

# Estudio anatómico del ligamento lateral externo de la articulación del tobillo

Henry Ramírez, Juan Peñaloza, Horacio Rios, Ada Chavarria,  
Irama Parra, Irwin Araujo

*Departamento de Ciencias Morfológicas, Unidad Académica de Anatomía Humana  
y Departamento de Cirugía, Unidad de Traumatología. Facultad de Medicina,  
Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela*

Recibido Diciembre 21, 2008. Aceptado Diciembre 30, 2008

## *ANATOMICAL STUDY OF THE EXTERNAL LATERAL LIGAMENT OF THE ANKLE-JOINT*

### Resumen

La lesión del ligamento lateral externo de la articulación del tobillo es muy frecuente. Para evaluar, hacer el diagnóstico y tratar con eficacia esta lesión, es necesario comprender completamente la inserción, las dimensiones, así como el área del ligamento lateral en estudio. En este reporte se describe una investigación que consistió en disecar al azar 50 piezas de tobillos y pies provenientes de cadáveres adultos del sexo masculino, en los cuales se procedió a determinar la dirección, puntos de inserción y dimensiones (anchura y longitud), estas últimas por medición directa mediante la utilización de un calibrador (Vernier). Igualmente se establecieron las diferencias anatómo-radiológicas de los puntos de inserción y el área que ocupa el ligamento en estudio, mediante la tinción de los mismos con tintura de plata. Los resultados obtenidos son de gran utilidad para el diagnóstico y manejo de pacientes afectados por lesiones a nivel de la articulación del tobillo. Los estudios radiológicos son particularmente relevantes en el diagnóstico presuntivo de lesión ligamentaria, especialmente cuando hay evidencia de fractura.

**PALABRAS CLAVE:** Anatomía, pie, tobillo, ligamentos.

### Abstract

*The injury of the external lateral ligament of the ankle articulation is highly frequent. To diagnose and treat with efficacy this type of lesions it is necessary to completely understand the anatomical insertion, dimensions, as well as the area of the lateral ligament under study. Here we report a descriptive research that consisted of dissecting at random 50 pieces of ankles and feet obtained from adult corpse of masculine sex. In these pieces, we determined the direction, points of insertion and dimensions (length and width), by direct measure using a caliper (Vernier). In addition, the anatomic-radiological differences between the insertion points and the area occupied by the ligament under study were established by means of silver dye stain. The results obtained, particularly from the radiological studies, are very useful for the diagnosis and management of patients afflicted with ligament lesions at the ankle joint level, especially when a fracture is involved.*

**KEY WORDS:** Anatomy, foot, ankle, ligaments.

### Introducción

El tobillo es una articulación compleja en la cual los huesos y ligamentos que la componen desempeñan un papel importante y resultan elementos inseparables (1). La estabilidad de esta articulación depende de la cápsula articular y de los ligamentos. Estos ligamentos son tres: lateral externo, lateral interno y tibioperoneos (2). El

ligamento lateral se divide en tres fascículos que se extienden y divergen desde el maléolo lateral hasta el astrágalo y el calcáneo (3). El ligamento astrágalo-peroneo anterior se extiende hasta el cuello del astrágalo. El ligamento astrágalo-peroneo posterior se expande casi horizontalmente hasta el tubérculo interno de la cara posterior del cuerpo del astrágalo (4). El ligamento peroneocalcáneo forma una cuerda fibrosa aislada que se amplía

hasta el tubérculo peroneo del astrágalo (5). El ligamento peroneocalcáneo es una estructura importante en la estabilización del retropie, especialmente de la articulación astrágalo calcánea, durante la flexión plantar y dorsiflexión (6). El ligamento peroneo astragalino anterior contribuye al control de la laxitud en diferentes posiciones del tobillo (neutral, dorsiflexión y flexión plantar) en virtud de la dirección cambiante de sus fibras con el grado de flexión del mismo (7). El ligamento peroneoastragalino posterior ayuda al ligamento peroneocalcáneo a resistir el desplazamiento del pie hacia atrás y profundiza para la recepción del astrágalo, mientras que el ligamento peroneoastragalino anterior es un seguro del pie contra el desplazamiento hacia delante (8). El ligamento lateral externo se lesiona muchas veces porque es más débil que el medial. Los esguinces ocurren con mayor frecuencia en deportes donde se salta y se corre como por ejemplo el fútbol y el basquetbol (9). La lesión del ligamento ocurre con mayor frecuencia en el sexo masculino. Esto está dado por la mayor actividad del hombre y su mayor superficie corporal (10). La generalidad de los autores consideran que en los casos donde exista disrupción total de los ligamentos, esta justificada la cirugía (11). Se ha descrito una extensa variedad de procedimientos quirúrgicos para la reconstrucción de estos ligamentos (12). Otros factores que afectan la decisión quirúrgica son: presencia de fracturas maleolares, inestabilidad articular frecuente, lesiones en pacientes jóvenes y atletas (13). Si la reconstrucción quirúrgica es necesaria, la alineación anatómica normal debe ser restaurada tanto como sea posible, a fin de minimizar la restricción del movimiento articular, ya que la inestabilidad puede impedir la realización de la actividad física de ciertos individuos como atletas y bailarines, quienes colocan fuertes cargas de peso sobre la articulación y además requieren un completo rango de movilidad (14).

El objetivo de este estudio es conocer detalladamente la anatomía del aparato ligamentoso de la articulación del tobillo, especialmente el ligamento lateral externo, y establecer la correlación entre el estudio topográfico de piezas anatómicas y el estudio radiológico. Además, aportar elementos de juicio para el diagnóstico clínico-radiológico y la conducta terapéutica (médica y/o quirúrgica) en

lesiones que comprometan este ligamento del tobillo. Asimismo, precisar la dirección y puntos de inserción del ligamento lateral externo de la articulación del tobillo en estudio; determinar las dimensiones (anchura y longitud) de los ligamentos: peroneoastragalino anterior, peroneocalcáneo y peroneoastragalino posterior; establecer la existencia de variaciones anatómicas en las dimensiones, dirección, punto de referencia de cada uno de los ligamentos anteriormente mencionados, y fijar las diferencias anatómicas y radiológicas de los puntos de inserción y el área que ocupa cada uno de estos ligamentos.

### Material y métodos

Se realizó un estudio de tipo retrospectivo y descriptivo. La muestra quedó conformada por 50 tobillos de cadáveres humanos, adultos de sexo masculino, de un total de 110 cadáveres pertenecientes a la morgue de la Unidad Académica de Anatomía Humana, de la Universidad de Los Andes, preparados para su conservación mediante perfusión arterial de solución matriz constituida por 240 ml de formaldehído al 40%, 160 ml de ácido fénico al 50%, 200 ml de alcohol isopropílico y 400 ml de agua destilada. Posteriormente, se sumergieron en tanques con solución matriz, ácido fénico al 3% y timol durante un periodo promedio de 4 años previo a la disección del cadáver. Los 50 tobillos del estudio, fueron seleccionados tomando en cuenta que no presentaran evidencias de cirugías o lesiones anteriores.

El procedimiento se inició con la disección de las piezas anatómicas siguiendo las técnicas descritas previamente por Rengel Sánchez (15). Posteriormente, se numeraron los tobillos disecados del 01 al 50; seguidamente se precisó la dirección y puntos de inserción de cada uno de los ligamentos en estudio, y se determinaron las dimensiones (anchura y longitud) de cada uno de ellos, utilizando un calibrador Vernier. Para dichas mediciones, el pie fue colocado en posición neutra. Los datos provenientes de estas mediciones fueron recopilados en hojas diseñadas previamente. Las radiografías (Rx) de los huesos del tobillo se realizaron en tres planos, específicamente: anteroposterior, con el eje del pie perpendicular al plano de la placa (frontal); lateral, con el eje del pie

paralelo al plano de la placa, y oblicua, con el eje del pie en rotación interna, en un ángulo de 25° con respecto al plano de la placa (angular).

## Resultados

El fascículo peroneoastragalino del ligamento lateral externo se inserta 11 cm por encima de la punta del maléolo y se extiende hasta el cuello del astrágalo en un 42,86%. En el 50% de los tobillos, la longitud fue de 20 a 22 mm (Tabla 1).

**Tabla 1. Longitud del ligamento peroneoastragalino anterior**

Longitud (mm)	Nº	%
14-16	3	6
17-19	14	28
20-22	25	50
23-26	8	16
Total	50	100

La anchura del ligamento peroneoastragalino anterior fue de 5 a 7 mm en el 64 % de las piezas disecadas (Tabla 2).

**Tabla 2. Anchura del ligamento peroneoastragalino anterior**

Anchura (mm)	Nº	%
3-4	4	8
5-7	32	64
8-10	14	28
Total	50	100

El área del ligamento peroneoastragalino anterior muestra una mayor dispersión; apenas un 36% se encuentra entre 100 y 149 mm<sup>2</sup> (Tabla 3).

**Tabla 3. Área del ligamento peroneoastragalino anterior**

Área (mm <sup>2</sup> )	Nº	%
50-99	12	24
100-149	18	36
150-199	13	26
200-249	7	14
Total	50	100

La división de este fascículo en bandas superior e inferior se observó en 23 tobillos, lo que

representa el 46%. La longitud del fascículo inferior del ligamento peroneoastragalino mostró un rango de 9 a 20 mm con un predominio (60,87%) entre los 14-16 mm (Tabla 4); mientras que la anchura se situó en mayor proporción (65,22%) en 4-5 mm (Tabla 5). Por otra parte, el área presentó una variación de 20 a 149 mm<sup>2</sup>, con una preponderancia (47,82%) entre los 60-79 mm<sup>2</sup> (Tabla 6).

**Tabla 4. Longitud del fascículo inferior del ligamento peroneoastragalino anterior**

Longitud (mm)	Nº	%
9-10	1	4,35
11-13	5	21,74
14-16	14	60,87
17-18	2	8,69
19-20	1	4,35
Total	23	100,00

**Tabla 5. Anchura del fascículo inferior del ligamento peroneoastragalino anterior**

Anchura (mm)	Nº	%
3	2	8,69
4-5	15	65,22
6-7	6	26,09
Total	23	100,00

**Tabla 6. Área del fascículo inferior del ligamento peroneoastragalino anterior**

Área (mm <sup>2</sup> )	Nº	%
20-39	2	8,70
40-59	4	17,40
60-79	11	47,82
80-99	3	13,04
100-149	3	13,04
Total	23	100,00

La inserción maleolar del fascículo peroneocalcáneo abarca desde la punta del maléolo peroneo hasta 10 mm por encima de esta en la mayoría de las piezas estudiadas (47,62%); la inserción en el calcáneo se observó sobre un tubérculo en la parte media lateral del calcáneo. En relación al ligamento peroneocalcáneo se encontró, en la mayoría de los casos, lo siguiente: longitud de 25-34 mm (72%) (Tabla 7), anchura de 5 mm (54%) (Tabla 8), y área de 130-169 mm<sup>2</sup> (52%) (Tabla 9).

**Tabla 7. Longitud del ligamento peroneocalcáneo**

Longitud (mm)	Nº	%
20-24	5	10
25-34	36	72
35-44	9	18
Total	50	100

**Tabla 8. Anchura de ligamento peroneocalcáneo**

Anchura (mm)	Nº	%
3-4	14	28
5	27	54
6-8	9	18
Total	50	100

**Tabla 9. Área del ligamento peroneocalcáneo**

Área (mm <sup>2</sup> )	Nº	%
80-129	10	20
130-169	26	52
170-209	9	18
210-259	5	10
Total	50	100

El fascículo peroneoastragalino posterior del ligamento lateral externo presentó, en la mayoría de las piezas disecadas, los siguientes datos: longitud de 24 a 27 mm (60%) (Tabla 10); anchura de 5 a 7 mm (78%) (Tabla 11), y área de 140 a 169 mm<sup>2</sup> (34%) (Tabla 12). Nuevamente, el área es la que muestra un rango más amplio.

**Tabla 10. Longitud del ligamento peroneoastragalino posterior**

Longitud (mm)	Nº	%
20-21	4	8
22-23	8	16
24-27	30	60
28-32	8	16
Total	50	100

**Tabla 11. Anchura del ligamento peroneoastragalino posterior**

Anchura (mm)	Nº	%
4	3	6
5-7	39	78
8	8	16
Total	50	100

**Tabla 12. Área del ligamento peroneoastragalino posterior**

Área (mm <sup>2</sup> )	Nº	%
90-109	5	10
110-139	13	26
140-169	17	34
170-199	7	14
200-229	8	16
Total	50	100

Se presentan también una serie de figuras que nos muestran la anatomía del ligamento peroneoastragalino anterior, y sus inserciones con el borde anterior del maléolo peroneal (Fig. 1) y el borde anterior del maléolo externo (Fig.2), y ambas con la carilla articular externa del astrágalo.

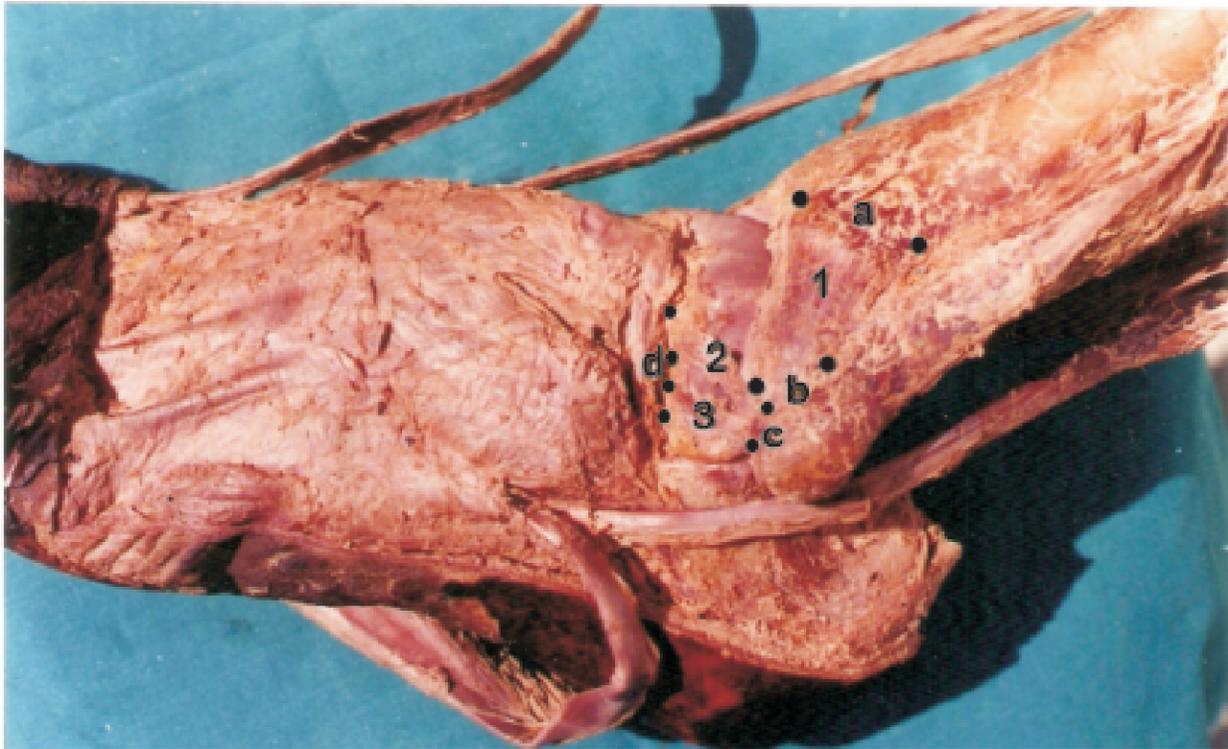
En la representación radiológica frontal y lateral del ligamento peroneoastragalino anterior, se puede apreciar el área que ocupa en relación a los elementos óseos de la articulación (Fig. 3). Asimismo, se muestra la Rx del fascículo inferior del mismo (Fig. 4).

La Rx frontal y oblicua del ligamento peroneoastragalino posterior (Fig. 5) y la lateral y oblicua del peroneocalcáneo (Fig. 6), nos muestra el área que ocupan en relación a las estructuras óseas.

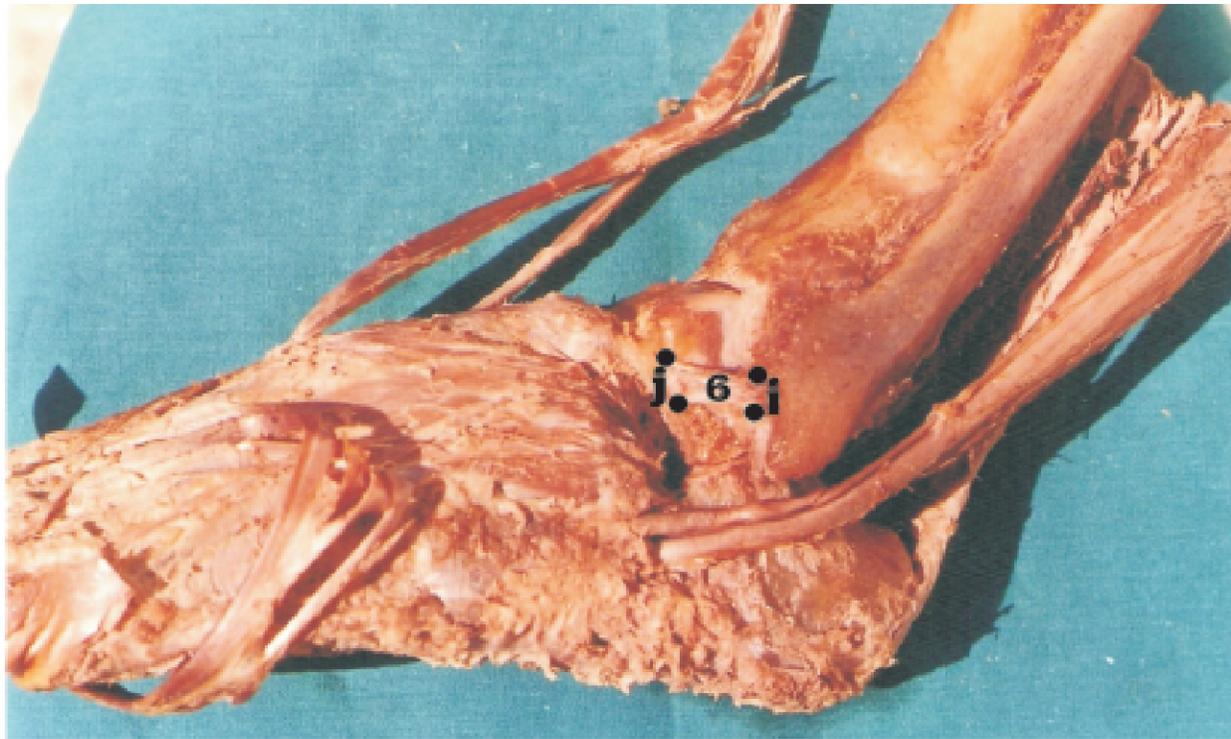
## Discusión

En la revisión documental realizada se observó que no existen trabajos que comprendan los objetivos logrados en el presente, lo cual pone de relieve la importancia del mismo, particularmente en relación a su aplicabilidad en el diagnóstico y manejo de los pacientes con lesiones a nivel de la articulación del tobillo, que con elevada frecuencia comprometen el aparato ligamentario.

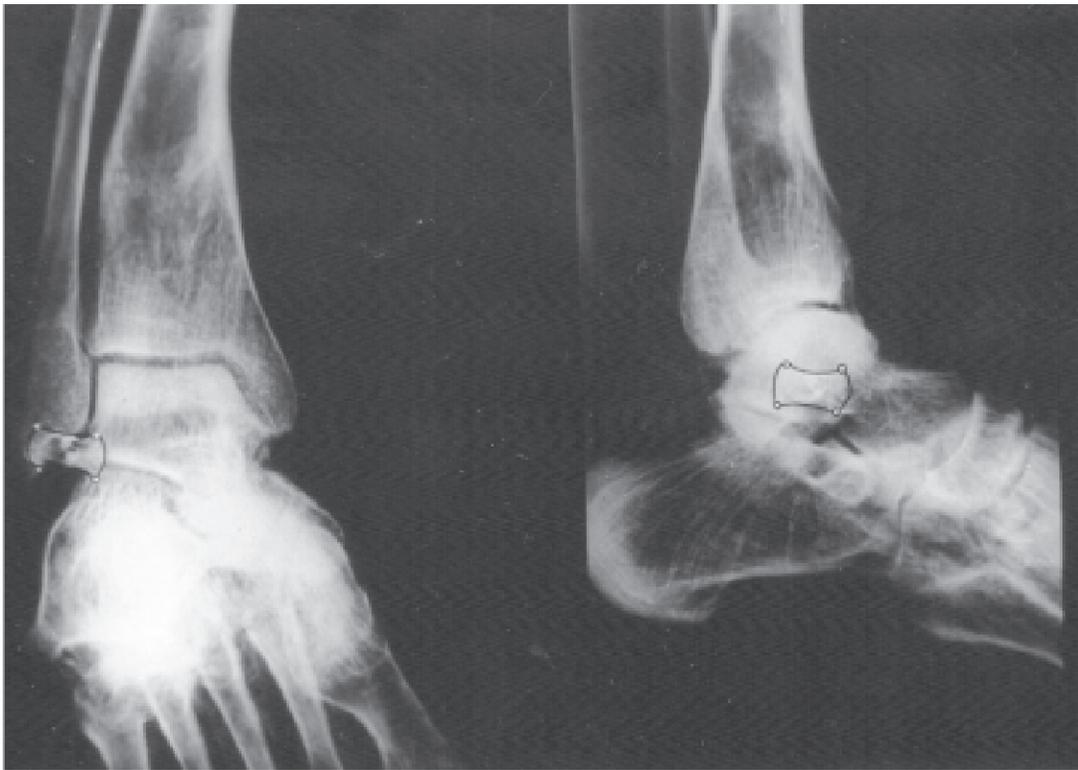
No se encontraron referencias acerca de las dimensiones del ligamento lateral externo del



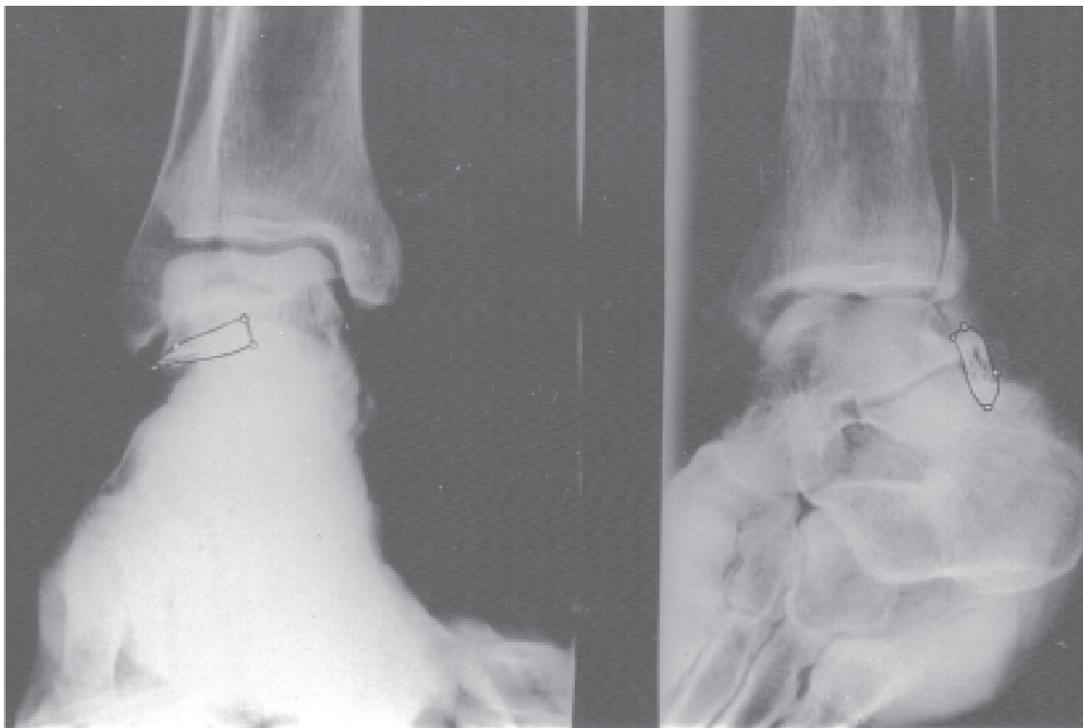
**Figura 1.** Ligamento peroneoastragalino anterior. Ligamento peroneoastragalino anterior (2), y su fascículo inferior (3), con sus inserciones en el borde anterior del maleolo peroneal (c) y en la carilla articular externa del astrágalo (d).



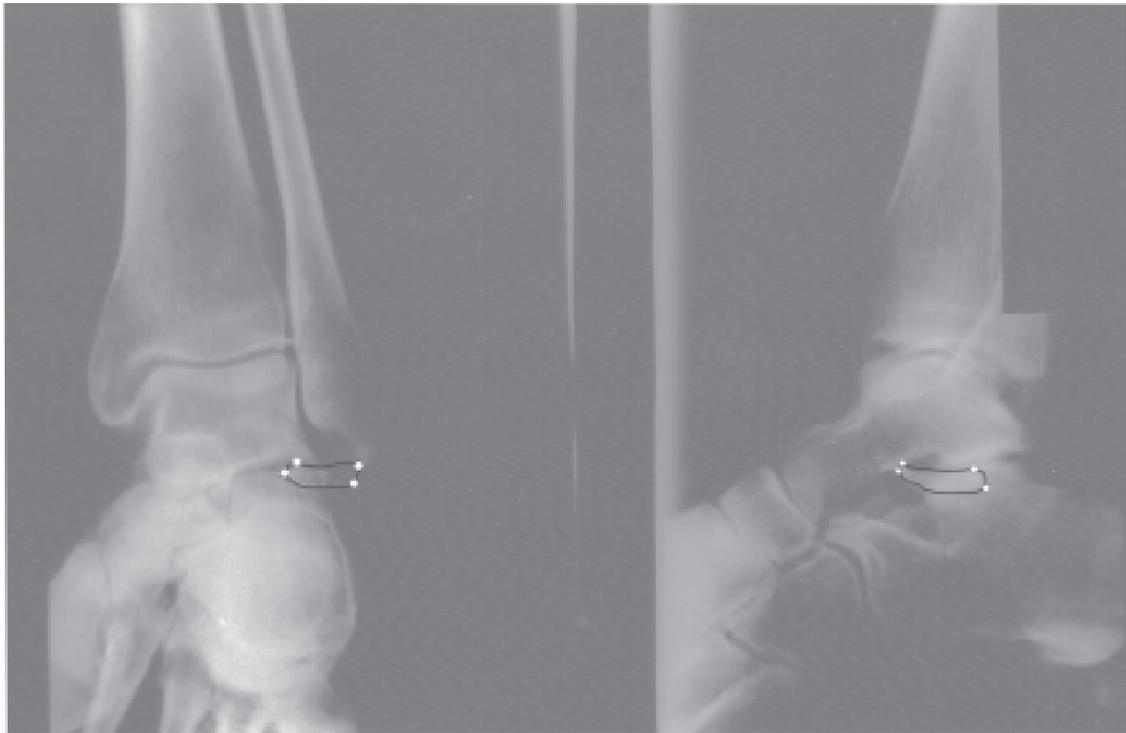
**Figura 2.** Ligamento peroneoastragalino anterior. Ligamento peroneoastragalino anterior (6), con sus inserciones en la parte media del borde anterior del maleolo externo (i) y en la carilla articular externa del astrágalo (j).



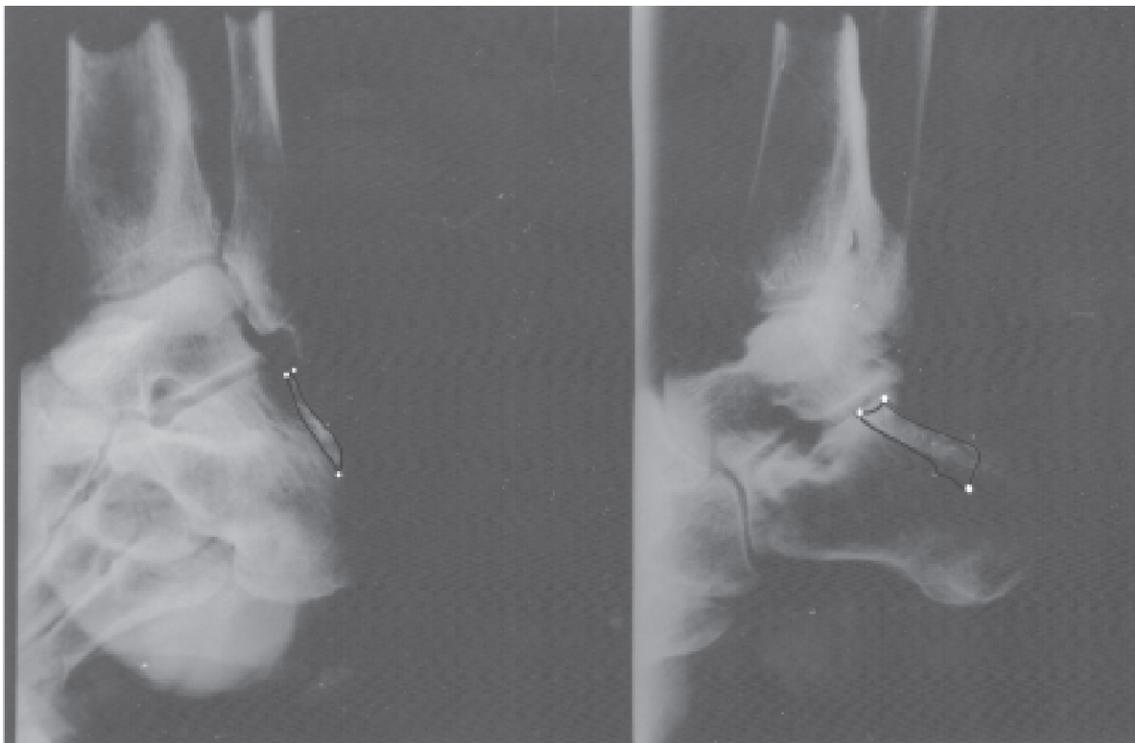
**Figura 3.** Representación topográfica radiológica frontal y lateral de ligamento peroneoastragalino anterior. Ligamento peroneoastragalino anterior y el área que ocupa en relación a los elementos óseos de la articulación.



**Figura 4.** Representación topográfica y radiológica frontal y lateral del fascículo inferior del ligamento peroneoastragalino anterior.



**Figura 5.** Representación topográfica y radiológica frontal y oblicua del ligamento peroneoastragalino posterior. Ligamento peroneoastragalino posterior y el área que ocupa en relación a las estructuras óseas.



**Figura 6.** Representación topográfica y radiológica lateral y oblicua del ligamento peroneocalcáneo. Ligamento peroneocalcáneo y el área que ocupa en relación a las estructuras óseas.

tobillo. La dirección e inserción del ligamento estudiado fue altamente coincidente con las descritas tanto en la literatura clásica como en los informes monográficos de trabajos recientemente realizados.

Con respecto a la topografía radiológica, se considera el aporte de mayor originalidad de este estudio y se concluye que la misma es un elemento de gran utilidad para el diagnóstico presuntivo de lesión ligamentaria cuando en el estudio se evidencia una fractura.

**Correspondencia:** Dr. Henry Ramírez.  
e-mail: henrydjramirez@hotmail.com

## Referencias

1. García-Porrero, J., Hurle, J. 2005. Anatomía Humana, Mc Graw-Hill Interamericana España. pp. 308-317.
2. Silberman, F.S., Varaona, O. 2004. Ortopedia y Traumatología. Editorial Médica Panamericana, Buenos Aires Argentina. pp. 433-437.
3. Gardner, E., Gray, D. O'Rahilly, R. 1989. Anatomía de Gardner. Editorial Interamericana-McGraw Hill, México. pp. 10-26.
4. Moore, K. Anatomía: con Orientación Clínica. 1993. 3ª Edición. Editorial Panamericana, Buenos Aires, Argentina. pp. 112-115.
5. Schünke, M., Schulte, S., Schumaker, U. 2005. Prometheus: Anatomía General y Aparato Locomotor. Editorial Panamericana, Buenos Aires, Argentina. pp. 374-416.
6. Kjoersgaard-Andersen, P., Wethelund, J.O., Helmig, P., Nielsen, S. 1987. Effect of the calcaneofibular ligament on hindfoot rotation in amputation specimens. Acta Orthop. Scand. 58:135-138.
7. Johnson, E.E., Markolf, K.L. 1991. The contribution of the anterior talofibular ligament to ankle laxity. J. Bone Joint Surg. 65:81-88.
8. Rasmussen O. Tovborg-Jensen. I. 1982. Mobility of the ankle joint: recording of rotatory movements in the talocrural joint *in vitro* with and without the lateral collateral ligaments of the ankle. Acta Orthop. Scand. 53:155-160
9. Sánchez Ramos, A. 2002. Esguinces del ligamento lateral externo del tobillo. El Peu 22:64-70.
10. Rodríguez Beoto, R., Reguera Rodríguez, R., Orihuela de la Cal, M.E., et al. 1998. Ruptura del ligamento lateral externo del tobillo. Factores que predisponen la evolución del tratamiento quirúrgico. Rev. Cubana Ortop. Traumatol. 12:57-60.
11. Larsen, E. 1990. Static or dynamic repair of chronic lateral ankle instability. Clin. Orthop. Relat. Res. (257):184-192.
12. Lohrer, H., Nauck, T., Arentz, S., Vogl, T.J. 2006. Dorsal calcaneocuboid ligament versus lateral ankle ligament repair: a case-control study. Br. J. Sports Med. 40:839-843.
13. Michelson, J., Hamel, A., Buczek, F., Sharkey, N. 2004. The effect of ankle injury on subtalar motion. *Foot Ankle Int.* 25:639-646.
14. Mann, R. A. 1987. Functional anatomy of the ankle joint ligaments. Instr. Course Lect. 36:161-170.
15. Rengel Sánchez, L., Kleiss, E., Rincón Gutiérrez, P. 1954. Manual de Disección y Dibujo Anatómico. El Vigilante, Mérida.