

Novedades en artroscopia de pie y tobillo

What's new in ankle and foot arthroscopy

Contreras Rubio, J. R.¹
Chmielewski Álvarez, J.¹
Barrionuevo Sánchez, F. J.¹

¹Servicio de Cirugía ortopédica y traumatología del Hospital San Juan de Dios del Aljarafe. Bormujos, Sevilla

cotcontreras@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2016; 33 (4/4): 19-26

Recepción: 11-11-2016. Aceptación: 12-11-2016

Resumen

Objetivos: hemos confeccionado una actualización de conceptos en cirugía artroscópica de pie y tobillo basada en una revisión de conceptos mediante el motor de búsqueda PubMed de acceso libre a la base de datos MEDLINE. Hemos introducido como palabras clave: “arthroscopy”, “endoscopy”, “tendoscopy”, “foot” y “ankle”.

Material y métodos: hemos valorado los trabajos publicados desde el 2015 hasta la actualidad centrándonos en aquellos que por tener más repercusión o ser más innovadores tienen una mayor aportación a los profesionales.

Resultados y conclusiones: en la mayoría de estos trabajos el nivel de evidencia científica es bajo, ya sea por diseño o más habitualmente por tratarse de muestras pequeñas de pacientes. No obstante, de la lectura de dichos artículos, podemos sacar algunas conclusiones y conceptos interesantes.

Palabras clave: Artroscopia. Endoscopia. Pie. Tobillo.

Abstract

Objectives: we made an update of concepts in foot and ankle arthroscopy based on a review of concepts by the search engine PubMed and MEDLINE database. We have introduced as keywords: “arthroscopy” “endoscopy”, “tendoscopy”, “foot” and “ankle”.

Methods: We evaluated the papers published from 2015 to the present, focus on those who have more impact and be more innovative.

Results and conclusions: most of these papers, the level of scientific evidence is low, either by design or more usually because they are small samples of patients. However, reading these articles, we can draw some conclusions and interesting concepts.

Keywords: Arthroscopy. Endoscopy. Foot. Ankle.

Introducción

En general las técnicas artroscópicas aplicadas al tratamiento de la patología de pie y tobillo mantienen un constante avance técnico, apareciendo nuevas indicaciones y mejorando la seguridad y eficacia de las ya existentes. De este modo, se van consolidando los procedimientos mínimamente invasivos frente a la cirugía convencional, ofreciendo cada vez mejores resultados y sustituyendo a la cirugía abierta en numerosos casos.

Los procedimientos artroscópicos se van popularizando, de forma que junto a los autores habituales en la literatura, podemos ver publicaciones de multitud de autores de todo el mundo.

Hemos dividido esta actualización en distintos temas en función de distintas áreas de interés.

Inestabilidad crónica de tobillo

El tratamiento artroscópico de la inestabilidad lateral de tobillo ha experimentado una notable expansión. A medida que se adquiere experiencia con dicha técnica y se van conociendo los resultados clínicos, los autores^{1, 2, 3, 4} consideran que el enfoque artroscópico en la estabilización lateral del tobillo puede resultar superior a los métodos tradicionales, ya que un enfoque mínimamente invasivo reduce los riesgos de complicación y además, la vía artroscópica permite un retorno más rápido a la vida laboral y deportiva con un menor tiempo de rehabilitación.

Si revisamos la bibliografía actual, el Bostrom modificado, es la técnica más empleada para la reparación del ligamento talofibular anterior (ATFL). Comparando el tiempo de recuperación tras la cirugía tradicional abierta con la artroscópica, destacamos el trabajo de Matsui⁵, en él nos demuestra con diferencia estadísticamente significativa cómo los resultados clínicos son similares a la cirugía tradicional al año de seguimiento, el tiempo quirúrgico y el dolor postoperatorio son menores y como la recuperación funcional es mucho más rápida en el grupo de los pacientes tratados artroscópicamente, retomando antes sus actividades diarias y deportivas.

En el caso de deportistas de élite, la reparación artroscópica del ATFL mediante la técnica de Bostrom modificada también se confirma como una opción válida con buenos resultados en este grupo de pacientes con alta demanda⁶.

Otro grupo de paciente que suscita gran interés en el campo de la reparación del ATFL son los pacientes con laxitud generalizada o hiper movilidad. En este campo queda demostrado cómo los resultados clínicos y funcionales son inferiores con respecto al grupo de población normal, con una alta tasa de fracasos tras la técnica de Bostrom modificada. Podemos destacar el trabajo de Xu⁷ con una muestra de 100 tobillos, donde la tasa de recurrencia de la inestabilidad de los pacientes con hiperlaxitud es del 11.4% mientras que en los pacientes sin hiperlaxitud es del 1.8%. Otro trabajo a mencionar es el de Park⁸ donde revisa 199 tobillos intervenidos, observando una tasa de fallo del 10.8% en el grupo de pacientes sin hiperlaxitud y del 45.2% en el grupo de hiperlaxitud ($p < 0.001$). Sin embargo Huang⁹, publica que la técnica de Bostrom modificada no estaría contraindicada en los pacientes con hiperlaxitud, si comprobamos, que en el tobillo contralateral sano existe un varo talar tilt y una traslación talar anterior normal en los test de stress.

Por último en el apartado de la reparación del ATFL, remarcar cómo se están publicando nuevas modificaciones de la técnica de Bostrom, como por ejemplo colocar el anclaje más proximal en el peroné o utilizar una doble hilera a la hora de suturar el ATFL¹⁰.

Las técnicas reconstructivas para el tratamiento de la inestabilidad crónica de tobillo han presentado un gran avance, lo que provoca un aumento de las publicaciones al respecto, y los resultados a medio plazo están siendo prometedores^{11, 12, 13}. Estas técnicas son complejas, exigen al especialista en pie y tobillo un sobrado dominio de la técnica artroscópica y un amplio conocimiento de la anatomía. De hecho, surgen publicaciones^{14, 15, 16} combinando las técnicas puramente artroscópicas con técnicas percutáneas que facilitan el procedimiento y minimizan los riesgos quirúrgicos.

En cuanto a artículos de revisión en el tratamiento de inestabilidad crónica de tobillo remarcamos el trabajo de Matehny¹⁷ donde revisa 86 pacientes intervenidos mediante una técnica reconstructiva entre 2009 y 2013, y comprueba como los resultados clínicos son similares a los publicados en los pacientes a los que se les ha reparado el ATFL, destacando el grado de satisfacción y el alto nivel de funcionalidad y actividad de dichos pacientes. Otro trabajo de revisión publicado recientemente a mencionar es el de Russo¹⁸. En él, analiza los resultados tras 10-15 años

de seguimiento, de la inestabilidad crónica de tobillo usando la técnica de Brostrom-Gould, encontrando unos resultados excelentes en un 94.5% y bueno en el 5.5% de los pacientes restantes y un aumento de 31.2 puntos en la escala American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS).

Todo lo mencionado anteriormente nos muestra como la inestabilidad de tobillo es uno de los pilares fundamentales en la actividad del cirujano especialista en pie y tobillo; y como la actividad científica es prolífica en cuanto a número de publicaciones. En la revisión de Matsui², hasta el 4 de septiembre de 2015 existen 430 artículos relacionados con este tema, lo que pone de manifiesto la importancia que tiene esta patología tan frecuente y el interés que despierta en los profesionales, pero la mayoría de esos artículos carecen del suficiente grado de evidencia.

Fracturas y otras lesiones traumáticas

El papel de la artroscopia en el tratamiento de las lesiones traumáticas en pie y tobillo ha estado orientado originariamente a la reparación de sus secuelas 18, incluso algunos autores recomiendan su uso de forma sistemática durante las intervenciones de retirada de material 19.

En los últimos años esta evolucionando hacia su incorporación como parte del tratamiento inicial de la lesión^{20, 21, 22, 23, 24}, de este modo surge el concepto de AAORIF (arthroscopy assisted reduction and infernal fixation)^{25, 26}.

Los procedimientos que se practican de manera más frecuente, son el desbridamiento de fragmentos libres intraarticulares, el control de la reducción asistida por artroscopia, las microfracturas de lesiones condrales y valoración de la estabilidad de la sindesmosis.²⁰ La valoración de la sindesmosis es de especial interés ya que al establecer con precisión el diagnóstico puede decidirse el tratamiento más adecuado y es una de las situaciones en que más consolidado está el empleo de la artroscopia^{23, 24, 27}.

Las indicaciones de la artroscopia dentro del tratamiento de las fracturas de tobillo aun no han sido bien definidas. La mayoría de los autores que las practican, realizan artroscopias en todas las fracturas de tobillo con indicación quirúrgica ya que es frecuente encontrar lesiones intraarticulares severas en tobillos con apariencia radiológica benigna²⁰.

La incorporación de la artroscopia al tratamiento de las fracturas de tobillo puede cambiar los actuales protocolos de tratamiento, ya que como concluye Chen et al en su revisión los beneficios superan a los riesgos (originalmente pones “riesgos superan a los beneficios”) en el tratamiento artroscópico de las fracturas^{21, 28} aunque no hay evidencia en cuanto a los resultados a medio plazo²⁹.

En definitiva si bien la AORIF identifica y trata lesiones del cartílago y de partes blandas no identificables en la ORIF aunque no hay evidencia de que esto mejore el resultado²⁵.

En otras fracturas como las de pión tibial el empleo de la AARIF esta más extendido³⁰, y el nivel de evidencia es mayor sin embargo ha disminuido el número de artículos al respecto. En astrágalo³¹ y calcáneo³² comienzan a publicarse resultados.

En definitiva la artroscopia de pie y tobillo en el contexto de las fracturas es una técnica relativamente exigente, realizada habitualmente por unidades específicas por lo que su difusión en el tratamiento de las fracturas aun no es amplio. De forma que pocos cirujanos realizan el procedimiento, aunque los que lo realizan, lo aplican sistemáticamente en el tratamiento de las fracturas. La artroscopia de pie y tobillo en el contexto de una fractura es técnicamente compleja³³.

Artrodesis de tobillo

En los estudios publicados en 2015-2016 se considera la artrodesis asistida por artroscopia como un método seguro y eficaz para la artrodesis de tobillo^{35, 36}. Elmund AO et al.³⁷ describen la técnica mediante portales anteriores estándar, comparándola con la técnica abierta. Concluyen que la artrodesis artroscópica precisa de menor estancia hospitalaria, menor tiempo de consolidación con similar o mejor rango de unión.

Las lesiones descritas y complicaciones son mínimas; Hendrickx et al.³⁵ en un estudio anatómico no describe ninguna lesión iatrogénica, Kendal AR et al.³⁶ solo refiere dolor a la marcha en tres pacientes de su serie de quince artrodesis y que los solucionó artrodesando posteriormente la articulación subastragalina. Keith T et al.³⁸ describen un caso de atrapamiento del tendón flexor hallucis longus por un prominente crecimiento de os trigonum, se

solucionó mediante resección del os trigonum por artroscopia.

Además de la técnica de artrodesis clásica por vía anterior de tobillo de Leeuw PA et al 39 describen una técnica de artrodesis por vía posterior que realizan en 40 pacientes, con una fusión clínica de todos a los 3 meses y radiológica a los 12 meses. Como complicación sólo hacen referencia a 2 tornillos mal colocados y que resolvieron con nueva cirugía de revisión y mejoría clínica en las escalas. Concluyen que la artrodesis posterior artroscópica es un efectivo y seguro método de tratamiento en los últimos estadios de osteoartrosis postraumática a medio plazo.

La artrodesis de la articulación de tobillo por técnica artroscópica es una de las mejores opciones, cuando la anatomía nos lo permite. No encontramos estudios, con un alto nivel de evidencia, que acrediten sobre la artrodesis de tobillo por lo que se sería conveniente realizar estudios de mayor calidad.

Artroscopia subastragalina

El manejo quirúrgico de la articulación subastragalina se decanta en la actualidad por las técnicas artroscópicas^{40,41} que mejora la comprensión y tratamiento de la patología del retropié, en particular para el síndrome del seno del tarso. Esta técnica se realiza sola o asociada a otras técnicas abiertas; Yoshimura et al.⁴² realizan el desbridamiento artroscópico de la articulación subastragalina combinado con osteotomía lateral del calcáneo como tratamiento de algunas secuelas de fractura de calcáneo. Nishimura A et al.⁴³ realizan un estudio comparativo del tratamiento abierto de quiste calcáneo versus artroscópico, con un tiempo quirúrgico similar, menos complicaciones y con un retorno a las actividades deportivas mucho más rápido en el grupo de pacientes tratados mediante artroscopia.

Los autores coinciden en la importancia de la experiencia del cirujano y en la necesidad de estudios con más alto nivel de evidencia, para fortalecer las recomendaciones y ayudar al cirujano en su práctica basada en la evidencia.

Cirugía artroscópica de la primera articulación metatarsofalángica

En el pasado la artroscopia de la primera articulación metatarsofalángica (MTTP-1) era conside-

rada un procedimiento básicamente experimental. Watanabe fue el primero en describir este procedimiento en el año 1972, publicando en 1986 sus resultados clínicos. En los últimos años, con el desarrollo del instrumental artroscópico para pequeñas articulaciones, ha evolucionado de manera notable, presentando importantes aplicaciones tanto diagnósticas como terapéuticas^{44, 45, 46}.

De los últimos trabajos relacionados con este tema destacamos como novedoso el trabajo de Lui⁴⁷ donde realiza artroscopias de la MTTP-1 como procedimiento diagnóstico y terapéutico en los pacientes con hallux valgus postraumático por la rotura del ligamento colateral medial. Se afianza la indicación de artroscopia en la MTTP-1 en los pacientes con sinovitis, cuerpos libres y un grado inicial de hallux rigidus. Dicho procedimiento serviría tanto para diagnosticar el grado de afectación articular como para tratar dichas lesiones. Como beneficios de esta cirugía mínimamente invasiva respecto de la cirugía convencional destaca un menor dolor postoperatorio y una pronta recuperación, manteniendo buenos resultados funcionales^{45, 48, 49}. Como trabajo de revisión destaca el artículo de Li et al.⁵⁰ en el que revisa 50 pacientes (53 pies) tratados mediante artroscopia de hallux valgus o patología del bunion, así el AOFAS pasa de 62.19 +/- 6.01 en el preoperatorio a 88.26 +/- 6.81 postoperatorio, sin que aparezcan ninguna complicación y con los beneficios propios de una cirugía mínimamente invasiva.

Así podemos observar como el tratamiento artroscópico de la MTTP-1 cobra protagonismo en los últimos años, creciendo el número de artículos que hablan de este tema, apareciendo nuevas indicaciones y conociendo resultados clínicos de series cada vez más numerosas.

Tendoscopia

La tendoscopia está basada en el empleo de la vaina tendinosa como espacio de trabajo, aunque en un sentido más amplio. No se limita a esta, ya que se incluyen en el término de tendoscopias, las que se realizan en el Aquiles o el acceso a la vaina del Flexor Hallucis longus mediante artroscopia de cámara posterior del tobillo.

La tendoscopia de los peroneos continua siendo la más frecuente aunque se van extendiendo las del tibial posterior, el Aquiles y el Flexor Hallucis longus.

Los resultados se van consolidando aunque continúen sin tener grandes grados de evidencia⁵¹. El artículo de referencia en cuanto a niveles de evidencia continua siendo el de VanDijk de 2014 sin grandes aportaciones posteriores⁵².

Empieza a cobrar interés la tendoscopia entendida como vía de acceso a las estructuras que forman las paredes de la vaina tendinosa, como la reparación del ligamento en Hamaca desde la vaina del tendón tibial Posterior⁵³.

En las publicaciones desde el 2015 podemos encontrar diversos artículos “a propósito de un caso” o series cortas con un interés limitado^{54, 55}. También podemos encontrar nuevas propuestas técnicas como la transferencia del Flexor Hallucis longus al calcáneo fijado con tornillos interferenciales como tratamiento de roturas crónicas y extensas del tendón de Aquiles, muchas de ellas son adaptaciones de procedimientos habitualmente realizados mediante cirugía abierta⁵⁶.

De especial interés la serie de artículos del Foot and Ankle Clinics que describe la técnica de las tendoscopias en el Aquiles, los peroneos y el tibial posterior^{58, 59}.

Impigement posterior

La técnica artroscópica con abordaje posterior para el tratamiento del impigement posterior, ya se trate de impigement de partes blandas como de os trigonum y de la exostosis calcánea de Haglund, es común en los artículos publicados en los últimos años.

Generalmente se defiende la benevolencia de esta técnica en pacientes deportistas o bailarines^{60, 61, 62}

con un menor tiempo de recuperación y un menor número de complicaciones.

Ribbans WJ et al.⁶³ realizan una revisión de los trabajos publicados comparando el abordaje artroscópico frente al abordaje abierto, llegando a la conclusión que es mucho mejor la técnica artroscópica. En este artículo refieren que todos los trabajos revisados son nivel IV-V de evidencia.

Heyer JH et al.⁶⁴, en un trabajo sobre 40 tobillos de bailarines, defiende el tratamiento abierto mediante abordaje posterior como una técnica con pocas complicaciones vasculonerviosas y una vuelta al nivel previo de actividad de un 94,6%. Se trata de una publicación con un nivel IV de evidencia.

En general los autores defienden la técnica artroscópica remarcando las pocas complicaciones que suelen presentar. Miyamoto W et al.⁶⁵ en su trabajo de revisión sobre esta técnica para el impigement posterior y alteraciones del Flexor Hallucis Longus, refiere un mínimo de complicaciones, siendo la lesión nerviosa la más frecuente. Liu TH et al.^{66, 67} en un estudio con cadáveres remarcan el riesgo de lesiones del paquete neurovascular en la instrumentación posteromedial pero dejando claro que pese al riesgo existente, es un procedimiento seguro. Estos autores⁶⁶ también abren la posibilidad del doble abordaje del tobillo (anterior y posterior) manteniendo al paciente en decúbito supino, sin necesidad de cambios de posición.

Como conclusión exponemos que en el tratamiento quirúrgico de la patología del Flexor Hallucis Longus, del Os trigonum y en las calcaneoplastias por enfermedad de Haglund⁶⁸, se puede emplear la artroscopia de una forma segura a pesar de la falta estudios de un alto nivel de evidencia.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Sorensen MD, Baca J, Arbuckle K. Arthroscopic Repair of Ankle Instability. *Clin Podiatr Med Surg*. 2016 Oct;33(4):553-64.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27599440>
2. Matsui K, Burgesson B, Takao M, Stone J, Guillo S, Glazebrook M; ESSKA AFAS Ankle Instability Group.. Minimally invasive surgical treatment for chronic ankle instability: a systematic review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Apr;24(4):1040-8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26869032>
3. Acevedo JI, Mangone P. Arthroscopic brostrom technique. *Foot Ankle Int*. 2015 Apr;36(4):465-73.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25743426>
4. Yeo ED, Lee KT, Sung IH, Lee SG, Lee YK. Comparison of All-Inside Arthroscopic and Open Techniques for the Modified Broström Procedure for Ankle Instability. *Foot Ankle Int*. 2016 Oct;37(10):1037-1045.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27623732>
5. Matsui K, Takao M, Miyamoto W, Matsushita T. Early recovery after arthroscopic repair compared to open repair of the anterior talofibular ligament for lateral instability of the ankle. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2016 Jan;136(1):93-100.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26467354>
6. Cho BK, Kim YM, Shon HC, Park KJ, Cha JK, Ha YW. A ligament reattachment technique for high-demand athletes with chronic ankle instability. *J Foot Ankle Surg*. 2015 Jan-Feb;54(1):7-12.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25441285>
7. Xu HX, Lee KB. Modified Broström Procedure for Chronic Lateral Ankle Instability in Patients With Generalized Joint Laxity. *Am J Sports Med*. 2016 Aug 5.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27496909>
8. Park KH, Lee JW, Suh JW, Shin MH, Choi WJ. Generalized Ligamentous Laxity Is an Independent Predictor of Poor Outcomes After the Modified Broström Procedure for Chronic Lateral Ankle Instability. *Am J Sports Med*. 2016 Aug 1.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27480980>
9. Huang B, Kim YT, Kim JU, Shin JH, Park YW, Kim HN. Modified Broström Procedure for Chronic Ankle Instability With Generalized Joint Hypermobility. *Am J Sports Med*. 2016 Apr;44(4):1011-6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26786901>
10. Cottom JM, Baker JS, Richardson PE. The "All-Inside" Arthroscopic Broström Procedure With Additional Suture Anchor Augmentation: A Prospective Study of 45 Consecutive Patients. *J Foot Ankle Surg*. 2016 Nov - Dec;55(6):1223-1228.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27638269>
11. Michels F, Cordier G, Guillo S, Stockmans F; ESSKA-AFAS Ankle Instability Group.. Endoscopic Ankle Lateral Ligament Graft Anatomic Reconstruction. *Foot Ankle Clin*. 2016 Sep;21(3):665-80.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27524711>
12. Guillo S, Takao M, Calder J, Karlson J, Michels F, Bauer T; Ankle Instability Group.. Arthroscopic anatomical reconstruction of the lateral ankle ligaments. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Apr;24(4):998-1002.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26408309>
13. Takao M, Glazebrook M, Stone J, Guillo S. Ankle Arthroscopic Reconstruction of Lateral Ligaments (Ankle Anti-ROLL). *Arthrosc Tech*. 2015 Oct 23;4(5):e595-600.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26900560>
14. Lopes R, Noailles T, Brulefert K, Geffroy L, Decante C. Anatomic validation of the lateral malleolus as a cutaneous marker for the distal insertion of the calcaneofibular ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Aug 6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27497693>
15. Lopes R, Decante C, Geffroy L, Brulefert K, Noailles T. Arthroscopic anatomical reconstruction of the lateral ankle ligaments: A technical simplification. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2016 Sep 27. pii: S1877-0568(16)30123-2.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27692587>
16. Glazebrook M, Stone J, Matsui K, Guillo S, Takao M; ESSKA AFAS Ankle Instability Group.. Percutaneous Ankle Reconstruction of Lateral Ligaments (Perc-Anti RoLL). *Foot Ankle Int*. 2016 Jun;37(6):659-64.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26903001>
17. Matheny LM, Johnson NS, Liechti DJ, Clanton TO. Activity Level and Function After Lateral Ankle Ligament Repair Versus Reconstruction. *Am J Sports Med*. 2016 May;44(5):1301-8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26920434>
18. Russo A, Giacchè P, Marcantoni E, Arrighi A, Molletta L. Treatment of chronic lateral ankle instability using the Broström-Gould procedure in athletes: long-term results. *Joints*. 2016 Aug 18;4(2):94-7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27602349>
19. Noh KC, Hong DY, Kim YT, Kadakia AR, Park YW, Kim HN. Arthroscopic transfibular approach for removal of bone fragments in posterior malleolar fracture: technical tip. *Foot Ankle Int*. 2015 Jan;36(1):108-12.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25237178>
20. Cha SD, Kwak JY, Gwak HC, Ha DJ, Kim JY, Kim UC, Jang YC. Arthroscopic Assessment of Intra-Articular Lesion after Surgery for Rotational Ankle Fracture. *Clin Orthop Surg*. 2015 Dec;7(4):490-6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26640633>
21. Sherman TI, Casscells N, Rabe J, McGuigan FX. Ankle arthroscopy for ankle fractures. *Arthrosc Tech*. 2015 Feb 16;4(1):e75-9.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25973379>
22. Chen XZ, Chen Y, Liu CG, Yang H, Xu XD, Lin P. Arthroscopy-Assisted Surgery for Acute Ankle Fractures:

- A Systematic Review. *Arthroscopy*. 2015 Nov;31(11):2224-31.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26051353>
23. Hsu AR, Lareau CR, Anderson RB. Repair of Acute Superficial Deltoid Complex Avulsion During Ankle Fracture Fixation in National Football League Players. *Foot Ankle Int*. 2015 Nov;36(11):1272-8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26160387>
24. Calder JD, Bamford R, Petrie A, McCollum GA. Stable Versus Unstable Grade II High Ankle Sprains: A Prospective Study Predicting the Need for Surgical Stabilization and Time to Return to Sports. *Arthroscopy*. 2016 Apr;32(4):634-42.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26725452>
25. Schairer WW, Nwachukwu BU, Dare DM, Drakos MC. Arthroscopically Assisted Open Reduction-Internal Fixation of Ankle Fractures: Significance of the Arthroscopic Ankle Drive-through Sign. *Arthrosc Tech*. 2016 Apr 25;5(2):e407-12.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27462542>
26. González TA, Macaulay AA, Ehrlichman LK, Drummond R, Mittal V, DiGiovanni CW. Arthroscopically Assisted Versus Standard Open Reduction and Internal Fixation Techniques for the Acute Ankle Fracture. *Foot Ankle Int*. 2016 May;37(5):554-62.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26660864>
27. Braunstein M, Baumbach SF, Regauer M, Böcker W, Polzer H. The value of arthroscopy in the treatment of complex ankle fractures - a protocol of a randomised controlled trial. *BMC Musculoskelet Disord*. 2016 May 12;17:210.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27175917>
28. Hunt KJ, Phisitkul P, Pirolo J, Amendola A. High Ankle Sprains and Syndesmotic Injuries in Athletes. *J Am Acad Orthop Surg*. 2015 Nov;23(11):661-73.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26498585>
29. Lubowitz JH. Editorial Commentary: Arthroscopic-Assisted Treatment of Ankle Fractures Could Have Benefits That Outweigh the Risks. *Arthroscopy*. 2015 Nov;31(11):2232.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26542204>
30. Fuchs DJ, Ho BS, LaBelle MW, Kelikian AS. Effect of Arthroscopic Evaluation of Acute Ankle Fractures on PROMIS Intermediate-Term Functional Outcomes. *Foot Ankle Int*. 2016 Jan;37(1):51-7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26231197>
31. El-Mowafi H, El-Hawary A, Kandil Y. Foot (Edinb). The management of tibial pilon fractures with the Ilizarov fixator: The role of ankle arthroscopy. 2015 Dec;25(4):238-43.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26442442>
32. Funasaki H, Hayashi H, Sugiyama H, Marumo K. Arthroscopic reduction and internal fixation for fracture of the lateral process of the talus. *Arthrosc Tech*. 2015 Feb 23;4(1):e81-6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25973380>
33. Pastides PS, Milnes L, Rosenfeld PF. Percutaneous Arthroscopic Calcaneal Osteosynthesis: A Minimally Invasive Technique for Displaced Intra-Articular Calcaneal Fractures. *J Foot Ankle Surg*. 2015 Sep-Oct;54(5):798-804.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25960056>
34. Ackermann J, Fraser EJ, Murawski CD, Desai P, Vig K, Kennedy JG. Trends of Concurrent Ankle Arthroscopy at the Time of Operative Treatment of Ankle Fracture: A National Database Review. *Foot Ankle Spec*. 2016 Apr;9(2):107-12.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26264636>
35. Hendrickx RP, de Leeuw PA, Golano P, van Dijk CN, Kerkhoffs GM. Safety and efficiency of posterior arthroscopic ankle arthrodesis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2015 Aug;23(8):2420-6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24807231>
36. Kendal AR, Cooke P, Sharp R. Arthroscopic ankle fusion for avascular necrosis of the talus. *Foot Ankle Int*. 2015 May;36(5):591-7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25605339>
37. Elmund AO, Winson IG. Arthroscopic ankle arthrodesis. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):71-80.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726484>
38. Keith T, Robinson AH. Entrapment of the flexor hallucis longus tendon following ankle arthrodesis. *Foot (Edinb)*. 2016 Mar;26:45-7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26855428>
39. De Leeuw PA, Hendrickx RP, van Dijk CN, Stufkens SS, Kerkhoffs GM. Midterm results of posterior arthroscopic ankle fusion. *Knee Surg Sport Traumatol Arthrosc*. 2016 Apr;24(4):1396-31.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24807231>
40. Muñoz G, Eckholt S. Subtalar arthroscopy: indications, technique and results. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar; 20(1):93-108.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726486>
41. Spennacchio P, Cucchi D, Randelli PS, van Dijk NC. Evidence-based indications for hindfoot endoscopy. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Apr;24(4):1386-95.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26744282>
42. Yoshimura I, Ichimura R, Kanazawa K, Ida T, Hagio T, Karashima H, Naito M. Simultaneous use of lateral calcaneal osteotomy and subtalar arthroscopic debridement for residual pain after a calcaneal fracture. *J Foot Ankle Surg*. 2015 Jan-Feb;54(1):37-40.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25459094>
43. Nishimura A, Matsumine A, Kato K, Aasanuma K, Nakamura T, Fukuda A, Sudo A. Endoscopic Versus Open Surgery for a Calcaneal Bone Cysts: A Preliminary Report. *J Foot Ankle Surg*. 2016 Jul-Aug;55(4):782-7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27067197>

44. Reeves CL, Shane AM, Payne T, Cavins Z. Small Joint Arthroscopy in the Foot. *Clin Podiatr Med Surg*. 2016 Oct;33(4):565-80.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27599441>
45. Hunt KJ. Hallux metatarsophalangeal (MTP) joint arthroscopy for hallux rigidus. *Foot Ankle Int*. 2015 Jan;36(1):113-9.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25550495>
46. Lui TH, Yuen CP. Small joint arthroscopy in foot and ankle. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):123-38.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726488>
47. Lui TH. First metatarsophalangeal arthroscopy in patients with post-traumatic hallux valgus. *Foot (Edinb)*. 2015 Dec;25(4):270-6.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26362238>
48. Schmid T, Younger A. First Metatarsophalangeal Joint Degeneration: Arthroscopic Treatment. *Foot Ankle Clin*. 2015 Sep;20(3):413-20.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26320556>
49. Siclari A, Piras M. Hallux metatarsophalangeal arthroscopy: indications and techniques. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):109-22.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726487>
50. Li HL, Li SY, Qi W, Li CB, Qu F, Guo Qi, Zhao G, Liu YJ, Zhu JL. Clinical effect of arthroscopy-assisted minimally invasive management of bunion]. *Zhongguo Gu Shang*. 2016 Feb;29(2):138-41.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27141782>
51. Kennedy JG, van Dijk PA, Murawski CD, Duke G, Newman H, DiGiovanni CW, Yasui Y. Functional outcomes after peroneal tendoscopy in the treatment of peroneal tendon disorders. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016 Apr;24(4):1148-54.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26846655>
52. Cychosz CC, Phisitkul P, Barg A, Nickisch F, van Dijk CN, Glazebrook MA. Foot and ankle tendoscopy: evidence-based recommendations. *Arthroscopy*. 2014 Jun;30(6):755-65.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24725986>
53. Lui TH. Endoscopic Repair of the Superficial Deltoid Ligament and Spring Ligament. *Arthrosc Tech*. 2016 Jun 13;5(3):e621-5.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27656387>
54. Maeda S, Niki H, Hirano T, Akiyama Y. Safe Zone for the Plantar Portal: A Cadaveric Study. *Foot Ankle Int*. 2016 Feb;37(2):210-7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26537240>
55. Endo J, Yamaguchi S, Sasho T. Tendoscopic Excision of an Intratendinous Ganglion in the Flexor Hallucis Longus Tendon: A Case Report. *J Foot Ankle Surg*. 2016 Mar-Apr;55(2):345-7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25456345>
56. Lui TH. Endoscopic-Assisted Flexor Hallucis Longus Transfer: Harvest of the Tendon at Zone 2 or Zone 3. *Arthrosc Tech*. 2015 Dec 14;4(6):e811-4.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27284516>
57. Monteagudo M, Maceira E. Posterior tibial tendoscopy. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):1-13.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726479>
58. Lui TH, Tse LF. Peroneal tendoscopy. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):15-25.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726480>
59. Carreira D, Ballard A. Achilles tendoscopy. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):27-40.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726481>
60. Carreira DS, Vora AM, Hearne KL, Kozy J. Outcome of Arthroscopic Treatment of Posterior Impingement of the Ankle. *Foot Ankle Int*. 2016 Apr;37(4):394-400. doi: 10.1177/1071100715620857. Epub 2015 Dec 7.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26646107>
61. López Valerio V, Seijas R, Alvarez P, Ares O, Steinbacher G, Sallent A, Cugat R. Endoscopic repair of posterior ankle impingement syndrome due to os trigonum in soccer players. *Foot Ankle Int*. 2015 Jan;36(1):70-4.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25249322>
62. Weiss WM, Sanders EJ, Crates JM, Barber FA. Arthroscopic Excision of a Symptomatic Os Trigonum. *Arthroscopy*. 2015 Nov;31(11):2082-8.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26076662>
63. Ribbans WJ, Ribbans HA, Cruickshank JA, Wood EV. The management of posterior ankle impingement syndrome in sport: a review. *Foot Ankle Surg*. 2015 Mar;21(1):1-10.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25682399>
64. Heyer JH, Rose DJ. Os Trigonum Excision in Dancers via an Open Posteromedial Approach. *Foot Ankle Int*. 2016 Aug 22.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27550928>
65. Miyamoto W, Takao M, Matsushita T. Hindfoot endoscopy for posterior ankle impingement syndrome and flexor hallucis longus tendon disorders. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):139-47.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726489>
66. Lui TH, Chan LK. The safety of the posterior ankle arthroscopy in management of posterior ankle impingement: A cadaveric study. *Foot (Edinb)*. 2016 Jun; 27:4-9.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26802814>
67. Lui TH, Chan LK. Posterior ankle and hindfoot endoscopy: A cadaveric study. *Foot Ankle Surg*. 2016 Sep;22(3):186-90.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27502228>
68. Jerosch J. Endoscopic calcaneoplasty. *Foot Ankle Clin*. 2015 Mar;20(1):149-65.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25726490>