

Evaluación morfológica del surco de los peroneos mediante resonancia nuclear magnética en población adulta

Morphological evaluation of the peroneal groove through magnetic nuclear resonance in adult population

Juan Andrés Serrá Sandoval^{1,2}, Ariel Valle Jaufret¹, Julio Botello Correa¹, Felipe Lopez Plazaola^{1,2}, María José Ilabaca Paredes³

Descriptores

Surco de los peroneos; Tendinopatía; Inestabilidad; Resonancia nuclear magnética; Morfología

Keywords

Peroneal Groove; Tendinopathy; Instability; Magnetic resonance imaging; Morphology

¹ Equipo Tobillo y Pie, Clínica MEDS, Santiago, Chile.

² Equipo Tobillo y Pie, Hospital Fuerza Aérea de Chile, Santiago, Chile.

³ Clínica Alemana de Santiago, Santiago, Chile.

Autor correspondiente:

Juan Andrés Serrá Sandoval
E-mail: juanandresserra@gmail.com

Recibido en:

3/9/2017

Aceptado en:

12/12/2017

RESUMEN

Introducción: Al revisar la literatura observamos que clásicamente se ha reconocido la morfología del surco de los peroneos como cóncava. La presencia de un surco plano o convexo se ha considerado como anormal y posible agente causal de patología sobre los tendones peroneos.

Objetivos: Evaluar la morfología del surco de los peroneos mediante resonancia nuclear magnética (RNM) en población adulta y secundariamente determinar si existe diferencias en la morfología del surco según sexo. **Métodos:** Estudio descriptivo transversal donde se evaluó la morfología del surco de los peroneos mediante Resonancia Nuclear Magnética en paciente sin patología asociada en la cara lateral de tobillo, determinando si presenta una morfología cóncava, plana o convexa a 1cm, 1,5cm y 2cm desde el ápex distal del peroné. **Resultados:** Cumplieron criterios de inclusión 98 pacientes con sus respectivas RNM. Encontramos a 1cm del ápex del peroné la presencia de surcos cóncavos en 28 pacientes, planos en 54, convexos en 16. A 1,5cm encontramos surcos cóncavos en 10 pacientes, planos en 74 y convexos en 14. A 2cm desde el ápex encontramos surcos cóncavos en 5 pacientes, planos en 64 pacientes, convexos en 29 pacientes. No encontramos diferencias en la morfología asociadas al sexo del paciente.

Conclusión: Nuestro trabajo mostró una clara diferencia a lo publicado en la literatura clásica. La morfología preponderante que encontramos del surco de los peroneos fue plana o convexa en los tres niveles evaluados, sin encontrar diferencias por sexo.

ABSTRACT

Introduction: Reviewing the literature we note that traditionally the morphology of peroneal groove has been recognized like concave form. The presence of a flat or convex groove has been considered as abnormal and possible causal agent of pathologies on the peroneal tendons.

Objectives: Evaluate the morphology of the peroneal groove by magnetic resonance imaging (MRI) in adults and secondarily, determine differences in morphology groove by sex. **Methods:** Cross-sectional study. The morphology of the peroneal groove was evaluated in MRI in patients without associated pathologies on the lateral side of the ankle, determining whether a concave, flat or convex morphology is present at 1cm, 1.5cm and 2cm from the distal apex of the fibula. **Results:** 98 patients with their respective MRI met inclusion criteria. The shape of the peroneal groove 1cm from the apex of the fibula was concave in 28 patients, flat in 54 patients and convex in 16 patients. 1.5cm from the apex we found concave grooves in 10 patients, flat grooves in 74 patients and 14 patients with convex grooves. 2cm from the apex, concave grooves were found in 5 patients, flat grooves in 64 patients and convex in 29 patients. We found no differences in morphology associated with gender. **Conclusion:** Our study showed a clear difference to what was published in the classical literature. The predominant morphology of the peroneal groove was flat or convex at the three levels evaluated, with no differences by sex.

INTRODUCCIÓN

La patología de los tendones peroneos son una causa infrecuente de consulta de los traumatismos que afectan al tobillo. Pese a esta escasa incidencia, constituye un diagnóstico importante dentro de la población activa deportivamente pues puede llegar a constituirse en motivo de discapacidad. Hasta ahora se ha especulado cuales serían los factores etiológicos de la patología sobre los tendones peroneos describiéndose como potenciales causas la presencia de un músculo peroneo cuarto, un vientre muscular bajo del peroneo brevis, alteraciones de la alineación del retropié, presencia de inestabilidad ligamentaria, hiperlaxitud, presencia de tumores como osteocondromas, traumatismo agudo, hipertrofia del tubérculo peroneal, luxación congénita o la presencia de un surco de los peroneos poco profundo.⁽¹⁻³⁾ Este último factor parece ser objeto de debate pues además de considerarse un factor etiológico la profundización del surco durante el acto quirúrgico es considerada por muchos cirujanos expertos en la materia como un paso fundamental dentro de una eventual resolución quirúrgica al momento de corregir una luxación sintomática de los tendones peroneos. Aunque la anatomía se considera un factor importante, los estudios anatómicos en relación a esta área son escasos y la investigación actual se orienta principalmente a técnicas quirúrgicas y sus resultados.

Anatomía de los tendones peroneos, surco de los peroneos y túnel osteofibroso

En el compartimento lateral de la pierna podemos identificar la presencia de los dos tendones peroneos: el Peroneo Brevis y el Peroneo Longus, ambos discurren en la porción posterior del peroné encontrándose el Peroneo Brevis en disposición anteromedial con respecto al Peroneo Longus. El primero nace en la cara anterolateral de la región proximal del peroné y se inserta en la base del quinto metatarsiano, a su vez, el Peroneo Longus en su trayecto desde la cara lateral del peroné proximal se inserta en la base del primer metatarsiano y cuña medial en su aspecto plantar.^(4,5)

En su aspecto distal el peroné posee un surco que se estrecha distalmente y forma parte de un túnel osteofibroso compuesto por cuatro paredes: la anterior constituida por el peroné, posteriormente por la fascia de la pierna, medialmente por el ligamento peroneo-calcáneo y peroneo-astragalino posterior y lateralmente por el retináculo peroneo superior (Figura 1). Este retináculo comienza desde 3.5cm de la punta del peroné y se dirige hacia el calcáneo y fascia de revestimiento

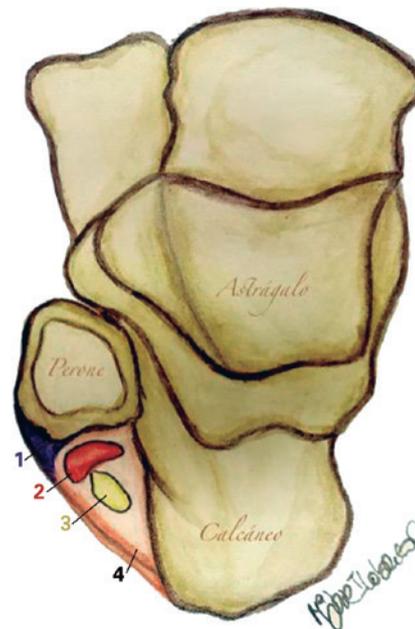


Figura 1. Esquema de un corte axial de tobillo que grafica la morfología del surco de los peroneos. (1) Cresta de fibrocartilago. (2) Tendón Peroneo Brevis. (3): Tendón Peroneo Longus. (4) Retináculo peroneo superior

profundo adyacente al tendón de Aquiles.⁽²⁾ La presencia de una cresta de fibrocartilago en el aspecto lateral del surco aumentaría la concavidad otorgada por la cara posterior de la peroné siendo más pronunciado hacia su extremo distal pudiendo incrementar la altura del canal en 1-2mm aproximadamente durante 3-4mm de largo (Figura 2).

En la mayoría de las publicaciones actuales no existe una evaluación morfológica del surco de los peroneos y en general se hace mención al estudio cadavérico de Edwards del año 1927 con 178 muestras que encontró 82% de surcos cóncavos, 7% de surcos convexos y 11% de planos observando una amplitud del canal en promedio de 6mm, con una variabilidad entre 5 a 10 mm, y una profundidad muy limitada en varios casos.⁽⁶⁾ Ecket y Davis también en realizaron un trabajo cadavérico encontrando solo surcos planos en 25 muestras.⁽⁷⁾ Es necesario decir que estas publicaciones han constituido la base de la mayoría de las revisiones clínicas posteriores no habiéndose presentado nuevos estudios cadavéricos enfocados en la anatomía del surco de los peroneos. Como alternativa a esto y con el desarrollo de la

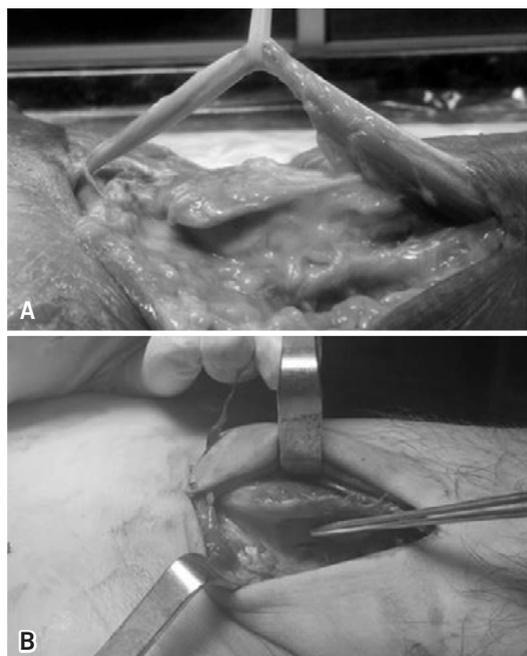


Figura 2. Imágenes de piezas cadavéricas donde los tendones peroneos se han desplazado anteriormente. (A) Morfología cóncava del surco retromaleolar. (B) Morfología plana del surco retromaleolar

medicina han surgido, aunque son escasos, estudios imagenológicos que abordan secundariamente estos temas.

Nobuo Adachi el año 2009 publica un trabajo anatómico en población de origen japonés donde evalúa específicamente la morfología del surco de los peroneos en forma imagenológica utilizando resonancia nuclear magnética (RNM), este trabajo incluyó 39 pacientes sanos encontrando surcos cóncavos en 6 casos, planos en 22 y convexos en 11. Además los comparó con un grupo de pacientes con luxación de los tendones peroneos sin encontrar diferencias anatómicas significativas entre ambos grupos.⁽¹⁾

Saupe et al. el año 2007 publicó un estudio anatómico en pacientes asintomáticos evaluando mediante RNM variantes anatómicas que incidirían en la génesis de la patología de los tendones peroneos.⁽⁸⁾ En este estudio realizó una evaluación morfológica del surco de los peroneos a 1 cm de la punta del peroné en 65 pacientes encontrando una forma cóncava en 18 (28%), plana en 28 (43%), convexa en 12 (18%) y lo que él describe como irregular en 7 (11%).

Lo mencionado anteriormente nos hace reflexionar que no tenemos claridad sobre la forma real del surco de

los peroneos, o por lo menos deberíamos reconocer que faltan estudios en esta área.

OBJETIVOS

Describir la morfología del surco de los peroneos mediante resonancia nuclear magnética en la población mayor de 15 años y con presencia de fisis cerrada que consulta en nuestra clínica.

Determinar si existen diferencias en la proporción de morfología cóncava, convexa y plana del surco de los peroneos entre hombre y mujeres.

MÉTODOS

Realizamos un estudio descriptivo transversal de la morfología del surco de los peroneos evaluando las imágenes de tobillos realizadas mediante RNM a la población mayor de 15 años y con presencia de fisis cerrada que consultó en forma espontánea en nuestro centro médico (Clínica MEDS) durante el periodo comprendido entre Mayo de 2012 a Mayo 2013.

La morfología del surco de los peroneos fue registrada según el protocolo vigente para la toma de imágenes con el paciente en decúbito supino y el pie apoyado en la bobina simulando posición de pie o carga, se utilizaron topes laterales para evitar el movimiento. Los equipos imagenológicos que empleamos fueron: GE Signa Excite 1.5T año 2006 y GE HDe 1.5T año 2009 disponibles en nuestra clínica en la fecha en que se realizó este estudio. Se realizaron las imágenes según el protocolo recomendado para cada equipo.

Evaluamos la morfológica del surco de los peroneos mediante observación directa. Esta medición fue realizada por 2 observadores a 1cm, 1.5cm y 2cm desde el segmento más distal del maléolo lateral identificado este punto en un corte coronal (Figura 3), para luego analizar su morfología en un corte axial (Figura 4). Identificamos la existencia de una morfología cóncava, plana o convexa para lo cual definimos la presencia de un surco plano como la existencia de ninguna curvatura o una diferencia menor a 2mm de concavidad o convexidad medible mediante el programan Kodak Carestream 2008 versión 10. Se obtuvo además información en relación a edad y sexo evaluando la posible asociación de variaciones en la morfología ligada al sexo.

Se establecieron como criterios de inclusión del presente estudio: pacientes mayores de 15 años con presencia de madurez esquelética (fisis cerrada), ausencia de patología musculoesquelética asociada en la cara

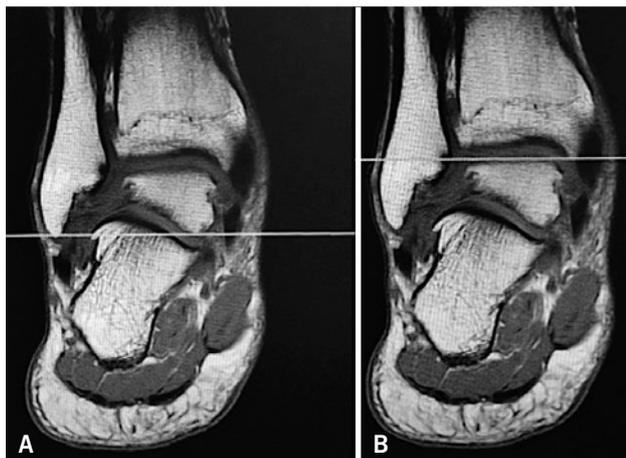


Figura 3. Evaluación de Resonancia Nuclear Magnética en un corte coronal del ápex fibular y su medición hacia cefálico para determinar la distancia a 1cm, 1.5cm y 2cm

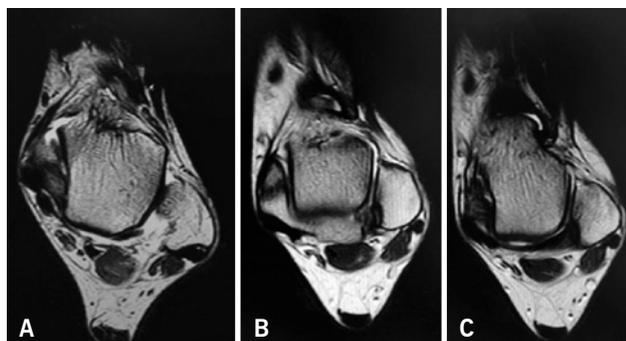


Figura 4. Corte axial de tobillo en resonancia nuclear magnética. (A) Morfología cóncava del surco de los peroneos. (B) Morfología convexa. (C) Morfología plana

lateral del tobillo reconocida en las imágenes, RNM de calidad suficiente para ser correctamente interpretables en los puntos determinados (1 cm, 1.5cm y 2.0cm desde la punta del peroné).

Los pacientes que presentaron roturas ligamentarias del complejo lateral del tobillo, tendinopatía de los peroneos, secuelas de fracturas o cualquier otra patología identificable mediante las imágenes en el aspecto lateral del tobillo fueron eliminados del presente estudio.

Obtuvimos las autorizaciones correspondientes según la reglamentación vigente tanto del área científico-docente y dirección médica del centro de la unidad ejecutora así como del comité ético-científico.

Métodos estadísticos

Los valores observados en este estudio han sido reportados como medida de frecuencia (Tabla 1). Luego, un test exacto de Fisher con un alfa igual al 5% para dos grupos independiente fue realizado para contrastar la existencia de diferencias entre la morfológica del surco de los peroneos (cóncavo, convexo y plano) y sexo (hombres y mujeres), tanto para una categorización realizada a 1.0cm, 1.5cm y 2.0cm desde un corte coronal respectivamente. Todos los cálculos estadísticos fueron realizados por medio del software STATA12 (STATA Corp. LP, Texas, USA).

Tabla 1. Morfología del surco de los peroneos observadas en hombres y mujeres a 1cm, 1,5cm y 2cm desde el ápex distal del peroné

	Hombres (n=66)			Mujeres (n=32)			Total (n=98)		
	1.0cm	1.5cm	2.0cm	1.0cm	1.5cm	2.0cm	1.0cm	1.5cm	2.0cm
Cóncavo	14	5	4	14	5	1	28	10	5
Convexo	11	11	21	5	3	8	16	14	29
Pano	41	50	41	13	24	23	54	74	64
Exact fisher's prob. 0.057 0.381 0.650									

RESULTADOS

Evaluamos 402 RNM de tobillos de distintos pacientes. Se identificó en 298 casos la presencia de patología lateral de tobillo asociada por lo que fueron excluidos de presente estudio. De las 104 RNM de pacientes libres de patología lateral asociada en 6 casos la imágenes no pudieron ser correctamente analizadas debido a que los cortes en los segmentos a estudiar no presentaron las características óptimas en relación a la calidad de la imagen, por lo que se decidió eliminarlas al no poder realizar una medición adecuada. El análisis final incluyó 98 RNM.

De la muestra 66 pacientes fueron hombres lo que correspondió al 67,34% del total de la población estudiada y 32 pacientes fueron mujeres que correspondieron al 32,65%. La edad promedio para los hombres fue de 27,4 años (con una variabilidad entre 15 a 48 años) y para las mujeres 36,1 años (con una variabilidad entre 15 a 67 años).

Las mediciones realizadas mostraron a 1 cm del ápex distal del peroné 28 pacientes con surcos cóncavos, 33 pacientes con surcos planos y 16 pacientes con surcos

convexos, hubo 18 pacientes en los cuales la diferencia fue menor a 2mm con tendencia a concavidad y 3 pacientes con diferencia menor a 2mm con tendencia a la convexidad.

A 1.5cm del ápex distal del peroné se encontró 10 pacientes con surcos cóncavos, 49 pacientes con surcos planos y 14 pacientes con surcos convexos, hubo 16 pacientes en los cuales la diferencia fue menor a 2mm con tendencia a concavidad y 9 con tendencia a la convexidad.

Cuando las mediciones fueron realizadas a 2cm del ápex distal del peroné se encontró 5 pacientes con surcos cóncavos, 34 pacientes con surcos planos y 29 pacientes con surcos convexos, hubo 8 pacientes en los cuales la diferencia fue menor a 2mm con tendencia a concavidad y 22 paciente con diferencia de menos de 2mm con tendencia a la convexidad (estos datos están resumidos y se expresan en la tabla 2).

No encontramos a ninguna de las distancias evaluadas desde la punta distal del peroné diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la morfología del surco de los peroneos en relación al sexo (estas diferencias se muestran en la tabla 1).

Tabla 2. Presencia de surco cóncavo, plano y convexo o con tendencia a la concavidad o convexidad pero con diferencia de menos de 2mm

Morfología/Altura	1 CM%	1,5 CM%	2 CM%
Cóncavo	28,57	10,2	5,1
Plano tendencia a la concavidad (<2mm)	18,36	16,32	8,16
Plano	33,67	50	34,69
Plano tendencia a la convexidad (< 2mm)	3,06	9,18	22,44
Convexo	16,32	14,28	29,59

DISCUSIÓN

Cuando revisamos la literatura podemos observar que existe la fuerte convicción de que la morfología del surco de los peroneos es principalmente cóncava. Hasta ahora la mayoría de los trabajos científicos se basan en los estudios de Edwards y Davis que refuerzan este concepto.^(6,7,9,10) Es importante destacar que la investigación científica se ha dirigido fundamentalmente a estudios clínicos relacionados con técnicas quirúrgicas y sus resultados y no a estudios de tipo anatómico.

Bajo nuestra visión la evidencia actual no es clara existiendo recientes reportes que nos harían pensar que la morfología del peroné a nivel del túnel osteofibroso podría ser principalmente plana.^(1,8) Esto nos motivó a realizar el presente estudio pensando que el enfoque de la investigación actual descuida conceptos básicos como la anatomía y que al poder comprender estos aspectos esenciales obtendremos mejores resultados en nuestras intervenciones.

Nuestro objetivo primario era describir la morfología del surco de los peroneos mediante RNM en población adulta. Nosotros encontramos una forma principalmente plana o con menos de 2mm de diferencia tanto a 1cm, 1,5cm y 2cm desde el ápex distal del peroné (55.09%, 75.5% y 65.29% respectivamente). Creemos importante destacar que este estudio mostró la presencia de un surco cóncavo solo en un 28.57% de los pacientes a 1cm, 10.2% a 1.5cm y escasos 5.1% a los 2cm en contraposición a lo publicado en la literatura que ha indicado prevalencia tan altas como un 82% para esta forma.^(6,10) Aunque estas discrepancias observadas podrían atribuirse a nuestra población estudiada es interesante observar que nuestros resultados son en pacientes sin patología lateral concomitante por lo que creemos que debiésemos haber encontrado la presencia de surcos cóncavos en una proporción igual o mayor que lo reporta la literatura para la población general.

Secundariamente quisimos evaluar la posibilidad de alguna diferencia morfológica en el surco de los peroneos según sexo pero a lo menos nosotros no encontramos diferencias estadísticamente significativa a los distintos niveles evaluados. Aunque la población de hombres practicante duplicó a la población femenina nos parece que este resultado era esperable pues no hemos encontrado reportes que relacione el sexo como factor aislado a una mayor frecuencia de inestabilidad sobre los tendones peroneos.

Existe una mayor presencia de rupturas sobre el tendón Peroneo Brevis que del tendón Peroneo Longus, aunque su incidencia en estudios cadavérico puede ser muy variable oscilando entre un 11 a un 37%.^(11,12) La ubicación más frecuente de estas lesiones es justamente en el surco retromaleolar, no estando claro si el problema es un conflicto de espacio dentro del canal, una compresión del tendón peroneo brevis entre la cara posterior del peroné y el tendón peroneo longus al sufrir una dorsiflexión forzada o si sería la forma de del surco retromaleolar la que jugaría algún un rol protagónico.

Es interesante observar que pese a la relevancia otorgada a la profundización del surco dentro

del tratamiento quirúrgico de la luxación de los tendones peroneos no existe consenso como realizarlo, encontrándose en la literatura múltiples técnicas quirúrgicas la mayoría señalando resultados buenos o excelentes pero sin existir estudios prospectivos aleatorizados.^(2,13,14) También es interesante analizar que las mediciones del surco de los peroneos en general son realizadas a 1cm desde la punta del peroné pero estas profundizaciones involucran eventualmente 4cm o más desde el ápex del peroné o se emplean técnicas de bloque óseo como aumento lateral del túnel osteofibroso.^(14,15)

En otro sentido existe evidencia científica que pacientes con luxación de los peroneos tienen resultados clínicos similares tanto con técnicas reconstructivas de partes blandas aisladas versus pacientes con reparaciones del retináculo superior asociado a profundización del surco en relación a puntajes AOFAS y escala visual análoga, pero evidentemente la reparación de partes blandas aisladas involucra menos tiempo quirúrgico, menos tiempo de isquemia y menor injuria para el paciente.⁽¹⁶⁾

Nuestro trabajo muestra que la morfología del surco de los peroneos corresponde en su mayoría a una estructura plana por lo que tomaría una relevancia crucial la estabilidad otorgada por otros restrictores del túnel osteofibroso particularmente el retináculo superior de los peroneos y la cresta de fibrocartilago lateral la cual pudiese ser en muchos casos la que otorgue una apariencia más cóncava a la cara posterior del peroné.⁽¹⁴⁾

Creemos que es importante analizar otras alteraciones anatómicas y funcionales al tratar estos pacientes en especial ante un eventual procedimiento quirúrgico. Así la presencia un músculo peroneo cuarto, un vientre muscular bajo del peroneo brevis, desalineaciones del retropié, la presencia de inestabilidad ligamentaria pueden ser factores que sugieran distintos gestos quirúrgicos para asegurar un éxito en el tratamiento.⁽¹⁷⁾ No creemos que la profundización del surco sea de regla para tratar las luxaciones de los tendones peroneos, en lugar de esto le otorgamos a cada paciente un tratamiento según los hallazgos imagenológicos e intraoperatorios encontrados.

Finalmente creemos que la importancia de este trabajo radica en primer lugar en la escasez de estudios que evalúen la morfología del surco retromaleolar quizás debido a la orientación clínica de la mayoría de los trabajos actuales, y en segundo lugar en que es un estudio inédito en población occidental permitiéndonos evaluar aspectos anatómicos trascendentes para comprender mejor la

patología y planificar de manera optima nuestras futuras intervenciones.

CONCLUSIONES

Nuestro trabajo mostró la presencia de un surco de los peroneos principalmente plano en todos los niveles evaluados desde el ápex distal del peroné (1cm, 1,5cm y 2cm). Podemos llegar encontrar una morfología plana o convexa hasta en un 94,9% de los casos a los 2cm y 89,8% a 1,5cm, pero siempre con el predominó de la forma plana en todos los niveles o una diferencia sutil menor a 2mm. Aunque a 1cm desde la punta del peroné se observa una mayor incidencia de surcos cóncavos esta no supera el 28,57% de la población estudiada. No encontramos en este estudio diferencias estadísticamente significativas en cuanto a la morfología del surco de los peroneos entre hombres y mujeres.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adachi N, Fukuhara K, Kobayashi T, Nakasa T, Ochi M. Morphologic variations of the fibular malleolar groove with recurrent dislocation of the peroneal tendons. *Foot Ankle Int.* 2009;30(6):540-4.
2. Ogawa B, Thordarson D. Current concept review: peroneal tendon subluxation and dislocation. *Foot Ankle Int.* 2007;28(9):1034-40.
3. Carranza A, Nuñez-Samper M. Cirugía de la luxación de los tendones peroneos. In: Nuñez M, Llanos F, Viladot R. *Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie.* Barcelona: Masson; 2003. Cap. 19, p. 237-42.
4. Thompson J. Pierna y rodilla. In: *Netter Atlas de Anatomía Ortopédica,* Netter. Barcelona: Masson; 2011. Cap. 9, p. 285
5. Terrence P, Geoffrey L, Bret S. Peroneal tendon injuries. *J Am Acad Orthop Surg.* 2009;17(5):306-17.
6. Edwards, M. The relations of the peroneal tendons to the fibula, calcaneus, and cuboideum. *Am J Anatomy.* 1927;42(1):213-52.
7. Eckert W, Davis E. Acute rupture of the peroneal retinaculum. *J Bone Joint Surg Am.* 1976;58(5):670-3.
8. Saupe N, Mengiardi B, Pfirrmann CW, Vienne P, Seifert B, Zanetti M. Anatomic variants associated with peroneal tendon disorders: MR imaging findings in volunteers with asymptomatic ankles. *Radiology.* 2007;242(2):509-17.
9. Clanton Thomas, McGarvey William. Lesiones deportivas de las partes blandas del pie y tobillo. In: Mann S. *Coughlin, pie y tobillo.* Madrid: Marban; 2011. p.1282-94.
10. Heckman DS, Reddy S, Pedowitz D. Operative treatment for peroneal tendon disorders. *J Bone Joint Surg Am.* 2008;90(2):404-18.
11. Sobel M, DiCarlo EF, Bohne WH, Collins L. Longitudinal splitting of the peroneus tendon: An anatomic and histologic study of cadaveric material. *Foot Ankle Int.* 1991;12(3):165-70.
12. Thompson FM, Patterson AH. Rupture of the peroneus longus tendon. Report of three cases. *J Bone Joint Surg Am.* 1989; 71(2):293-5.
13. Porter D, McCarroll J, Knapp E. Peroneal tendon subluxation in athletes: fibular groove deepening and retinacular reconstruction. *Foot & Ankle International.* 2005;26(6):436-441.

14. Vilà y Rico J, Bravo B. Inestabilidad de los tendones peroneos. Monografías de Actualización de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo. 2013;(5):45-51.
15. Ogawa BK, Thordarson DB, Zalavras C. Peroneal tendon subluxation repair with an indirect fibular groove deepening technique. Foot Ankle Int. 2007;28(11):1194-7.
16. Cho J, Kim JY, Song DG, Lee WC. Comparison of Outcome After Retinaculum Repair With and Without Fibular Groove Deepening for Recurrent Dislocation of the Peroneal Tendons. Foot Ankle Int. 2014 Jul;35(7):683-9.
17. Viladot A, Gasch J. Patología de los tendones peroneos. Biomecánica y patomecánica. Monografías de Actualización de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo. 2013(5):1-7.