

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO AUTÓNOMO HOSPITAL UNIVERSITARIO DE LOS ANDES (IAHULA)
DEPARTAMENTO DE CIRUGÍA
UNIDAD DOCENTE ASISTENCIAL DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA (UDAOT)

**EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA Y CORRELACIÓN DE LA CALIDAD DE LA
REDUCCIÓN EN PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO CON COMPROMISO
DE LA SINDESMOSIS**

Autor: Daniel Alejandro Uzcátegui Díaz

Tutores: Dr. Antonio Rivas, Dra. Kelly Aliso

Mérida, 2024

**EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA Y CORRELACIÓN DE LA CALIDAD DE LA
REDUCCIÓN EN PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO CON COMPROMISO
DE LA SINDESMOSIS**

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO PRESENTADO POR EL MÉDICO CIRUJANO: DANIEL
ALEJANDRO UZCÁTEGUI DÍAZ, CI N° V-20.600.987 ANTE EL CONSEJO DE
FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, COMO
CREDENCIAL DE MÉRITO PARA LA OBTENCIÓN DEL GRADO DE MÉDICO
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

Autor: Daniel Alejandro Uzcátegui Díaz

Médico Cirujano, Residente del IV año de postgrado de la Unidad Docente Asistencial de Cirugía Ortopedia y Traumatología de la Universidad de los Andes (UDAOT-ULA).

Tutor: Dr. Antonio Rivas

Médico Cirujano, Especialista en Traumatología y Ortopedia egresado de la Universidad de Los Andes, Cirugía de pie y tobillo. Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes.

Tutor: Dra. Kelly Aliso

Médico Cirujano, Especialista en Traumatología y Ortopedia egresado de la Universidad de Los Andes, Cirugía de pie y tobillo. Adjunto de la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología de la Universidad de Los Andes.

Asesor metodológico y bioestadístico: Dr. Joan Fernando Chipia Lobo.

Dr. en Ciencias Organizacionales, MSc. en Salud Pública, MSc. en Educación mención Informática y Diseño Instruccional, Lic. en Educación mención Matemática, Universidad de Los Andes. Profesor Asociado de Bioestadística, Facultad de Medicina, Universidad de Los Andes.

DEDICATORIA

Primeramente, agradecer a Dios padre todo poderoso.

A mis padres que fueron el pilar fundamental durante mi formación como médico especialista en Ortopedia y Traumatología, gracias.

A mi hermana, Gabriela Uzcátegui que estuvo presente para mí en cada una de las adversidades que se presentaron en este tiempo, gracias.

A mis tutores, médicos especialistas Dres. Antonio Rivas y Kelly Aliso por su gran aporte en la elaboración de este trabajo de investigación y siempre queriendo impartir conocimientos para mi formación, gracias.

Al Dr. Emiro Zambrano que además de ser un maestro y excelente profesional, se convirtió en un amigo, gracias.

Al Dr. Willian Galvis, por su enorme preocupación y ocupación al impartir sus infinitos conocimientos, gracias jefe, mis respetos.

A mis compañeros que sin ellos no hubiese sido posible llegar hasta este momento.

www.bdigital.ula.ve

AGRADECIMIENTO

A la ilustre Universidad de Los Andes (ULA).

Al Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA).

A la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología (UDAOT).

A todos los adjuntos de la UDAOT.

www.bdigital.ula.ve

ÍNDICE DE CONTENIDO	pp.
RESUMEN	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCIÓN	9
PROBLEMA	11
Planteamiento del problema	11
Objetivos de la investigación	12
Justificación de la investigación	12
MARCO TEÓRICO	15
Antecedentes	15
Bases teóricas	17
MARCO METODOLÓGICO	23
Tipo y diseño del estudio	23
Variables de la investigación	23
Población y muestra	23
Instrumentos de recolección de datos	24
Procedimiento de recolección de datos	24
Análisis estadístico	26
Consideraciones éticas	26
ANÁLISIS DE RESULTADOS	27
Resultados	27
Discusión	30
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	34
Conclusiones	34
Recomendaciones	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
Anexo A. Consentimiento informado	38
Anexo 2. Ficha de recolección de datos	40

LISTA DE TABLAS	pp.
Tabla 1. <i>Comparación de profundidad, compromiso y rotación entre el tobillo sano y el afectado en los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.</i>	28
Tabla 2. <i>Descripción de la compresión, protrusión, reducción rotacional, calidad de la reducción de los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.</i>	29
Tabla 3. <i>Escala AOFAS de los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.</i>	29
Tabla 4. <i>Escala AOFAS y complicaciones de los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.</i>	30

LISTA DE GRÁFICOS	pp.
Gráfico 1. <i>Edad según sexo de los sujetos de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.</i>	27

www.bdigital.ula.ve

EVALUACIÓN TOMOGRÁFICA Y CORRELACIÓN DE LA CALIDAD DE LA REDUCCIÓN EN PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO CON COMPROMISO DE LA SINDESMOSIS

Autor: Daniel Alejandro Uzcátegui Díaz

Tutor: Dr. Antonio Rivas, Dra. Kelly Aliso

Fecha: Octubre, 2024

RESUMEN

Introducción: la fractura del tobillo es considerada una de las lesiones más comunes del sistema musculoesquelético, representando cerca del 3,9% de todas las fracturas, aumentando año a año con el proceso de envejecimiento de las poblaciones. La evaluación intraoperatoria de la reducción de la incisura tibioperonea es difícil, esto debido a la anatomía compleja que caracteriza a la incisura tibioperonea inferior, por lo que en la evaluación de esta reducción postoperatoria se debe usar la TAC. Objetivo: evaluar la calidad de la reducción de la incisura tibioperonea inferior, posterior a la realización de la TAC en pacientes con fracturas de tobillo tratados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), desde noviembre de 2022 a mayo de 2024. Metodología: estudio observacional transversal, tipo comparativo. Muestra: 54 tobillos de 27 pacientes mayores de 18 años, distribuidos en 27 tobillos sanos y 27 tobillos lesionados que se intervinieron quirúrgicamente, en la UDAOT-ULA. Resultados: 59,3% masculino, edad $46,33 \pm 17,128$ años, los promedios de las variables profundidad, compromiso y rotación no mostraron diferencias estadísticas entre el tobillo sano y el tobillo afectado, la anatomía más frecuente fue la media luna (70,4%), el mayor porcentaje en compresión neutra (48,2%), protrusión neutra (77,8%), torsión neutra (88,9%), calidad de la reducción adecuada (59,3%); se obtuvo según la escala AOFAS excelente (51,9%) y buenos (37,0%) y 92,6% de los casos estudiados no tuvieron complicaciones. Conclusiones: la calidad de la reducción de la incisura tibioperonea inferior del tobillo afectado, usando como referencia la anatomía de la sindesmosis del tobillo sano fue adecuada en seis de cada diez casos, la escala AOFAS entre excelente y buenos en nueve de cada diez pacientes intervenidos.

Palabras clave: sindesmosis, técnica de reducción, tomografía, tobillo.

TOMOGRAPHIC EVALUATION AND CORRELATION OF THE QUALITY OF REDUCTION IN PATIENTS WITH ANKLE FRACTURE WITH COMPROMISE OF THE SYNDESMOSIS

Author: Daniel Alejandro Uzcategui Díaz

Tutor: Dr. Antonio Rivas, Dra. Kelly Aliso

Date: October, 2024

ABSTRACT

Introduction: ankle fracture is considered one of the most common injuries of the musculoskeletal system, representing about 3.9% of all fractures, increasing year by year with the aging process of populations. Intraoperative evaluation of the reduction of the tibiofibular notch is difficult, due to the complex anatomy that characterizes the inferior tibiofibular notch, so CT should be used in the evaluation of this postoperative reduction. Objective: to evaluate the quality of the reduction of the inferior tibiofibular notch, after performing the CT in patients with ankle fractures treated at the Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), from November 2022 to May 2024. Methodology: cross-sectional observational study, comparative type. Sample: 54 ankles of 27 patients over 18 years of age, distributed in 27 healthy ankles and 27 injured ankles that underwent surgery, at the UDAOT-ULA. Results: 59.3% male, age 46.33 ± 17.128 years, the averages of the variables depth, commitment and rotation did not show statistical differences between the healthy ankle and the affected ankle, the most frequent anatomy was the crescent (70.4%), the highest percentage in neutral compression (48.2%), neutral protrusion (77.8%), neutral torsion (88.9%), quality of adequate reduction (59.3%). %); Excellent (51.9%) and good (37.0%) were obtained according to the AOFAS scale, and 92.6% of the cases studied had no complications. Conclusions: the quality of the reduction of the inferior tibiofibular notch of the affected ankle, using as a reference the anatomy of the syndesmosis of the healthy ankle, was adequate in six out of ten cases, the AOFAS scale between excellent and good in nine out of ten patients operated on.

Keywords: syndesmosis, reduction techniques, tomography, ankle

INTRODUCCIÓN

La fractura del tobillo es considerada una de las lesiones más comunes del sistema musculoesquelético, representando cerca del 3,9% de todas las fracturas, aumentando año a año con el proceso de envejecimiento de las poblaciones y el desarrollo social¹. Tiene una incidencia de 71 – 187 por cada 100.000 personas al año y se espera que se triplique para el 2030. Debido a la compleja estructura anatómica de la articulación del tobillo, los diversos factores causales y el mecanismo de lesión que involucra tanto la fuerza extensiva vertical en un nivel fuerte, como la fuerza extensiva rotacional en un nivel moderado, las fracturas de tobillo ocurren por un mecanismo predecible como lo describe Lauge-Hansen²

En este sentido, diversas investigaciones reportan que las fracturas de tobillo a nivel transindesmal (B de Weber) y suprasindesmal (C de Weber) provocan con frecuencia lesiones de la sindesmosis, produciendo consecuentemente inestabilidad articular. Los ligamentos del tobillo son, en conjunto con la propia congruencia articular, los principales estabilizadores estáticos del mismo, por lo que la lesión de una o varias de estas estructuras contribuye directamente con la inestabilidad del tobillo y, como consecuencia, con la aparición de dolor crónico y artrosis³

Anatómicamente, la sindesmosis es una articulación que proporciona flexibilidad y estabilidad a la mortaja, funcionando como un estabilizador dinámico del complejo tibio-peroneo-astragalino. Estos huesos se encuentran unidos entre sí por un complejo ligamentario conformado por tres ligamentos específicos: el ligamento tibiofibular inferior anterior (LTFIA), el ligamento tibiofibular inferior posterior (LTFIP) y el ligamento tibiofibular interóseo (LTFIO). A este respecto, se considera que el LTFIA contribuye con el 35% de la estabilidad sindesmótica, el LTFIP en el 42% y el LTFIO en el 22%, por lo que es esencial y necesario realizar un diagnóstico apropiado al existir un esguince o una fractura de tobillo, para de esta manera poder indicar el mejor tratamiento o procedimiento quirúrgico que garantice la recuperación adecuada del paciente.⁴

Los tipos de incisura, la podemos clasificar según su profundidad, compromiso y rotación. Según su profundidad ésta está dada por profundas y superficiales; según su compromiso están dadas por comprometidas y desvinculadas; y, según su rotación, antevertidas y retrovertidas.⁴

El presente estudio observacional transversal, de tipo comparativo, buscó analizar la anatomía de la sindesmosis y evaluar la calidad de la reducción de la incisura tibioperonea inferior, bajo el estudio de tomografía axial computarizada (TAC), en 27 pacientes que sufrieron fractura de tobillo con compromiso de la sindesmosis relacionada con las técnicas de reducción utilizadas por el cirujano encargado, comparado con el tobillo sano del mismo paciente por medio de la TAC bilateral, analizando cómo la morfología de la incisura peroneal incide finalmente en la reducción de la sindesmosis y determinando si la técnica fue apropiada o no.

www.bdigital.ula.ve

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La sindesmosis y su estudio tienen una gran importancia atribuida en el campo de la traumatología, pues se considera que hasta aproximadamente el 13% de las fracturas de tobillo asocian una lesión de la misma, y entre el 18 y el 20% de los diagnósticos de esguince de tobillo, corresponden con lesiones de la sindesmosis del tobillo. Asimismo, el conocimiento de la anatomía de la sindesmosis y de sus ligamentos es un factor fundamental para la determinación de un correcto diagnóstico y la determinación del tratamiento a seguir⁴.

En las fracturas de tobillo se ha encontrado que la anatomía de la sindesmosis tiene una gran variabilidad. Si bien esta variabilidad es bien conocida, se sabe poco sobre la correlación entre las diferencias en la anatomía y los resultados de reducción. Además, no conocemos ninguna técnica de reducción que considere diferentes configuraciones anatómicas de la sindesmosis⁵.

El uso de tomografía axial computarizada en fracturas de tobillo orienta y modifica el plan preoperatorio (abordaje, necesidad de osteosíntesis o elección del implante) en alrededor del 23% de los casos, para favorecer la reducción articular de carga, minimizando el riesgo de artrosis postraumática. Además, la TAC también es usada en el periodo postoperatorio para la evaluación de la calidad de la reducción de la sindesmosis⁶.

En nuestro medio éste no se realiza de rutina y no se obtienen los resultados objetivos de la reducción de la sindesmosis. Por tal motivo, se planteó este trabajo de investigación con la finalidad de establecer la importancia de dicho estudio demostrando así que la TAC postoperatoria en fracturas de tobillo con lesión de la sindesmosis puede evaluar con mayor precisión la calidad de la reducción.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Evaluar la calidad de la reducción de la incisura tibioperonea inferior, posterior a la realización de la TAC en pacientes con fracturas de tobillo tratados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes (IAHULA), desde noviembre de 2022 a mayo de 2024.

Objetivos específicos

- Describir la anatomía de la incisura tibioperonea inferior del tobillo sano en las tomografías preoperatorias de pacientes con fractura de tobillo, tratados en el IAHULA.
- Comparar la calidad de la reducción de la incisura tibioperonea inferior del tobillo afectado, usando como referencia la anatomía de la sindesmosis del tobillo sano en pacientes tratados en el IAHULA.
- Especificar los casos postoperados que presenten complicaciones y requieran reintervención quirúrgica.
- Precisar los hallazgos tomográficos y los resultados clínicos mediante la escala AOFAS.

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Las lesiones de la sindesmosis son relativamente comunes en pacientes con fracturas de tobillo tratadas quirúrgicamente, con una prevalencia del 20% y el 45%. Con el objetivo de prevenir malos resultados funcionales y la artrosis derivada de fracturas de tobillo, se ha recomendado ampliamente la correcta reducción anatómica de la sindesmosis, por el cual se han realizado varios estudios que analizan la reducción de la sindesmosis y las formas de estudiarlas bajo conceptos de imagenología.⁷

La evaluación intraoperatoria de la reducción de la incisura tibioperonea es difícil, esto debido a la anatomía compleja que caracteriza a la incisura tibioperonea inferior, por lo que la evaluación de esta reducción postoperatoria se debe usar la TAC. Cherney, *et. al.* comenta en su estudio que esta evaluación debe ser llevada a cabo después de la cirugía haciendo uso de tomografías computarizadas, ya que este es el estudio de elección, considerando que el mismo permite obtener

una visualización ideal de esta zona anatómica y de su evolución a lo largo del periodo de recuperación.⁷

Las tomografías computarizadas postoperatorias son usadas con gran frecuencia para el estudio de las lesiones de la sindesmosis de la fractura de tobillo.⁷ Es importante mencionar que, en la revisión de artículos científicos, se pudo reconocer que no existen muchas investigaciones en las cuales se relacione la morfología de la incisura con la reducción (o mala reducción, en este caso) de la sindesmosis, por lo que este estudio fungió como un aporte de gran importancia al campo del estudio de la reducción de la incisura tibioperonea inferior en las fracturas de tobillo y la identificación de variables que inciden en la obtención de resultados favorables y no favorables postoperatorios.

En complemento de lo anterior, la anatomía de la sindesmosis tiene una gran variabilidad atribuida, la cual es ampliamente conocida en el campo de la traumatología, sin embargo, se tiene poca información sobre la relación existente entre las diferencias en la anatomía y los resultados de la reducción de la sindesmosis. El problema de la mala reducción sindesmal ha recibido una mayor atención en los últimos años, ya que la reducción anatómica del peroné distal en la incisura tibial es un factor pronóstico importante en el tratamiento de las fracturas de tobillo. Simultáneamente, se han reportado tasas relativamente altas de mala reducción. Las técnicas de reducción actuales no tienen en cuenta esta anatomía variable. El enfoque actual para la reducción de la sindesmosis puede describirse como un enfoque de "una técnica que sirve para todos", aunque existe un interés renovado en optimizar la posición de la pinza.⁵ Si bien este enfoque puede ser apropiado para la mayoría de los pacientes, creemos que es lógico preguntarse si las diferencias en la anatomía sindesmal se correlacionan con el tipo de reducción.

La anteversión de la incisura provoca el desplazamiento anterior del peroné, mientras que la retroversión de la incisura provoca el desplazamiento posterior del peroné. Se cree que estos efectos son causados por la técnica actual de reducción del clamp sindesmal. Como ha sido propuesto por Mendelsohn *et al*, la mala colocación de la pinza conduce a una mala reducción de la sindesmosis. Creemos que la técnica estándar de reducción con clamp es eficaz en pacientes con una versión neutra de la incisura. Con una incisura antevertida o retrovertida, la aplicación estándar

de la pinza axial conducirá a un posicionamiento no paralelo de la pinza, por lo que trasladará el peroné hacia delante o hacia atrás, respectivamente. Por lo tanto, en pacientes con una incisura antevertida, la pinza podría tener que colocarse más anteriormente en el peroné distal, mientras en pacientes con una incisura retrovertida, es posible que la pinza deba colocarse más posteriormente en el peroné distal.⁵

De esta manera, el presente estudio se enfocó en determinar si las diferencias en la anatomía o forma de la sindesmosis afecta o puede afectar la calidad de la reducción sindesmal en las fracturas con disrupción sindesmal.

www.bdigital.ula.ve

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Tabla 1: Resumen de antecedentes

Autor, año y país	Tipo de estudio	Muestra	Título	Resultados
Boszczyk et al. 2017 Alemania. ⁵	Observacional, prospectivo no concurrente	72 pacientes	Correlación de la anatomía de la incisura con la malareducción sindesmótica	La malareducción clínicamente relevante en el plano coronal, plano sagital y rotación afectaron al 8,3%, 27,8% y 19,4% de las sindesmosis, respectivamente. Las sindesmosis con una incisura profunda y el peroné no encajado en la incisura tibial tenían riesgo de sobrecompresión, incisuras antevertidas con riesgo de traslación del peroné anterior e incisuras retrovertidas con riesgo de traslación del peroné posterior.
Boszczyk et al. 2017 Alemania. ⁸	Observacional, prospectivo	75 pacientes	Anatomy of the tibial incisura as a risk factor for syndesmotic injury	Con los valores medianos del grupo de control como punto de corte, hubo un 71% de poca profundidad, un 71% desacoplado y 77% de sindesmosis retrovertida

				<p>en el grupo lesionado. Las diferencias entre los grupos fueron estadísticamente significativas para cada medida (P <.002 a P >.0001). Pacientes con una configuración ósea poco profunda, desenganchada y retrovertida de la sindesmosis están sobrerrepresentados entre los pacientes con disrupción de la sindesmosis.</p>
<p>Cherney et al. 2016 Missouri, Estados Unidos de América.⁷</p>	<p>Restrospectivo</p>	<p>35 pacientes</p>	<p>Incisura Morphology as a Risk Factor for Syndesmotic Malreduction</p>	<p>Correlación significativa entre una sindesmosis más superficial y una mayor traslación anterior del peroné en la incisura. La tasa de reducción anómala anterior en aquellos con una incisura superficial fue insignificamente mayor que en los pacientes "no superficiales". La tasa de reducción deficiente posterior en el grupo "profundo" fue significativamente mayor</p>

				que en los pacientes "no profundos".
Liu et al. 2018 Dallas, Texas, Estados Unidos de América. ⁹	Observacional restrospectivo	775 TAC	Three- Dimensional Computed Tomographic Characterization of Normal Anatomic Morphology and Variations of the Distal Tibiofibular Syndesmosis	Se identificaron cinco variaciones morfológicas de la incisura del peroné: semilunar, trapezoidal, plana, en cheurón y en pico de viuda. La morfología de la incisura del peroné más frecuente fue la semilunar (61,3 %), seguida de la forma trapezoidal (25,1 %); la morfología menos frecuente fue plana

Fuente: Elaboración propia

BASES TEÓRICAS

Sindesmosis: es una articulación fibrosa que se une con una lámina de tejido fibroso huesos que se encuentran separados entre sí. Esta articulación puede ser una membrana fibrosa o un ligamento y la misma se puede encontrar en diferentes partes del cuerpo, destacando el tobillo (entre la tibia y el peroné) y la membrana interósea (entre el cúbito y el radio). La sindesmosis a pesar de no ser rígida, sí es muy estable, considerando que, en el caso del tobillo, debe existir cierto movimiento en la sindesmosis para permitir que el astrágalo se mueva dentro de la mortaja tibioperonea.⁸

Tomografía computarizada: hace referencia a un procedimiento computarizado de toma de imágenes con rayos X en el cual se proyecta un haz angosto de estos rayos a un paciente y el mismo se gira rápidamente alrededor del cuerpo o de la zona evaluada, produciendo así señales que son procesadas por la computadora de la máquina para generar "cortes" en forma de imágenes transversales, sagitales y coronales. A los cortes mencionados se les llama imágenes tomográficas

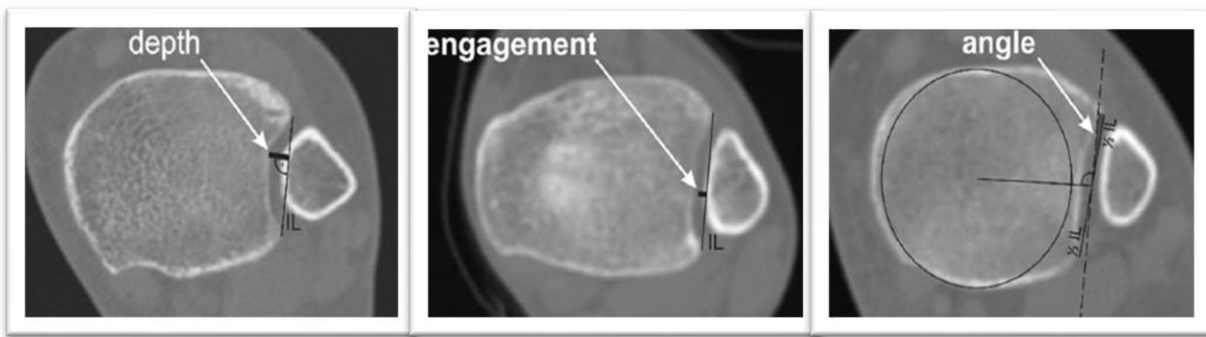
y las mismas pueden brindar mayor información y con más detalle que las radiografías convencionales.⁹

En relación a la fractura de tobillo, múltiples estudios han sugerido que la evaluación fluoroscópica es intrínsecamente poco confiable. Varios autores han abogado por el uso de tomografías computarizadas (TC) para evaluar las reducciones sindesmóticas después de la cirugía.⁷

Estudios cadavéricos recientes sugieren que la tomografía axial computarizada con carga es significativamente más precisa para medir apertura del espacio claro medial y lesión ligamentaria medial, versus la radiografía con carga y radiografía bajo estrés gravitacional. No obstante, esta herramienta imagenológica tiene disponibilidad y acceso limitado. El uso de tomografía axial computarizada en fracturas de tobillo orienta y modifica el plan preoperatorio (abordaje, necesidad de osteosíntesis o elección del implante) en alrededor del 23% de los casos, para favorecer la reducción articular de carga, minimizando el riesgo de artrosis postraumática. Por ello, se recomienda como estudio complementario cuando hay compromiso de superficie de carga asociado a fracturas conminutas, fragmentos libres, escalón o gap articular, en fracturas complejas con compromiso sindesmosis tibiofibular como fracturas Weber C o Maissonneuve, fracturas con luxación completa tibio-talar, fracturas trimaleolares y fracturas del maléolo posterior. También se sugiere este procedimiento en fracturas especiales como fractura de Volkmann, Wagstaffe, Tillaux-Chaput o triplanares en adolescentes.⁶

Tipos de incisura: Los tipos de incisura, la podemos clasificar según su profundidad, compromiso y rotación. Según su profundidad ésta está dada por profundas y superficiales; según su compromiso están dadas por comprometidas y desvinculadas; y, según su rotación, antevertidas y retrovertidas.⁸

Medición de incisura superficial: Primero, se trazó una línea tangencial al borde anterior y posterior de la incisura, la línea intertubercular (IL). Luego, se midió la profundidad de la incisura en su punto más profundo perpendicular al IL. La profundidad de la incisura osciló entre 1,2 y 6,9 mm (media 4,0 mm). Las incisuras con un valor de profundidad superior a la mediana se denominaron profundas y aquellas con un valor inferior se denominaron superficiales.⁸



Clasificación de Danis - Weber: en 1965, rescata la clasificación de Danis (1949) y la actualiza con un criterio anatómico-radiológico, dependiendo de la altura de la fractura del peroné. Es, de todas las clasificaciones, la más simple. Se basa fundamentalmente en las características de la fractura del maléolo peroneo: nivel, grado de desplazamiento, orientación de la superficie de la fractura. De estos aspectos se deduce la gravedad de la lesión articular, del compromiso de partes blandas, integridad de la articulación tibioperonea inferior, considerada como esencial en la función del tobillo. Así, se clasifican las fracturas del tobillo en tres tipos:

- Tipo A (infrasin-desmales): la fractura de peroné se encuentra a nivel o por debajo de la sin-desmosis; puede ir acompañada de fractura del maléolo interno. No hay lesión ligamentaria importante. Hay indemnidad de los ligamentos tibioperoneos inferiores y de la membrana interósea, así como del ligamento deltoideo.
- Tipo B (transin-desmales): corresponde a una fractura espiroidea del peroné, a nivel de la sin-desmosis; puede ir acompañada de fractura por arrancamiento del maléolo tibial o ruptura del ligamento deltoideo. Debe considerarse la posible ruptura del ligamento tibioperoneo inferior, con la correspondiente subluxación del astrágalo e inestabilidad de la articulación.
- Tipo C (suprasin-desmales): fractura de peroné por encima de la sin-desmosis.¹⁰

Evaluación de la anatomía de la incisura: la incisura del peroné de la tibia se evaluó con 3 parámetros: profundidad, compromiso del peroné y rotación de la incisura. Todas las mediciones se realizaron en un corte horizontal de 10 mm proximal al plafond tibial en la extremidad no afectada.⁸

Profundidad: Primero, se trazó una línea tangencial al borde anterior y posterior de la incisura, la línea intertubercular (IL). Luego, se midió la profundidad de la incisura en su punto más profundo perpendicular al IL.⁸

Compromiso: El compromiso del peroné dentro de la incisura se midió como la distancia entre la corteza medial del peroné y la IL. El valor de compromiso fue positivo si el peroné cruzaba el IL y negativo si no cruzaba el IL.⁸

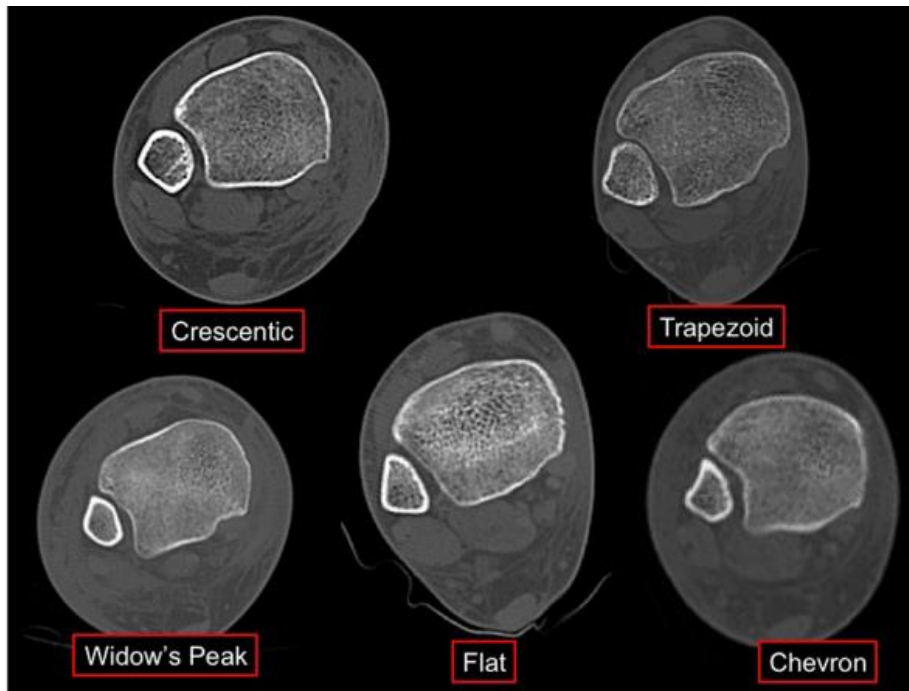
Orientación rotacional de la incisura: Para medir la orientación de rotación de la incisura, primero se definió el centro de la tibia como el centro del círculo ajustado al borde anterior, posterior y medial de la tibia. En segundo lugar, el centro de la incisura se definió como el centro de la IL. Luego, se trazó la línea ortogonal a la línea que conecta estos puntos. Se midió el ángulo entre esta línea y el IL.⁸

Profundidad: osciló entre 1,2 y 6,9 mm, media 4,0 mm

Compromiso: osciló entre -2,0 y 3,8 mm, media 0,7 mm

Rotación: osciló entre -1 y 25°, media 8.2°.⁸

Anatomía de la sindesmosis: Liu et al.⁹ identificaron 5 variaciones morfológicas de la incisura fibular de la tibia media luna, trapezoide, plano, chevrón y pico de viuda.⁹



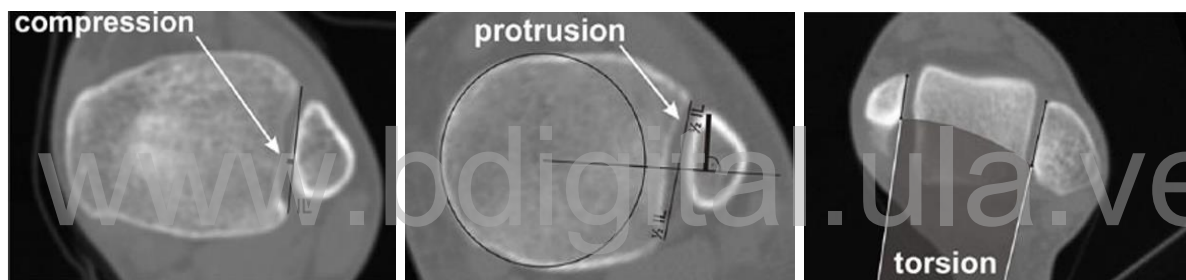
Evaluación de la reducción: para evaluar la calidad de la reducción, se han calculado 3 parámetros para cuantificar la posición del peroné dentro de la sindesmosis en 3 planos: compresión (reducción del plano coronal), protrusión (reducción del plano sagital) y torsión (reducción del plano horizontal). El lado no afectado sirvió como base para todas las mediciones.⁵

Reducción del plano coronal – compresión: la compresión se calculó como la diferencia en el compromiso del lado afectado y no afectado. En primer lugar, se midió el acoplamiento en ambos lados en cortes proximales como se describe anteriormente. Luego, el valor del compromiso del lado afectado se restó del valor del compromiso del lado no afectado. Un valor positivo representa la sobrecompresión y el valor negativo representa la compresión insuficiente del peroné en la incisura. El error de reducción del plano coronal varió de -2,4 mm (que representa subcompresión) a 3,7 mm (que representa sobrecompresión), con una media de 0,3 mm.⁵

Reducción del plano sagital – protrusión: se midió la protuberancia del peroné en ambos lados en cortes proximales. La protuberancia representaba la distancia entre el punto más prominente anteriormente del peroné y la línea que conecta el centro de la tibia y el centro de la IL. Se midió la protrusión de los lados afectados y no afectados. La calidad de la reducción se cuantificó restando el valor de la protuberancia del lado afectado del valor del lado no afectado. Un valor

positivo representó el desplazamiento anterior del peroné dentro de la sindesmosis y un valor negativo representó el desplazamiento posterior del peroné (mala reducción del plano sagital). El error de reducción del plano sagital varió de $-3,7$ mm (traslación posterior) a $6,4$ mm (traslación anterior), con una media de $0,1$ mm.⁵

Reducción rotacional - torsión: Se evaluó la reducción rotacional del peroné en la incisura en las exploraciones distales de la extremidad afectada y no afectada. Se construyeron líneas tangenciales al hueso subcondral del maléolo medial y el peroné, y se midió el ángulo entre ellas. La diferencia entre los ángulos de los lados afectados y no afectados representó una mala reducción rotacional, con un valor positivo que representa la rotación externa del peroné afectado y un valor negativo que representa la rotación interna del peroné. El error de torsión de la reducción varió de -16 grados (rotación interna) a 14 grados (rotación externa), con una media de $1,3$ grados.⁵



Escala AOFAS: esta escala fue publicada originalmente en 1994 en el “Foot and Ankle International”. Fue diseñada por la Sociedad Americana de Pie y Tobillo para proporcionar un método internacional que valore el estado clínico del tobillo y el pie.

Este cuestionario incorpora factores subjetivos y objetivos que se puntúan mediante una escala numérica y describen variables de función, alineación y el dolor.

El cuestionario AOFAS se emplea para evaluar afectaciones de articulaciones como la subtalar, talonavicular o calcaneocuboidea. Puede ser útil para evaluar el resultado postoperatorio de pacientes con fracturas de pilón tibial, artroplastias, artrodesis e incluso procedimientos de inestabilidad.

Las puntuaciones obtenidas en las diferentes categorías se suman obteniendo un total, cuyos resultados se interpretan de la siguiente manera:

<50 puntos malos

51-70 puntos regulares

71-90 puntos buenos

>91 puntos excelentes.11

www.bdigital.ula.ve

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo comparativo. Diseño observacional transversal.

VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Variable dependiente: calidad de la reducción sindesmótica.

Variable independiente: anatomía de la sindesmosis.

Variables clínicas: reducción sindesmótica, anatomía de la incisura.

Variables Intervinientes: infecciones postoperatorias, reintervenciones, complicaciones, hábito tabáquico, tiempo de espera para la cirugía.

Variables Demográficas: edad, sexo, procedencia.

HIPÓTESIS DEL ESTUDIO

La TAC postoperatoria en fracturas de tobillo con lesión de la sindesmosis puede evaluar con mayor precisión la calidad de la reducción.

POBLACIÓN

Pacientes intervenidos quirúrgicamente por fractura de tobillo con compromiso de la sindesmosis, en la Unidad Docente Asistencial de Ortopedia y Traumatología (UDAOT), Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes en el periodo comprendido, noviembre de 2022 a mayo de 2024.

MUESTRA

En la investigación inicialmente se consideraron 56 pacientes, de los cuales, 27 pacientes mayores de 18 años cumplieron con los criterios de inclusión, distribuidos en 27 tobillos sanos y 27 tobillos lesionados que se intervinieron quirúrgicamente, en la UDAOT-ULA. El muestreo fue no probabilístico a conveniencia y los criterios de selección fueron:

De inclusión:

- Pacientes:
- Que hayan aceptado participar en el estudio y firmado el consentimiento informado.

- Mayores a 18 años.
- Con fracturas de tobillo con compromiso de la sindesmosis.
- Que cuenten con tomografía computarizada pre operatoria y post operatoria.

De exclusión:

- Pacientes:
 - Que se nieguen a participar en el estudio.
 - Menores de 18 años.
 - Con fracturas de tobillo en las cuales no exista compromiso de la sindesmosis.
 - Que no cuenten con tomografía computarizada pre operatoria o post operatoria.
 - Que presente fractura de tobillo bilateral

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se diseñó una ficha de recolección de datos, donde se registraron datos epidemiológicos y las variables de interés para el estudio, así mismo se incluyó la información necesaria que se utilizó para cumplir con los objetivos y requerimientos de la investigación.

PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

- Posterior a la aprobación del protocolo de tesis por parte del Consejo de Facultad de Medicina y el Consejo de Ética de la Universidad de los Andes, se procedió a trabajar en la selección de la muestra en función de los criterios de selección fijados. Los pacientes muestrales a tomar fueron seleccionando durante el periodo considerado.
- A los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se les proporcionó la información relativa sobre el estudio a realizar y se les solicitó su firma en el consentimiento informado para comenzar con la toma de muestra.
- La exploración por TAC se realizó con el paciente en decúbito supino, en posición neutra con los pies paralelos entre sí. Se establecieron los parámetros del dispositivo (colimación y grosor) para la toma de las imágenes. En cada TAC se tomaron imágenes de corte horizontal, sagital y coronal sobre la extremidad afectada y sobre la extremidad sana.
- La anatomía de la incisura se evaluó a partir de tres parámetros: profundidad, compromiso y rotación.

- Para la medición de la profundidad se trazó una línea tangencial al borde anterior y posterior de la incisura (línea intertubercular, IL) luego se midió la profundidad de la incisura en su punto más profundo perpendicular a IL.
- El compromiso se midió como la distancia entre la corteza medial del peroné y la IL. El valor del encaje fue positivo si el peroné cruzó IL y negativo si no lo cruzó.
- Para la rotación se definió el centro de la tibia como el centro del círculo ajustado al borde anterior, posterior y medial de la tibia, luego se trazó una línea ortogonal a la línea que conecta estos puntos y se midió el ángulo entre esta línea y la IL.
- Para la evaluación de la reducción se calcularon tres parámetros para la cuantificación de la posición del peroné dentro de la sindesmosis: compresión (reducción del plano coronal), protrusión (reducción del plano sagital) y torsión (reducción del plano horizontal).
- La compresión en el plano coronal se calculó como la diferencia en el compromiso del lado afectado y el lado no afectado. En primer lugar, se midió el acoplamiento en ambos lados en cortes proximales, luego al valor del compromiso de cada lado se restó al valor del compromiso del lado no afectado. Un valor positivo representa la sobrecompresión y el valor negativo representa la compresión insuficiente del peroné en la incisura.
- Para la protrusión en el plano sagital se midió la protuberancia del peroné en ambos lados en cortes proximales. La protuberancia representó la distancia entre el punto más prominente anterior al peroné y la línea que conecta el centro de la tibia y el centro de la IL. Se midió la protrusión de los lados afectados y no afectados. La calidad de la reducción se cuantificó restando el valor de la protuberancia del lado afectado del valor del lado no afectado. Un valor positivo representará el desplazamiento anterior del peroné dentro de la sindesmosis y un valor negativo el desplazamiento posterior.
- La reducción rotacional (torsión) se midió a partir de la reducción rotacional del peroné en la incisura en las exploraciones distales del miembro afectado y no afectado. Se trazaron líneas tangenciales al hueso subcondral del maléolo medial y el peroné, y se midió el ángulo entre ellas. La diferencia entre los ángulos de los lados afectados y no afectados representará una mala reducción rotacional, con un valor positivo que representará la rotación externa del peroné afectado y un valor negativo que representará la rotación interna del peroné.

ANÁLISIS DE DATOS

Descriptivamente se realizaron para las variables cualitativas, frecuencias y porcentajes, y a las variables cuantitativas media aritmética, mediana, desviación estándar y error estándar de la media. Inferencialmente se hicieron contrastes de hipótesis a un nivel de confianza utilizando las pruebas t de Student de muestras independientes.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se rigió por los principios bioéticos internacionales al cumplir con lo estipulado en la Declaración de Helsinki, en cuanto a estudios con seres humanos se refiere, la participación voluntaria quedó demostrada a través del consentimiento informado firmada por parte de cada participante (Anexo 1), con conocimiento de que podían retirarse en cualquier momento si así lo quisieran.

www.bdigital.ula.ve

ANÁLISIS DE RESULTADOS

RESULTADOS

La distribución por edad y sexo de los 27 pacientes de la muestra, encontrándose que 59,3% es de sexo masculino y 40,7% femenino; en cuanto a la edad, de manera general estuvo comprendida entre 18 y 76 años, promedio de 46,33 años, mediana de 48 años, desviación estándar (DE) de 17,128 años; específicamente en el gráfico 1 se observa que en la edad de masculino se obtuvo un promedio de 45,81, mediana 48 años y DE 16,477 años, mientras que en femenino promedio 47,09 años, mediana 57 años, DE 18,828 años.

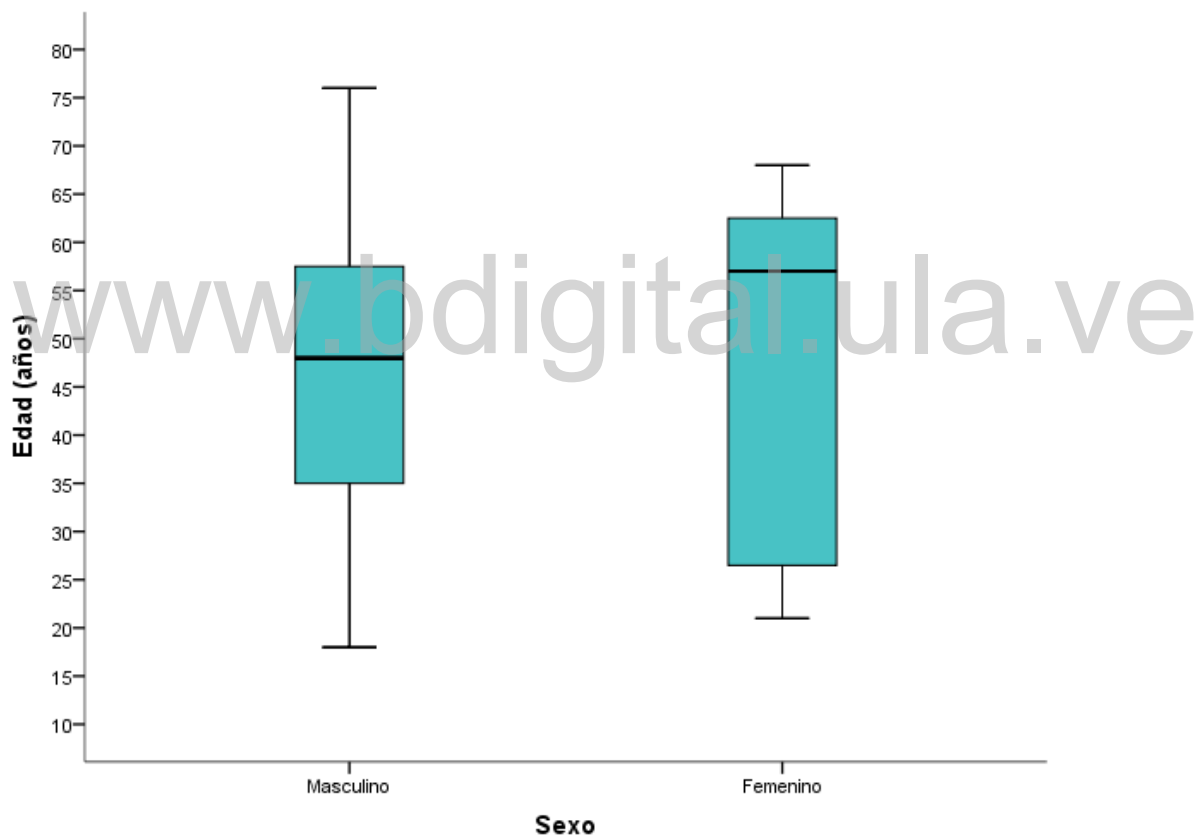


Gráfico 1. Edad según sexo de los sujetos de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.

En la tabla 1 se observa que no existe diferencias estadísticas entre las variables profundidad, compromiso y rotación, lo cual indica que los promedio son similares. En cuanto a profundidad se obtuvo en el grupo de afectado: superficial (7,4%) y profundo (92,6%) y en sanos superficial (14,8%) y profundo (85,2%); en compromiso, para los enfermos, comprometido (51,9%), desvinculado (48,1%) y en sanos, comprometido (63,0%), desvinculado (37,0%); en rotación antevertido en 100% de ambos grupos. La anatomía más frecuente fue la media luna (70,4%), seguida de trapezoide (22,2%).

Tabla 1. Comparación de profundidad, compromiso y rotación entre el tobillo sano y el afectado en los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.

	Grupos	N	Media	Desviación típica	Error típico de la media	p-valor
Profundidad	Afectado	27	4,0322	1,15523	,22232	,432
	Sano	27	4,2459	,79325	,15266	
Compromiso	Afectado	27	,0767	2,55060	,49086	,215
	Sano	27	,8719	2,08213	,40071	
Rotación	Afectado	27	6,048	2,3601	,4542	,911
	Sano	27	6,119	2,2176	,4268	
			Afectado		Sano	
			N° (%)		N° (%)	
Profundidad	Superficial		2 (7,4)		4 (14,8)	
	Profundo		25 (92,6)		23 (85,2)	
Compromiso	Comprometido		14 (51,9)		17(63,0)	
	Desvinculado		13 (48,1)		10(37,0)	
Rotación	Antevertido		27(100,0)		27(100,0)	
Anatomía			N°		%	
Media luna			19		70,4	
Trapezoide			6		22,2	
Pico de viuda			1		3,7	
Crevrón			1		3,7	

En la tabla 2, obtuvo que el mayor porcentaje en compresión fue, neutra (48,2%), en protrusión neutra (77,8%), torsión neutra (88,9%), calidad de la reducción adecuada (59,3%).

Tabla 2. Descripción de la compresión, protrusión, reducción rotacional, calidad de la reducción de los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.

Compresión	Frecuencia	Porcentaje
Subcompresión	10	37,0
Neutro	13	48,2
Sobrecompresión	4	14,8
Protrusión (plano sagital)		
Traslación Neutra	21	77,8
Traslación Anterior	5	18,5
Traslación Posterior	1	3,7
Reducción Rotacional - Torsión		
Neutra	24	88,9
Positiva	3	11,1
Calidad de la reducción		
Adecuada	16	59,3
Deficiente	11	40,7

En la escala AOFAS excelente (51,9%), buenos (37,0%), regulares (7,4%) y malos (3,7%) (tabla 3).

Tabla 3. Escala AOFAS de los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.

Escala AOFAS	Frecuencia	Porcentaje
Malos (<50)	1	3,7
Regulares (51-70)	2	7,4
Buenos (71-90)	10	37,0
Excelente (≥ 91)	14	51,9
Total	27	100,0

En la tabla 4 se describe que 92,6% de los casos estudiados no tuvieron complicaciones.

Tabla 4. *Complicaciones de los pacientes de la muestra. IAHULA, noviembre de 2022 a mayo de 2024.*

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
No	25	92,6
Sí	2	7,4
Total	27	100,0

Notas: Complicación 1: proceso infeccioso, ameritó 4 limpiezas quirúrgicas y osteotomía del maleolo medial. Complicación 2: pseudoartrosis.

DISCUSIÓN

La anatomía de la sindesmosis es variable por las diferencias etnológicas, además se sabe poco sobre la correlación entre las diferencias anatómicas y los resultados de la reducción de la sindesmosis⁵. El tratamiento de las fracturas de tobillo continúa siendo un foco de controversia cuyo origen radica en la variabilidad entre observadores a la hora de decidir qué fracturas pueden tratarse de forma ortopédica y cuáles necesariamente requieren cirugía, es decir, qué fracturas son estables y cuáles no¹².

En los últimos años, existe una tendencia en alza hacia la indicación quirúrgica, motivada por la necesidad de una recuperación rápida y con menor riesgo de desarrollo de artrosis postraumática, pero entre los partidarios de la cirugía tampoco hay consenso en cuanto a qué estrategias de fijación utilizar para la sindesmosis y el resto de los estabilizadores, puesto que con los métodos clásicos (reducción indirecta, pinza de reducción para compresión y tornillo transindesmal) se han comunicado altas tasas de mal reducción, por lo cual aparece una nueva corriente que considera la fractura de tobillo como una fractura articular y que, por tanto, precisa reducción anatómica y fijación interna estable de todos sus fragmentos para permitir una movilización precoz¹².

De tal manera, surgió la necesidad de evaluar la calidad de la reducción de la incisura tibioperonea inferior, posterior a la realización de la TAC en pacientes con fracturas de tobillo tratados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes para el período de estudio. Es importante especificar que los complejos ligamentarios del tobillo tienen como función mantener la integridad de la pinza o mortaja que la tibia y el peroné proporcionan al astrágalo, compensando las fuerzas rotacionales, de traslación y compresiones axiales que tienden a separar ambos huesos¹³. Ogilvie et al¹³ demostraron que el ligamento tibiofibular anteroinferior (LTFAI) proporciona un 35% de estabilidad articular, el ligamento tibiofibular posteroinferior (LTFPI) contribuye en un 40% y el ligamento interóseo en un 21%¹³.

La distribución por sexo, se tomó una muestra de 27 pacientes, de los cuales el 59,3% de sexo masculino; relacionándose con Mazzocca et al¹⁴ en el 2016 quienes hallaron el 56,7% de sus pacientes con fracturas de tobillo fueron de sexo masculino. Lo cual difiere de Taffinder et al¹⁵ en el 2022 realizaron un perfil epidemiológico de las fracturas de tobillo donde su muestra fue de 2.144 pacientes de los cuales el mayor porcentaje fue representado por las femeninas con el 55,6%. De manera similar ocurrió en el estudio de Martínez-Barro et al¹⁶ 2023 donde el sexo femenino se presentó en el 54.7%. Sin embargo, Mazzocca et al¹⁴ refieren que las fracturas del tobillo representan aproximadamente el 9% de todas las fracturas, teniendo una distribución bimodal, con un pico en pacientes masculinos jóvenes y otro en paciente femeninas mayores de 60 años.

En cuanto a la edad, se obtuvo un promedio de $46,33 \pm 17,128$ años, en masculinos el promedio fue de 45,81 y mediana 48 años mientras que en femenino el promedio 47,09 años, mediana 57 años. Siendo similar en el estudio de Martínez-Barro et al¹⁶ quienes hallaron la edad promedio de los sujetos fue de 44.8 años. Lo cual también se relaciona con Mazzocca et al¹⁴ la edad promedio fue de $43,32 \pm 5,65$ años. Mientras que Taffinder et al¹⁵ lo representaron por grupos etarios hallando el 6.15% de las fracturas ocurrieron en ≤ 18 años, 12.3% en 19-30 años, 36.5% en 31-50 años, 31% en 50-65 años y 14% en mayores de 65 años.

Por otra parte, se estudió la anatomía de la sindesmosis, observando que no existe diferencias estadísticas entre tobillo sano y afectado entre los promedios de las variables profundidad, compromiso y rotación. A diferencia de Boszczyk et al⁸ evidenciaron que las diferencias entre los

grupos fueron estadísticamente significativas para cada medida ($P < .002$ a $P > .0001$). Mientras que Liu et al⁹ 2018 en la TAC convencional, la proporción media fue de $0,97 \pm 0,06$; la distancia tibioperonea anterior media fue de $2,17 \pm 0,87$ mm; la distancia tibioperonea posterior media fue de $3,52 \pm 0,94$ mm; y la profundidad media de la incisura peronea fue de $3,29 \pm 1,19$ mm. Además, Cherney et al⁷ en el 2016 obtuvo una correlación significativa entre sindesmosis más superficiales y mayor traslación anterior del peroné en la incisura ($r = -0,63, p \leq 0,001$). Hubo una correlación significativa entre el aumento de la profundidad sindesmal y el aumento de la malrotación ($r = 0,46, p = 0,01$)⁷.

En cuanto a profundidad se obtuvo en el grupo de afectado: superficial (7,4%) y profundo (92,6%) y en sanos superficial (14,8%) y profundo (85,2%). Para Boszczyk et al⁸ en el grupo de lesiones se observó un 71% de sindesmosis superficiales, un 71% desacopladas. Además, se evidenció el compromiso, para el lado afectado se encontró comprometido (51,9%), desvinculado (48,1%) y en sanos, comprometido (63,0%), desvinculado (37,0%). En cuanto a la rotación se encontró antevertido en 100% de ambos grupos. A diferencia de Boszczyk et al⁸ hallaron el 77% retrovertidas. En la investigación de Cherney et al⁷ verificaron las tasas de mal reducción posterior en el grupo "profundo" fue significativamente mayor que en los pacientes "no profundos" ($p = 0,02$). La tasa de mal reducción anterior en aquellos con una incisura superficial fue significativamente mayor que en los pacientes "no superficiales" ($p < 0,001$).

Además, se estudiaron las variaciones morfológicas de la incisura peronea, evidenciando como más frecuentes fue la medialuna (70,4%), seguida de trapezoide (22,2%). Estos resultados fueron similares a Liu et al⁹ 2018 quienes identificaron cinco variaciones morfológicas de la incisura peronea: en forma de medialuna, trapezoide, plana, en chevron y en pico de viuda. Siendo la más común medialuna (61,3%), seguida de la forma trapezoidal (25,1%); la morfología menos común fue la plana (3,1%). Este estudio de TAC integral informa sobre medidas descriptivas cuantitativas y cualitativas para evaluar las morfologías de la incisura peronea y la orientación peronea.

También, se estudió la compresión evidenciando el mayor porcentaje en neutra (48,2%); según el plano sagital se obtuvo una traslación neutra (77,8%); en cuanto a la reducción rotacional - torsión fue una torsión neutra (88,9%) A diferencia de Boszczyk et al⁵ en el 2017 la malreducción

clínicamente relevante se encontró en el plano coronal (8,3%), el plano sagital (27,8%) y la rotación (19,4%). Las sindesmosis con una incisura profunda y el peroné no encajado en la incisura tibial tuvieron riesgo de sobrecompresión, las incisuras antevertidas tuvieron riesgo de traslación peronea anterior y las incisuras retrovertidas tuvieron riesgo de traslación peronea posterior⁵.

Posteriormente, se evidenció que la calidad de la reducción fue adecuada en el 62,9%. En la escala AOFAS se obtuvo excelente (51,9%) y buenos (37,0%); en el 92,6% de los casos estudiados no tuvieron complicaciones. El tratamiento de las fracturas de tobillo incluye imagenología adecuada, atención oportuna y una técnica quirúrgica ideal para el tipo de fractura específico. Sin lugar a duda la lesión sindesmal en el seno de una fractura de tobillo plantea un reto tanto en el diagnóstico como en la toma de decisiones en cuanto a la necesidad de reducción y el tipo de fijación. Una lesión sindesmal puede ser inestable, aunque exista poco desplazamiento en la radiología simple y podemos asumir que alguno de los componentes sindesmales estará lesionado en todas las fracturas de tobillo Weber B y C, aunque no todas producirán un compromiso en la articulación tibiotalar, lo cual depende principalmente de la competencia del ligamento deltoideo¹².

Puesto que se reportan problemas en la reducción, en la fijación transsindesmal y en el resultado final del tratamiento de las fracturas de tobillo con el enfoque clásico, se está produciendo un cambio de filosofía en cuanto al tratamiento de la lesión sindesmal en las fracturas que se demuestren inestables, que implica reducir y fijar anatómicamente cada fragmento óseo y ligamentoso¹². Otro inconveniente, por tanto, de la estrategia anatómica es que se hace necesaria una planificación preoperatoria más distinguida que en el enfoque clásico, donde las decisiones se toman intraoperatoriamente y no se tratan de forma directa algunos componentes de la lesión, por lo que sería preceptiva la indicación de TAC para la correcta observación y clasificación de todas las estructuras lesionadas que se necesita reparar¹⁷, algo que no se realiza en todos los centros de salud. Los estudios realizados en cadáveres han demostrado que el principal estabilizador del tobillo es el ligamento deltoideo, mientras que la sindesmosis se encontraría en un segundo plano; una lesión sindesmótica aislada no se considera un factor grave de inestabilidad^{18,19}, pero si aparece unida a una lesión del ligamento deltoideo el tobillo se luxa con una flexión plantar de 25°, según demostraron Michelson et al²⁰.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

En el estudio se encontró que los pacientes con fracturas de tobillo tratados en el Instituto Autónomo Hospital Universitario de Los Andes, que fueron evaluados usando una TAC desde noviembre de 2022 a mayo de 2024, aproximadamente seis de cada diez de sexo masculino, la edad estuvo comprendida entre 18 y 76 años, promedio de 46,33 años \pm 17,128 años.

Anatómicamente la medición de las variables profundidad, compromiso y rotación, presentaron promedios sin diferencias estadísticas entre el tobillo afectado y el sano, lo cual indica que los resultados son similares con pequeñas diferencias entre los grupos de estudio, además se determinó que la anatomía más frecuente fue la media luna en siete de cada diez casos, seguida de trapezoide en dos de cada diez casos.

En la calidad de la reducción de la incisura tibioperonea inferior del tobillo afectado, usando como referencia la anatomía de la sindesmosis del tobillo sano fue adecuada en seis de cada diez casos, específicamente en compresión fue neutra aproximadamente en la mitad de los casos, en protrusión neutra en ocho de cada diez casos, torsión neutra en nueve de cada diez casos.

Se determinó que nueve de cada diez casos no tuvieron complicaciones. En la escala AOFAS entre excelente y buenos en nueve de cada diez pacientes intervenidos en la muestra para el contexto y tiempo de estudio.

RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de la TAC como estudio complementario cuando hay compromiso de superficie de carga asociado a fracturas conminutas, fragmentos libres, escalón o gap articular, en fracturas complejas con compromiso sindesmosis tibiofibular como fracturas Weber C o Maissonneuve, fracturas con luxación completa tibio-talar, fracturas trimaleolares y fracturas del maléolo posterior.

Realizar estudios complementarios que consideren una muestra más grande y donde se evalúe calidad de vida, sensibilidad y especificidad de las TAC.

El uso de la escala AOFAS se debe tomar en cuenta en el postoperatorio para la evaluación clínica y funcional de pacientes con fracturas de tobillo con compromiso de la sindesmosis a corto y largo plazo.

www.bdigital.ula.ve

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Zeng J, Xu C, Xu G, Zhang W, Wang D, Li H, et al. Evaluation of Ankle Fractures in 228 Patients From a Single Center Using Three-Dimensional Computed Tomography Mapping. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*. China. 2022, 10, 1-12.
2. Sierra O, Saucedo J, y Saldívar A. Funcionalidad y estabilidad del tratamiento de la fractura de tobillo B de Weber con lesión deltoidea a nivel sindesmal dependiendo del nivel de colocación del tornillo transindesmal (2.0 o 3.5 cm). *Acta Ortopédica Mexicana*. México. 2017. 31(6): Nov.-Dic: 264-268.
3. Martínez P, Monteaguado M. Biomecánica de la sindesmosis. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. España. 2019. 11:10-5.
4. Ferrero J, Vega J, Dalmau M. Anatomía de la sindesmosis tibioperonea. *Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo*. España. 2019. 11:3-9
5. Boszczyk A, Kwapisz S, Krümmel M, Grass R, Rammelt S. Correlation of Incisura Anatomy With Syndesmotic Malreduction. *Foot & Ankle International*. Alemania. 2017. 1-7.
6. Ruiz P, Filippi J. An update on the work-up and management of ankle fractures: A literature review. *Medwave*. Chile. 2021; 21(02): e8130.
7. Cherney S, Spraggs M, McAndrew C, Ricci W, Gardner M. Incisura Morphology as a Risk Factor for Syndesmotic Malreduction. *Foot & Ankle International*. Estados Unidos. 2016. 1-7.
8. Boszczyk A, Kwapisz S, Krümmel M, Grass R, Rammelt S. Anatomy of the tibial incisura as a risk factor for syndesmotic injury. *Foot & Ankle International*. Alemania. 2017. 1-7.
9. Liu G, Ryan E, Vanpelt M, Raspovic K, Lalli T, Wukich D, Chhabra A, et al. Three-Dimensional Computed Tomographic Characterization of Normal Anatomic Morphology and Variations of the Distal Tibiofibular Syndesmosis. *J Foot Ankle Surg*. Estados Unidos. 2018. 57(6).
10. Sous J, Navarro R, Navarro R, Brito E, Ruiz A. Clasificación de las fracturas de tobillo. *Canarias Médica y Quirúrgica*. España. 2011. 9(25).
11. Traumatopedia. (2022, February 24). Escala AOFAS de pie y tobillo - Cuestionario Español Online. Traumatopedia. <https://traumatopedia.com/escalas-traumatologia/escala-aofas-de-pie-y-tobillo-espanol-online>

12. Sánchez-Morata E, Mellado-Romero M. Lesión sindesmal en fracturas de tobillo. 2019. Monografías de Actualización de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo. <http://doi.org/10.24129/J.MACT.1101.FS1905008>
13. Ogilvie-Harris DJ, Reed SC, Hedman TP. Disruption of the ankle syndesmosis: biomechanical study of the ligamentous restraints. *Arthroscopy*. 1994;10(5):558-60
14. Mazzocca G, Rivas A, Cosse J, Brito M, Souki F. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo tipo B. Serie de casos. 2016. *Revista del Pie y Tobillo* 30(2): 82-86.
15. Taffinder D, Esquivel A, Antonio C. Perfil epidemiológico de las fracturas de tobillo en el Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza” del ISSSTE, CDMX. *Acta méd. Grupo Ángeles*. 2022; 20(2):127-131. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032022000200127&lng=es. Epub 31-Oct-2022. <https://doi.org/10.35366/104272>
16. Martínez-Barro D, Escalante-Montes PK, Contreras-Del Carmen N, Cortes-Aguirre CS, Peralta-Ildefonso D, Hernández-Amaro H, Rojano-Mejía D. Factores asociados a funcionalidad en pacientes con fractura cerrada de tobillo. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2023 2;61(3):283-288. Spanish.
17. Gibson PD, Bercik MJ, Ippolito JA, Didesch J, Hwang JS, Koury KL, et al. The role of computed tomography in surgical planning for trimalleolar fracture. A survey of OTA members. *J Orthop Trauma*. 2017;31:e116-e120.
18. Ebraheim NA, Elgafy H, Padanilam T. Syndesmotic disruption in low fibular fractures associated with deltoid ligament injury. *Clin Orthop Relat Res*. 2003; 409:260-7.
19. Tornetta P III. Competence of the deltoid ligament in bimalleolar ankle fractures after medial malleolar fixation. *J Bone Joint Surg Am*. 2000; 82:843-8.
20. Michelson JD, Helgemo SL Jr. Kinematics of the axially loaded ankle. *Foot Ankle Int*. 1995 Sep;16(9):577-82.

ANEXO 1.
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo, _____ CI _____
Nacionalidad _____ Estado Civil _____

Siendo mayor de edad, en uso de mis facultades mentales y sin que medie coacción ni violencia alguna, en completo conocimiento de la naturaleza, forma, duración, propósito, inconvenientes y riesgos relacionados con el estudio que más abajo indico, declaro mediante la presente:

1. Haber sido informado de manera objetiva, clara y sencilla de todos los aspectos relacionados con este trabajo de investigación y tener claro los objetivos del mismo.
2. Conocer bien el protocolo expuesto por el investigador en el cual se establece que mi participación consiste en:
 - 2.1 Responder al interrogatorio sobre antecedentes personales y familiares.
 - 2.2 Permitir la realización del examen físico.
3. Que mi participación en dicho estudio tiene el riesgo inherente de la anestesia en mi salud.
4. Que los datos obtenidos durante el estudio guardaran carácter confidencial.
5. Que la información obtenida de la investigación, sobre mi participación me será notificada por el equipo investigador responsable.
6. Que cualquier pregunta que tenga en relación con este estudio será respondida oportunamente por parte del responsable de la investigación: Dr. Daniel Uzcátegui, Teléfono: 0424-621.97.90, residente del postgrado de Ortopedia y Traumatología LICOT-ULA del IAHULA, quien usará la información obtenida para cumplir con su trabajo especial de grado

Declaración del voluntario

Luego de haber leído, comprendido y recibido las respuestas a mis preguntas con respecto a este formato de consentimiento:

1. Acepto las condiciones estipuladas y a la vez doy mi consentimiento al equipo de investigadores a realizar las evaluaciones ya descritas.
2. Me comprometo a colaborar con el cumplimiento de las indicaciones.

3. Me reservo el derecho de revocar este consentimiento en cualquier momento sin que conlleve algún tipo de consecuencia negativa para mí.

NOMBRE _____ CI _____

En Mérida, a los _____ días del mes de _____ del año 202_.

DECLARACIÓN DEL INVESTIGADOR

Luego de haber explicado detalladamente al señor(a):
_____ la naturaleza del proyecto mencionado, certifico mediante la presente que, a mi leal saber, el sujeto que firma este formulario de consentimiento comprende la naturaleza, requerimientos, riesgos y beneficios de la participación en este estudio.

Por el equipo de investigación:

Responsable: Dr. Daniel Alejandro Uzcategui Diaz C.I. V- 20.600.987

www.bdigital.ula.ve

ANEXO 2.

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Fecha de ingreso _____ HC: _____

Identificación del paciente: Nombre y apellido _____

Edad _____ Sexo _____

Dirección _____

Número de contacto _____

Diagnóstico de ingreso:

1:

2:

3:

Fecha de la cirugía _____

Tiempo de espera previo al acto operatorio: _____

Procedimiento a realizar: _____

Miembro inferior lesionado: derecho _____ Izquierdo _____

Tipo de fractura: _____

Abordaje: _____

DATOS DE LA TAC:

Evaluación de la anatomía de la incisura:

	Tobillo sano	Tobillo lesionado post-operado
Profundidad		
Compromiso		
Orientación		

Complicaciones:

Sí _____ No _____ Cuáles _____

Reintervenciones:

Sí _____ No _____

ESCALA AOFAS

ESCALA DE LA AMERICAN ORTHOPAEDIC FOOT
AND ANKLE SOCIETY AOFAS

SECCIÓN 1. DOLOR

Ninguno	40
Ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo, casi siempre presente	0

SECCIÓN 2. FUNCIÓN

1. Actividades

Sin limitación y sin soporte externo	10
Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soporte externo	7
Limitación en la vida recreativa (precisa muleta)	4
Limitación severa aún con muleta	0

2. Requerimiento de calzado

Cualquier calzado	5
Solo calzado confortable o uso de plantillas	3
Calzado especial u ortesis	0

3. Caminar (distancia máxima)

Más de 2 km	10
Entre 1,5 y 2 km	7
Entre 0,5 y 1 km	4
Menos de 350 m	0

4. Tipo de terreno para caminar

Sin dificultad en cualquier terreno	10
Alguna dificultad en terreno desigual y escaleras	5
Dificultad en terreno desigual y escaleras	0

5. Cojera

Ninguna	10
Evidente	5
Marcada	0

SECCIÓN 3. ALINEACIÓN DEL PIE

Buena, pie plantigrado bien alineado	15
Regular, pie plantigrado con algún Grado de desalineación pero asintomático	8
Mala, pie no plantigrado y sintomático	0

PUNTUACIÓN TOTAL

MÁXIMO 100 PUNTOS

www.bdigital.uia.ve