

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Asociación entre el mal alineamiento en varo de el retropié y la presencia de patología de tendones peroneos

Harold Geovanny Yela Velásquez

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina
Departamento de Cirugía
Unidad de Ortopedia y Traumatología
Bogotá D.C, Colombia

2024

Asociación entre el mal alineamiento en varo de el retropié y la presencia de patología de tendones peroneos

Harold Geovanny Yela Velásquez

Trabajo de investigación presentado como requisito parcial para optar al título de:
Especialista en Ortopedia y Traumatología

Director

Doctor Francisco Javier Garcia Bermudez , MD. Ortopedista y Traumatólogo

Codirector

Doctor Jhon Fredy Castañeda López, MD. Ortopedista y Traumatólogo

Línea de Investigación: Ortopedia y Traumatología, Cirugía de pie y tobillo

Universidad Nacional de Colombia
Facultad de Medicina, Departamento de Cirugía
Especialidad en Ortopedia y Traumatología
Bogotá, Colombia

2024

RESUMEN

ASOCIACIÓN ENTRE EL MAL ALINEAMIENTO EN VARO DE EL RETROPIÉ Y LA PRESENCIA DE PATOLOGÍA DE TENDONES PERONEOS

INTRODUCCIÓN: Las lesiones de los tendones peroneos generan en los pacientes sensación de inestabilidad, dolor persistente e hinchazón, se asocian a eventos traumáticos o proceso crónico y de desgaste secundario a tensiones repetitivas en los tendones debido a una serie de posibles factores. La alineación excesiva en varo de el retropié altera las características de contacto y la tensión de los tendones y ligamentos a nivel del tobillo en el aspecto lateral, por lo cual se teoriza que puede estar relacionado con la presentación de lesiones en tendones peroneos.

OBJETIVO: Este estudio pretende probar la hipótesis que el mal alineamiento en varo de el retropié se asocia con mayor predisposición a lesiones de los tendones peroneos.

METODOLOGÍA: Estudio observacional de corte transversal de pacientes atendidos por patologías de tendones peroneos y demás patologías aisladas de pie y tobillo diagnosticadas por resonancia magnética en el Hospital Universitario Nacional de Colombia en el cual se evaluará en todas las resonancias magnéticas la presencia de mal alineamiento en varo de el retropié y patologías de tendones peroneos. Posterior análisis estadístico para establecer asociación de mal alineamiento en varo de retropié con patología de tendones peroneos en la población de estudio.

RESULTADOS: 85 historias clínicas fueron incluidas. El porcentaje de ocurrencia del mal alineamiento en varo de el retropié fue del 14% en la población de estudio. Se encontró una significancia estadística de la variable Varo en relación con la presencia de lesión de los tendones peroneos. Encontrando un OR de 5.8 (IC 95%: 3.456-9.468) para la presencia de varo. la presencia de varo un paciente tiene una probabilidad del 67% de presentar alguna lesión tendinosa.

CONCLUSIONES: El mal alineamiento en varo de el retropié es un factor asociado determinante en la presentación de lesiones de tendones peroneos con un OR de 5.8 (IC 95%) y una probabilidad acumulada de 67%.

PALABRAS CLAVES: asociación, varo, retropié, patología, tendones peroneos

ABSTRACT.**ASSOCIATION BETWEEN VARUS MALALIGNMENT OF THE REARFOOT AND THE PRESENCE OF PERONEAL TENDON PATHOLOGY**

INTRODUCTION: Injuries to the peroneal tendons generate a feeling of instability, persistent pain and swelling in patients. They are associated with traumatic events or a chronic process and wear and tear secondary to repetitive stress on the tendons due to a series of possible factors. Excessive varus alignment of the rearfoot alters the contact characteristics and tension of the tendons and ligaments at the ankle in the lateral aspect, which is why it is theorized that it may be related to the presentation of peroneal tendon injuries.

OBJECTIVE: This study aims to test the hypothesis that varus malalignment of the rearfoot is associated with a greater predisposition to peroneal tendon injuries.

METHODOLOGY: Cross-sectional observational study of patients treated for peroneal tendon pathologies and other isolated foot and ankle pathologies diagnosed by MRI at the National University Hospital of Colombia in which the presence of malalignment in all MRI scans will be evaluated. rearfoot varus and peroneal tendon pathologies. Subsequent statistical analysis to establish the association of rearfoot varus malalignment with peroneal tendon pathology in the study population.

RESULTS: 85 medical records were included. The percentage of occurrence of varus malalignment of the rearfoot was 14% in the study population. A statistical significance of the Varo variable was found in relation to the presence of peroneal tendon injury. Finding an OR of 5.8 (95% CI: 3.456-9.468) for the presence of varus. In the presence of varus, a patient has a 67% probability of presenting a tendon injury.

CONCLUSIONS: Varus malalignment of the rearfoot is a determining associated factor in the presentation of peroneal tendon injuries with an OR of 5.8 (95% CI) and a cumulative probability of 67%.

KEYWORDS: association, varus, hindfoot, pathology, peroneal tendons

CONTENIDO

RESUMEN	3
INTRODUCCIÓN	6
MARCO TEÓRICO	7
JUSTIFICACIÓN	10
OBJETIVOS	11
MÉTODOLÓGIA	12
RESULTADOS	18
CONCLUSIONES	21

CONSIDERACIONES ÉTICAS	22
-------------------------------	-----------

BIBLIOGRAFÍA	23
---------------------	-----------

INTRODUCCIÓN

Las lesiones de los tendones peroneos generan en los pacientes una sensación de inestabilidad, dolor persistente e hinchazón (3). Las lesiones agudas de los tendones peroneos se asocia a traumatismo, sin embargo la mayoría de los desgarros son el resultado de un proceso crónico y de desgaste secundario a tensiones repetitivas en los tendones, debido a una serie de posibles factores (6,7). La alineación excesiva en varo de el retropié altera las características de contacto y la tensión de los tendones y ligamentos a nivel del tobillo en el aspecto lateral (11,12), por lo cual se teoriza que puede estar relacionado con la presentación de lesiones en tendones peroneos (18), sin embargo la literatura al respecto es escasa (24). No contamos con registro respecto a prevalencia del mal alineamiento en varo de el retropié en nuestra población ni estudios de asociación con la presentación de lesiones en tendones peroneos. Este estudio pretende probar la hipótesis que el mal alineamiento en varo de el retropié se asocia con mayor predisposición a lesiones de los tendones peroneos.

MARCO TEÓRICO

Los músculos peroneos funcionan como estabilizadores dinámicos del tobillo, son los primeros músculos en contraerse en respuesta a una tensión de inversión repentina del tobillo, son importantes en propiocepción independientemente del estado de los ligamentos laterales del tobillo(1). Entre las patologías de los tendones peroneos se distinguen tres categorías que son la tenosinovitis, las roturas y la subluxación o luxación de los tendones (2). Las lesiones de tendones peroneos pueden generar en los pacientes dolor lateral en el tobillo y retropié, sensación de inestabilidad, incluso en un tobillo mecánicamente estable y suelen ser causantes dolor persistente e hinchazón después de una lesión en el tobillo (3). Se estima que la incidencia de desgarros de los tendones peroneos oscila entre el 11 % y el 37 % en disecciones de cadáveres, y hasta un 30% en pacientes sometidos a cirugía por inestabilidad de tobillo (4). Se desconoce la incidencia real en la práctica clínica, un estudio de resonancia magnética retrospectivo

reciente sugiere patología peronea en el 35% de los casos asintomáticos (5). Factores biológicos, anatómicos, y biomecánicos pueden causar un desgaste crónico que conduce a la inflamación y posible engrosamiento del tendón y la vaina del tendón y la eventual ruptura o desgarro. La fisiopatología suele implicar eventos agudos en contextos deportivos como una lesión por inversión, pero la mayoría son crónicos, microtraumatismos repetitivos por inestabilidad lateral del tobillo, antecedente de tendinopatía, enfermedades sistémicas como la diabetes mellitus, la artritis reumatoide, la insuficiencia renal y la enfermedad vascular del colágeno, así como las inyecciones locales de esteroides, se asocia con lesiones de los tendones peroneos (6,7).

La prevalencia de la deformidad cavovarus no se ha estudiado en detalle. Se estima que esta deformidad existe en aproximadamente el 25% de la población normal(8). Brandes y Smith sugirieron que en pacientes tratados quirúrgicamente por desgarros de los tendones peroneos, el pie estaba cavovaro en el 82% de los casos medidos, utilizando parámetros radiográficos estandarizados(9). La relación entre la alineación en varo de retropié y el riesgo de inestabilidad lateral de tobillo es bien conocida (10), pero su relación de causa efecto con patologías de tendones peroneos no está fundamentada de manera concluyente.

En términos de biomecánica, la deformidad en varo de retropié se considerada como un retropié "rígido"; esta rigidez contribuye a reducir la potencia de absorción de impactos y también aumenta el riesgo de daño a las

estructuras laterales del retropié debido a un aumento del momento de supinación, resultando en predisposición para las lesiones por inversión recurrentes (11,12). El abordaje de las diferentes patologías en pie y tobillo requieren de una alta sospecha clínica, un examen físico dirigido, además de modalidades confirmatorias de imágenes avanzadas, para obtener una aproximación diagnóstica más precisa.

La sensibilidad de la resonancia magnética (RM) para detectar patología de los tendones peroneos es variable (13). Para las roturas se ha reportado una sensibilidad del 85% y una especificidad del 62% (14)

La RM no se usa frecuentemente para evaluar la alineación del retropié, pero es una técnica que proporciona información útil sobre la arquitectura ósea y de los tejidos blandos por lo cual comúnmente se emplea para investigar patologías de pie y tobillo.

Se han propuesto varios métodos para la evaluación de la alineación del retropié mediante resonancia magnética. Buck et al (15), encontraron que es posible sospechar retropié anormal alineación en imágenes coronales de RM sin soporte de peso, siendo la tangente del sustentaculum la medición más precisa en imágenes de RM para detectar el varo anormal del retropié, alcanzando una sensibilidad/especificidad del 91%/71% usando un valor de corte de $<12^\circ$ valgo. Buber et al (16), concluyeron que, la alineación del retropié se puede estimar en imágenes de RM coronales. Haldar et al (17), compararon las mediciones de la alineación del retropié en imágenes de RM con TAC con soporte de peso, encontrando una correlación altamente

significativa entre el ángulo tibiocalcáneo en la RM del tobillo sin soporte de peso y el retropié se identificaron las mediciones de alineación en la TC con soporte de peso.

JUSTIFICACIÓN

El varo de retropié aumenta la tensión en las estructuras estabilizadoras de la parte lateral del tobillo, y los pacientes tienen un mayor riesgo de trauma por inversión recurrentes (1). Una serie de otros estudios han descrito de manera aislada una relación de presentación de pie cavo con lesiones en los tendones peroneos, sin fundamentar una relación causal directa (18,19,20,21,22,23). Recientemente Taniguchi (22) encontró una asociación estadísticamente significativa entre cavovarus y desgarros del tendón peroneo, sin embargo este estudio está limitado a pacientes con la problema peroneo en condición avanzada que requirieron intervención quirúrgica, no abordó el impacto de la deformidad cavovarus en toda la gama de trastornos peroneos.

La litera actual no es concluyente ,ni aporta información suficiente para establecer relación causal entre mal alineamiento en varo de el retropié y patologías de los tendones peroneos. No contamos con registro respecto a prevalencia del mal alineamiento en varo de el retropié en nuestra población ni estudios de asociación con la presentación de lesiones en tendones peroneos.

En nuestra búsqueda de literatura no encontramos hasta el momento un estudio con metodología similar a la propuesta.

OBJETIVOS

1.1. General

- Determinar la asociación entre el mal alineamiento en varo de el retropié y la presencia de patología de tendones peroneos.

1.2. Secundarios

- 1.2.1. Caracterizar la población de pacientes valorados y tratados por patologías en tendones peroneos en el hospital Universitario Nacional de Colombia en el periodo comprendido entre 2016-2023.

- 1.2.2. Determinar el porcentaje de pacientes con presencia de de mal alineamiento en varo de retropié en la población de estudio.

MÉTODOLÒGIA

Tipo de estudio:

Estudio observacional de corte transversal.

Población

La población bajo estudio corresponde a pacientes atendidos en el Hospital Universitario Nacional de Colombia por el servicio de Ortopedia por patologías de tendones peroneos y demás patologías de pie y tobillo

diagnosticadas por resonancia magnética entre el 01 de enero del 2016 al 31 de julio del 2023. Se conformará la cohorte identificando a los pacientes a través de códigos diagnósticos CIE-10.

Criterios de inclusión

- Pacientes atendidos por lesión de tendones peroneos, diagnosticados mediante resonancia magnética, en el Hospital Universitario Nacional de Colombia
- Pacientes atendidos por patologías de pie y tobillo, diferente a lesiones de tendones peroneos, diagnosticados mediante resonancia magnética en el Hospital Tunal.

Criterios de exclusión

- Pacientes que no cuenten con estudios radiológicos completos o sin reporte de lectura de radiólogo del Hospital Universitario Nacional de Colombia.
- Pacientes con enfermedades neurológicas que predisponen a enfermedades o patologías en pie y tobillo
- Pacientes sometidos a cirugía de mal alineamiento en retropié

Procedimientos del estudio

- Revisión retrospectiva de historias clínicas de pacientes con patologías de tendones peroneos valorados en consulta externa por el señor cirujano de pie y tobillo y demás ortopedistas de la unidad de

Ortopedia y traumatología del Hospital Universitario Nacional de Colombia.

- Revisión retrospectiva de historias clínicas de pacientes con patologías de pie y tobillo, diferentes a lesiones de tendones peroneos, emparejadas por edad y género, valorados en consulta externa por el señor cirujano de pie y tobillo y demás ortopedistas de la unidad de Ortopedia y traumatología del Hospital Universitario Nacional de Colombia
- Se creará una base de datos con los números de historias clínicas seleccionadas para el estudio y se organizarán en la aplicación Redcap.
- Recopilación de los reportes de lectura de las resonancias magnéticas, de las historias clínicas seleccionadas, realizados por la Unidad de Radiología del Hospital Universitario Nacional de Colombia.
- Caracterización de la población en cohortes, establecido según condición clínica: pacientes con patología de tendones peroneos o pacientes con patologías aisladas de pie y tobillo sin lesión de tendones peroneos.
- En cada paciente seleccionado se establecerá como presente la patología de tendones peroneos, sólo si está descrito en los reportes de lectura de las resonancias magnéticas.
- De manera independiente se evaluarán todas las resonancias magnéticas de los pacientes incluidos, para realizar las respectivas

medidas de alineamiento del retropié mediante el protocolo de medición de Buck.

- Recopilación y análisis de los datos obtenidos.

1.1. Variables

Variable de exposición

- 1.1.1. Una alineación normal del retropié se define como un ángulo tibiocalcaneo en valgo igual o superior de 5° .
- 1.1.2. Ángulo tibiocalcaneo: según técnica propuesta por Buck (15)
 - Técnicas de medición en RM: El ángulo entre el eje de la diáfisis tibial y una tangente trazada entre la punta del sustentaculum tali y el contorno óseo plantar medial del calcáneo (sustentaculum tangente) imagen 1.
 - En caso de presentar la medición un valor inferior a 5° se considerará como presencia de varo de el retropié.

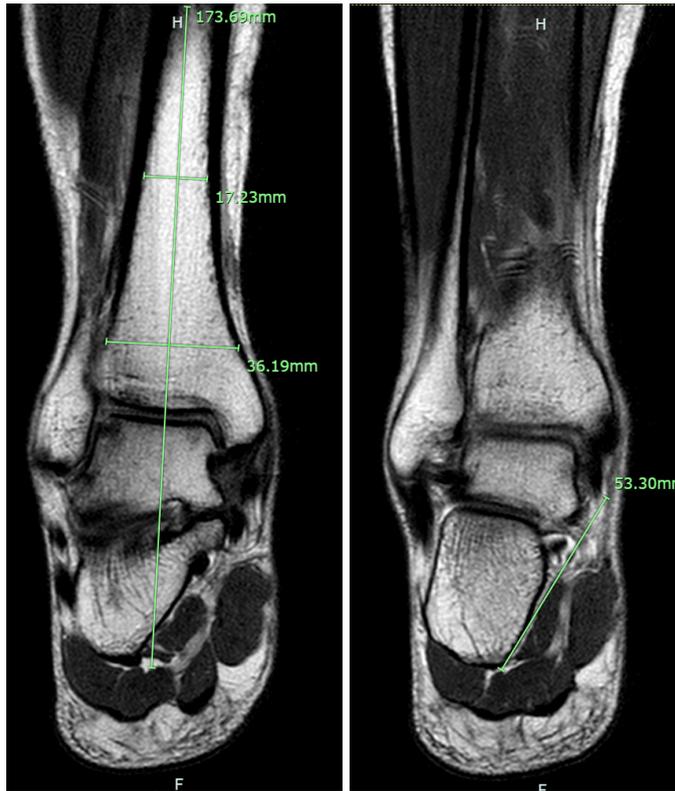


imagen 1

1.1.3. Variable de desenlace

Cualquier grado de lesión de tendones peroneos (desgarro, inflamación o luxación) evidenciado en la Resonancia Magnética, que sea reportado en la lectura del radiólogo del Hospital Universitario Nacional de Colombia. imagen 2

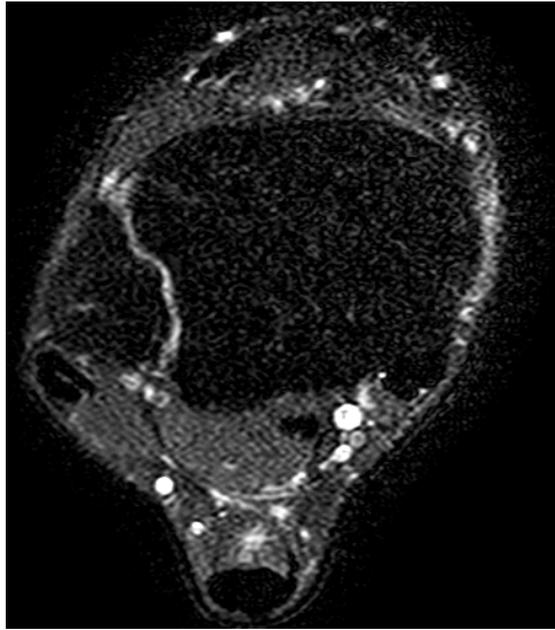


imagen 2.

1.1.4. Variables de confusión

Se usarán variables sociodemográficas y variables clínicas para el control de la confusión. En cuanto a variables sociodemográficas se registrará: el sexo, la EPS, y la edad. Las variables clínicas de control serán la presencia de patologías de pie y tobillo, diferentes a patología de tendones peroneos, ejemplos: Fascitis plantar, neuromas, inestabilidad, esguinces, hallux valgus, etc

1.2. Control de sesgos

- Está presente sesgo de selección, sin embargo para evitar controlarlo se tendrá en cuenta pacientes valorados tanto por el señor cirujano (investigador) como por otros ortopedistas de la Unidad de ortopedia y traumatología del Hospital Tunal que no participan parte del presente estudio.

- Para evitar sesgos relacionados a las imágenes, solo se utilizará imágenes digitalizadas del sistema institucional que permitirá el mismo software de medición radiológica para todas las historias clínicas seleccionadas.
- Para evitar sesgos de medición, el señor cirujano de pie y tobillo será el encargado de realizar las mediciones correspondientes en las imágenes de resonancia magnética de las historias clínicas seleccionadas .
- Para evitar sesgos de medición, todas los números de historias clínicas seleccionadas se organizarán en la aplicación Redcap sin mención de patología asociada, de tal manera que las mediciones del ángulo tibio calcáneo se realizará sin conocimiento de la asignación de cohorte del paciente.
- Para evitar sesgos de selección, en cada paciente seleccionado se establecerá como presente la patología de tendones peroneos, sólo si está descrito en los reportes de lectura de las resonancias magnéticas realizados por parte del radiólogo.

RESULTADOS

Se verificaron un total de 85 historias clínicas que cumplían con los criterios de inclusión, se tomaron los datos correspondientes a las variables a examinar, se resumen la tabla 1, y se organizan en la grafica 1. y posteriormente fueron sometidas a un análisis estadístico.

Gráfica 1

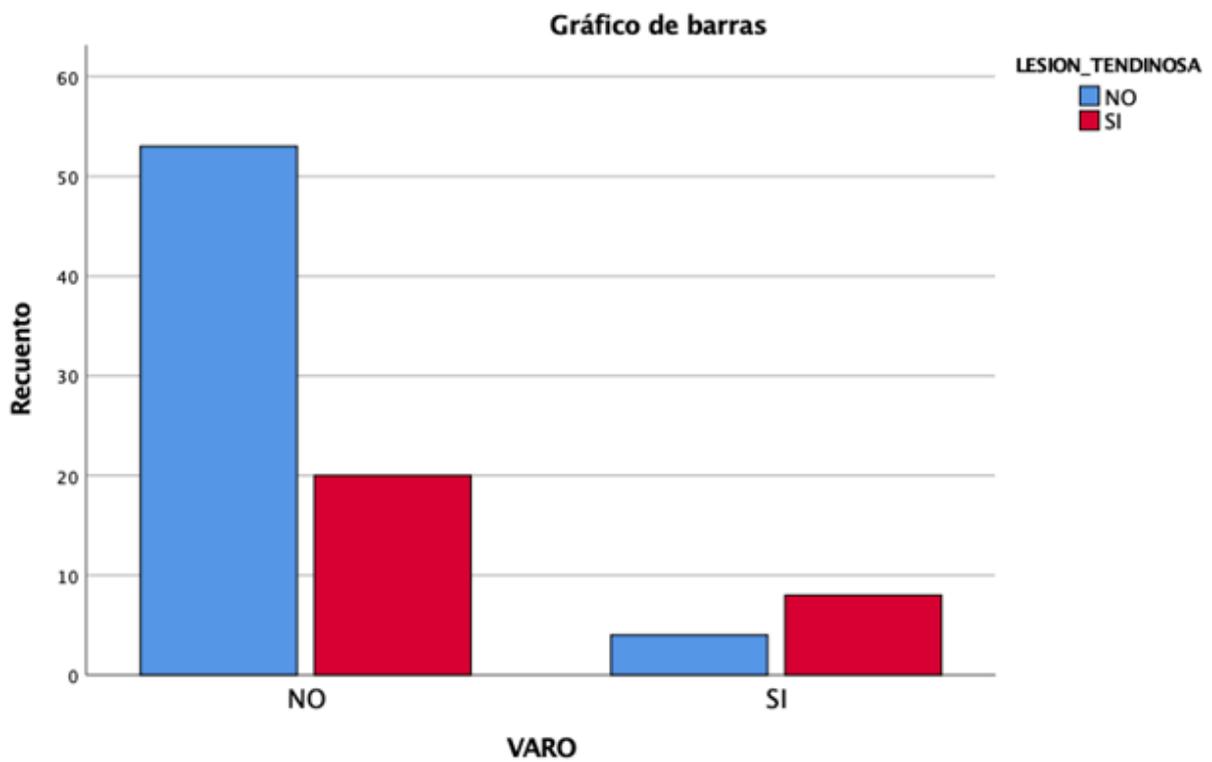


Tabla 1

	COHORTES		
VARIABLE	LESION TENDON PERONEO	OTRAS PATOLOGIAS	TOTAL
NUMERO #	27	58	85
VARO	8	4	12
SEXO	F 12 / M 15	F 25/ M 33	F 37/ M 48
EDAD	+/-	+/-	19-62

Al realizar una exploración con un modelo de tipo lineal generalizado de familia binomial y enlace logit se encontró una significancia estadística de la variable Varo en relación con la presencia de lesión de los tendones peroneos.

Encontrando un OR de 5.8 (IC 95%: 3.456-9.468) para la presencia de varo.

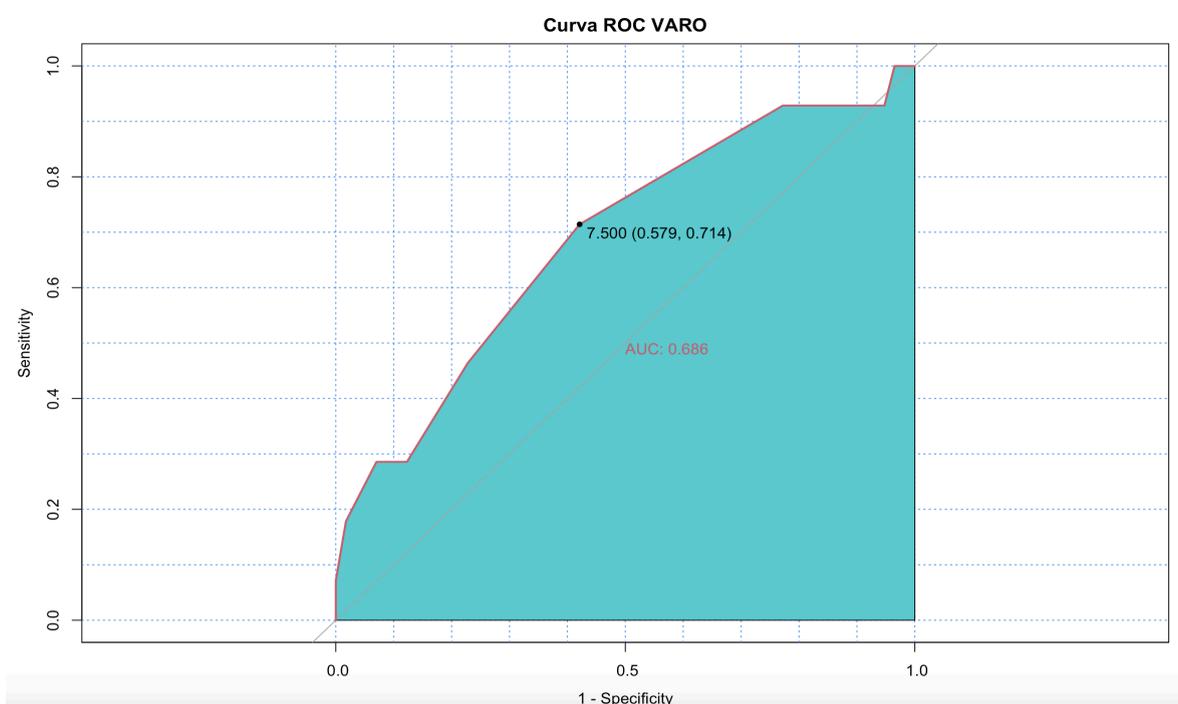
También se realizó una regresión lineal generalizado de familia binomial enlace probit, encontrando significancia en la misma variable, varo, en relación con la presencia de lesión de tendones, con una probabilidad acumulada de 67%.

Lo cual significa que ante la presencia de varo un paciente tiene una probabilidad del 67% de presentar alguna lesión tendinosa.

Al evaluar la medición específica del ángulo *tibiocalcaneo* como variable cuantitativa continua, a través de un modelo de regresión logística, se encuentra que por cada aumento en un grado en el valor de la medición, el riesgo disminuye 0,86 veces o 14.

Se determino el valor de la medición del ángulo para discriminación entre lesión o no, encontrando un punto de corte de 7.5 grados, mediante una exploración a través de curvas ROC (Grafica 2).

Gráfica 2



Se realizó un modelo de predicción de probabilidad de lesión basado en el valor del ángulo, a través de un modelo lineal generalizado de familia binomial enlace Probit y determinando el valor de probabilidad a través del cálculo de la probabilidad acumulada de la normal.

Donde por ejemplo para un valor de 4.6 el riesgo es del 51%, para un valor de 2 aumentaría al 68% y para un valor de 8 disminuiría al 28%.

CONCLUSIONES

El porcentaje de ocurrencia del mal alineamiento en varo de el retropié fue del 14% en la población de estudio , siendo el primer registro que se tenga de una población colombiana, 25% en la población general

El mal alineamiento en varo de el retropié es un factor asociado determinante en la presentación de lesiones de tendones peroneos con un OR de 5.8 (IC 95%) y una probabilidad acumulada de 67%.

Este es el primer estudio de la literatura nacional que evidencia una asociación entre mal alineamiento en varo de el retropié con lesiones de tendones peroneos y el primero en la literatura con la metodología propuesta.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Este estudio no modifica la conducta tomada por el médico y los pacientes, no se revelará la identidad de ningún paciente y todos los datos obtenidos al evaluar las imágenes serán para uso de la investigación y no tendrán intervención directa sobre conductas posteriores. Se considera según la resolución 8430 de 1993: investigación sin riesgo.

Adicionalmente este documento será revisado por el comité de investigación y ética de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional de Colombia y del Hospital Universitario Nacional de Colombia. El estudio se realizará de acuerdo al protocolo, buenas prácticas clínicas y otras regulaciones de privacidad pertinentes y las regulaciones del INVIMA que regulan la ejecución de los estudios clínicos y los principios éticos que tienen su origen en la Declaración de Helsinki.

Se garantiza la confidencialidad de la información obtenida. Las bases de datos se salvaguardarán en el Departamento de Cirugía de la Facultad de

Medicina de la Universidad Nacional de Colombia. Los investigadores tienen las habilidades técnicas requeridas para realizar el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

1. Squires, N., Myerson, M. S., & Gamba, C. (2007). Surgical Treatment of Peroneal Tendon Tears. *Foot and Ankle Clinics*, 12(4), 675–695. doi:10.1016/j.fcl.2007.08.002
2. Relación entre implantación baja del vientre muscular del peroneo corto y luxación de los tendones peroneos *Rev Esp Cir Ortop Traumatol.* 2023;67:240-510.1016/j.recot.2022.06.009 C. Ospina Balaguera, F.J. García, J.E. Gutiérrez-Prieto Médico, S. Torres Vera, J.F. Castañeda
3. Bahad SR, Kane JM. Peroneal Tendon Pathology: Treatment and Reconstruction of Peroneal Tears and Instability. *Orthop Clin North Am.* 2020 Jan;51(1):121-130. doi: 10.1016/j.ocl.2019.09.001. PMID: 31739875.
4. Bonnin M, Tavernier T, Bouysset M. Split lesions of the peroneus brevis tendon in chronic ankle laxity. *Am J Sports Med* 1997;25:699–703.

5. O'Neil JT, Pedowitz DI, Kerbel YE, et al. Anomalías del tendón peroneo en imágenes de resonancia magnética de rutina del pie y el tobillo . *Pie Tobillo Int* 2016; 37 :743-747.
6. Clark HD, Kitaoka HB, Ehman RL. Peroneal tendon injuries. *Foot Ankle Int.* 1998;19(5):280-288
7. . Sammarco GJ, DiRaimondo CV. Chronic peroneus brevis tendon lesions. *Foot Ankle Int.* 1989;9(4):163-170.
8. Shim DW, Suh JW, Park KH, Lee JW, Byun J, Han SH. Diagnosis and Operation Results for Chronic Lateral Ankle Instability with Subtle Cavovarus Deformity and a Peek-A-Boo Heel Sign. *Yonsei Med J.* 2020 Jul;61(7):635-639. doi: 10.3349/ymj.2020.61.7.635. PMID: 32608208; PMCID: PMC7329740.
9. Brandes CB, Smith RW. Characterization of patients with primary peroneus longus tendinopathy: a review of twenty-two cases. *Foot Ankle Int.* 2000 Jun;21(6):462-8. doi: 10.1177/107110070002100602. PMID: 10884103.
10. Bosman HA, Robinson AHN. Treatment of ankle instability with an associated cavus deformity. *Foot Ankle Clin.* 2013;18(4):643-657
11. Lintz F, Bernasconi A, Baschet L, Fernando C, Mehdi N; Weight Bearing CT International Study Group; de Cesar Netto C. Relationship Between Chronic Lateral Ankle Instability and Hindfoot Varus Using Weight-Bearing Cone Beam Computed Tomography. *Foot Ankle Int.*

- 2019 Oct;40(10):1175-1181. doi: 10.1177/1071100719858309. PMID: 31253045.
12. Vienne, P., Schöniger, R., Helmy, N., & Espinosa, N. (2007). Hindfoot Instability in Cavovarus Deformity: Static and Dynamic Balancing. *Foot & Ankle International*, 28(1), 96–102. doi:10.3113/fai.2007.0018
 13. Park HJ, Lee SY, Park NH, Rho MH, Chung EC, Kwag HJ. Accuracy of MR findings in characterizing peroneal tendons disorders in comparison with surgery. *Acta Radiol.* 2012 Sep 1;53(7):795-801. doi: 10.1258/ar.2012.120184. Epub 2012 Jul 28. PMID: 22843837.
 14. Giza E, Mak W, Wong SE, Roper G, Campanelli V, Hunter JC. A clinical and radiological study of peroneal tendon pathology. *Foot Ankle Spec.* 2013 Dec;6(6):417-21. doi: 10.1177/1938640013501544. Epub 2013 Aug 21. PMID: 23966263.
 15. Buck FM, Hoffmann A, Mamisch-Saupe N, Farshad M, Resnick D, Espinosa N, Hodler J. Diagnostic performance of MRI measurements to assess hindfoot malalignment. An assessment of four measurement techniques. *Eur Radiol.* 2013 Sep;23(9):2594-601. doi: 10.1007/s00330-013-2839-5. Epub 2013 Apr 12. PMID: 23579419.
 16. Büber N, Zanetti M, Frigg A, Saupe N. Assessment of hindfoot alignment using MRI and standing hindfoot alignment radiographs (Saltzman view). *Skelet Radiol. Germany.* 2018;47:19–24.
 17. Haldar, A., Bernasconi, A., Junaid, S. E., Lee, K. H. B., Welck, M., & Saifuddin, A. (2020). 3D imaging for hindfoot alignment assessment: a

- comparative study between non-weight-bearing MRI and weight-bearing CT. *Skeletal Radiology*. doi:10.1007/s00256-020-03532-7
18. Dombek MF, Lamm BM, Saltrick K, Mendicino RW, Catanzariti AR. Peroneal tendon tears: a retrospective review. *J Foot Ankle Surg*. 2003 Sep-Oct;42(5):250-8. doi: 10.1016/s1067-2516(03)00314-4. PMID: 14566716.
 19. Grasset W, Mercier N, Chaussard C, Carpentier E, Aldridge S, Saragaglia D. The surgical treatment of peroneal tendinopathy (excluding subluxations): a series of 17 patients. *J Foot Ankle Surg*. 2012 Jan-Feb;51(1):13-9. doi: 10.1053/j.jfas.2011.10.010. Epub 2011 Nov 23. PMID: 22112304.
 20. Cerrato RA, Myerson MS. Peroneal tendon tears, surgical management and its complications. *Foot Ankle Clin*. 2009;14(2):299-312
 21. Manoli A 2nd, Graham B. The subtle cavus foot, "the underpronator." *Foot Ankle Int*. 2005;26(3):256-263.
 22. Redfern D, Myerson M. The management of concomitant tears of the peroneus longus and brevis tendons. *Foot Ankle Int*. 2004;25(10):695-707.
 23. Squires N, Myerson MS, Gamba C. Surgical treatment of peroneal tendon tears. *Foot Ankle Clin*. 2007;12(4):675-695.
 24. Taniguchi, A., Alejandro, S. F., Kane, J. M., Daoud, Y., Tanaka, Y., Ford, S. E., & Brodsky, J. W. (2021). Association of Cavovarus Foot

Alignment With Peroneal Tendon Tears. *Foot & Ankle International*,
42(6), 750–756. doi:10.1177/1071100721990348