

Anatomía artroscópica del compartimiento posterior del tobillo

Dr. Rodrigo Maestu, Dr. Jorge Batista *

INTRODUCCION

En los últimos años la artroscopia posterior de tobillo pasó a ser una herramienta importante en el diagnóstico y tratamiento en la patología posterior de tobillo. Para los procedimientos endoscópicos se utilizan pequeñas incisiones por ese motivo es importante conocer la anatomía y las distintas relaciones entre las estructuras susceptibles de lesión. El cirujano al estar familiarizado con la anatomía de la región posterior puede realizar una técnica protocolizada y reproducible.

En 1931 Burman luego de establecer las bases anatómicas artroscópicas de tobillo y pie concluyó que la artroscopia no era posible en el tobillo, por ser una articulación demasiado pequeña y la tracción ser insuficiente para separar las superficies articulares (1). Kenji Takagi en 1939 describe en el Journal of the Japanese Orthopedic Association un método para realizar artroscopia de tobillo y recién en 1972 Watanabe presenta la primer publicación con 28 artroscopias de tobillo describiendo los portales anteromedial, anterolateral y posteriores.(1) Pero no es hasta el 2000, cuando Niek van Dijk publicó en el Arthroscopy "A 2-Portal Endoscopic Approach for Diagnosis and Treatment of Posterior Ankle Pathology", cuando la artroscopia posterior de tobillo comienza a ser una práctica habitual en el tratamiento de patología posterior de tobillo. (2)

En 1993 Liu y Mizayan presentaron el primer reporte de tratamiento de un síndrome friccional postero-medial de tobillo. (3)

Las dos patologías más frecuentes a tratar por artroscopia posterior es el síndrome friccional de partes blandas y óseo (dentro de éste el os trigonum) y la osteocondritis (1). Otras etiologías de dolor posterior de tobillo posibles de ser tratadas por artroscopia

son: calcificaciones, avulsión ósea, artrosis, cuerpos libres, bursitis retrocalcanea o combinaciones de ellas (1).

El síndrome friccional posterior de tobillo es frecuente en bailarinas, jugadores de fútbol y en personas que realizan actividades específicas de flexión plantar repetitiva (sobreesfuerzo) como bajar pendientes. La flexión plantar causa un atrapamiento de los ligamentos posteriores entre la tibia y el astrágalo que se fibrosan y lesionan dando un síndrome friccional. (4) Realizamos la artroscopia posterior de tobillo con el paciente en decúbito ventral, con un rodillo debajo de la tibia distal y el pie fuera de la mesa de operación (Fig. 1). Utilizamos habitualmente un artroscopio de 4,5 mm con 30° y manguito hemostático. Los pacientes se manejan en forma ambulatoria y la anestesia es epidural. Aconsejamos no usar bomba de irrigación.

Anatomía

Los reparos anatómicos a marcar en el tobillo son: Maléolos peróneo y tibial y tendón de Aquiles (borde medial y lateral). También se puede marcar el área del nervio sural, posterior al maléolo lateral y por fuera del tendón de Aquiles, y la pequeña vena safena, lateral al tendón de Aquiles y generalmente palpable.

Si empezamos de atrás para adelante después de la piel y el tejido celular subcutáneo nos encontra-



Figura 1: Posición del tobillo en la mesa operatoria.

CETEA (Centro de Tratamiento de Enfermedades Articulares).
Cerviño 4449, 9no "B". CABA.

*CAJB (Centro de Artroscopia Jorge Batista).
Av. Pueyrredón 2446, 5° "B". CABA.

mos con fibras profundas de la fascia crural, que Rouvière y Canela llamaron ligamento fibulotalocalcáneo (Fig. 2).

Luego nos encontramos el complejo ligamentario posterior de tobillo compuesto por el ligamento tibiofibular posterior y el ligamento talofibular posterior (Fig. 3).

Podemos dividir los ligamentos alrededor de tobillo en tres grupos: ligamentos laterales (talofibular posterior), ligamentos mediales y ligamentos de la sin-



Figura 2: Vista artroscópica del ligamento fibulotalocalcáneo.



Figura 3: Preparado anatómico de 1) Ligamento tibiofibular posterior y 2) Ligamento talofibular posterior.

desmosis tibiofibular (tibiofibular posterior) que unen las epífisis distal de la tibia y el peroné (1).

Ligamento tibiofibular posterior

La mayoría de los investigadores describe al ligamento tibiofibular posterior o posteroinferior con dos componentes uno superficial y otro profundo. El superficial va desde el borde posterior del maléolo peróneo hasta el tubérculo posterior en la zona medial y proximal del borde inferior de la tibia. Este componente, según Nikolopoulos (5), es homólogo al ligamento tibiofibular anterior. El profundo, que algunos autores como Sarrafian (6), llaman ligamento transverso, va desde la fosa maleolar (en el maléolo lateral) todo por el borde posterior de la tibia, por detrás donde termina el cartílago articular, hasta el maléolo medial. Por portales anteriores se puede llegar a ver sólo el componente profundo. El ligamento transverso continúa el margen óseo tibial formando un verdadero labrum, aumentando la concavidad y el tamaño de la superficie articular de la tibia (Fig. 4). Este labrum da una estabilidad a la articulación y previene la traslación posterior del astrágalo (7).

Ligamento talofibular posterior

Los ligamentos que unen la tibia y el peroné a las estructuras óseas del pie se agrupan en dos grandes complejos ligamentarios: el ligamento colateral lateral y el colateral medial. El colateral lateral está compuesto por tres fascículos: talofibular anterior, calcaneofibular y talofibular posterior. Este último es al que nos referiremos.

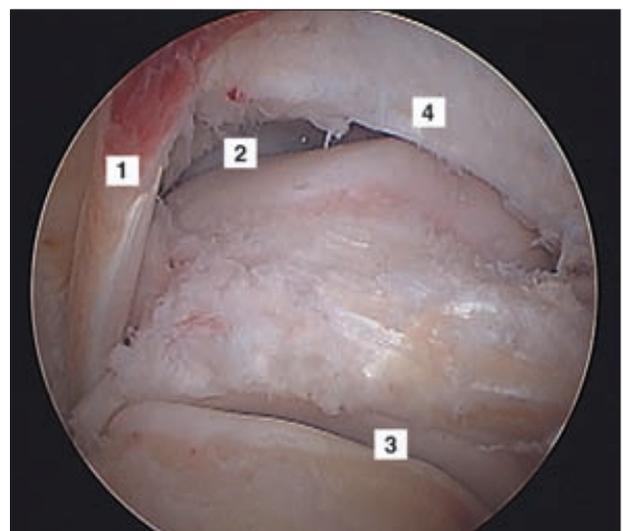


Figura 4: Vista artroscópica de 1) Flexor largo del hallux, 2) Articulación tibioastragalina, 3) Articulación subastragalina y 4) Ligamento transverso.

El ligamento talofibular posterior es un ligamento fuerte y grueso con forma trapezoidal localizado en un plano casi horizontal, tener en cuenta que es intracapsular y extrasinovial. Se origina en el maléolo lateral (fosa maleolar) y va hasta la parte lateral del astrágalo (Fig. 5). Es multifascicular por ese motivo sus fibras llegan a la parte posterior del astrágalo y pueden llegar al tubérculo lateral del astrágalo, al os trigonum si está presente (Fig. 6), al proceso trigonal (Stieda) y otras contribuyen a formar el retináculo del tendón flexor largo del hallux (4) (Fig. 7). También llega hasta el componente profundo (ligamento transverso) del ligamento tibiofibular posterior y contribuye a formar el ligamento intermaleolar posterior, denominación propuesta por Paturet (8), también denominado “tibial slip” por Chen (9) y otros autores (Fig. 8, 9). Ayudando a formar el la-

brum existente en el margen posterior de la tibia. Una causa de que su presencia según algunos autores no es constante (10) (11) (12) (13) puede ser se-



Figura 5: Vista artroscópica del ligamento talofibular posterior.

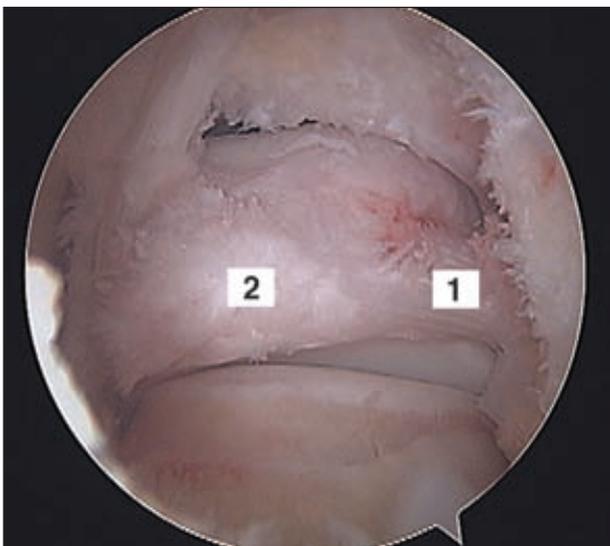


Figura 6: Vista artroscópica de 1) Ligamento talofibular posterior y 2) Os trigonum.

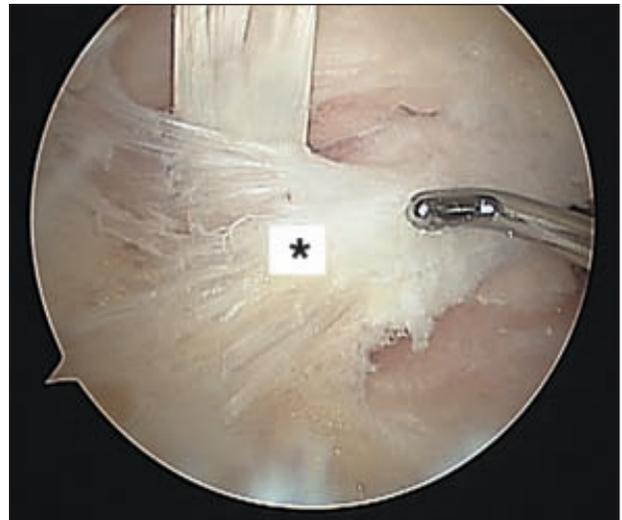


Figura 7: Vista artroscópica del retináculo del tendón flexor largo del hallux.



Figura 8: Vista artroscópica del ligamento intermaleolar posterior.

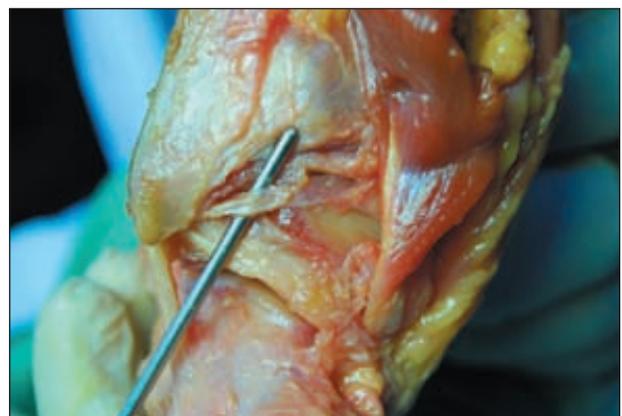


Figura 9: Preparado anatómico del ligamento intermaleolar posterior.

gún Golanó (3) al pequeño tamaño del ligamento (promedio 2.3 mm con un rango de 1 a 5 mm) y a la dificultad de disecarlo. Un 20 % se divide en dos a tres bandas (10). En una vista posterior se sitúa entre el ligamento transverso y el ligamento talofibular posterior y se dirige oblicuamente desde lateral a medial y de abajo a arriba. Se tensa en flexión dorsal y se relaja en flexión plantar. Al relajarse se puede interponer entre la tibia y el astrágalo provocando un síndrome friccional posterior de tobillo, acentuado si hay factores predisponentes como proceso trigonal (Stieda), os trigonum o proceso posterior prominente del os calcis (7).

La resección de estos ligamentos posteriores por artroscopía no trae inestabilidad al paciente (1). Batista y colaboradores presentaron un trabajo acerca de este tema en II International Congress of Mini-Invasive Foot and Ankle Surgery en Murcia, España en el 2009. En ese trabajo seccionaron el ligamento talofibular posterior y los tobillos no presentaron inestabilidad posterior (14). Sin embargo en el mismo congreso Cabestany y colaboradores presentaron su experiencia y luego de seccionar el ligamento para resecar el proceso de Stieda lo reinsertaban nuevamente al astrágalo con un arpon (15).

Ligamento colateral medial o ligamento deltoideo

Este es un ligamento fuerte y multifasicular que va desde el maléolo medial hasta el escafoides, el astrágalo y calcáneo. La mayoría de los investigadores coinciden en dividirlo en dos: superficial y profundo. El superficial cruza dos articulaciones (tibioastragalina y subastragalina) y el profundo solo una (tibioastragalina). Por artroscopía posterior podemos ver la parte profunda de este ligamento (7).

Las superficies articulares que podemos ver en la artroscopía posterior son: tibia distal, ambos maléolos, astrágalo (superior, inferior y ambos lados) y cara superior del calcáneo. Que forman las articulaciones tibioastragalina y subastragalina. Para identificar una articulación de otra por artroscopía es útil realizar flexoextensión y rotaciones de tobillo. Si se moviliza la articulación cuando realizamos flexoextensión estamos en presencia de la articulación tibioastragalina y si se moviliza con rotaciones estamos en presencia de la subastragalina.

Además podemos identificar el tendón flexor largo del hallux, el tibial posterior, tendones peroneos, el os trigonum y el proceso posterior del astrágalo si estuvieran presentes. Es importante

mencionar que tanto el tendón flexor largo del hallux como el tendón del tibial posterior son estructuras extraarticulares.

En la bibliografía están descritos músculos anómalos que causan síndromes friccionales posteriores como el peroneus quartus, peroneocalcaneus internus, tibiocalcaneus internus y accessory Soleus (16).

Portales

Las incisiones de los portales posteriores siempre son longitudinales y paralelas a las estructuras tendinosas y vasculonerviosas en riesgo. Con una hoja de bisturí número 11 se incide solo la piel, luego con un elemento romo como por ejemplo una pinza mosquito (para evitar dañar el cartílago articular y estructuras vasculonerviosas en riesgo) se divulciona el tejido celular subcutáneo y se atraviesa la cápsula posterior.

Los dos clásicos portales posteriores de tobillo son el posterolateral y el posteromedial (Fig. 10).

La línea articular posterior de tobillo es muy difícil de palpar (a diferencia de la anterior). Por ese motivo es útil palpar y marcar ambos maléolos para ubicar la articulación. La línea articular posterior de tobillo esta proximal aproximadamente a 10 mm del maléolo peróneo, a 5 mm del maléolo tibial y a 4 o 6 mm de la línea articular anterior.

Portal posterolateral

Este es el portal más utilizado ya que tiene bajo riesgo de dañar estructuras vasculonerviosas.

Se ubica inmediatamente lateral al tendón de Aquiles y proximal al maléolo peróneo (1). Como ya se dijo se incide sólo la piel con bisturí número 11 en forma longitudinal paralelo a tendones y paquete vasculonervioso, luego con una pinza mosquito roma se divulciona partes blandas hasta palpar la superficie ósea. Siempre apuntando al primer espacio interdígital. Las estructuras en riesgo son el nervio



Figura 10: Portales posteriores.

sural y sus ramas y la pequeña vena safena. La distancia de seguridad para no lesionar el nervio y la vena es de aproximadamente 6 mm y 9.5 mm respectivamente del portal. (17)

Portal posteromedial

Se realiza inmediatamente medial al tendón de Aquiles y a la misma altura del posterolateral. Al igual que el portal posterolateral sólo se incide piel y con una pinza roma se toca en forma perpendicular la camisa del artroscopía, ya en el portal posterolateral. Las estructura en riesgo en este portal es el paquete vasculonervioso tibial posterior que se encuentra adelante del tendón flexor largo del hallux (Fig 11). Luego se introduce la punta del sistema motorizado a utilizar, se recomienda de pequeño calibre (3 mm) y se desliza tocando la camisa del artroscopio hasta alcanzar la parte posterior de tobillo. Con precaución se resecan tejidos blandos: grasa periarticular y ligamento de Rouvière y Canela, y se busca el tendón del flexor largo del hallux (Fig. 12) que sería en el tobillo posterior la estructura a reconocer para trabajar sin riesgo de lesionar el paquete

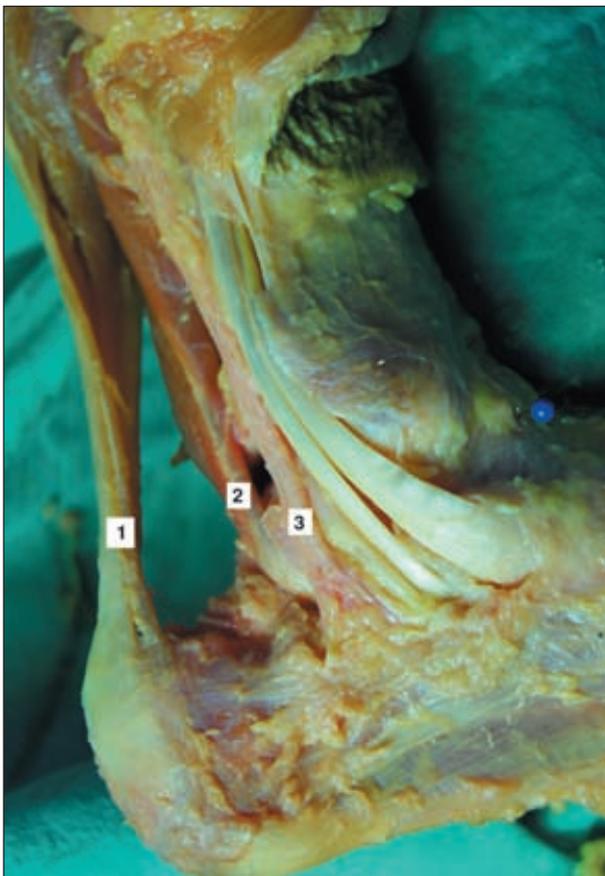


Figura 11: Preparado anatómico de 1) Tendón de Aquiles, 2) Tendón del flexor largo del hallux y 3) Paquete vasculonervioso tibial posterior.

vasculo nervioso tibial posterior que como mencionamos se encuentra por delante de este tendón. Es útil movilizar el hallux para ver como excursiona el tendón con su vientre muscular y visualizarlo más rápido y mejor.

Trabajos de estudios de investigación anatómicos como los de Sitler y Lijoi sugieren que los portales posterolateral y posteromedial cercanos al tendón de Aquiles y proximales al maléolo peróneo son seguros para acceder al tobillo posterior (18, 19, 20, 21, 22, 23).

Luego se puede identificar el proceso lateral del astrágalo, cápsula y ligamentos posteriores, tendón del tibial posterior, tendones peróneos, articulación tibioastragalina y articulación subastragalina (Fig. 13). Otros portales posteriores que nuestro equipo no utiliza pero están descriptos en la bibliografía son:

Portal transaquileano: descripto por Voto (24) es poco utilizado por la limitación en la movilidad de

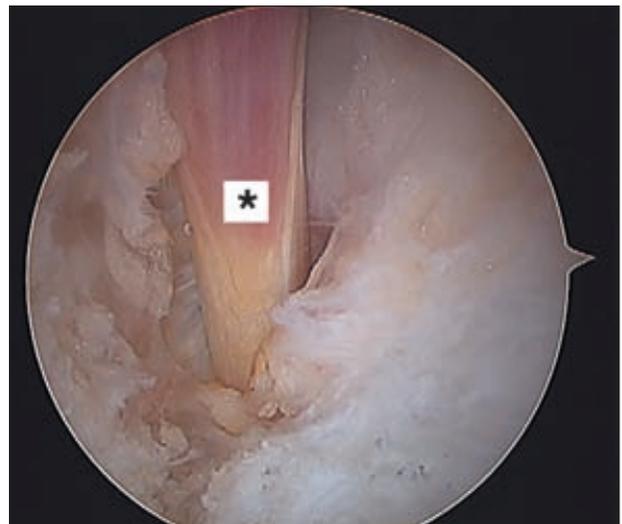


Figura 12: Vista artroscópica del flexor largo del hallux.



Figura 13: Preparado anatómico de 1) Articulación tibioastragalina y 2) Articulación subastragalina.

los instrumentos, morbilidad del tendón de Aquiles y posible lesión del tendón flexor largo del hallux. *Portales accesorios posterolateral y posteromedial y coaxiales* (17).

CONCLUSION

La artroscopia posterior de tobillo a través de los portales posterolateral y posteromedial es una técnica reproducible y con el conocimiento de la anatomía de la región presenta bajo índice de complicaciones. Es necesario que el cirujano tenga experiencia en artroscopia. Realizar incisiones paralelas a los elementos vasculonerviosos en riesgo y utilizar bisturí sólo para piel y luego con elementos romos abordar la región posterior de tobillo. Identificar el tendón del flexor largo del hallux y saber que medial y delante de este tendón se encuentra el paquete vasculonervioso tibial posterior.

No inmovilizamos a nuestros pacientes e indicamos descarga parcial con muletas según tolerancia solo 4 o 5 días. Se inicia la rehabilitación en forma inmediata. El alta para realizar actividades físicas es de 2 a 3 meses aproximadamente. Si el paciente presenta lesión osteocondral se indican muletas de 4 a 6 semanas y alta para actividad física de 5 a 6 meses.

Agradecimiento:

Agradecemos a Ricardo Vieta su desinteresada y valiosa colaboración.

BIBLIOGRAFIA

1. Pau Golanó, Jordi Vega, Peter A. J. de Leeuw, Francesc Malagelada, M. Cristina Manzanares, Víctor Gótzens and C. Niek van Dijk "Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay" *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2010.
2. Niek van Dijk MD, PhD, Peter E. Scholten MD and Rover Krips MD. Technical Note "A 2-Portal Endoscopic Approach for Diagnosis and Treatment of Posterior Ankle Pathology", *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 16, No 8 (November-December), 2000: pp 871-876.
3. Liu SH, Mirzayan R. "Posteromedial ankle impingement". *Arthroscopy* 1993; 9:709-711.
4. Pau Golanó MD, Pier Paolo Mariani MD, Marc Rodríguez-Niedenfuhr MD, Pier Francesco Mariani MD and Domingo Ruano-Gil MD. "Arthroscopic Anatomy of the Posterior Ankle Ligaments" *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 18, No 4 (April), 2002: pp 353-358.
5. Nikolopoulos CE, Tsirikos AI, Sourmelis S, et al. The accessory anteroinferior tibiofibular ligament as a cause of talar impingement. A cadaveric study. *J Sports Med* 2004; 32:389-95.
6. Sarrafian SK. *Anatomy of the foot and ankle. Descriptive, topographic, functional*. 2nd edition. Philadelphia 7 J.B. Lippincott Co.; 1993.
7. P.A.J.de Leeuw MD, M.N.van Sterkenburg MD and C.Niek van Dijk MD, PhD "Arthroscopy and Endoscopy of the Ankle and Hindfoot", *Sports Med Arthrosc Rev*. Volume 17, Number 3, September 2009.
8. Paturet G. *Traite d'anatomie humaine [A treatise on human anatomy]*. Paris 7 Masson; 195120Chen Y. *Arthroscopy of the ankle joint*. In: Watanabe M, editor. *Arthroscopy of small joints*. New York 7 Igaku-Shoin; 1985. p. 104-27.
9. Pau Golanó MD, T. Jordi Vega MD, Luis Pérez-Carro MD, PhD and Víctor Gótzens MD, PhD "Ankle Anatomy for the Arthroscopist. Part II: Role of the Ankle Ligaments in Soft Tissue Impingement" *Foot Ankle Clinic N Am* 11 pag. 275-296, 2006.
10. Rosenberg ZS, Cheung YY, Beltran J, et al. Posterior intermalleolar ligament of the ankle: normal anatomy and MR imaging features. *AJR Am J Roentgenol* 1995; 165:387-90.
11. Peace KAL, Hillier JC, Hulme A, et al. MRI features of posterior ankle impingement syndrome in ballet dancers: a review of 25 cases. *Clin Radiol* 2004; 59:1025-33.
12. Milner CE, Soames RW. *Anatomy of the collateral ligaments of the human ankle joint*. *Foot Ankle* 1998; 19:757-60.
13. Oh CS, Won HS, Chung IH. "Anatomic variations and MRI of intermalleolar ligament". *AJR* 2006; 186:943-947.
14. Cabestany J, Cabestany L, Fariñas O y Saenz I. "Ligamentoplastia talo-fibular posterior después de tuberculoplastia ó exéresis del proceso de Stieda en el síndrome de impingement posterior de tobillo". Estudio anatómico y artroscópico. Comunicaciones libres. II International Congress of Mini-Invasive Foot and Ankle Surgery. Murcia, Spain 23-25 April, 2009.
15. Batista J, Maestu R, Roncolato D y paunovich J." ¿Presentan inestabilidad lateral de tobillo los pacientes luego de la resección del Os trigonum por vía artroscópica posterior?" Comunicaciones libres. II International Congress of Mini-Invasive Foot and Ankle Surgery. Murcia, Spain 23-25 April, 2009.
16. A.Best, E.Giza, J.Linklater and M.Sullivan. A report of four cases. "Posterior Impingement of the Ankle Caused by Anomalous Muscles", *J Bone Joint Surg Am*. 87:2075-2079, 2005.
17. Pau Golanó MD, T. Jordi Vega MD, Luis Pérez-Carro MD, PhD and Víctor Gótzens MD, PhD "Ankle Anatomy for the Arthroscopist. Part I: the portals" *Foot Ankle Clinic N Am* 11 pag. 253-273, 2006.
18. K.Willits MD, H.Sonneveld MD, A.Amendola MD,

- J.R.Giffin MD, S.Griffin and P.J.Fowler MD."Outcome of Posterior Ankle Arthroscopy for Hindfoot Impingement" *Arthroscopy: The Journal of Arthroscopic and Related Surgery*, Vol 24, No 2 (February), 2008: pp 196-202.
19. T.M.Philbin DO, T.H.Lee MD, G.C.Berlet MD "Arthroscopy for athletic foot and ankle injuries" *Clin Sports Med* 23 (2004) 35–53.
 20. P.E. Scholten MD, I.N. Sierevelt MSc and C.N. van Dijk MD, PhD" Hindfoot Endoscopy for Posterior Ankle Impingement" *J Bone Joint Surg Am.* 2008
 21. Sitler DF, Amendola A, Bailey CS, Thain LM, Spouge A. "Posterior ankle arthroscopy: an anatomic study". *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:763-9.
 22. Lijoi F, Lughì M, Baccarani G. "Posterior arthroscopic approach to the ankle: an anatomic study". *Arthroscopy.* 2003; 19:62-7.
 23. C.N. van Dijk, P.A.J. de Leeuw and P.E. Scholten A.J. de Leeuw and P.E. Scholten "Hindfoot Endoscopy for Posterior Ankle Impingement. Surgical Technique", *J Bone Joint Surg Am.* 2009; 91:287-298.
 24. Voto SJ, Ewing JW, Fleissner PR." Ankle arthroscopy: neurovascular and arthroscopic anatomy of standard and trans-Achilles tendon portal placement". *Arthroscopy* 1989; 5:41– 6.
 25. Van Dijk CN, Bossuyt PM, Marti RK. "Medial ankle pain after lateral ligament rupture". *J Bone Joint Surg Br* 1996;78:562– 7.