



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL GENERAL PACHUCA

TRABAJO TERMINAL

**“INESTABILIDAD RESIDUAL DE TOBILLO EN PACIENTES CON FRACTURA
TRIMALEOLAR DE TOBILLO VALORADOS CON EL PUNTAJE DE
CUMBERLAND ANKLE INSTABILITY TOOL (CAIT), COMPARACIÓN ENTRE
EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO Y EL CONSERVADOR”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

QUE PRESENTA EL MÉDICO CIRUJANO

DR. MIGUEL ANGEL LUCATERO ISLAS

M.C. ESP. Y SUB. ESP. DIANA RAMOS CRUZ
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

DRA. EN PSIC. REBECA MA. ELENA GUZMÁN SALDAÑA
CODIRECTOR METODOLÓGICO DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO. ABRIL DE 2024

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACIÓN DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“INESTABILIDAD RESIDUAL DE TOBILLO EN PACIENTES CON FRACTURA TRIMALEOLAR DE TOBILLO VALORADOS CON EL PUNTAJE DE CUMBERLAND ANKLE INSTABILITY TOOL (CAIT), COMPARACIÓN ENTRE EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO Y EL CONSERVADOR”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

MIGUEL ANGEL LUCATERO ISLAS

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO. ABRIL DEL 2024
POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. MARÍA TERESA SOSA LOZADA
COORDINADORA DE POSGRADO

DRA. EN PSIC. REBECA MA. ELENA GUZMÁN SALDAÑA
CODIRECTOR METODOLÓGICO
DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

M. A. C. GABRIELA NAVIA TAPIA
TITULAR DE LA UNIDAD DE ENSEÑAZA E
INVESTIGACION

M.C. ESP. Y SUB. ESP. DIANA RAMOS CRUZ
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. DIANA RAMOS CRUZ
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL



Hospital General de Pachuca

Planificar también es de hombre.
¡Día mundial de la vasectomía sin bisturí!

Dependencia:	Secretaría de Salud
U. Administrativa:	Hospital General Pachuca
Área generadora:	Departamento de Investigación
No. de Oficio:	226/2023

Asunto: Autorización de Impresión de Trabajo Terminal

Pachuca, Hgo., a 30 de noviembre del 2023.

M.C. Miguel Ángel Lucatero Islas
Especialidad en Traumatología y Ortopedia

Me es grato comunicarle que se ha analizado el informe final del estudio:

Inestabilidad residual de tobillo en pacientes con fractura trimaleolar de tobillo valorados con el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), comparación entre el tratamiento quirúrgico y el conservador

El cual cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Investigación y por el Comité de Ética en Investigación, por lo que se autoriza la **Impresión de Trabajo Terminal**.

Al mismo tiempo, le informo que deberá dejar dos copias del documento impreso y un CD en la Dirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación, la cual será enviada a la Biblioteca.

Sin otro particular reciba un cordial saludo.

Dr. Sergio López de Nava y Villasana
Subdirección de Enseñanza, Capacitación e Investigación



DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN

Dra. Diana Ramos Cruz-Profesor Titular de la Especialidad de Traumatología y Ortopedia y Director de Trabajo Terminal.

Pachuca - Tulancingo 101, Col. Ciudad de los Niños,
Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070
Tel.: 01 (771) 713 4649
www.hidalgo.gob.mx Carr

Índice General

Abreviaturas	III
Resumen.....	IV
Abstract	V
I Marco Teórico	1
Tobillo.....	1
Tróclea astragalina	2
Mortaja tibioperonea	2
Los ligamentos del tobillo	3
Estabilidad	4
Mecanismos de lesión	4
Clasificación	5
La clasificación de Lauge-Hansen	5
La clasificación de Danis-Weber/AO	8
Factores de riesgo de las fracturas del tobillo	9
Manifestaciones clínicas.....	10
Diagnóstico.....	10
Cumberland Ankle Inestability Tool.....	11
El tratamiento ortopédico	13
Grado de recuperación funcional	14
II.- Antecedentes	14
Reportes relacionados fractura trimaleolar	14
III Justificación.....	17
IV- Planteamiento del problema	18
IV.1 Pregunta de investigación.....	18
IV.2 Objetivos	19
Objetivo general	19
Objetivos específicos.....	19
IV Hipótesis	19
V Metodología	20
V.2 Tipo de estudio.....	20
V.3 Ubicación espaciotemporal.....	20
V.3.1 Lugar.....	20

V.3.2 Tiempo	20
V.3.3 Persona	20
V.4 Selección de la población de estudios	20
V.4.1 Criterios de inclusión	20
V.4.2 Criterios de exclusión	20
V.4.3 Criterios de eliminación.....	20
V.5 Marco muestral.....	21
V.5.1 Tamaño de la muestra.....	21
V.5.2 Muestreo	21
V.5.3 Definición operacional de variables	21
V.5.4 Instrumentos de recolección.....	23
V.6 Análisis estadístico de la información.....	27
V.2 Análisis estadístico de la información.....	28
VII Recursos humanos, físicos y financiamiento.....	28
Recursos materiales	28
Recursos financieros.....	29
VIII Resultados	30
IX Discusión	35
XI Recomendaciones	38
XII Bibliografía.....	39
XIII ANEXO.....	48

Índice de figuras

Figura 1. Vista lateral y medial de los ligamentos del tobillo.....	1
Figura 2. Clasificación de fractura de tobillo.....	8
Figura 3. Sistema de clasificación de fractura de tobillo Denis-Weber	9

Índice de tablas y graficas

Tabla 1. Sistema de clasificación biomecánica de Lauge-Hansen.....	7
Tabla 2.- Definición de variables	21
Gráfica 1.- Porcentaje de sexo de los pacientes. Fuente: Base de datos y cálculos propios.	30
Gráfica 2.- Porcentaje de fractura de tobillo. Fuente: Base de datos y cálculos propios.....	31
Gráfica 3.- La clasificación de Weber. Fuente: Base de datos y cálculos propios.....	32
Gráfica 4.- Porcentaje de fractura del maléolo. Fuente: Base de datos y cálculos propios.	32
Gráfica 5.- Porcentaje de procedimientos quirúrgico. Fuente: Base de datos y cálculos propios.	33
Gráfica 6.-El porcentaje de inestabilidad de tobillo en los pacientes con cirugía y sin cirugía. $X^2= 15.992$ ($p=0.025$). Fuente: Base de datos y cálculos propios.	34

Abreviaturas

CAIT	Cumberland Ankle Instability Tool
LCL	Ligamento colateral lateral
LCM	Ligamento colateral medial
PAA	Peroneoastragalino anterior
TC	Tomografía computarizada
RM	Resonancia magnética
AOFAS	American Orthopaedic Foot and Ankle Society

Resumen

Antecedentes: El tobillo es una articulación de carga. La articulación del tobillo, gracias a su conformación anatómica, puede contemplarse como una de las articulaciones más coherentes y además estables de la extremidad inferior. La estabilidad del tobillo depende de la integridad de los dos complejos ligamentarios distales de la pierna, unidos entre sí por la sindesmosis a la altura de la mortaja tibioperonea distal. En las fracturas del tobillo, la primera preocupación es la inestabilidad residual de la articulación porque pueden afectar de manera grave el comportamiento biomecánico del tobillo resultando en una pérdida de la función. Ciertos patrones de lesión tienen mejor resultado con tratamiento quirúrgico, mientras que otros responden mejor al tratamiento conservador. Se ha reportado una incidencia del 7.9 % de fracturas inestables de tobillo sometidos a tratamiento quirúrgico en el periodo de julio de 2016 a julio del 2017. **Objetivo:** Evaluar la inestabilidad residual en pacientes con fractura trimaleolar de tobillo utilizando el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), 6 meses después del diagnóstico ya sea con tratamiento conservador o quirúrgico, en el Hospital General de Pachuca. **Material y método:** Estudio transversal, analítico y retrolectivo. Se tomará el 100 % de los pacientes con fractura trimaleolar de tobillo, en total 46, que hayan sido hospitalizados en el periodo enero a diciembre del 2021. Se empleó el cuestionario de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), para determinar el grado de inestabilidad del tobillo. Para observar si hay diferencia entre los tratamientos quirúrgicos y conservadores de la fractura trimaleolar de tobillo, se empleará Odds ratios y X^2 , Los datos serán analizados con el programa estadístico IBM SPSS Statistic 22. **Resultados:** Se puede observar que las personas que tuvieron cirugía obtuvieron niveles por debajo de 28 en la escala de CAIT en un 23.91 %, numero ligeramente mayor en comparación con los que tuvieron mayor a 28, pudiendo determinar que las intervenciones quirúrgicas tienden a disminuir el riesgo de inestabilidad del tobillo, obteniendo un valor de Chi-cuadrada de Pearson con un valor de $p=.025$. Por otro lado, la personas que no tuvieron cirugías, el 32.60% de ellas presentaban puntuaciones mayores a 28, por lo tanto, una mayor inestabilidad de tobillo. Se puede determinar que los pacientes que no tuvieron cirugía presentan una mejoría después del tratamiento, relacionado con la estabilidad de sus tobillos. **Conclusión:** Los pacientes con fractura trimaleolar de tobillo que tuvieron tratamiento conservador, tienen mayor inestabilidad residual, de acuerdo con el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), en comparación con el tratamiento quirúrgico.

Palabras clave: Fractura de tobillo, trimaleolar, inestabilidad de tobillo, Cumberland.

Abstract

Background: The ankle is a load-bearing joint. The ankle joint, thanks to its anatomical conformation, can be seen as one of the most coherent and stable joints of the lower extremity. The stability of the ankle depends on the integrity of the two distal ligament complexes of the leg, joined together by the syndesmosis at the level of the distal tibiofibular mortise. In ankle fractures, the first concern is residual joint instability because they can severely affect the biomechanical behavior of the ankle resulting in a loss of function. Certain injury patterns have a better outcome with surgical treatment, while others respond better to conservative treatment. An incidence of 7.9% of unstable ankle fractures undergoing surgical treatment has been reported in the period from July 2016 to July 2017. **Objective:** To evaluate residual instability in patients with trimalleolar ankle fracture using the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) score, 6 months after diagnosis with either conservative or surgical treatment, at the General Hospital of Pachuca. **Material and method:** Cross-sectional, analytical and retrospective study. 100% of the patients with trimalleolar ankle fracture will be taken, a total of 46, who have been hospitalized in the period January to December 2021. The Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) questionnaire was used to determine the degree of instability of the ankle. To observe if there is a difference between the surgical and conservative treatments of the trimalleolar ankle fracture, Odds ratios and X² will be used. The data will be analyzed with the IBM SPSS Statistic 22 statistical program. **Results:** It can be seen that the people who had surgery obtained levels below 28 on the CAIT scale in 23.91%, a slightly higher number compared to those who had greater than 28, and it can be determined that surgical interventions tend to reduce the risk of ankle instability, obtaining a Pearson Chi-square value with a value of $p=.025$. On the other hand, the people who did not have surgeries, 32.60% of them had scores greater than 28, therefore, greater ankle instability. It can be determined that patients who did not have surgery show improvement after treatment, related to the stability of their ankles. **Conclusions:** Patients with trimalleolar ankle fracture who underwent conservative treatment have greater residual instability, according to the Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) score, compared to surgical treatment.

Keywords: Ankle fracture, trimalleolar, ankle instability, Cumberland.

I Marco Teórico

Tobillo

El tobillo es una articulación de carga (punto donde se transmite el peso desde el cuerpo al pie). por lo que, cuando ocurra una fractura será imprescindible una reducción que garantice la congruencia articular correcta necesaria para asegurar un buen resultado funcional, congruencia que es todavía más importante que en otras fracturas articulares por ser el tobillo una articulación con tendencia a la inestabilidad¹.

La articulación del tobillo, gracias a su conformación anatómica, puede contemplarse como una de las articulaciones más coherentes y además estables de la extremidad inferior. El pie ejecuta los movimientos de flexión y extensión mediante ella. Es medular para sostener la bóveda plantar. La articulación del tobillo está constituida por la tróclea astragalina y por la mortaja tibioperonea, las cuales tienen unas singularidades anatómicas que subordinan la biomecánica de la articulación^{2,3} (figura 1)

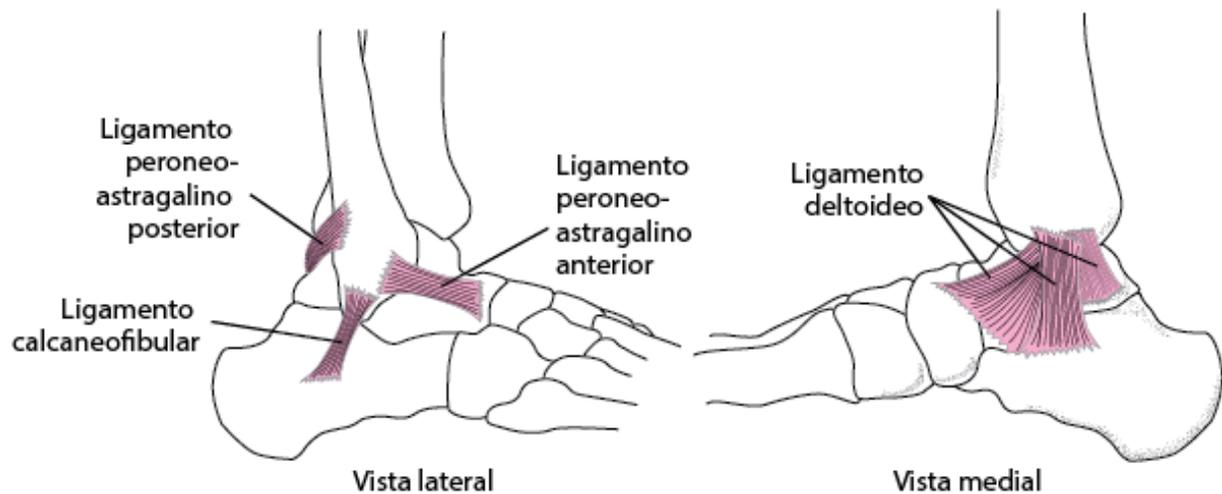


Figura 1. Vista lateral y medial de los ligamentos del tobillo

Tróclea astragalina

Esta establece un fragmento de cilindro de 105°. En la postura horizontal es de 4 a 6 mm más amplio por delante que la posterior. Conveniente a esta forma en cuña, los planos que transitan por sus cantos adyacentes son convergentes hacia atrás configurando un ángulo abierto hacia adelante de unos 5°. Observada desde su lado superior, la zona de la tróclea es levemente ondulada, lo que coadyuva a su solidez adentro de la mortaja^{4,5}. En la superficie longitudinal, las fases adyacentes son muy desiguales: la de adentro se encuentra escasamente avanzada y su curvatura entera es sutilmente menor al de la externa. Esta última es mucho más amplia y su curvatura es mayor; su radio de arco es superior que el de la interna. Esta configuración posibilita que, cuando se presente un movimiento de flexo extensión en la superficie sagital, haya otro de aducción-abducción en la superficie transversal^{5,6}.

Mortaja tibioperonea

Constituida por la sección más dilatada de los huesos de la pierna. Referente a la tibia, participan dos planos articulares: la faz debajo de su extremidad distal, que símil a la tróclea astragalina, es más amplia por enfrente que por la sección ulterior, y la faz externa del maleolo tibial para encajar con la vista interior del astrágalo. Referente al peroné, participan la sección de adentro del maleolo peroneo, ensamblable con la carilla relacionada del astrágalo^{6,7,8}.

Los dos maléolos son levemente desacordes en su fragmento opuesto para acoplarse a la sección de la tróclea astragalina; además, los planos que transitan por las carillas articulares de los maléolos son afluentes posteriores.^{7,9} El maléolo medial se encuentra escasamente desarrollado y su relevante actividad mecánica es preservar los redaños de acarreo que recibe del ligamento deltoideo^{9,10}. El maléolo peroneo es más vigoroso y distal que el medial, y articula con la vasta carilla articular del astrágalo. Trabaja a compresión evitando que el talón colapse en valgo. Así, la envoltura tibioperonea articula justamente con la tróclea astragalina. Configura un semicilindro de aproximadamente 65°, o sea, protege un porcentaje

que supera la media del perímetro troclear, lo que permite una excelente fijación a la articulación^{11,12,13}.

Autónomamente de la conformación ósea señalada, que permite al tobillo una excelente fijación, se presentan además unas armazones capsulo ligamentosas que participan en la estabilidad de la articulación y que constituyen una sección del del asentamiento del astrágalo al interior de la envoltura tibioperonea¹³. De acuerdo con esta conceptualización, el astrágalo estaría confinado en un círculo flexible con unos bordes óseos: el coronamiento tibial, los maléolos y la articulación subastragalina. El envase y los ligamentos de la articulación tibioperoneo-astragalina son los encargados de dar flexibilidad al grupo^{14,15}.

Los ligamentos del tobillo

Junto a ligamentos de la sindesmosis tibioperonea, un par enorme de redes ligamentosas se constituyen en relevantes fijadores estáticos de la articulación del tobillo, el ligamento colateral lateral conformado por tres ligamentos divergentes (ligamento peroneoastragalino anterior, ligamento peroneocalcáneo y ligamento peroneoastragalino posterior) y el ligamento deltoideo conformado por diversas bandas de compleja disimilitud, que propician múltiples apuntamientos anatómicos globalmente dispuestos en forma de abanico en dos planos, superficial y profundo, desde el maléolo tibial hacia huesos del tarso^{16,17}.

Los ligamentos de la articulación del tobillo, contiguo con el receptáculo articular y los retináculos, son relevantes estabilizadores estáticos que se encuentran agrupados en dos enormes conjuntos ligamentosos, particularmente en las áreas lateral y medial de la articulación, y que se integran con la denominación de ligamento colateral lateral (LCL) y ligamento colateral medial (LCM). Frecuentemente, la laceración de estos ligamentos perjudica al LCL y particularmente al ligamento peroneoastragalino anterior, tras una lesión en inversión del pie. El conocimiento de la anatomía y biomecánica de estos complejos ligamentosos es esencial para el diagnóstico y adecuado tratamiento de sus

lesiones¹⁸. Las fracturas de tobillo son las laceraciones óseas más frecuentes que atienden los especialistas en traumatología en la premura^{19,20}, constituye un reto no solo por su dificultad, sino, asimismo, por la ubicación y el reducido revestimiento de partes blandas²¹. Mayormente es producto de contusiones de pequeña energía, y puede llegar a secundar a contusiones de elevada energía^{17,20,21}.

Estabilidad

La estabilidad del tobillo depende de la integridad de los dos complejos osteoligamentosos distales de la pierna, unidos entre sí por la sindesmosis a la altura de la mortaja tibioperonea distal. El complejo medial está formado por el maléolo tibial y el ligamento deltoideo, mientras que el lateral lo forman el peroné y el ligamento colateral externo. La superficie de carga de la tibia se llama pilón tibial y el tercio posterior del mismo se denomina tercer maléolo o canto posterior²².

Las fracturas de los extremos distales de la tibia y del peroné (maléolos) que se consideran como una unidad son muy frecuentes y ocupan el tercer lugar en las lesiones traumáticas del aparato locomotor, tras las fracturas de la muñeca y del extremo proximal del fémur²³. Las fracturas desplazadas de la mortaja del tobillo pueden provocar luxación de dicha articulación, lo que les confiere mayor gravedad. Por el contrario, las luxaciones puras son excepcionales^{22,23,24}.

Mecanismos de lesión

La mayor parte de las fracturas maleolares son el resultado de un traumatismo indirecto que origina una subluxación o una luxación del astrágalo con respecto a la mortaja del tobillo. Los maléolos pueden cizallarse o avulsionarse.²⁵ Cuando se produce un cizallamiento, la fractura se produce a nivel articular o por encima de ésta, al ser empujado el fragmento por el astrágalo. Si se produce una avulsión, el trazo de fractura se encontrará por debajo de la línea articular, al ser arrancado el fragmento debido a la tracción del ligamento que se inserta en él. Ambos tipos de fractura pueden coincidir al producirse cada una de ellas en cada uno de los maléolos²⁶ Las fracturas del pilón tibial suelen producirse como consecuencia de

traumatismos directos, de compresión axial, en los que el astrágalo impacta contra la superficie articular inferior de la tibia provocando una fractura habitualmente conminuta y desplazada de la misma, que requiere reducción y osteosíntesis ^{26,27}

En otras ocasiones, el traumatismo se produce en flexión forzada plantar o dorsal y se acompaña entonces de fracturas de peroné. En las fracturas complejas, cuando hay una lesión asociada importante de las partes blandas, se combinan las osteosíntesis con tornillos de los fragmentos articulares principales con la aplicación de un fijador externo. El resto de las fracturas de tobillo suelen deberse a un traumatismo indirecto asociado a un giro o rotación del tobillo. Las fracturas aisladas del maléolo tibial son excepcionales; hay que valorar una lesión del ligamento colateral lateral ^{25,28}

Clasificación

Las fracturas de tobillo pueden clasificarse según criterios mecánicos o radiológicos. Se han clasificado de muchas maneras. Los franceses las llamaban fracturas de Dupuytren y los anglosajones, fracturas de Pott, que dividía las fracturas de acuerdo al número de maléolos comprometidos en unimaleolar, bimalleolar y trimaleolar²⁹.

La clasificación de Lauge-Hansen

Se basa en cuatro descripciones según el mecanismo de la fractura (supinación-rotación externa, supinación-aducción, pronación-rotación externa y pronación-abducción). La primera palabra describe la posición del pie en el momento de producirse el accidente y la segunda, la dirección de la fuerza deformante y, por tanto, del pie (dirección anómala del astrágalo). En todas se incluyen diversos estadios según la gravedad³⁰ (tabla 1, figura 2)

- *Lesiones en supinación-rotación externa.*

Son las más frecuentes, en el primer estadio se produce el desgarro de la cápsula anterior y del ligamento peroneoastragalino anterior (PAA). En el segundo estadio además se produce una fractura espiroidea u oblicua del maléolo externo

transindesmal. En el tercer estadio se suma el desgarro de la cápsula posterior o una fractura del tercer maléolo (maléolo posterior). En el cuarto estadio se provoca una fractura transversa del maléolo interno o desgarro del ligamento deltoideo ^{30,31}

- *Lesiones en supinación-aducción.*

Cuando a un pie en supinación se le fuerza medialmente, sometiendo a tensión el ligamento colateral, éste presenta un desgarro del ligamento PAA o una fractura por avulsión de la punta del maléolo peroneo que posteriormente avanza en el segundo grado a una fractura oblicua (por cizallamiento) del maléolo tibial provocada por el empuje que realiza el astrágalo en su desplazamiento medial^{30,32}

- *Lesiones en pronación-rotación externa*

Se producen cuando a un pie en pronación se le imprime una rotación externa violenta. Lo primero que se fuerza es el ligamento deltoideo con rotura del mismo o fractura por avulsión del maléolo tibial (primer grado); si la fuerza continúa, se rompen los ligamentos anteriores de las sindesmosis (segundo grado) y en las de tercer grado se suma una fractura espiroidea suprasindesmal del peroné. En las fracturas de cuarto grado se produce rotura del margen posterior del pilón tibial o rotura del ligamento posterior de la sindesmosis.^{30,33}

- *Las fracturas en pronación-abducción*

En el primer estadio tensan primero las estructuras mediales provocando la rotura del ligamento deltoideo o una fractura por avulsión de la punta del maléolo tibial. En el segundo estadio se altera el complejo posterior y en el tercer estadio se produce una rotura oblicua infrasindesmal del maléolo peroneo por el cizallamiento del astrágalo desplazado lateralmente^{30,34}

Tabla 1. Sistema de clasificación biomecánica de Lauge-Hansen ^{30,31}

TIPO	DESCRIPCIÓN
<p><i>Supinación-Eversión</i> (Rotación externa) SER</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior ▪ Fractura oblicua espiroidea del peroné distal ▪ Ruptura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura del maléolo posterior ▪ Fractura del maléolo medial o ranura del ligamento deltoideo ▪ Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo B ▪ Es el tipo más frecuente de fracturas del tobillo
<p><i>Pronación-Eversión</i> (Rotación externa) PRE</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fractura transversa del maléolo medial o ruptura del ligamento deltoideo ▪ Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior ▪ Fractura oblicua corta del peroné por encima del nivel de la articulación ▪ Ruptura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura por avulsión del borde posterior de la tibia ▪ Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo C
<p><i>Supinación-Aducción</i> SA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fractura transversal por avulsión del peroné por debajo del nivel de la articulación o ruptura de los ligamentos colaterales laterales ▪ Fractura vertical del maléolo medial ▪ Se corresponde con las fracturas de Denis-Weber tipo A
<p><i>Pronación-Abducción</i> PA</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fractura transversa del maléolo medial o ruptura del ligamento deltoideo ▪ Ruptura de los ligamentos de la sindesmosis o fractura por avulsión de sus inserciones ▪ Fractura oblicua corta de trazo horizontal del peroné por encima del nivel de la articulación

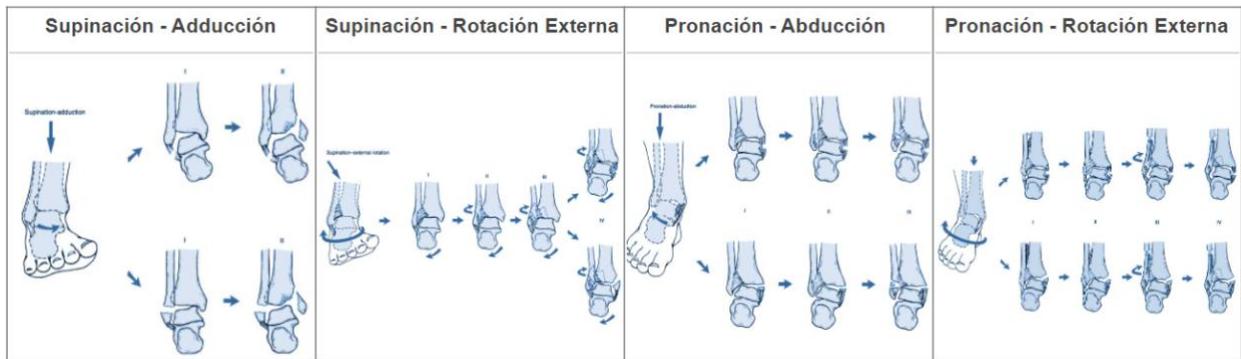


Figura 2. Clasificación de fractura de tobillo^{30,35}

La clasificación de Danis-Weber/AO

Es la más habitual en Europa. Clasifica las fracturas según la altura del trazo en el peroné con respecto a la sindesmosis. Cuanto más proximal se localiza la fractura de peroné, mayor es el grado de la lesión de los ligamentos de la sindesmosis³⁶:

- *Fracturas tipo A o infrasindesmales.*

La mayor parte son avulsiones aisladas del peroné. Cuando se asocia a una lesión del complejo medial, ésta suele ser una fractura vertical del maléolo tibial con trazo entre horizontal y vertical. La sindesmosis siempre está intacta. Corresponden a las fracturas de supinación-aducción. La mayoría pueden tratarse con movilización precoz si no se asocian a la lesión del maléolo interno^{36,37}

- *Fracturas tipo B o transindesmales.*

Cuando la fractura asienta a la altura de la sindesmosis, con diversos grados de oblicuidad y longitud del trazo. El 50% se trata de fracturas aisladas y el resto se asocia a fracturas por avulsión del maléolo tibial o lesión del ligamento deltoideo, implicando mayor gravedad. Corresponde a las lesiones de supinación-rotación externa y pronación-abducción³⁷

Al igual que las de tipo C, suelen ser inestables y requieren fijación interna. Se considera que la falta del conocimiento integral y adecuado de la anatomía del tobillo, así como de su fisiología articular, biomecánica y tipo de lesiones con todas sus variantes, además de la poca o ninguna decisión de revisión transoperatoria de la sindesmosis y del control radiográfico, conllevan a malos resultados en la reducción de la sindesmosis³⁸

- *Fracturas tipo C o suprasindesmales.*

Cuando el trazo de fractura se encuentra en la zona comprendida entre justo encima a la sindesmosis y el cuello del peroné. Habitualmente hay una lesión asociada del complejo medial que afecta al ligamento deltoideo o al maléolo tibial con avulsión del mismo. Corresponden a las lesiones de pronación-rotación externa³⁹.

Sistema de clasificación de fractura de tobillo de Denis-Weber. Este sistema se basa en el nivel de fractura de peroné. A) fracturas por debajo de la mortaja (tipo A) suelen ser estables. B) fracturas en la mortaja (tipo B) pueden ser estables o inestables dependiendo de la integridad de la sindesmosis tibioperonea C) fracturas por encima de la mortaja (tipo C) son inestables y requieren corrección quirúrgica

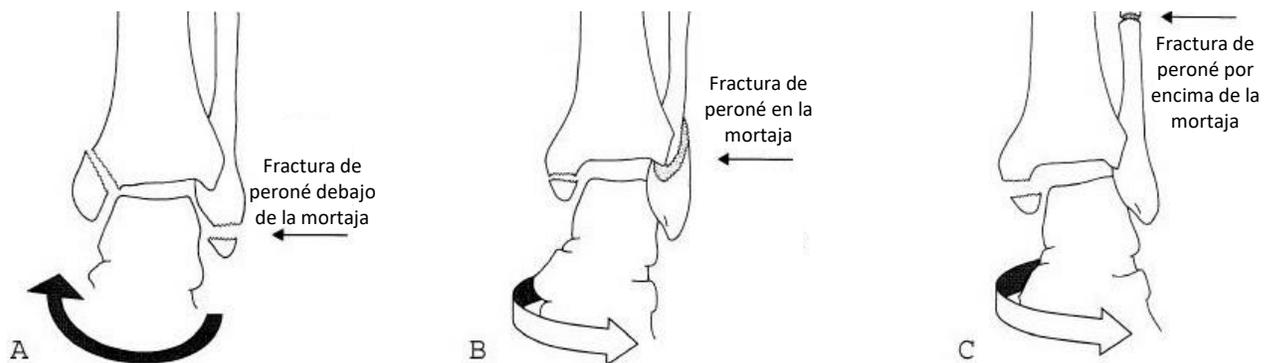


Figura 3. Sistema de clasificación de fractura de tobillo Denis-Weber

Factores de riesgo de las fracturas del tobillo

La fractura de tobillo frecuentemente es producida por accidentes. Una fractura de tobillo sucede con frecuencia en los deportes u otras actividades de entretenimiento. Las causales más frecuentes de estos accidentes son trastabillar, caerse en

superficies irregulares al andar, correr, o saltar. Cabe señalar que en la tercera parte de los casos de accidente participan el alcohol y un suelo deslizante. Además, un conflicto de la coordinación o de la sensación del movimiento del cuerpo y su ubicación en el espacio son causantes de accidentes^{39,40}.

Manifestaciones clínicas

La inspección es suficiente muchas veces para localizar la fractura al apreciar la alteración cutánea. Se aprecia también deformidad con tumefacción de las partes blandas y por el desplazamiento de los fragmentos. La crepitación en el foco de la fractura y la impotencia funcional con imposibilidad para la deambulaci3n con carga del miembro afectado son los otros signos acompañantes. A partir de las 6-8 horas de la lesi3n aparecen flictenas y edema importante, que condiciona un retardo en el tratamiento de no realizarse éste de manera precoz. En la exploraci3n se debe buscar:

- Deformidad.
- Tumefacci3n.
- Sensibilidad local.
- Inestabilidad.
- Limitaci3n funcional.

Se debe comprobar el estado neurovascular para descartar la afectaci3n de los troncos principales^{41,42,43}

Diagn3stico

Con objeto de reducir el empleo innecesario de radiografías, tiempo de espera y la exposici3n de los pacientes a la radiaci3n se desarrolla la regla de decisi3n de Ottawa. Esta regla indica que s3lo es necesaria una radiografía de tobillo si el paciente presenta dolor cerca de los maléolos y se dan una m3s de las siguientes característic3s:

- Edad igual o superior a 55 años.
- Incapacidad para la carga sobre el miembro inmediatamente después de la lesión y al realizar cuatro pasos en la consulta.
- Dolor a la palpación ósea en el borde posterior o punta de uno de los maléolos.

Esta regla no es aplicable en presencia de una evidente deformidad, asociada a crepitación o en pacientes con algún defecto psíquico, alteraciones del habla o intoxicados. Globalmente, la regla de Ottawa es más sensible que la impresión clínica y puede ser de ayuda en la toma de decisiones. Las proyecciones anteroposterior y lateral son útiles en general para el diagnóstico y la clasificación de la mayor parte de las fracturas de tobillo, que hace aconsejable la realización de proyecciones oblicuas que son imprescindibles para apreciar adecuadamente la articulación tibioperonea^{1,3, 44}

La presencia de un derrame articular importante en la radiografía simple puede ser un signo de fractura oculta que hace necesaria la realización de una tomografía computarizada (TC). Actualmente se está extendiendo la reconstrucción con una TC tridimensional que muestra una exacta situación de los extremos de las fracturas y proporciona una indicación terapéutica.

La resonancia magnética (RM) es útil para demostrar la existencia de lesiones ligamentosas, tendinosas y de las superficies articulares (lesiones osteocondrales), esencialmente de manera tardía en aquellas que pasaron desapercibidas en un primer momento^{12,44}

Cumberland Ankle Instability Tool

El Cumberland Ankle Instability Tool es una herramienta que consiste en un cuestionario de 9 ítems con un total de 30 puntos que sirve para medir la gravedad de la inestabilidad funcional de tobillo. Este cuestionario es una herramienta bastante simple, válida y fiable. Si la persona a la cual se le realiza este cuestionario presenta un puntaje menor a 27 puntos se dice que es un paciente que presenta algún grado, aunque sea mínimo de inestabilidad funcional de tobillo⁷². Esta

herramienta la utilizaremos para entrevistar a nuestra muestra y verificar el puntaje (ver anexo) **Tratamiento de las fracturas del tobillo**

Fundamentándose en la severidad, la fractura de tobillo es intervenida con o sin cirugía, seguido de una fase de inmovilidad. La inmovilidad puede ocasionar un deterioro de la jerarquía del movimiento, consunción muscular y reducción de la fuerza muscular del tobillo⁴⁵ La American Orthopaedic Foot & Ankle Society establecen el siguiente tratamiento para fracturas de tobillo:

- *Elevación y colocación de hielo*

Mayormente en el estudio de los casos se observa inflamación con posterioridad a una rotura de tobillo. Si se limita la cuantía de la inflamación, se permite disminuir el dolor por la fractura de tobillo y prever el perjuicio que se suma al tejido blando envolvente. La colocación del tobillo en altura y poner hielo en el área dañada facilita limitar la inflamación^{45,46}

- *Hacer reposo/no soportar peso*

Mayormente, los pacientes tienen que descansar un determinado tiempo sin mantener peso con el tobillo. Las muletas, andadores y sillas de rueda permiten que los pacientes no coloquen peso encima del tobillo. Múltiples factores pueden establecer lo que sería más conveniente para un paciente determinado. El tipo de rotura de tobillo establecerá el momento en que los pacientes podrán empezar a erguirse y andar con el tobillo lesionado. En múltiples ocasiones, el paciente está imposibilitado de poner peso encima del tobillo por algunos días, semanas o incluso meses.^{45,46}

- *Inmovilización con yeso/bota ortopédica para fractura*

Cuando mayormente las lesiones generan un desplazamiento mínimo de los huesos, estas fracturas presentan la posibilidad de ser tratadas sin cirugía. Solo necesita de una etapa de inmovilidad. Cuando la inflamación inicial aminora en los primeros días, se debe colocar una bota ortopédica para fractura en el tobillo con la finalidad de cuidarlo, salvaguardarlo, protegerlo e inmovilizarlo adecuadamente. El yeso y la bota ortopédica ofrecen un abrigo conveniente al tobillo. El yeso no debe mojarse ni quitarse sin el apoyo de herramientas especiales. El yeso o la bota se emplean hasta que la fractura se cierre íntegramente, lo que cotidianamente abarca dos a tres meses.^{45,47}

- *Cirugía*

El requerimiento de una operación quirúrgica en un paciente está determinado en gran volumen el aspecto de la articulación del tobillo en la radiografía y en el tipo particular de fractura. Las fracturas que manifiestan un extenso movimiento y las fracturas de la tibia y el peroné frecuentemente necesitan de cirugía. Reponer la rectificación del hueso fracturado es prioritario para una reparación integral en la medida que se estabilice luego de pasar por la enfermedad, porque si una fractura no se recupera de forma adecuada, puede convertirse en artrosis de tobillo. La mejor forma de aminorar el riesgo de artrosis es reconstruir el tobillo a la posición normal en la medida de lo posible.^{48,49,50}

El tratamiento ortopédico

En lo referente al trato a seguir con las fracturas de tobillo es posible el procedimiento ortopédico o procedimiento quirúrgico con osteosíntesis con estabilizadora. La regla general en estas lesiones es la operación quirúrgica con reducción y osteosíntesis, múltiples investigadores no establecen grandes desacordes con los resultados logrados tras este tipo de procedimiento y el procedimiento ortopédico. El uso de la técnica funcional en atención de estas fracturas ha logrado permitido mejorar los tradicionales procedimientos ortopédicos. Menor inmovilización, no anquilosamientos musculares, reducción de la etapa de

rehabilitación y reintegración más temprana a los quehaceres cotidianos y laborales
51,52,53

Grado de recuperación funcional

La recuperación funcional empieza tan pronto la fractura esta reducida. Desde el primer contacto, el fisioterapeuta debe asegurarse de que el paciente comprende el proceso a seguir si quiere ayudarlo a lograr una recuperación funcional completa. Está demostrado que, si el paciente o el personal sanitario desconocen los posibles problemas, las complicaciones pueden comenzar inmediatamente después de la fractura. Así pues, las órdenes del tratamiento correspondientes deben ser claras para todos los implicados. En esta fase están involucrados todos los miembros del personal, y de acuerdo con las normas de cada centro, cualquier médico, enfermera, o terapeuta físico podrá aportar esta información ^{22,45}.

Pronóstico

Va a depender de:

- a) Tipo de fractura (estable o inestable)
- b) Desviación del eje de la articulación
- c) Presencia y tamaño del fragmento marginal (tercer maléolo)
- d) Tiempo al que se efectuó la reducción
- e) Edad superior a 40 años, empeora ^{3,45}

II.- Antecedentes

Reportes relacionados fractura trimaleolar

Un estudio realizado por De Luna y colabores nos mencionan que a largo plazo en una serie de 26 pacientes tratados quirúrgicamente por un fractura-luxación de tobillo mediante reducción abierta y fijación interna, revisada tras un seguimiento medio de 5,2 años. La edad promedio de los pacientes fue de 46,8 años; 17 eran mujeres y 9 masculinos; el lado derecho estuvo afectado en 22 pacientes y el izquierdo en 4; 10 pacientes tenían fractura unimaleolar , 11 una fractura bimaleolar, y 5 una fractura trimaleolar. La calidad de la reducción fue excelente en 14 casos y

bueno en 12. Los resultados funcionales se evaluaron mediante el American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS), mientras que los resultados radiográficos siguieron la clasificación de Van Dijk. En el seguimiento, la puntuación AOFAS osciló entre 75 y 98 puntos con una media de 87,9, mientras que los resultados radiográficos se evaluaron como grado 0 en 16 tobillos y grado I en 10. Las fracturas-luxaciones del tobillo ocurrieron con mayor frecuencia después de traumatismos de alta energía en pacientes más jóvenes y del lado derecho lado, pero también se observaron en mujeres mayores después de un traumatismo de baja energía. Sin embargo, estas lesiones pueden provocar a un mal resultado funcional, a pesar de una reducción anatómica y buenos resultados radiográficos; en realidad, en nueve de estos casos (34,6 por ciento), la puntuación AOFAS fue inferior a 90 puntos. Este tipo de estudio cobra valor, ya que, es importante tomar en cuenta que un porcentaje quedara con secuelas de tobillo⁶¹.

En 2014, en un estudio de Hong y colaboradores, se concluye que, los pacientes tienden a presentar un peor resultado funcional con el aumento del tamaño del fragmento posterior en las fracturas trimaleolares de tobillo. Los déficits clínicos y funcionales residuales deben ser enfatizados a los pacientes antes de la cirugía. En cuanto a las actividades deportivas, al menos una cuarta parte de los pacientes no volverán a practicar deporte. Al final ellos recomiendan que se realicen más investigaciones con el objetivo de manejar este grupo de pacientes para intentar mejorar su función postoperatoria y calidad de vida⁶².

Un estudio realizado por Castro Guerrero y Rosas Medina en 2019, dan resultados poco alentadores sobre la estabilidad de tobillo. Mencionan que durante un año se detectaron cuatro casos de lesión de la sindesmosis sin fractura de un total de 349 casos quirúrgicos tratados en el hospital, exclusivamente en pacientes masculinos, todos ellos menores de 40 años. Seis meses después de la cirugía se aplicó el CAIT encontrando una inestabilidad residual en 100% de los casos tratados, algunos en mayor medida que los demás⁶³.

En 2002 Heim y colaboradores reportaron que, en 11 pacientes, el tornillo situacional se retiró después de 8 a 12 semanas, en 6 pacientes se realizó la

extracción después de 1 año junto con retiro de la placa. Los 17 pacientes fueron revisados 1 año después de la fijación interna, 16/17 mostraron un resultado bueno o excelente con idéntico o solo deterioro menor del rango de movimiento de la articulación del tobillo. Al final concluyen que existen articulaciones de tobillo inestables después de la fijación interna en fracturas tipo B. La inestabilidad residual ocurre con mayor frecuencia después de fracturas trimaleolares que además sufrieron luxación articular inicial. El tratamiento con un tornillo situacional adicional generalmente produjo un resultado satisfactorio⁶⁴.

Büchler y colaboradores en 2009 indican que la evaluación de la fractura en el margen tibial posterior basada en planos de la radiografía subestima en gran medida la presencia de impactación y fragmentos adicionales, sin embargo, el tamaño del fragmento posterolateral principal se midió de forma fiable, lo cual contrasta con los hallazgos de Ferries y colaboradores en 1994^{65,66}. En 12 pacientes (55%), estaban presentes fragmentos impactados, que podrían haber sido obstáculos para la reducción anatómica, lo que posiblemente resulte en consolidación defectuosa e inestabilidad rotacional residual del astrágalo⁶⁶.

III Justificación

Las fracturas de tobillo son las más comunes en los servicios de emergencia y, por tanto, es una de las fracturas que con más frecuencia tratan los cirujanos ortopedistas. El tratamiento quirúrgico tiene por objetivo la restauración anatómica, para alcanzar la congruencia articular, proporcionar estabilidad y devolver la función de este. La estabilidad de tobillo, llega a ser una complicación importante entre los afectados; convirtiéndose en un problema de salud y económico en nuestro medio, por lo anterior, el presente proyecto lleva como objetivo evaluar los métodos de intervención quirúrgica y el tratamiento convencional, esto con la finalidad de determinar, cuál es el mejor método para evitar la inestabilidad y así, compartir la información mediante medios escritos de divulgación médica y exposiciones orales. Lo anterior, permitirá mejorar las decisiones en cuanto a tratamientos y mejorar la salud de los pacientes con fractura de tobillo.

IV- Planteamiento del problema

Las lesiones en tobillo son una de las causas más comunes de consulta en el área de urgencias. La frecuencia de fractura en el paciente que acude por trauma en la región del tobillo es de un 12 a un 15% a nivel mundial ⁵⁶. Un estudio realizado en México durante el 2017 por Gasca y col, menciona que de 1,127 fracturas reportadas en el Hospital General de León durante un año, el 15.8 % tuvieron fractura de tobillo y requirieron cirugía, de los cuales el 50.56 % fueron hombres y el 49.44 % mujeres. En las fracturas del tobillo, la primera preocupación es la inestabilidad residual de la articulación porque pueden afectar de manera grave el comportamiento biomecánico del tobillo resultando en una pérdida de la función. Ciertos patrones de lesión tienen mejor resultado con tratamiento quirúrgico, mientras que otros responden mejor al tratamiento conservador⁵⁸. Se ha reportado una incidencia del 7.9 % en México de fracturas inestables de tobillo sometidos a tratamiento quirúrgico en el periodo de julio de 2016 a julio del 2017⁵⁹. En este sentido, este tipo de estudios permitirá dar un mejor diagnóstico y toma de decisiones sobre la Inestabilidad residual en pacientes con fractura trimaleolar de tobillo, para el cual, se desarrolló la siguiente pregunta.

IV.1 Pregunta de investigación

¿El grado de inestabilidad de tobillo, valorado con el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), tendrá alguna diferencia entre pacientes con fractura trimaleolar de tobillo que recibieron un tratamiento conservador o quirúrgico, 6 meses después de la aplicación de su tratamiento en el Hospital General de Pachuca?

IV.2 Objetivos

Objetivo general

Evaluar la inestabilidad residual en pacientes con fractura trimaleolar de tobillo utilizando el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), 6 meses después del diagnóstico, ya sea con tratamiento conservador o quirúrgico, en el Hospital General de Pachuca.

Objetivos específicos

- Determinar el grado de inestabilidad de tobillo, valoradas en la función total, según la evaluación con el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), en pacientes con seis meses de diagnóstico de fractura trimaleolar, atendidos en el Hospital General de Pachuca, comparándolos con el tratamiento quirúrgico versus conservador.
- Comparar el efecto del tratamiento quirúrgico contra el tratamiento conservador, según el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT) en pacientes tratados en el Hospital General de Pachuca.

IV Hipótesis

Los pacientes con fractura trimaleolar de tobillo tienen mayor inestabilidad residual, según el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT), al recibir tratamiento conservador, en comparación con el tratamiento quirúrgico.

V Metodología

V.1.

V.2 Tipo de estudio

Transversal, analítico, retrolectivo

V.3 Ubicación espaciotemporal

V.3.1 Lugar

Hospital General de Pachuca

V.3.2 Tiempo

Del periodo de enero a diciembre del 2021, en el hospital general de Pachuca

V.3.3 Persona

Expedientes de pacientes cualquier sexo en un rango de edad de 18 a 85 años, ingresados al Hospital General de Pachuca con fractura trimaleolar de tobillo.

V.4 Selección de la población de estudios

V.4.1 Criterios de inclusión

- 1.- Expedientes de pacientes que tuvieron fractura trimaleolar de tobillo.
- 2.- Expedientes de pacientes que tuvieron tratamiento conservador o quirúrgico.
- 3.- Un mínimo de seis meses de diagnóstico de la fractura trimaleolar de tobillo.
- 4.- Contestó el cuestionario de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT).
- 5.- Mayores de 18 años

V.4.2 Criterios de exclusión

- 1.- Expedientes de pacientes con más lesiones en la misma extremidad.
- 2.- Expedientes de pacientes que tuvieran algún tipo de manifestación psiquiátrica.

V.4.3 Criterios de eliminación

- 1.- Expedientes incompletos de los pacientes ingresados al Hospital General de Pachuca.

V.5 Marco muestral

V.5.1 Tamaño de la muestra

Dentro del periodo estudiado, se diagnosticaron un total de 108 fracturas de tobillo en el área de traumatología y ortopedia, de los cuales, considerando los criterios de inclusión y exclusión mencionados, se determinó el tamaño de muestra de 46 pacientes con fractura trimaleolar de tobillo que recibieron tratamiento en esta unidad hospitalaria.

V.5.2 Muestreo

No probabilístico de tipo crítico o por juicio. Se seleccionarán pacientes que hayan presentado una fractura trimaleolar de tobillo en el periodo de enero a diciembre del 2021 y que hayan recibido tratamiento, ya sea, quirúrgico o conservador.

V.5.3 Definición operacional de variables

Tabla 2.- Definición de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Edad	Periodo en el que transcurre la vida de un ser vivo	Años de vida del paciente.	1,2,3,4, etc	Expediente
Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una	Sexo del paciente.	Masculino o Femenino	Expediente

	diversificación genética			
Fractura de tobillo	Perdida de la continuidad del hueso a nivel del tobillo. Unimaleolar, bmaleolar y trimaleolar,	Grado de fractura del tobillo del paciente	Escala de Weber Gravedad de daño en escala de A a E	Cualitativa
Inestabilidad de tobillo	Cuando el astrágalo se mueve de forma no fisiológica dentro de la mortaja	Grado de inestabilidad del tobillo	Escala de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). 9 ítems con un total de 30 puntos que sirve para medir la gravedad de la inestabilidad funcional de tobillo.	Cualitativa
Deformidad	Desviación o distorsión estructural, atípica, de la forma del hueso con respecto a su alineación normal, longitud y tamaño.	Deformidad observada en el tobillo al momento de ser evaluado	Varo, valgo, otros.	Cualitativa
Clasificación de Danis-Weber/AO	Clasificación de la fractura según el trazo del peroné tomando como referencia la sindesmosis.	Características de la fractura del maléolo peroneo: nivel, grado de desplazamiento, orientación de la superficie de la fractura	Lesión A, B y C	Cualitativa

Cuestionario de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT).	Sistema de puntuación que permite saber el grado de inestabilidad	Cuestionario autoadministrado de 9 ítems con puntuación.	28 o más poco probable, 27 o menos mayor probabilidad	Cuantitativa
---	---	--	---	--------------

V.5.4 Instrumentos de recolección

Cuestionario de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT).

Preguntas	Izquierda	Derecha	Puntuación
1.- Tengo dolor en mi tobillo.			
Nunca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	5
Durante el deporte.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
Correr en superficies irregulares.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Correr en superficies niveladas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
Caminar sobre superficies irregulares.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Caminar sobre superficies planas.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0
2.- Mi tobillo se siente INESTABLE.			
Nunca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4
A veces durante el deporte (no siempre).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Con frecuencia durante el deporte (siempre).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
A veces durante la actividad diaria.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Frecuentemente durante la actividad diaria.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0
3.- Cuando hago GIROS FUERTES, mi tobillo se siente INESTABLE.			
Nunca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
A veces al correr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
A menudo, cuando corre.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Al caminar.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0

4- Al bajar las escaleras siento el tobillo INESTABLE. Nunca. Solo si voy rápido. Ocasionalmente Siempre	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 2 1 0
5.- Mi tobillo se siente INESTABLE cuando estoy parado en UNA pierna. Nunca. En la bola de mi pie. Con mi pie plano.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2 1 0
6.- Mi tobillo se siente INESTABLE cuando. Nunca. Salto de lado a lado. Salto en el lugar. Cuando salto.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 2 1 0
7.- Mi tobillo se siente INESTABLE cuando. Nunca. Corro en superficies irregulares. Trote en superficies irregulares. Camino sobre superficies irregulares. Camino sobre una superficie plana.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	4 3 2 1 0
8.- TÍPICAMENTE, cuando empiezo a rodar (o “torcer”) sobre mi tobillo, puede detenerlo. Inmediatamente. Con frecuencia. A veces.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3 2 1

Nunca.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0
Nunca me he rodado sobre mi tobillo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
9.- Después de un INCIDENTE TÍPICO de mi tobillo rodando, mi tobillo vuelve a la "normalidad".			
Casi inmediatamente.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3
Menos de un día.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	2
1-2 días.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	1
Más de 2 días.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	0
Nunca me he rodado sobre mi tobillo.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	3

NOTA. El sistema de puntuación no es visible en la versión del sujeto. Los sujetos con una puntuación de 28 o más es poco probable que tengan inestabilidad funcional del tobillo, mientras que los sujetos con una puntuación de 27 o menos tienen una probabilidad mayor de tener tobillo con inestabilidad funcional. En general una puntuación baja, indica una inestabilidad funcional del tobillo más grave de acuerdo con la escala de Hiller y colaboradores en 2006.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

**Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General de Pachuca**



Inestabilidad residual de tobillo en pacientes con fractura trimaleolar de tobillo, valoradas con el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). Comparación entre el tratamiento quirúrgico y el conservador.

Ficha de identificación

Nombre:

Número de expediente:

Sexo:

Edad:

Tobillo afectado:

Clasificación de la fractura de tobillo:

Tratamiento recibido:

Evaluación del estado funcional (después de 6 meses):
Cuestionario de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT)
Puntos:

V.6 Análisis estadístico de la información

Al ser un estudio retrolectivo del periodo de enero a diciembre del 2021, se tomarán el 100% de los pacientes ingresados con fractura trimaleolar de tobillo ingresados en el Hospital General de Pachuca. La información será agrupada y filtrada en una base de Excel. Se empleará estadística descriptiva para las variables cualitativas como el sexo, edad, grado de inestabilidad de tobillo etc. Para observar si hay diferencia entre los tratamientos quirúrgicos y conservadores de la fractura trimaleolar de tobillo, se empleará Odds ratios y X^2 . Los datos serán analizados con el programa estadístico IBM SPSS Statistic 22.

VI Aspectos éticos

A pesar de ser un estudio de tipo retrolectivo y no presentar riesgo, se toma en cuenta la confidencialidad como un factor importante a la hora de realizar investigación en pacientes, por ello, los nombres de los pacientes y médicos se mantendrán en el anonimato. En el procesamiento de los datos no se utiliza ningún nombre de los participantes del proyecto, sino por un número asignado. No se identifica a las participantes en presentaciones o publicaciones que se deriven de este estudio, manteniéndose en todo momento la confidencialidad de la información. Para los análisis estadísticos se eliminarán los nombres de la base de datos. Se mantiene un respeto por los principios contenidos en los siguientes códigos:

- Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación: El artículo 14 en su fracción I, VI, VII, Y VIII, al artículo 16 que mencionan que se someterá a los principios éticos y científicos que debe ser realizado por profesionales de la salud. Y el artículo 17 en su fracción I mencionando que se trata de una investigación sin riesgo.

V.2 Análisis estadístico de la información

Al ser un estudio retrolectivo del periodo de enero a diciembre del 2021, se tomarán el 100% de los pacientes ingresados con fractura trimaleolar de tobillo ingresados en el Hospital General de Pachuca. La información será agrupada y filtrada en una base de Excel. Se empleará estadística descriptiva para las variables cualitativas como el sexo, edad, grado de inestabilidad de tobillo etc. Para observar si hay diferencia entre los tratamientos quirúrgicos y conservadores de la fractura trimaleolar de tobillo, se empleará Odds ratios y X^2 . Los datos serán analizados con el programa estadístico IBM SPSS Statistic 22.

VII Recursos humanos, físicos y financiamiento.

Recursos Humanos

Investigador principal:

M.C. Miguel Ángel Lucatero Islas

Médico residente de cuarto año de Traumatología y Ortopedia

Asesora Metodológica Universitaria

Dra. Rebeca María Elena Guzmán Saldaña

Asesor clínico.

M.C. Esp. Dra. Diana Ramos Cruz

Médico adscrito al servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General Pachuca

Recursos materiales

- Computadora propia
- Impresora
- Cartuchos de tinta
- Hojas de papel tamaño carta
- Lápices
- Bolígrafos
- Engrapadora estándar
- Grapas estándar
- Silla
- Escritorio
- Memoria USB
- Expedientes clínicos
- Instalaciones del Hospital General de Pachuca

Recursos financieros

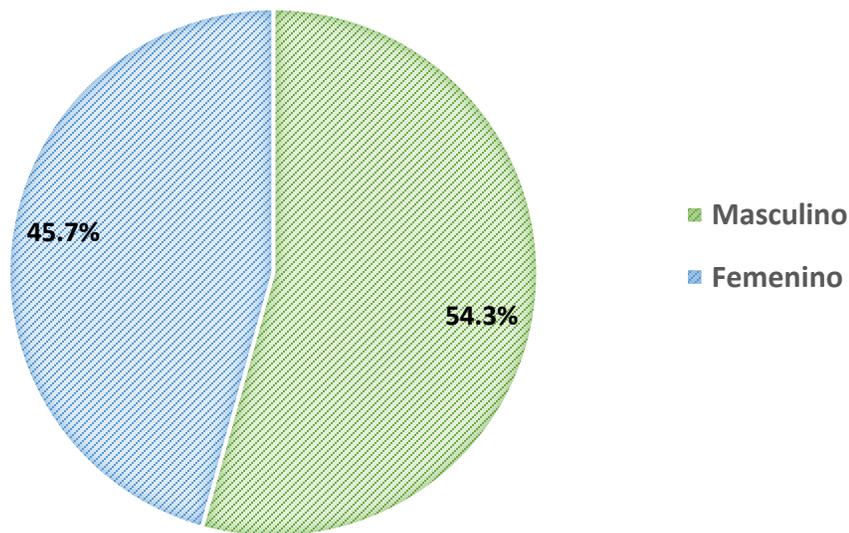
Costo aproximado de \$4,000.00 que serán a cargo del investigador.

VIII Resultados

Se obtuvo un total de 46 pacientes, durante el periodo del estudio, con una edad mínima de 18 años, una máxima de 56 y 33.5 de edad promedio, con una desviación estándar de 10.2.

Se determinó que el mayor número de personas afectadas por fractura de tobillo, son del sexo masculino, con una diferencia del 8.6% comparado con los pacientes del sexo femenino. (Gráfica 1)

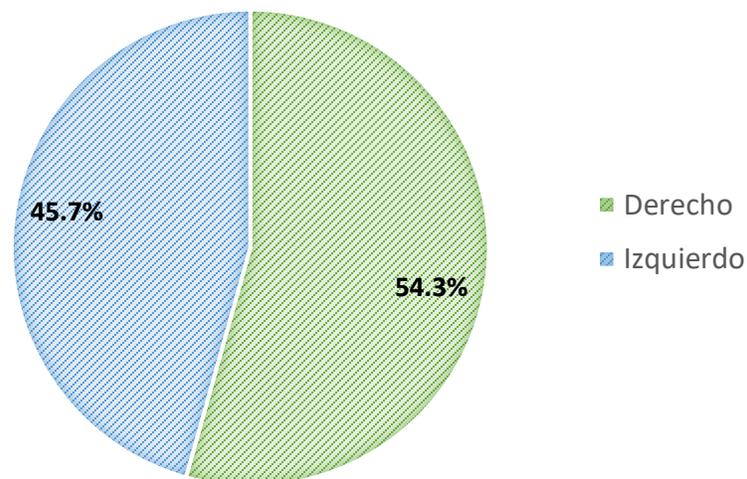
Sexo de pacientes por fractura de tobillo en el Hospital General de Pachuca en el periodo diciembre del 2021



Gráfica 1.- Porcentaje de sexo de los pacientes. Fuente: Base de datos y cálculos propios.

El tobillo derecho, tuvo el mayor porcentaje de fractura en comparación con el lado izquierdo; con una diferencia de 8.6%. Similar a lo observado en la variable de sexo. (Gráfica 2)

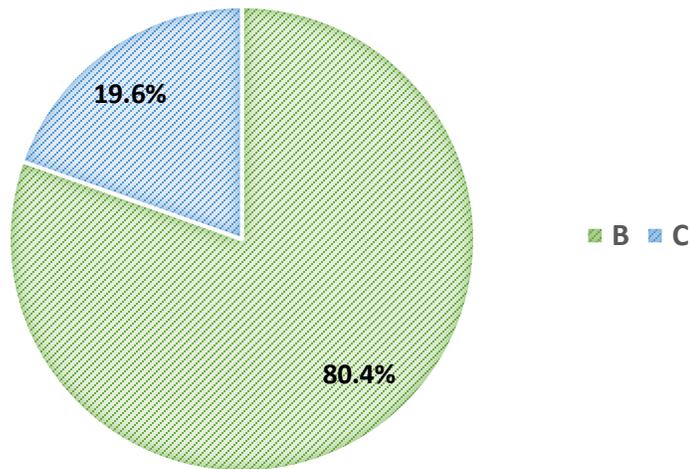
Disposición de fractura de tobillo en el Hospital General de Pachuca en el periodo diciembre del 2021



Gráfica 2.- Porcentaje de fractura de tobillo. Fuente: Base de datos y cálculos propios.

La clasificación de Weber es una de las escalas más utilizadas y divide las fracturas de peroné en 3 grupos principales (A, B, C). Por lo anterior, es una clasificación muy útil para decidir la forma más adecuada de tratarla, para el caso del estudio la clasificación más frecuente, fue la B, con más del 50% de diferencia con la clasificación A (Gráfica 3).

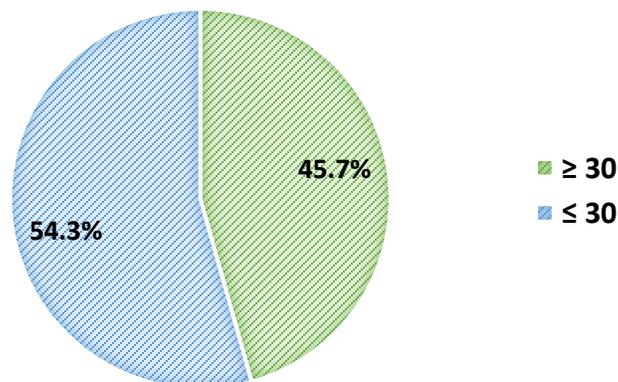
Escala de weber por tipo de fractura de tobillo en el hospital general de Pachuca en el periodo diciembre del 2021



Gráfica 3.- La clasificación de Weber. Fuente: Base de datos y cálculos propios.

Las fracturas del maléolo posterior están en gran medida se reporta en el rango de porcentaje de 7-44% del total de fracturas de tobillo. Las indicaciones clásicas de fijación, se encuentra en el rango cercano al 30% de la superficie articular y el desplazamiento mayor a 2 mm. En este sentido, en el estudio la mayoría de los pacientes tuvieron porcentajes menores a 30%, con una diferencia del 8.6% con los que tuvieron porcentajes iguales o mayores al 30%. (Grafica 4)

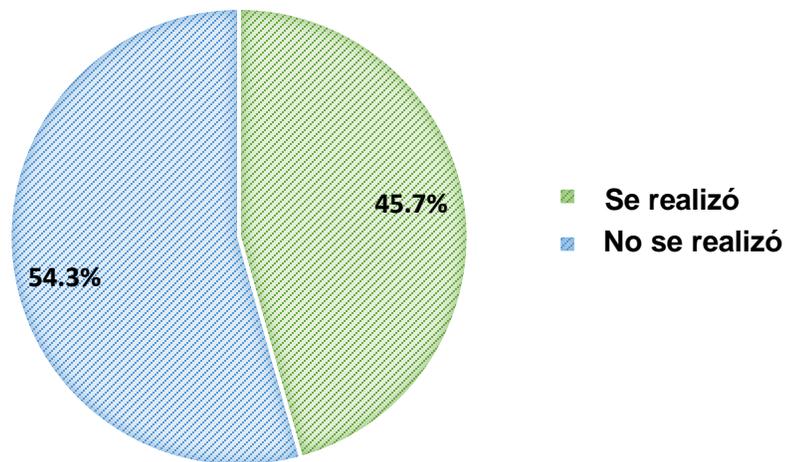
Fractura del maléolo ≤ 30 en el hospital general de Pachuca en el periodo diciembre del 2021



Gráfica 4.- Porcentaje de fractura del maléolo. Fuente: Base de datos y cálculos propios.

Más del 50% de los pacientes, no tuvieron intervención quirúrgica, en comparación con las personas que tuvieron intervención quirúrgica. Este porcentaje, está relacionado con la gráfica anterior, ya que da la pauta a la decisión para realizar la fijación quirúrgica cuando la fractura afecta más del 30% del maleolo posterior.

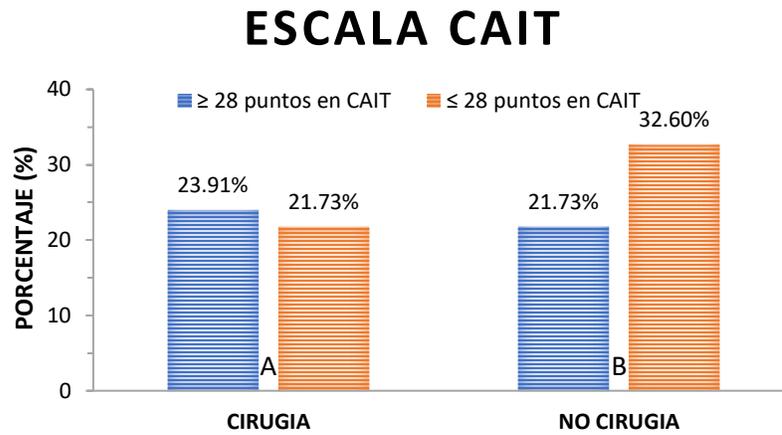
Intervenciones quirúrgicas de fractura de tobillo en el hospital general de Pachuca en el periodo diciembre del 2021



Gráfica 5.- Porcentaje de procedimientos quirúrgicos. Fuente: Base de datos y cálculos propios.

Se determinó que hay una asociación entre las variables de CAIT y la intervención quirúrgica, al tener una significancia estadística menor a $p=0.5$. Para observar mejor lo anterior, se realizó la gráfica 6. Se puede observar que de las personas que tuvieron cirugía (A) obtuvieron niveles superiores de 28 en la escala de CAIT en un 23.91 % y, por el contrario 21.73% tuvieron menor a 28, pudiendo determinar que las intervenciones quirúrgicas tienden a favorecer la estabilidad del tobillo. Por otro lado, las personas que no tuvieron cirugías (B), el 32.60% de ellas presentaban puntuaciones menores a 28, un número superior, comparado con el 21.73% de los pacientes con puntuación mayor a 28, por lo tanto, una menor estabilidad de tobillo.

Se puede determinar que los pacientes, que no tuvieron cirugía tienen un deterioro relacionado con la estabilidad de sus tobillos en mayor porcentaje, que los que tuvieron cirugía.



Gráfica 6.-El porcentaje de inestabilidad de tobillo en los pacientes con cirugía y sin cirugía. $X^2= 15.992$ ($p=0.025$). Fuente: Base de datos y cálculos propios.

IX Discusión

Una vez analizados los resultados en el presente estudio, se sugiere que la aplicación del CAIT proporciona los datos suficientes para valorar la estabilidad articular del tobillo. El CAIT fue aplicado en pacientes que sufrieron fractura trimaleolar de tobillo de manera general. Muchos autores destacan la importancia del tratamiento quirúrgico para la fijación del maléolo posterior del tobillo sin importar las características del mismo, haciendo referencia al complejo osteoarticular como pilar para la estabilidad.

Los resultados obtenidos nos indican que cuando existe fractura del maléolo posterior que afecta más del 30% de la superficie articular y se realiza de forma rutinaria fijación del mismo, existe similitud estadística entre el grupo que se refiere con inestabilidad y el que se refiere sin inestabilidad, con una diferencia mínima de 2% entre ellos, sobresaliendo ligeramente el grupo sin inestabilidad, lo que corresponde con Hong y colaboradores, quienes en el 2014 realizaron un estudio en el que refieren que los pacientes tienden a presentar un peor resultado funcional en relación con el aumento del tamaño del fragmento posterior en las fracturas trimaleolares de tobillo. Sin embargo, ellos sugieren que se realicen más investigaciones con el objetivo de manejar este grupo de pacientes para intentar mejorar su función postoperatoria y calidad de vida⁶².

La efectividad en la evaluación articular en fracturas trimaleolares no debe basarse únicamente en el tamaño o porcentaje de afectación del mismo. Büchler en el 2009 en su estudio indica que la evaluación de la fractura en el margen tibial posterior basada en planos de la radiografía subestima en gran medida la región afectada, la presencia de impactación y fragmentos adicionales. En el 55% de sus pacientes, estaban presentes fragmentos impactados, que podrían haber sido obstáculos para la reducción anatómica, lo que posiblemente resulte en consolidación defectuosa e inestabilidad rotacional residual del astrágalo⁶⁶. Consideramos importante evaluar la misma tomando en cuenta otras características, como la afectación de la cisura tibioperonea, la personalidad de las fracturas de los maléolos lateral y medial, y estabilidad de la osteosíntesis posterior al tratamiento quirúrgico. Así como es de

utilidad determinar la capacidad de un tratamiento para mantener sus resultados a lo largo del tiempo.

Comparado con nuestros resultados, Castro Guerrero y Rosas Medina en el 2019 dan resultados poco alentadores sobre la estabilidad de tobillo. Ellos detectaron cuatro casos de lesión de la sindesmosis asociados a fractura cisural del maléolo posterior en pacientes masculinos y menores de 40 años. Seis meses después de la cirugía se aplicó el CAIT encontrando una inestabilidad residual en el 100% de los casos tratados, algunos en mayor medida que los demás⁶³. Los resultados presentados coinciden con estudios reportados que concluyen que el tratamiento quirúrgico puede ser indicado aun cuando la afectación de la superficie articular es menor del 30% mostrando un porcentaje considerable de sensación de inestabilidad en el tobillo en los pacientes que no reciben fijación quirúrgica. De esta manera se podría sugerir que la aplicación del criterio para ofrecer tratamiento quirúrgico del maléolo posterior debe ir más allá al tamaño del mismo.

X Conclusión

Los resultados obtenidos en el presente estudio permiten corroborar la hipótesis proyectada, ya que, al evaluar el estado funcional mediante el test CAIT en pacientes postoperados con fractura trimaleolar de tobillo 6 meses después de recibir el tratamiento, el grupo de pacientes que no reciben fijación quirúrgica del maléolo posterior del tobillo se refiere con un mayor porcentaje de inestabilidad. Actualmente deberían considerarse más características de este tipo de fracturas para determinar el tratamiento ideal, no es suficiente el porcentaje de afectación de la superficie articular para determinar la necesidad de tratamiento quirúrgico, tomando en cuenta el porcentaje de inestabilidad residual reportado en este estudio, cuando no se aplica la osteosíntesis del maléolo posterior.

XI Recomendaciones

En estudios posteriores, se podría tomar en cuenta, periodos de 24 meses o más para aumentar la cantidad de los sujetos experimentales o sumar los resultados a otros investigadores.

XII Bibliografía

1. Brockett CL, Chapman GJ. Biomechanics of the ankle. *Orthop Trauma* [Internet]. 2016;30(3):232–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.mporth.2016.04.015>
2. Close JR. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *J Bone Joint Surg Am*. 1956;38-A(4):761–81.
3. Knupp M, Ledermann H, Magerkurth O, Hinterman B. The surgical tibiotalar angle: a radiologic study. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2005;26(9):713–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/107110070502600909>
4. Lowery RBW, Baltz MS. Fractures of the talus and os calcis. *Curr Opin Orthop* [Internet]. 1996;7(3):22–30. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/00001433-199606000-00005>
5. Hermans JJ, Beumer A, de Jong TAW, Kleinrensink G-J. Anatomy of the distal tibiofibular syndesmosis in adults: a pictorial essay with a multimodality approach: Anatomy of the distal tibiofibular syndesmosis. *J Anat* [Internet]. 2010;217(6):633–45. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/j.1469-7580.2010.01302.x>
6. Rothkötter H-J. Anatomie und Biomechanik von Sprunggelenk und Rückfuß. *AE-Manual der Endoprothetik*. Berlin, Heidelberg: Springer; 2011.
7. Hintermann B, Nigg BM. In vitro kinematics of the axially loaded ankle complex in response to dorsiflexion and plantarflexion. *Foot Ankle Int* [Internet]. 1995;16(8):514–8.
8. Adelaar RS, Madrian JR. Avascular necrosis of the talus. *Orthop Clin North Am* [Internet]. 2004;35(3):383–95, xi.
9. Barnett CH, Napier JR. The axis of rotation at the ankle joint in man; its influence upon the form of the talus and the mobility of the fibula. *J Anat*. 1952;86(1):1–9.
10. Seiler H. Biomechanics and functional anatomy of the upper ankle. *Orthopade* [Internet]. 1999;28(6):460–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s001320050372>

11. Pretterklieber ML. Anatomy and kinematics of the human ankle joint. *Radiologe* [Internet]. 1999;39(1):1–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s001170050469>
12. Golanó P, Vega J, de Leeuw PAJ, Malagelada F, Manzanares MC, Götzens V, et al. Anatomy of the ankle ligaments: a pictorial essay. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* [Internet]. 2016;24(4):944–56. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00167-016-4059-4>
13. Lilyquist M, Shaw A, Latz K, Bogener J, Wentz B. Cadaveric analysis of the distal tibiofibular syndesmosis. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2016;37(8):882–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1071100716643083>
14. Subhas N, Vinson EN, Cothran RL, Santangelo JR, Nunley JA 2nd, Helms CA. MRI appearance of surgically proven abnormal accessory anterior-inferior tibiofibular ligament (Bassett's ligament). *Skeletal Radiol* [Internet]. 2008;37(1):27–33. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00256-007-0390-7>
15. Hoefnagels EM, Waites MD, Wing ID, Belkoff SM, Swierstra BA. Biomechanical comparison of the interosseous tibiofibular ligament and the anterior tibiofibular ligament. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2007;28(5):602–4. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3113/fai.2007.0602>
16. Oh C-S, Won H-S, Hur M-S, Chung I-H, Kim S, Suh J-S, et al. Anatomic variations and MRI of the intermalleolar ligament. *AJR Am J Roentgenol* [Internet]. 2006;186(4):943–7.
17. Seifarth A. Anatomy and pathology of the ligaments in the upper and lower ankle joints. *Arthroscopie*. 2019;32:125–32.
18. Milner CE, Soames RW. Anatomical variations of the anterior talofibular ligament of the human ankle joint. *J Anat* [Internet]. 1997;191 (Pt 3):457–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1046/j.1469-7580.1997.19130457.x>
19. van den Bekerom MPJ, Oostra RJ, Golanó P, van Dijk CN. The anatomy in relation to injury of the lateral collateral ligaments of the ankle: A current concepts review. *Clin Anat* [Internet]. 2014;27(7):1119–1119. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ca.22436>

20. Milner CE, Soames RW. Anatomy of the collateral ligaments of the human ankle joint. *Foot Ankle Int* [Internet]. 1998;19(11):757–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/107110079801901109>
21. Lin C-I, Houtenbos S, Lu Y-H, Mayer F, Wippert P-M. The epidemiology of chronic ankle instability with perceived ankle instability- a systematic review. *J Foot Ankle Res* [Internet]. 2021;14(1):41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s13047-021-00480-w>
22. Castro MD. Ankle biomechanics. *Foot Ankle Clin*. 2002;25:716–27.
23. Weber M. Trimalleolar fractures with impaction of the posteromedial tibial plafond: implications for talar stability. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2004;25(10):716–27.
24. van Hove S, Houben M, Verbruggen JPAM, Willems P, Meijer K, Poeze M. Gait analysis related to functional outcome in patients operated for ankle fractures: Gait analysis after ankle fractures. *J Orthop Res* [Internet]. 2019;37(7):1658–66. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/jor.24071>
25. Xing, W. Xie, P. Wang, L. Liu, C. Cui, J. Zhang, Z. & Sun, L. The application of intraoperative ankle dislocation approach in the treatment of the unstable trimalleolar fractures involving posterior ankle comminuted fracture: a retrospective cohort study. *BMC surgery*. 2018;18(1), 23.
26. Tyler AF, Rose T, Day S, Kenia J, Horan AD, Mehta S, et al. Comparison of spatiotemporal gait parameters following operative treatment of trimalleolar ankle fractures vs healthy controls. *Foot Ankle Orthop* [Internet]. 2020;5(3):247
27. Tosun B, Selek O, Gok U, Ceylan H. Posterior malleolus fractures in trimalleolar ankle fractures: Malleolus versus transyndesmal fixation. *Indian J Orthop* [Internet]. 2018;52(3):309–14. Disponible en: http://dx.doi.org/10.4103/ortho.IJOrtho_308_16
28. Thomsen NO, Overgaard S, Olsen LH, Hansen H, Nielsen ST. Observer variation in the radiographic classification of ankle fractures. *J Bone Joint Surg Br* [Internet]. 1991;73(4):676–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.73B4.2071659>

29. Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg*. 1950;60(5):957–85.
30. Tartaglione JP, Rosenbaum AJ, Abousayed M, DiPreata JA. Classifications in brief: Lauge-Hansen classification of ankle fractures. *Clin Orthop Relat Res* [Internet]. 2015;473(10):3323–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11999-015-4306-x>
31. Russo A, Reginelli A, Zappia M, Rossi C, Fabozzi G, Cerrato M, et al. Ankle fracture: radiographic approach according to the Lauge-Hansen classification. *Musculoskelet Surg* [Internet]. 2013;97 Suppl 2(S2):S155-60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s12306-013-0284-x>
32. Michelson J, Solocoff D, Waldman B, Kendell K, Ahn U. Ankle fractures. The Lauge-Hansen classification revisited. *Clin Orthop Relat Res*. 1997;(345):198–205.
33. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorich DG. The ability of the Lauge-Hansen classification to predict ligament injury and mechanism in ankle fractures: an MRI study. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2006;20(4):267–72. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/00005131-200604000-00006>
34. Nielsen JØ, Dons-Jensen H, Sørensen HT. Lauge-Hansen classification of malleolar fractures: an assessment of the reproducibility in 118 cases. *Acta Orthop Scand*. 1990;61:385–7.
35. Weber, editor. *Die Verletzungen des Oberen Sprunggelenkes. (Aktuelle Probleme in der Chirurgie)*. Bern: Huber; 1966.
36. Kennedy JG, Johnson SM, Collins AL, DalloVedova P, McManus WF, Hynes DM, et al. An evaluation of the Weber classification of ankle fractures. *Injury* [Internet]. 1998;29(8):577–80. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0020-1383\(98\)00116-8](http://dx.doi.org/10.1016/s0020-1383(98)00116-8)
37. Malek IA, Machani B, Mevcha AM, Hyder NH. Inter-observer reliability and intra-observer reproducibility of the Weber classification of ankle fractures. *J*

- Bone Joint Surg Br [Internet]. 2006;88(9):1204–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620X.88B9.17954>
38. Rammelt S, Bartoníček J. Posterior malleolar fractures: A critical analysis review. JBJS Rev [Internet]. 2020;8(8):e19.00207. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.RVW.19.00207>
39. Neumann AP, Rammelt S. Ankle fractures involving the posterior malleolus: patient characteristics and 7-year results in 100 cases. Arch Orthop Trauma Surg [Internet]. 2022;142(8):1823–34. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00402-021-03875-3>
40. Ovaska MT, Madanat R, Honkamaa M, Mäkinen TJ. Contemporary demographics and complications of patients treated for open ankle fractures. Injury [Internet]. 2015;46(8):1650–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2015.04.015>
41. Vries D, Wijgman JS, Sierevelt AJ, Schaap IN. Long-term results of ankle fractures with a posterior malleolar fragment. J Foot Ankle Surg. 2005;44(3):211–7.
42. Miller MA, McDonald TC, Graves ML, Spitler CA, Russell GV, Jones LC, et al. Stability of the syndesmosis after posterior malleolar fracture fixation. Foot Ankle Int [Internet]. 2018;39(1):99–104. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/1071100717735839>
43. Xing, W. Wang, Y. Sun, L. Wang, L. Kong, Z. Zhang, C. & Zhang, Z. Ankle joint dislocation treating dislocated trimalleolar fractures accompanied with the complex posterior malleolus fracture without separation of the tibiofibular syndesmosis. Medicine. 2018;97(37):e12079.
44. Konopitski A, Boniello AJ, Shah M, Katsman A, Cavanaugh G, Harding S. Techniques and considerations for the operative treatment of ankle fractures in the elderly. J Bone Joint Surg Am [Internet]. 2019;101(1):85–94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2106/JBJS.17.01658>
45. McConnell EA. Valorar el estado neurovascular de un miembro escayolado. Nursing. 2003;21(4): 43.

46. Quintanilla Guevara R. Tratamiento conservador de fracturas diafisarias cerradas de tibia en pacientes adultos. HEODRA-León. 2003;
47. Appleton P, McQueen M, Court-Brown C. The fibula nail for treatment of ankle fractures in elderly and high risk patients. *Tech Foot Ankle Surg* [Internet]. 2006;5(3):204–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/01.btf.0000221100.31792.c2>
48. Zahn RK, Frey S, Jakubietz RG, Jakubietz MG, Doht S, Schneider P, et al. A contoured locking plate for distal fibular fractures in osteoporotic bone: a biomechanical cadaver study. *Injury* [Internet]. 2012;43(6):718–25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2011.07.009>
49. Bariteau JT, Fantry A, Blankenhorn B, Lareau C, Paller D, Digiovanni CW. A biomechanical evaluation of locked plating for distal fibula fractures in an osteoporotic sawbone model. *Foot Ankle Surg* [Internet]. 2014;20(1):44–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2013.10.004>
50. Nguyentat A, Camisa W, Patel S, Lagaay P. A biomechanical comparison of locking versus conventional plate fixation for distal fibula fractures in trimalleolar ankle injuries. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 2016;55(1):132–5. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1053/j.jfas.2015.08.017>
51. Ruiz SH, Soler JC. Estabilización funcional frente a inmovilización ortopédica en el esguince de tobillo grado I-II (leve). Atención primaria: Publicación oficial de la Sociedad Española de Familia y Comunitaria. 1999;23:425–8.
52. Navlet MG, Coll AD. Tratamiento ortopédico del esguince de tobillo, inmovilización rígida vs semirrígida: estudio prospectivo y aleatorizado. *Avances en traumatología, cirugía, rehabilitación, medicina preventiva y deportiva*. 2008;38:156–61.
53. Ceccarini P, Rinonapoli G, Antinolfi P, Caraffa A. Effectiveness of ankle arthroscopic debridement in acute, subacute ankle- bimalleolar, and trimalleolar fractures. *Int Orthop* [Internet]. 2021;45(3):721–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00264-020-04882-6>

54. Carter TH, Duckworth AD, White TO. Medial malleolar fractures: current treatment concepts. *Bone Joint J* [Internet]. 2019;101-B(5):512–21. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1302/0301-620x.101B5.BJJ-2019-0070>
55. Cuello-García C, Ruiz-Flores A, Ramos-Gómez L, Medina-López M aE. Los criterios de Ottawa para tobillo: valoración en un servicio de urgencias en México. *An Pediatr (Barc)* [Internet]. 2004;60(5):454–8. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1695-4033\(04\)78305-8](http://dx.doi.org/10.1016/s1695-4033(04)78305-8)
56. Gasca LGD, Villaseñor SLO. Frecuencia y tipos de fracturas clasificadas por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis en el Hospital General de León durante un año. *Acta medica grupo Ángeles*. 2017;15(4):275–86.
57. Martínez M. Evolución clínica de pacientes adultos con fractura de tobillo tratados quirúrgicamente. 2016.
58. Ávila-Méndez CM, Ortiz-Díaz LG, Flores-Álvarez E. Factores de riesgo para presentar dolor crónico de tobillo en pacientes con fractura de tobillo clasificados con Danis Weber y AO en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. *Lux Médica* [Internet]. 2021;16(48). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.33064/48lm20213322>
59. Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. *Arch Phys Med Rehabil* [Internet]. 2006;87(9):1235–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2006.05.022>
60. De Luna V, Caterini A, Casci C, Marsiolo M, Efremov K, De Maio F, et al. Clinical and Radiological Results after Fracture-Dislocations of the Ankle: A Medium-to Long-Term Followup Study. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*. 2022;7(2).
61. Hong CC, Nashi N, Prosad Roy S, Tan KJ. Impact of trimalleolar ankle fractures: how do patients fare post-operatively? *Foot Ankle Surg* [Internet]. 2014;20(1):48–51. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2013.10.001>
62. Castro-Guerrero DE, Rosas-Medina JA. Inestabilidad residual de tobillo en pacientes con lesión de la sindesmosis sin fractura tratados con tornillos

- situacionales. *Acta Ortop Mex* [Internet]. 2019;33(5):292–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.35366/or195f>
63. Heim D, Schmidlin V, Ziviello O. Do type B malleolar fractures need a positioning screw? *Injury* [Internet]. 2002;33(8):729–34. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s0020-1383\(01\)00199-1](http://dx.doi.org/10.1016/s0020-1383(01)00199-1)
64. Büchler L, Tannast M, Bonel HM, Weber M. Reliability of radiologic assessment of the fracture anatomy at the posterior tibial plafond in malleolar fractures. *J Orthop Trauma* [Internet]. 2009;23(3):208–12. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/BOT.0b013e31819b0b23>
65. Ferries JS, DeCoster TA, Firoozbakhsh KK, Garcia JF, Miller RA. Plain radiographic interpretation in trimalleolar ankle fractures poorly assesses posterior fragment size. *J Orthop Trauma* [Internet]. 1994;8(4):328–31. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/00005131-199408000-00009>
66. Koehler SM, Eiff P. Overview of ankle fractures. Asplund CA, Grayzel J, editores. *UpToDate*, Waltham, MA (Accessed on May). 2018;13.
67. Evers J, Barz L, Wähnert D, Grüneweller N, Raschke MJ, Ochman S. Size matters: The influence of the posterior fragment on patient outcomes in trimalleolar ankle fractures. *Injury* [Internet]. 2015;46 Suppl 4:S109-13. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S0020-1383\(15\)30028-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0020-1383(15)30028-0)
68. Shi H-F, Xiong J, Chen Y-X, Wang J-F, Qiu X-S, Huang J, et al. Comparison of the direct and indirect reduction techniques during the surgical management of posterior malleolar fractures. *BMC Musculoskelet Disord* [Internet]. 2017;18(1). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1186/s12891-017-1475-7>
69. Tsnn J, Tenenbaum S, Shazar N, Bruck N, Bariteau J. Posterior Malleolus Fractures. *Orthop Clin North Am*. 2017;48(1):81–9.
70. Forberger J, Sabandal PV, Dietrich M, Gralla J, Lattmann T, Platz A. Posterolateral approach to the displaced posterior malleolus: functional outcome and local morbidity. *Foot Ankle Int* [Internet]. 2009;30(4):309–14. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3113/FAI.2009.0309>

71. Hiller CE, Refshauge KM, Bundy AC, Herbert RD, Kilbreath SL. The Cumberland ankle instability tool: a report of validity and reliability testing. Arch Phys Med Rehabil [Internet]. 2006;87(9):1235–41. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.apmr.2006.05.022>

XIII ANEXO



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL
ESTADO DE HIDALGO

Secretaría de Salud de Hidalgo Hospital General de Pachuca



Consentimiento informado

Consentimiento Informado

Yo _____

declaro que

he sido informado e invitado a participar en una investigación denominada: Inestabilidad residual de tobillo en pacientes con fractura trimaleolar de tobillo, valoradas con el puntaje de Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT). Comparación entre el tratamiento quirúrgico y el conservador.

Este es un proyecto de investigación científica que cuenta con el respaldo y financiamiento de Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca. Entiendo que este estudio busca conocer el pronóstico funcional del tobillo y sé que mi participación se llevará a cabo en autorizar la utilización de los datos contenidos en el expediente clínico generado durante la hospitalización con el diagnóstico asignado, así como con la aplicación de un cuestionario para conocer la evolución de mi padecimiento. Me han explicado que la información registrada será confidencial, y que los nombres de los participantes serán asociados a un número de serie, esto significa que las respuestas no podrán ser conocidas por otras personas ni tampoco ser identificadas en la fase de publicación de resultados. Estoy en conocimiento que los datos no me serán entregados y que no habrá retribución por la participación en este estudio, sí que esta información podrá beneficiar de manera indirecta y por lo tanto tiene un beneficio para la sociedad dada la investigación que se está llevando a cabo. Asimismo, sé que puedo negar la participación o retirarme en cualquier etapa de la investigación, sin expresión de causa ni consecuencias negativas para mí. Sí acepto voluntariamente participar en este estudio y he recibido una copia del presente documento. Durante cualquier etapa del estudio puede comunicarse con Dr. Miguel Angel Lucatero Islas, tel: 7717954387 o Dra. Maricela Soto Ríos presidente del Comité de Ética en investigación del Hospital General de Pachuca, tel: 7717134649.

Firma participante:

Fecha:

Firma del Investigador: