



Artículo Original

IMPPLICANCIA ANATOMOCLÍNICA DE LOS LIGAMENTOS PERONEOASTRAGALINO ANTERIOR Y PERONEOCALCANEÓ

Anatomoclinical implications of the anterior talofibular and calcaneofibular ligaments

***Román, Exequiel Martín; Acevedo, Celeste Antonella; Aguirre, Santiago Rafael; Lagraña, Gabriela Noemí; Lagraña, Raul Alberto.**

Cátedra I de Anatomía Humana Normal - Facultad de medicina - UNNE - Sargento Cabral 2001 – 3.400. Corrientes Argentina.

*Contacto: exequiroman1@gmail.com

Fecha de recepción: 24/10/2024

Fecha de aceptación: 31/10/2024

RESUMEN

Este trabajo tiene como objetivo determinar el ángulo generado entre los ligamentos peroneoastragalino anterior (LPAA) y peroneocalcaneo (LPC), dichos ligamentos forman parte de la articulación del tobillo siendo estos, parte del ligamento colateral lateral del tobillo (LCT). Las lesiones del ligamento colateral lateral del tobillo son frecuentes a lo largo del mundo y el ángulo formado entre estos ligamentos (LPAA y LPC) puede estar implicado en la estabilidad de la articulación. Se optó por un estudio de tipo cuantitativo observacional y descriptivo por medio de la disección anatómica de 20 piezas cadavéricas. De las piezas, 9 corresponden a piernas derechas y 11 a piernas izquierdas sin patología osteoarticular visible a excepción de una pieza conservada por congelación que presentó criterio de exclusión por presentar luxación en la articulación. Los resultados respecto al ángulo entre el LPAA y LPC reflejan una media de 119° con una amplitud máxima de 146° y una amplitud mínima de 102°, reflejando esto una gran variabilidad; por otra parte, la media respecto a la longitud y ancho del LPAA fue de 2,3 cm y 1,3 cm respectivamente, en cuanto al LPC se obtuvo una media de longitud de 3,4 cm y la media en su ancho fue de 0,9 cm. La variación del ángulo entre dichos ligamentos LPAA y LPC es evidente y se sugiere que mayores rangos de amplitud se correlaciona con una mayor predisposición a lesiones en la zona lateral del tobillo.

Palabras clave: Tobillo, ligamento colateral lateral, ángulo.



ABSTRACT

This work aims to determine the angle generated between the anterior talofibular (LPAA) and calcaneofibular (LPC) ligaments, these ligaments are part of the ankle joint and are part of the lateral collateral ligament of the ankle (LCT). Injuries to the lateral collateral ligament of the ankle are common throughout the world and the angle formed between these ligaments (LPAA and LPC) may be involved in the stability of the joint. A quantitative observational and descriptive study was chosen through the anatomical dissection of 20 cadaveric pieces. Of the pieces, 9 correspond to right legs and 11 to left legs without visible osteoarticular pathology except for one piece preserved by freezing that presented an exclusion criterion due to dislocation in the joint. The results regarding the angle between the LPAA and LPC reflect an average of 119° with a maximum amplitude of 146° and a minimum amplitude of 102° , reflecting great variability; On the other hand, the average length and width of the LPAA was 2.3 cm and 1.3 cm respectively. Regarding the LPC, an average length of 3.4 cm was obtained and the average width was 0.9 cm. The variation in the angle between said LPAA and LPC ligaments is evident and it is suggested that greater ranges of amplitude correlate with a greater predisposition to injuries in the lateral area of the ankle.

Keywords: Ankle, lateral collateral ligament, angle.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo determinar o ângulo gerado entre os ligamentos talofibular anterior (LPAA) e calcaneofibular (LPC), estes ligamentos fazem parte da articulação do tornozelo e fazem parte do ligamento colateral lateral do tornozelo (LCT). Lesões do ligamento colateral lateral do tornozelo são comuns em todo o mundo e o ângulo formado entre esses ligamentos (LPAA e LPC) pode estar envolvido na estabilidade da articulação. Optou-se por estudo quantitativo, observacional e descritivo, através da dissecação anatômica de 20 peças cadavéricas. Das peças, 9 correspondem a pernas direitas e 11 a pernas esquerdas sem patologia osteoarticular visível, exceto uma peça preservada por congelamento que apresentou critério de exclusão por luxação na articulação. Os resultados referentes ao ângulo entre o LPAA e o LPC refletem uma média de 119° com amplitude máxima de 146° e amplitude mínima de 102° , refletindo grande variabilidade; Por outro lado, o comprimento e a largura médios do ALP foram de 2,3 cm e 1,3 cm, respectivamente. Em relação ao LPC, obteve-se um comprimento médio de 3,4 cm e a largura média foi de 0,9 cm. A variação do ângulo entre os referidos ligamentos LPAA e LPC é evidente e sugere-se que maiores amplitudes de amplitude se correlacionam com maior predisposição a lesões na região lateral do tornozelo.

Palavras-chave: Tornozelo, ligamento colateral lateral, ângulo.

INTRODUCCIÓN

La articulación del tobillo, también conocida como talocrural es una articulación de tipo sinovial que conecta la tibia y el peroné con el astrágalo permitiendo a su vez realizar movimientos de flexión plantar y dorsal, entre sus diversos medios de unión ubicamos a los ligamentos colaterales mediales (LCM) y laterales (LCL), los cuales son esenciales en su estructura. Morfológicamente el LCL está compuesto por tres ligamentos distintos. El primero es el peroneoastragalino anterior (LPAA), que generalmente se divide en dos fascículos, uno superior y otro inferior. Estos se anclan superiormente en la parte media del borde anterior del maléolo lateral y su otro extremo se fija en el astrágalo (1). El ligamento peroneoastragalino anterior suele ser el primer ligamento afectado en un esguince de tobillo por inversión. Luego encontramos el ligamento peroneocalcáneo (LPC), que se inserta en el maléolo lateral



y termina en una eminencia en el calcáneo. Aunque es el segundo ligamento más comúnmente perjudicado en el tobillo, sus lesiones aisladas son raras y suelen ocurrir en entorsis por inversión, en alrededor del 20% de los casos. Finalmente, el peroneoastragalino posterior (LPAP) se origina en el borde medial del maléolo lateral y se dirige hacia medial para insertarse en la cara lateral y en el proceso posterolateral del astrágalo. El presente trabajo tiene como objetivo general medir el ángulo formado entre el LPAA (**Fig. 1**) y el LPC (**Fig. 1**) y como objetivos generales se plantea describir la longitud y ancho de los mencionados ligamentos. Con todo esto se busca tratar de conocer mejor las variaciones del ángulo entre estos ligamentos, su relación con la estabilidad y las posibles lesiones del tobillo. Estas modificaciones pueden llevar a inestabilidad en la articulación, que a su vez aumenta la probabilidad de esguinces recurrentes, pérdida del equilibrio, caídas y lesiones. En términos generales, los traumatismos en estos ligamentos son una de las principales causas de lesiones deportivas, siendo el LCL el más afectado (2). En contraste, las afecciones en el LCM son menos comunes, constituyendo alrededor del 15% de todas las lesiones ligamentosas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio presentado es de carácter descriptivo observacional ya que busca determinar la graduación del ángulo formado entre los ligamentos peroneoastragalino anterior (LPAA) y peroneo calcáneo (LPC) en material cadavérico, tanto el conservado en formol como por congelación, proveniente de la Cátedra de Anatomía Humana Normal I de la Facultad de Medicina de la UNNE. Para poder llevar a cabo dicho trabajo previamente se realizó el rotulado de 20 piezas cadavéricas, 10 de ellas conservadas en formol y otras 10 conservadas por congelación, del material trabajado 9 piernas fueron derechas y 11 piernas fueron izquierdas; sin trabajo previo ni patología osteoarticular visible a excepción de una pieza conservada por congelación que presentó criterio de exclusión por presentar luxación en la articulación del tobillo con compromiso ligamentoso, sabiendo esto se analizaron en total un número de 19 piezas cadavéricas. Como herramienta de medición para el ángulo entre los ligamentos LPAA y LPC se utilizó como un Goniómetro y por otro lado para la medición del largo y ancho de los ligamentos se utilizó un Calibre de Vernier, para el análisis de los datos se utilizaron como medida de resumen la Media y los resultados de la variable Ángulos expresados en tablas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ángulo formado entre los ligamentos LPAA y LPC (**Fig. 2**) tuvo una media de 119°, en cuanto a los valores más extremos en la medición, la pieza con el ángulo más obtuso fue la N° 07 formalizada con 146° y la pieza con el ángulo más agudo fue la pieza N° 11 conservada por congelación con 102° (**Tabla 1**).

A continuación, el resultado obtenido de la medición del LPAA (**Fig. 3**) tuvo una media de 2,3 cm respecto a longitud y la medición del ancho tuvo una media de 1,3 cm. Por otra parte la media respecto a longitud del LPC (**Fig. 4**) fue de 3,4 cm y por último en cuanto al ancho tuvo un valor de media de 0,9 cm.

Figura 1. Ligamentos peroneoastragalino anterior y peroneocalcáneo. A: Pieza cadavérica conservada en fresco, tobillo izquierdo. B: Pieza cadavérica conservada en formol, tobillo derecho. LPAA: Ligamento peroneoastragalino anterior. LPC: Ligamento peroneocalcáneo.

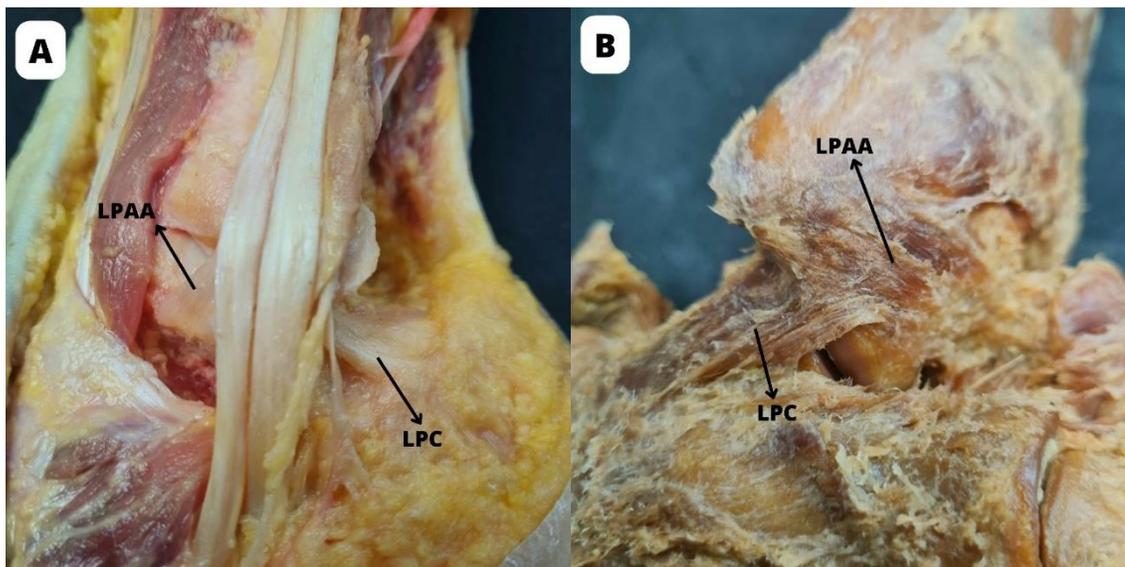


Tabla 1. Ángulos hallados entre el ligamento peroneoastragalino anterior y el ligamento peroneocalcáneo en piezas cadavéricas.

Piezas conservadas en fresco	Piezas conservadas en formol
Pieza N° 11: 102°	Pieza N° 02: 110°
Pieza N° 12: Descartada por luxación	Pieza N° 03: 120°
Pieza N° 16: 110°	Pieza N° 04: 110°
Pieza N° 21: 110°	Pieza N° 05: 136°
Pieza N° 24: 116°	Pieza N° 07: 146°
Pieza N° 25: 120°	Pieza N° 15: 130°
Pieza N° 28: 116°	Pieza N° 17: 134°
Pieza N° 29: 112°	Pieza N° 18: 100°
Pieza N° 94: 140°	Pieza N° 61: 120°



Pieza N° 97: 106°

Pieza N° 125: 130°

Figura 2. Medición del ángulo entre el ligamento peroneoastagalino anterior y peroneocalcáneo utilizando un goniómetro, piezas cadavéricas conservadas en fresco, tobillos izquierdos.

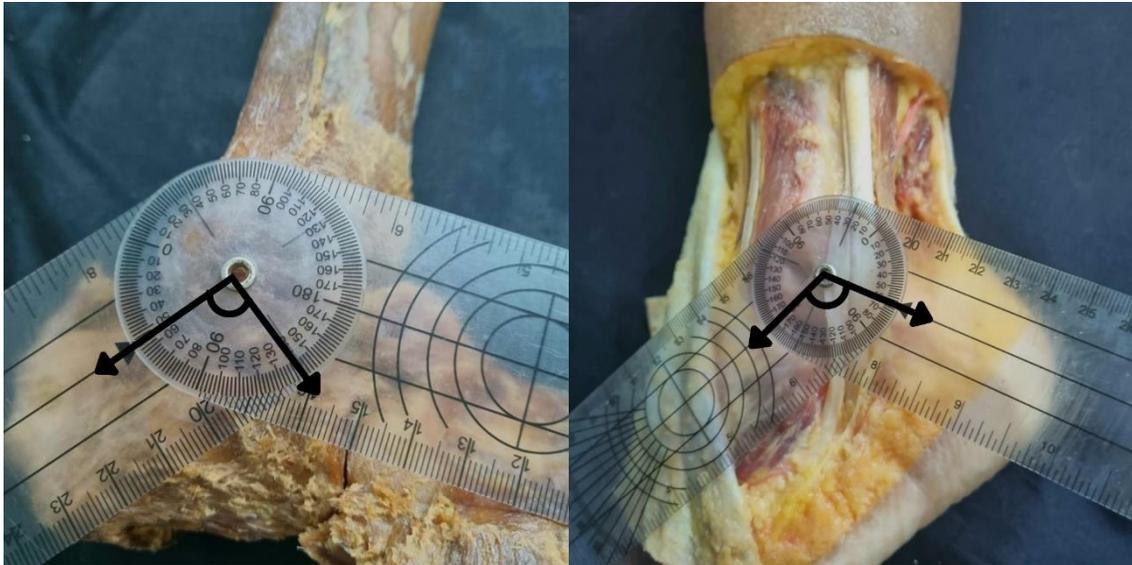


Figura 3. Ligamento peroneoastagalino anterior piezas cadavéricas conservadas en fresco, tobillos izquierdos. A: Medición de la longitud del LPAA utilizando un calibre de Vernier. B: Medición del ancho del LPAA utilizando un calibre de Vernier. LPAA: Ligamento peroneoastagalino anterior.

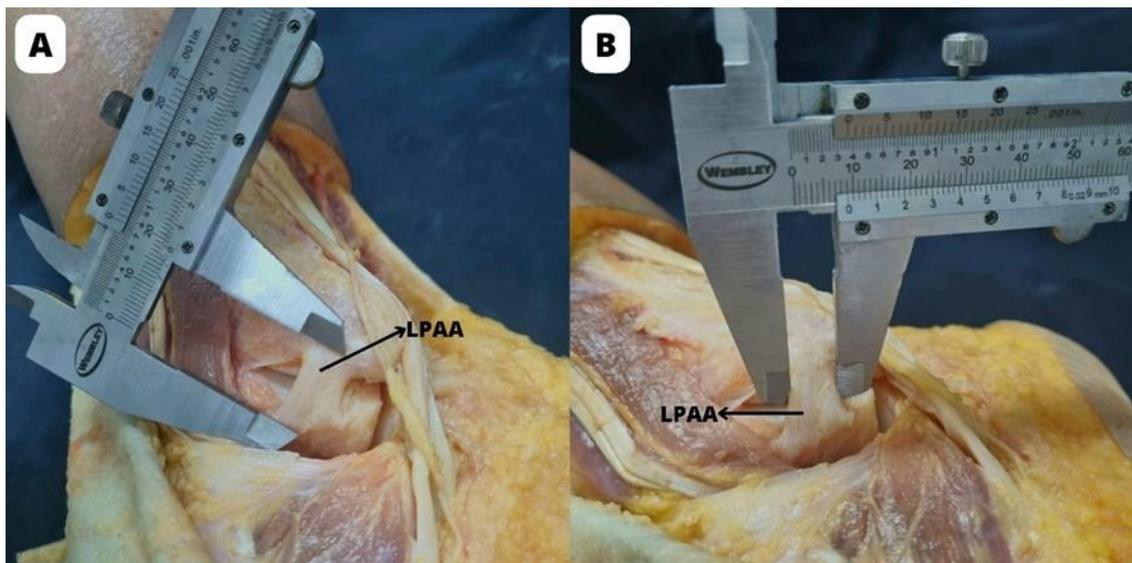


Figura 4. Ligamento peroneocalcáneo piezas cadavéricas conservadas en fresco, tobillos izquierdos. A: Medición de la longitud del LPC utilizando un calibre de Vernier. B: Medición del ancho del LPC utilizando un calibre de Vernier. LPC: Ligamento peroneocalcáneo.

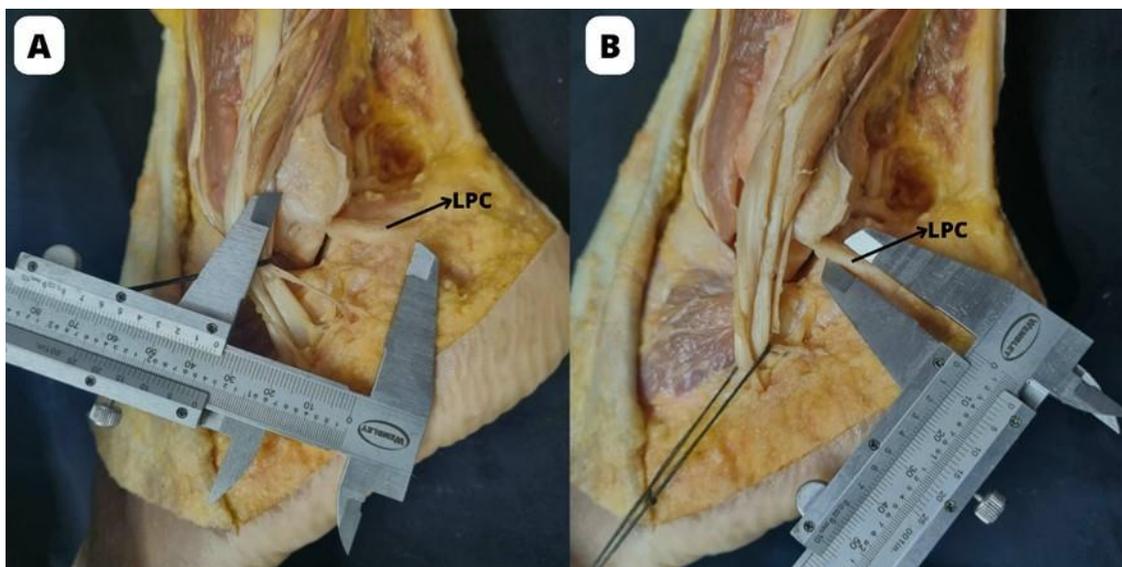


Tabla 2. Media de ángulo entre el ligamento peroneoastragalino anterior y peroneocalcáneo

Referencia	Ángulo LPAA-LPC
Dalmau et al., 2020 (3)	105°
Inmann VT, 1991 (4)	120°
Presente estudio, 2023	119°

DISCUSIÓN

El ligamento colateral lateral (LCL) de la articulación del tobillo está formado por tres ligamentos distintos: el peroneo astragalino anterior, el peroneo calcáneo y el peroneoastragalino posterior. El ligamento peroneo astragalino anterior consta de dos fascículos uno superior y otro inferior que convergen en la porción central del maléolo lateral. A partir de ese punto, se extienden hacia el astrágalo. Por otra parte, el ligamento peroneo calcáneo es una estructura fibrosa que conecta el hueso peroné, ubicado en la parte lateral de la pierna, con el hueso calcáneo, que forma parte del talón. Este ligamento desciende desde el extremo inferior del peroné y se adhiere al calcáneo. Por otro lado, el ligamento peroneo astragalino posterior se origina en la parte inferior del peroné, cerca de su extremo distal, y se extiende hacia el astrágalo, anclándose en él. Estos ligamentos trabajan en conjunto para



mantener el equilibrio y la integridad de la articulación, evitando que el pie realice movimientos bruscos de rotación. Las dimensiones y el espesor varían en función de los individuos bajo estudio.

En cuanto al ligamento peroneo astragalino anterior, de entre todos los ligamentos presentes en el tobillo, este es el que suele experimentar lesiones con mayor frecuencia. Se trata de un ligamento de forma plana y cuadrangular, que posee una resistencia considerable y está en estrecho contacto con la cápsula articular (2). Esto se debe a su participación en el tipo más común de torcedura de tobillo, conocida como torcedura en inversión.

En cuanto al ángulo que se forma entre el ligamento peroneoastragalino anterior y el ligamento peroneocalcáneo, autores como Dalmau (3) e Inmann (4) mencionan una media de 105° y 120° respectivamente. En cambio, otros como Yang (5) indican que los ángulos que hallaron en su estudio varían entre 100° y 105° . En referencia al estudio cadavérico, cabe destacar que las características que se mencionan a continuación son de piezas cadavéricas de miembros inferiores aislados, lo que significa que los autores desconocen si las mismas se tratan de miembros de diferente sexo o etnia, ni tampoco si la variación del ángulo en dos piezas de lados opuestos se trata de un mismo individuo o no.

Con respecto a la variación del ángulo entre el ligamento peroneoastragalino anterior y el ligamento peroneocalcáneo en el material cadavérico, los resultados del presente estudio indican una media de 119° en un total de 19 piezas cadavéricas estudiadas, hallándose variaciones del mismo dentro de un rango que va desde 102° a 146° . Por otra parte, en cuanto a la longitud de los ligamentos peroneoastragalino anterior y peroneocalcáneo, en este presente estudio, luego de haberse realizado los cálculos necesarios con los datos previamente obtenidos, se concluyó una media de longitud de 2,37 cm y 3,38 cm respectivamente. En comparación a lo mencionado en otra de las bibliografías estudiadas, en donde se observa que la media de longitud obtenida es de 2 cm para el LPAA y 3,03 cm para el LPC (6) se puede concluir que los LPAA y LPC medidos en el presente estudio tienen una mayor longitud que el de los demás estudios realizados. Teniendo en cuenta el ancho de los ligamentos peroneoastragalino anterior y peroneocalcáneo se observó que el mismo presenta una media de 1,28 cm y 0,93 cm respectivamente. Existe una diferencia en comparación a lo observado en otras literaturas (6) donde se indica que la media del ancho de los LPAA y LPC hallados por estos autores es de 1,02 cm y 0,54 cm respectivamente, se concluye así que el ancho de los ligamentos medidos en el presente estudio es mayor en ambos casos.

Por otra parte, en este presente estudio se hallaron piezas anatómicas que contienen un ligamento peroneoastragalino anterior de doble fascículo en un porcentaje de 0,5%. En comparación con otros trabajos analizados donde los porcentajes, relacionados a un LPAA bifurcado, son de 42,30% (6) y 34,98% (5). Cabe destacar que el menor porcentaje hallado en la presente investigación puede deberse a una menor cantidad de piezas cadavéricas estudiadas en relación a los estudios mencionados.

CONCLUSIÓN

Como se mencionó anteriormente, los ligamentos peroneo astragalino anterior y el ligamento peroneo calcáneo son estructuras que se encargan de unir el hueso peroné con los huesos astrágalo y el calcáneo respectivamente. La media que obtuvimos del ángulo formado entre estos dos ligamentos fue de 119° . Con respecto a la longitud y el ancho, el ligamento peroneo astragalino anterior tuvo una media de longitud de 2,3 cm y de ancho 1,3 cm; en tanto el ligamento peroneo calcáneo obtuvimos una media de longitud de 3,4 cm y un ancho de 0,9cm. En base a los resultados podemos afirmar que existe una variación de la amplitud en el ángulo y como menciona A. Viladot Voegeli Mon (8) sugerimos que un ángulo de mayor grado predispone a una inestabilidad de la articulación del tobillo generando esto mayor predisposición en las lesiones laterales de la articulación. Existe un porcentaje de la población



que constitucionalmente presenta un ángulo superior entre ambos ligamentos, con la consiguiente dificultad para controlar la inversión del pie, siendo una causa de inestabilidad crónica de tobillo.

Agradecimientos

Decidimos manifestar el reconocimiento a todas las personas que en vida deciden donar su cuerpo a la ciencia para investigación y docencia en Anatomía. Por último, también agradecer a la Cátedra de Anatomía Humana Normal I de la Facultad de Medicina de la UNNE, estudiantes que supieron contribuir en el trabajo y a los docentes por la predisposición en el desarrollo del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rouviere H, Delmas A. 2005. Anatomía Humana descriptiva, topográfica y funcional. 11a edición, Barcelona: MASSON, S.A., pág 391-396.
2. Golanó P, Pérez-Carro L, Saenz I, Vega J. Anatomía de los ligamentos del tobillo. Rev Esp Cir Ortop Traumatol [Internet]. 2004 [citado el 5 de mayo de 2023]; 48:33–44. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-espanola-cirurgia-ortopedica-traumatologia-129-articulo-anatomia-los-ligamentos-del-tobillo-13066226>
3. Dalmau-Pastor M, Malagelada F, Guelfi M, Vega J. Anatomía del tobillo. Rev Esp Artrosc Cir Articul [Internet]. 2020; 27(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24129/j.reaca.27167.fs1910045>
4. Inman VT. The joints of the ankle. 2nd ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1991.
5. Yang H, Su M, Chen Z, et al. Medición anatómica y análisis de variabilidad del ligamento talofibular anterior y del ligamento calcaneoperoneo del tobillo. Revista Ortopédica de Medicina Deportiva. 2021; 9(11). doi: 10.1177/23259671211047269
<https://journals.sagepub.com/doi/epub/10.1177/23259671211047269>
6. Telias N Alberto, Moreno T René, Ibarra M Carla, Giesen F Laura, Capurro S Bruno, Silva D Paula et al. Estudio Morfométrico y Variaciones Anatómicas del Ligamento Talocrural Lateral. Int. J. Morphol. [Internet]. 2010 Jun [citado 2023 Mayo 05]; 28(2): 503-508. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022010000200027&lng=es
7. Zaragoza, Kena & S, Fernández-Tapia. (2013). Ligamentos y tendones del tobillo: anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética. Anales de Radiología México. 12. 81-94. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/301783415_Ligamentos_y_tendones_del_tobillo_anatomia_y_afecciones_mas_frecuentes_analizadas_mediante_resonancia_magnetica/citation/download
8. Viladot Voegeli A. Biomecánica del tobillo y de la subastragalina. Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo [Internet]. 2022; 14(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24129/j.mact.1401.fs2205002>