

**Jorge Javier del Vecchio**

Jefe de Sección Pie y Tobillo  
Fundación Favaloro  
Solis 461, 1er piso, CABA  
1569781208  
jdelvecchio@ffavaloro.org

**Mauricio Esteban Ghioldi**

Staff Sección Pie y Tobillo  
Fundación Favaloro  
Solis 461, 1er piso, CABA  
1538997824  
mghioldi@ffavaloro.org

## Capítulo 5.14: Artrodesis tibioastragalina artroscópica

**Introducción**

La artrodesis de tobillo es un procedimiento diseñado para hacer frente a los problemas de la etapa final de la enfermedad degenerativa articular del tobillo (Chen et al., 1996; Boobbyer, 1981).

Durante la última década, la artroscopía del tobillo se ha convertido en una herramienta importante para el diagnóstico y tratamiento de numerosas afecciones. La vía artroscópica utiliza la distracción de los tejidos blandos, la abrasión artroscópica, la creación de canales vasculares y la fijación percutánea para conseguir una artrodesis estable. Este procedimiento ofrece al paciente ventajas tales como un menor dolor postoperatorio, tasas de infección más baja y una estancia hospitalaria más corta (Cannon, 2004; Ferkel y Hewitt, 2004; Glick et al., 1996; Golanó et al., 2006; Lui, 2007; Myerson y Quill, 1991).

La artrodesis artroscópica de tobillo ha sido descrita por varios autores, con resultados favorables y mínimas complicaciones (Morgan et al., 1985; Jerosch et al., 1996; Glick et al., 1996; Myerson y Quill, 1991). Se han descrito en diversas publicaciones técnicas que utilizan tanto la distracción ósea como la distracción de los tejidos blandos. El procedimiento quirúrgico en general es estándar

y reproducido de manera similar por los distintos autores, pero son las técnicas de fijación las que difieren (Ogilvie-Harris et al., 1994; Thordarson et al., 1992).

El síntoma primario de un paciente que tiene artrosis de tobillo es el dolor. Una historia completa y exhaustiva se debe obtener descartando un antecedente de trauma previo, infecciones, enfermedades sistémicas y los tratamientos anteriores. La historia social del paciente, incluyendo el uso de tabaco, alcohol, y la ocupación, se debe considerar en la formulación de un plan de tratamiento.

El examen físico debe ser integral. La piel se debe investigar en busca de signos de cicatrices de cirugías previas, presencia de piel atrófica cerca del sitio de la incisión, ulceraciones abiertas o dehiscencia de la herida. Estos deben ser tratados antes de la intervención quirúrgica.

El análisis radiográfico incluye radiografías de frente, perfil y mortaja del tobillo con carga de peso. Además se deben obtener radiografías de frente, perfil y oblicuas del pie. El espacio articular, la alineación, la presencia y localización de osteofitos y la presencia de osteopenia, si la hubiera, deben ser evaluados.

En los casos de deformidad severa, debe obtenerse alineación del retropié y el calcáneo en relación con el eje de la pierna (Mendicino et al., 2008).

Otros estudios de imagen, incluyendo la RM y la TC, pueden ser beneficiosos para descartar necrosis avascular o para evaluar los tejidos blandos circundantes. Las tomografías computadas permiten al médico evaluar la cicatrización ósea de fracturas previas y los hallazgos patológicos en las articulaciones adyacentes. Esto puede ser particularmente útil cuando la calidad de la articulación subastragalina también está en cuestión.

Las *indicaciones* de este procedimiento son:

- Artrosis primarias o idiopáticas.
- Artrosis secundarias (postraumáticas, AR, paralíticas, seronegativas, neuroartropatía de Charcot, entre otras).

Las *contraindicaciones absolutas* son la infección, la mala alineación significativa, una grave necrosis del astrágalo y la neuroartropatía de Charcot en etapa aguda.

Las *contraindicaciones relativas* son el deseje (varo/valgo >10-15), pacientes fumadores y la pérdida ósea moderada.

La posición ideal para una artrodesis del tobillo es de 0° a 5° de valgo del retropié, de 5° a 10° de rotación externa, y el pie a 90° respecto del eje de la pierna. La posición de la fusión es la clave para el éxito del procedimiento.

Cuando se realiza la fusión de la articulación del tobillo, es importante tener en cuenta los siguientes 4 principios para una fusión exitosa:

1. Adecuada alineación de la fusión entre la pierna, tobillo y pie.
2. Aposición de superficies óseas congruentes, amplias y sangrantes.
3. Fijación interna estable y rígida.
4. Compresión a través del sitio de artrodesis (Jeng et al., 2011).

## Técnica quirúrgica

La artrodesis artroscópica de tobillo se puede realizar bajo anestesia general o raquídea, como una cirugía ambulatoria. Se coloca al paciente en decúbito supino con un realce en la cadera ipsilateral, el cual se utiliza para girar ligeramente la pierna de forma interna. Típicamente se coloca un manguito hemostático en el muslo para lograr una mejor visualización intraoperatoria.

Se utilizan los portales anteromedial y anterolateral estándar (Glick et al., 1996) (Fig. 1). Se puede utilizar una óptica de 2,7 mm o de 4,0 mm y de 30° de angulación.



**Figura 1:** Posición en discreta rotación interna y utilización de los portales anteromedial y anterolateral

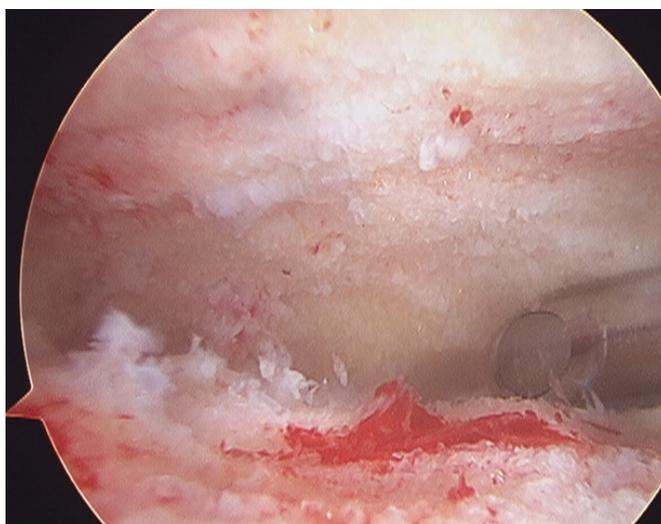
Un distractor no invasivo de tobillo se aplica para permitir la visualización completa de la articulación, de anterior a posterior, así como las goteras medial y lateral. Debido a la

gran congruencia articular y al hecho de ser una articulación de carga, el espacio articular es muy estrecho. La distracción articular combinada con el uso de un artroscopio de 2,7 mm fue popularizada por Guhl y cols. (Guhl JF, 1988).

Hay tres formas de lograr la distracción: tracción esquelética, tracción continua de partes blandas y tracción intermitente de partes blandas (preferida actualmente). La principal ventaja de la distracción articular es el acceso directo que se logra a ambos compartimentos (anterior y posterior).

La visión inicial de estas articulaciones degenerativas es a menudo pobre. El desbridamiento inicial de la sinovial hipertrófica y de los fragmentos osteocondrales sueltos se realiza con un shaver de 3,5 mm (full radius). Mientras el desbridamiento avanza de anterior a posterior, la visualización artroscópica mejora a medida que aumenta el espacio de trabajo.

Después de realizar el desbridamiento inicial, el siguiente paso es eliminar una capa delgada, de 1 a 2 mm, del hueso subcondral, utilizando un fresa de 4,0 mm. Esto se realiza hasta que las superficies óseas del astrágalo, la tibia y el peroné se visualizan lisas y con hueso esponjoso sangrante (Fig. 2). Es importante durante este proceso mantener los contornos óseos normales a fin de maximizar el área de superficie de aposición para la fusión ósea. El distractor no invasivo se retira del pie y la aposición ósea adecuada se confirma mediante fluoroscopia.



**Figura 2:** Condirectomía tibioastragalina completa conservando superficies articulares congruentes y dejando lechos sangrantes

Luego de la preparación de las superficies óseas, la estabilización del tobillo se logra mediante la fijación interna con 2, 3 o 4 de preferencia (Zwipp et al., 2010), tornillos canulados de 6,5 mm colocados bajo control artroscópico y fluoroscópico (Fig. 3 y 4). El pie y el tobillo se colocan en la posición de artrodesis y se estabilizan provisoriamente con clavijas percutáneas. El primer tornillo ("tornillo home-run") se inserta desde posteromedial, aproximadamente de 2 a 3 cm por encima de la línea de la articulación, en

un ángulo de 40 ° a 45 ° con respecto al eje largo de la tibia, y lleva una dirección de posterior hacia anterior de modo que se dirija hacia el cuello del astrágalo. Un segundo tornillo se coloca medialmente (estabilizando maléolo tibial y astrágalo). En algunos casos, un tercer y hasta un cuarto tornillo pueden ser insertados para la fijación adicional en los pacientes cuya calidad ósea sea pobre y la fijación obtenida se perciba como no satisfactoria. Este último tornillo adicional se inserta desde el peroné hacia el astrágalo (Fig. 4-6).

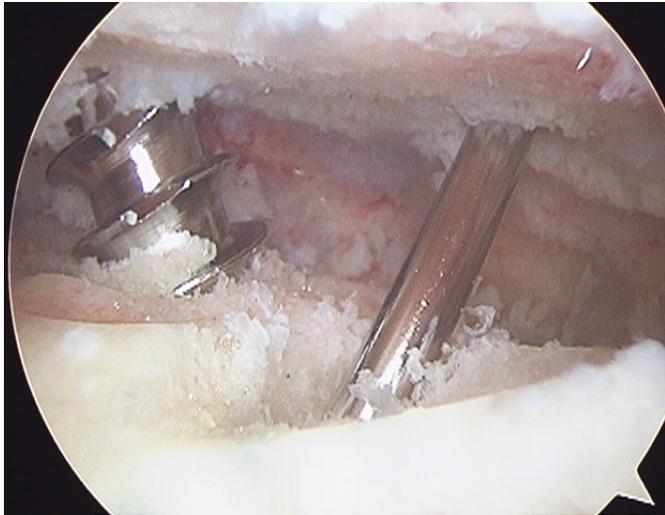


Figura 3: Visualización artroscópica del pasaje de la espira del tornillo y ubicación de clavija de K

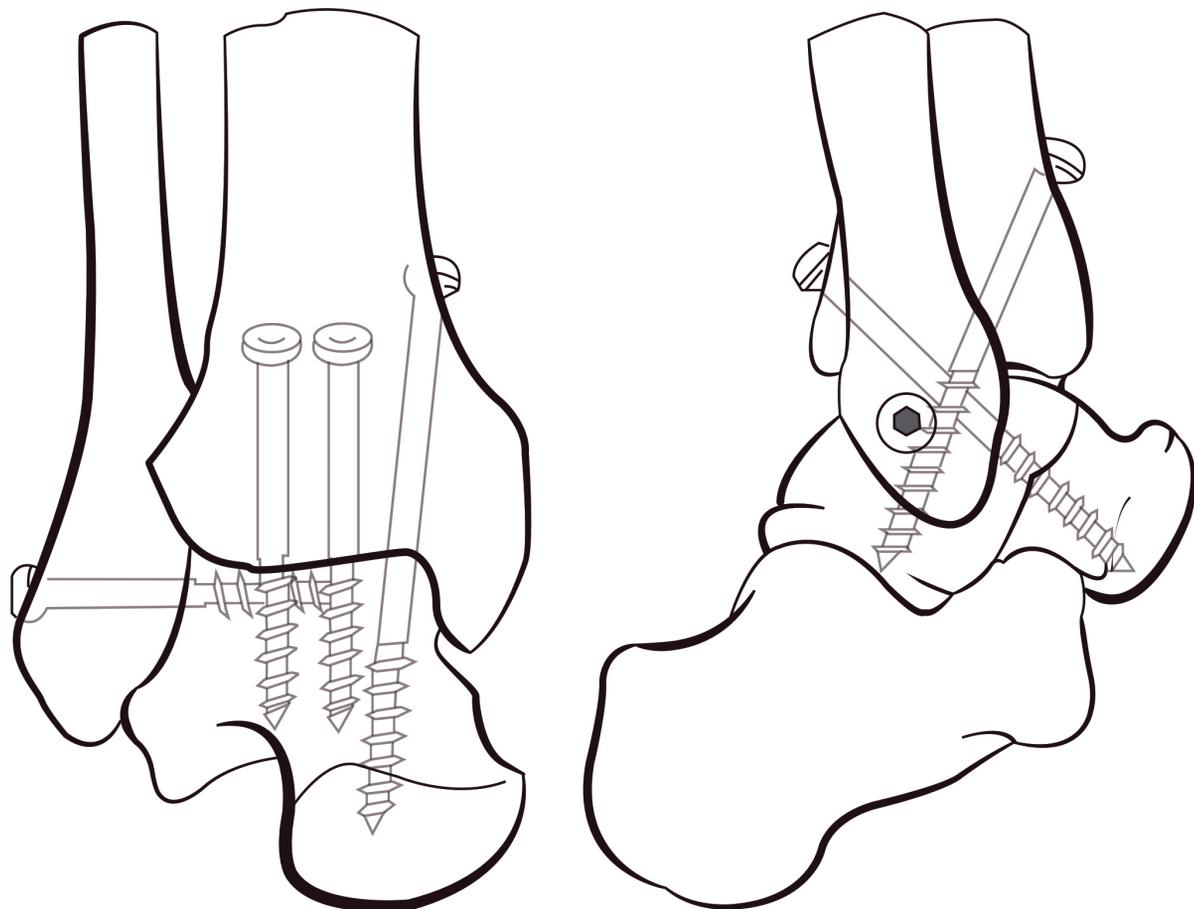


Figura 4: Disposición de fijación con 4 tornillos según H. Swipp y cols. (Zwipp et al., 2010)

## Discusión

La artrodesis artroscópica de tobillo (AAT) proporciona una alternativa a las técnicas tradicionales abiertas. Schneider (Schneider, 1983) informó por primera vez la artrodesis artroscópica en 1983, y esta técnica ha demostrado tasas de consolidación más rápida, disminución de complicaciones, menor dolor postoperatorio y menor tiempo de estadía hospitalaria (Ogilvie-Harris et al., 1993; Cameron y Ulrich, 2000). Aunque una vez considerado técnicamente difícil, los avances en el desarrollo de las técnicas quirúrgicas y en el instrumental específico han reducido la curva de aprendizaje. Estudios recientes han demostrado resultados similares (Stone, 2006; Zvijac et al., 2002).

La artrodesis de tobillo artroscópica está indicada en pacientes con artrosis primaria o secundaria (AR., artrosis postraumática, artrogrifosis, artritis séptica, artritis inflamatoria, necrosis avascular del astrágalo, etc.).

La principal indicación de la artrodesis de tobillo es un dolor persistente articular que no ha respondido al tratamiento conservador (fisiokinesioterapia, reposo, tratamiento médico, etc.) por al menos de 3 a 6 meses.

Las limitaciones de la artrodesis artroscópica de tobillo se relacionan generalmente con una deformidad o deseje severo de la articulación tibioastragalina. Varios autores han indicado que un deseje mayor de 10° a 15° dificulta la reducción articular y la realización correcta de la técnica (Winson et al., 2005; Stetson y Ferkel, 1996). Asimismo otros recomiendan que en deformidades significativas (varo o valgo), las técnicas abiertas de artrodesis son más adecuadas, y aquellos que requieren una fijación *in situ* son mayormente pasibles de una técnica artroscópica (Ferkel y Hewitt, 2005; Tang et al., 2007). El deseje de tobillo también puede predisponer a la pseudoartrosis al realizar una artrodesis artroscópica (Collman et al., 2006). Stetson y Ferkel (1996) recomiendan una técnica abierta en los tobillos que tienen malrotación o traslación anteroposterior de la articulación tibioastragalina.

Sin embargo, otros autores demostraron que, con una marcada deformidad (entre 10° y 15° de varo o valgo), pueden realizarse artrodesis de tobillo eficazmente mediante artroscopía, dependiendo de la experiencia del cirujano (Gougoulias et al., 2007).

Por otro lado, Collman y cols. señalaron que las contraindicaciones para la artrodesis artroscópica de tobillo incluyen pérdida excesiva de hueso, articulaciones neuropáticas, infecciones activas y escasa densidad ósea. La necrosis avascular del astrágalo también puede ser una contraindicación (Collman et al., 2006).

La AAT ha demostrado ventajas postoperatorias como disminución de los tiempos de consolidación, menor dolor postoperatorio, hospitalizaciones más cortas y movilización articular precoz, entre otras (Cameron y Ulrich, 2000; Stone, 2006; Collman et al., 2006). Otras ventajas de la artrodesis artroscópica incluyen la disminución de la pérdida de sangre, el menor daño de las partes blandas, y el menor riesgo de trombosis debido a tiempos de inmovilización más cortos (Myerson y Quill, 1991). También existe menor riesgo de acortamiento del miembro o de deformidad residual (Zvijac et al., 2002).

Glick y cols. (1996) publicaron la primera extensa serie de casos sometidos a artrodesis de tobillo artroscópica, presentando un seguimiento a largo plazo (8 años promedio). De 34 procedimientos realizados, sólo tuvieron un cuadro de pseudoartrosis (consolidación del 97 %), con una tasa de buenos o excelentes resultados del 86 %.

La mayor concentración de hueso esclerótico en la región subcondral puede contribuir al a veces documentado aumento de la incidencia de la falta de unión, lo que refuerza la importancia de la resección articular agresiva.

El tabaquismo y sus efectos negativos en los tejidos blandos y cicatrización ósea han sido bien documentados y pueden aumentar el riesgo relativo de no unión (Ishikawa et al., 2002). Sin embargo, otros autores no observaron esta misma tendencia en su serie de fusiones de tobillo artroscópica y sugirieron que los efectos nocivos de fumar

se contraponen al abordaje mínimamente invasivo, siendo estos últimos los indicados en esta población de pacientes. Teniendo en cuenta grupos de riesgo, la AAT es preferible a una técnica abierta en pacientes de riesgo (Collman et al., 2006).

Actualmente existen escasas publicaciones que comparen la AAT con la técnica abierta. Myerson y Quill (1991) realizaron uno de los primeros estudios comparativos, donde analizaron 17 pacientes sometidos a artrodesis artroscópica con 16 individuos en los cuales se realizó una fijación abierta y observaron una tasa de fusión similar en ambos grupos, pero reportaron un menor tiempo de consolidación en el grupo de artrodesis artroscópica. De igual manera, O'Brien y cols. (1999) compararon un grupo de 19 fusiones artroscópicas con 17 abiertas, encontraron que las dos técnicas tenían tasas de fusión comparables, pero que el procedimiento artroscópico tenía una menor morbilidad, tiempos operatorios más cortos, menor tiempo de torniquete, menos pérdida de sangre y menor estancia hospitalaria.

Teniendo en cuenta la posición de fijación, se evidencian diferencias entre las dos técnicas. Según algunos autores, existe una mayor variabilidad en la posición de tobillo lograda en la fijación en pacientes en los cuales se realizó la técnica abierta en comparación con la artroscópica (O'Brien et al., 1999).

La consolidación ósea puede describirse en dos formas diferentes: la consolidación clínica y la unión radiográfica. La unión clínica se describe <l presentar un tobillo estable y sin dolor. La segunda se describe cuando se evidencia un puente de trabéculas óseas entre la tibia y el astrágalo (Gougoulias et al., 2007). Las tasas de no unión entre AAT y las técnicas abiertas son similares. En publicaciones que concuerdan se reporta una tasa de fusión clínica del 93 % y una tasa de unión radiográfica de 74 %.

Winson y cols. (2015) reportaron una tasa de pseudoartrosis de 7,6 % en su revisión de 118 fusiones de tobillo artroscópica. Se han indicado tasas de consolidación similares en otros estudios, con un variación del 73 % al 100 % (Zwipp et al., 2010; Bibbo et al., 2009; SooHoo et al., 2007). Los estudios que demuestran tasas de consolidación relacionadas con comorbilidades se han limitado principalmente a casos de artritis reumatoidea, reportando hasta un 80 % de pseudoartrosis (Tang et al., 2007; Jeng et al., 2011).

Una clara preferencia para realizar una AAT por sobre las técnicas abiertas es la reducción de tiempos de consolidación. Las fusiones de tobillo abiertas tienen un tiempo de fusión promedio reportado de aproximadamente 14 semanas (Myerson y Quill G, 1991; Mann y Rongstad, 1998). En un estudio de 39 artrodesis artroscópicas, Collman y cols. (2006) refieren un tiempo de fusión promedio de 47 días, mientras que Glick y cols. (1996) observaron un tiempo medio de fusión de 9 semanas en 34 tobillos. Otros estudios



Figura 5: Caso. Rx frente. Artrosis severa tibio astragalina

han señalado que el tiempo de fusión para la artrodesis artroscópica de tobillo es de 8 a 12 semanas (Jeng et al., 2011).

Una teoría para fundamentar la disminución del tiempo de fusión es que la técnica artroscópica no interrumpe el suministro de sangre periarticular (Zwipp et al., 2010; Bibbo et al., 2009). Existe además una diferencia en cuanto a costo económico de los procedimientos. En tal sentido, la AAT demostró un costo menor (Petersen et al., 2010).

Por último, la AAT ha manifestado una reducción del dolor postoperatorio, así como una menor dependencia de analgésicos en relación con el procedimiento abierto (Zvijac et al., 2002; Ogilvie-Harris et al., 1993).

## Conclusión

Una historia clínica detallada y un examen físico minucioso ayudarán a determinar qué tipo de procedimiento es el correcto para cada paciente. Un examen cuidadoso de todas las articulaciones de los miembros inferiores, de la alineación de las extremidades, y de la relación del retropié con el antepié, así como un análisis de la marcha deben llevarse a cabo antes de la cirugía. Para lograr la fusión articular es necesario una resección adecuada de cartílago y hueso subcondral, una correcta compresión a través del sitio de fusión, una fijación estable, un protocolo postoperatorio adecuado, y el cumplimiento por parte del paciente. Es importante recordar que la posición de la articulación del tobillo es una piedra angular en la artrodesis de tobillo. Esto ayuda a evitar alteraciones significativas de la marcha del



Figura 6: 8 semanas de postoperatorio. Estabilización con tres tornillos de 6,5 mm (caso de figura 5)

paciente y también ayuda a preservar la función de la cadera y de la rodilla.

Como en cualquier procedimiento quirúrgico, existen complicaciones que pueden surgir de la fusión de tobillo, las cuales pueden requerir una nueva intervención quirúrgica. La falta de unión es una de las más frecuentes y puede ocurrir en hasta el 40 % de los pacientes. Dejar de fumar, el control de los factores de riesgo conocidos (como alteraciones metabólicas), una planificación preoperatoria cuidadosa y una técnica quirúrgica meticulosa son factores que contribuyen a un resultado exitoso.

## Bibliografía

- Boobbyer G. N. (1981) The long-term results of ankle arthrodesis. *Acta Orthop Scand*, 52(1), 107-110.
- Cameron S. E. y Ulrich P. (2000) Arthroscopic arthrodesis of the ankle joint. *Arthroscopy*, 16, 21-6.
- Chen Y. J., Huang T. J., Shih H. N., et al. (1996) Ankle arthrodesis with cross screw fixation. *Acta Orthop Scand*, 67 (5), 473-478.
- Collman D. R., Kaas M. H. y Schuberth J. M. (2006) Arthroscopic ankle arthrodesis: factors influencing union in 39 consecutive patients. *Foot Ankle Int*, 27, 1079-85.
- Ferkel R. D. y Hewitt M. (2005) Long-term results of arthroscopic ankle arthrodesis. *Foot Ankle Int*, 26 (4), 275-80.
- Glick J. M., Morgan C. D., Myerson M. S, et al. (1996) Ankle arthrodesis using an arthroscopic method. *Arthroscopy*, 12 (4), 428-434.
- Gougoulias N. E., Agathangelidis F. G. y Parsons S. W. (2007) Arthroscopic ankle arthrodesis. *Foot Ankle Int*, 28 (6), 695-706.
- Guhl J. F. (1988) New concepts (distraction) in ankle arthroscopy. *Arthroscopy*, 4 (3), 160-7.

Ishikawa S. N., Murphy G. A., y Richardson E. G. The effect of cigarette smoking on hindfoot fusions. *Foot Ankle Int*, 23, 996-8.

Jeng C. L., Baumbach S. F., Campbell J., et al. (2011) Comparison of initial compression of the medial, lateral, and posterior screws in an ankle fusion construct. *Foot Ankle Int*, 32, 71-6.

Jerosch J., Steinbeck J., Schroder M. y Reer R. (1996) Arthroscopically assisted arthrodesis of the ankle joint. *Arch Orthop Trauma Surg*, 115 (3-4), 182-189.

Mann R. A. y Rongstad K. M. (1998) Arthrodesis of the ankle: A critical analysis. *Foot Ankle Int*, 19, 3-9.

Mendicino R. W., Catanzariti A. R., John John S., et al. (2008) Long leg calcaneal axial and hindfoot alignment radiographic views for frontal plane assessment. *J Am Podiatr Med Assoc*, 98, 75-8.

Morgan C. D., Henke J. A., Bailey R. W. y Kaufer H. (1985) Long-term results of tibiotalar arthrodesis. *Bone Joint Surg*, 67A(4), 546-550.

Myerson M. S. y Quill G. (1991) Ankle arthrodesis. *Clin Orthop Rel Res*, 268, 84-95.

Ogilvie-Harris D. J., Fitsialos D. y Hedman T. P. (1994) Arthrodesis of the ankle. *Clin Orthop Rel Res*, 304, 195-199.

Ogilvie-Harris D. J., Lieberman I. y Fitsialos D. (1993) Arthroscopically assisted arthrodesis for osteoarthrotic ankles. *J Bone Joint Surg Am*, 75, 1167-74.

O'Brien T. S., Hart T. S., Shereff M. J., et al. (1999) Open versus arthroscopic ankle arthrodesis: a comparative study. *Foot Ankle Int*, 20, 368-74.

Petersen K. S., Lee M. S. y Buddecke D. E. (2010) Arthroscopic versus open ankle arthrodesis: a retrospective cost analysis. *J Foot Ankle Surg*, 49, 242-7.

Schneider D. (1983) Arthroscopic ankle fusion. *Arthroscopic Video J*, 3.

SooHoo N. F., Zingmond D. S. y Ko C. Y. (2007) Comparison of reoperation rates following ankle arthrodesis and total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am*, 89 (10), 2143-9.

Stetson W. B. y Ferkel R. D. (1996) Ankle arthroscopy: II. Indications and results. *J Am Acad Orthop Surg*, 4 (1), 24-34.

Stone J. W. (2006) Arthroscopic ankle arthrodesis. *Foot Ankle Clin* 2006, 11(2), 361-8.

Tang K. L., Li Q. H., Chen G. X., et al. (2007) Arthroscopically assisted ankle fusion in patients with end-stage tuberculosis. *Arthroscopy*, 23 (9), 919-22.

Thordarson D. B., Markolf K. y Cracchiolo A. (1993) 3d. Stability of an ankle arthrodesis fixed by cancellous-bone screws compared with that fixed by an external fixator. A biomechanical study. *J Bone Joint Surg*, 74A (7), 1050-1055.

Winson I. G., Robinson D. E. y Allen P. E. (2005) Arthroscopic ankle arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br*, 87 (3), 343-7.

Zvijac J. E., Lemak L., Schurhoff M. R., et al. (2002) Analysis of arthroscopically assisted ankle arthrodesis. *Arthroscopy*, 18 (1), 70-5.

Zwipp H., Rammelt S., Endres T., et al. (2010) High union rates and function scores at midterm follow-up with ankle arthrodesis using a four screw technique. *Clin Orthop Relat Res*, 468 (4), 958-68.