



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina

“Prevalencia del grado de funcionalidad posquirúrgico de los pacientes con fracturas de tobillo en Hospital HGR#1 IMSS Querétaro”

Tesis de Grado

Como parte de los requisitos para obtener el grado en: **Especialista en Ortopedia y Traumatología**

Presenta

Med. Gral. José Refugio Rincón Gómez

Director de Tesis

Med. Esp. Abraham Jesús Alvarado Pérez

Co-director de Tesis

Med. Esp. Juan Guerrero Vázquez

La presente obra está bajo la licencia:
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>



CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:



Atribución — Usted debe dar [crédito de manera adecuada](#), brindar un enlace a la licencia, e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.



NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con [propósitos comerciales](#).



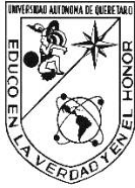
SinDerivadas — Si [remezcla, transforma o crea a partir](#) del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni [medidas tecnológicas](#) que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una [excepción o limitación](#) aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como [publicidad, privacidad, o derechos morales](#) pueden limitar la forma en que utilice el material.



Universidad Autónoma de Querétaro

Facultad de Medicina



“Prevalencia del grado de funcionalidad posquirúrgico de los pacientes con fracturas de tobillo en Hospital HGR#1 IMSS Querétaro”

Tesis de Grado

Como parte de los requisitos para obtener el grado en: **Especialista en Ortopedia y Traumatología**

Presenta

Med. Gral. José Refugio Rincón Gómez

Director de Tesis

Med. Esp. Abraham Jesús Alvarado Pérez

Co-director de Tesis

Med. Esp. Juan Guerrero Vázquez

Med. Esp. Abraham Jesús Alvarado Pérez

Presidente

Med. Esp. Raúl Díaz Sandoval

Secretario

Med. Esp. Ricardo Pérez Jiménez

Vocal

Med. Esp. Dayana Stephanie De Castro García

Suplente

Dra. Sandra Margarita Hidalgo Martínez

Suplente

Centro Universitario, Querétaro, Qro. 6 de Febrero 2025 Fecha de aprobación por el Consejo Universitario.

Agradecimientos

Al concluir esta etapa de mi vida quiero extender un profundo agradecimiento a quienes hicieron posible este sueño, aquellos que junto a mí y en todo momento fueron mi apoyo, fortaleza e inspiración.

Esta mención en especial es para DIOS, mis padres Valentin Rincón y Patricia Gómez, mis hermanos Valentin Rincón y Olivia Rincón, y con mucho amor a mi esposa Priscila Sánchez.

Sin olvidar a mis maestros que fueron los principales guías en este camino, agradezco a los Doctores Abraham Alvarado, Juan Guerrero, Raul Diaz, Ricardo Perez, Ivan Nuñez, José Salazar, Alejandro Flores y Héctor Calleja por extenderme una mano amiga e infinitas enseñanzas.

Agradezco a la Universidad Autónoma de Querétaro y al Instituto Mexicano del Seguro Social por permitirme llevar a cabo mis estudios teóricos y prácticos para conseguir el reconocimiento de Médico Especialista.

Indice general

Contenido	Página
Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
Planteamiento de problema y justificación	8
Antecedentes	9
Hipotesis general	15
Hipotesis especificas	15
Objetivo General	16
Objetivos especificos	16
Material y métodos	17
a) Diseño de la investigación	17
b) Definición de la población	17
c) Lugar de la investigación	17
d) Tiempo de estudio	17
e) Grupos de estudio	17
f) Criterios de selección	17
g) Tamaño de muestra	19
h) Técnica muestral	19
i) Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de información	19
j) Procesamiento de datos y análisis estadístico	20
Resultados	21
Discusión	29
Conclusiones	33
Referencias bibliográficas	34
Anexos	40

Indice de Tablas/Figuras

Contenido	Página
Figura 1 Calculo de muestra	19
Figura 2 Características generales de los pacientes	21
Tabla 1 Características de los pacientes	22
Figura 3 Características clínicas de los pacientes	23
Figura 4 edad e IMC de acuerdo con clasificación de Weber AO	23
Figura 5 Distribución de sexo de acuerdo con clasificación de Weber AO	24
Tabla 2 Características de los pacientes de acuerdo a fracturas en maléolos	25
Figura 6 Fucionalidad de acuerdo con clasificación Weber AO	25
Tabla 3 Características de los pacientes de acuerdo con tipo de fractura maleolar	26
Figura 7 Edad y Talla de acuerdo con tipo de fractura maleolar	26
Figura 8 Distribución de sexo de acuerdo con tipo de fractura maleolar	27
Figura 9 Funcionalidad de acuerdo con tipo de fractura maleolar	28
Figura 10 Funcionalidad de acuerdo con el sexo	28

Resumen

Introducción: La fractura de tobillo son de las lesiones más comunes en población adulta ya que corresponden al cuarto tipo de fractura más frecuente y la segunda causa de hospitalización por ameritar tratamiento quirúrgico. La funcionalidad en pacientes posoperados refleja un parametro cuantificable de los resultados del tratamiento y esta es pocas veces reportada por los servicios de salud, motivo por el cual se quiere realizar este estudio. **Objetivo:** determinar la prevalencia del grado de funcionalidad de los pacientes con fractura de tobillo que fueron sometidos a un tratamiento quirúrgico en el servicio de Traumatología y Ortopedia en un hospital de segundo nivel en Querétaro.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico, retrospectivo, en pacientes que contaban con antecedente de fractura de tobillo y que fueron tratados de manera quirúrgica en el HGR#1 Querétaro IMSS en el periodo del 1 de Enero de 2022 al 31 de Diciembre de 2022.

Resultados: Se analizaron 69 pacientes posquirúrgicos, la edad promedio fue de 42.07 años, 46% fueron hombres y 54% fueron mujeres, el IMC promedio fue de 28.42 kg/m². Los resultados del estudio también revelan diferencias significativas entre los tipos de fracturas de tobillo (Weber A, B y C) y entre las fracturas unimaleolar, bimalleolar y trimaleolar en varios parámetros.

Conclusiones: Los resultados finales acerca de la funcionalidad fue que el 3% (2) tuvieron un resultado pobre, el 15% (10) regular, el 72% (50) bueno y el 10% (7) excelente. Tanto el tipo de fractura de tobillo como la fractura en la cantidad de maléolos involucrados influyen significativamente la edad, el IMC, la distribución por sexo y se refleja en la funcionalidad postoperatoria de los pacientes, subrayando la necesidad de enfoques personalizados en el manejo y la rehabilitación de estas fracturas.

Palabras clave: (Fractura de tobillo, Funcionalidad posquirúrgica, Olerud-Molander)

Abstract

Introduction: Ankle fractures are among the most common injuries in the adult population. It's the fourth most frequent type of fracture and the second cause of hospitalization for surgical treatment. Postoperative functionality reflects a quantifiable parameter of the results for the surgical treatment, and this is rarely reported by the health services in our country. Reason for which this study is intended to be carried out. **Objective:** to determine the prevalence of functionality in patients with ankle fractures who underwent surgical treatment in the Traumatology and Orthopedics service of a second level hospital in Querétaro, México.

Material and methods: An observational, cross-sectional, analytical, retrospective study was carried out in patients with a history of ankle fracture who were surgically treated at HGR#1 Querétaro IMSS in the period from January 1, 2022, to December 31, 2022.

Results: 69 post-surgical patients were analyzed, the average age was 42.07 years, 46% were men and 54% were women, the average BMI was 28.42 kg/m². The results of the study also reveal significant differences between ankle fracture types (Weber A, B and C) and between unimalleolar, bimalleolar and trimalleolar fractures in several parameters.

Conclusions: The results of functionality were that 3% (2) had a poor result, 15% (10) regular, 72% (50) good and 10% (7) excellent. Both the type of ankle fracture and the fracture in the number of malleoli involved significantly influence by age, BMI, sex distribution and is reflected in the postoperative functionality of patients, underlining the need for personalized approaches in the management and rehabilitation of these fractures.

Key words: (Ankle fracture, Post-surgical functionality, Olerud-Molander).

Introducción

En la población de esta unidad se encuentra la fractura de tobillo como una de las cirugías con mayor número de programaciones de forma mensual por lo que identificar la tasa de éxito de los tratamientos quirúrgicos realizados por el servicio de Traumatología y Ortopedia medidos mediante el grado de funcionalidad es un punto de partida importante para conocer o dar pie a nuevas investigaciones asociadas a este tipo de lesiones. Siendo importante recalcar que la mayoría de estas lesiones ocurren en población activa laboralmente por lo que implica un gasto económico importante a la persona que sufre la lesión y al IMSS que otorga el pago de incapacidad.

Por los siguientes motivos es importante conocer cuál es el porcentaje de pacientes que se están tratando de forma quirúrgica por fractura de tobillo y presentan un grado de funcionalidad bueno para reintegrarse a sus actividades cotidianas y laborales.

De tal forma que evaluar la funcionalidad para conocer su prevalencia nos daría una nueva entrada de investigación para valorar de manera adecuada los pacientes posquirúrgicos y encontrar áreas de oportunidad para mejorar los resultados funcionales en nuestra población y apoyar a reducir los tiempos de incapacidad y una reintegración a las actividades económicas, laborales y sociales de los pacientes.

Antecedentes

Las fracturas del tobillo son una de las causas de atención principal en el área de Traumatología y Ortopedia de esta unidad, de tal forma que su tratamiento se vuelve una de las principales solicitudes de programación quirúrgica en el servicio debido a la urgencia del mismo y la cantidad de pacientes con esta patología.(1)

Dentro de nuestra población incluida dentro del HGR#1 IMSS Querétaro la patología afecta de manera predominante a hombres y mujeres de edad productiva, resultando así en una afectación a la economía familiar cuando alguno de ellos sufre esta lesión. Existen varias complicaciones que pueden condicionar secuelas residuales en el periodo postquirúrgico las cuales pueden limitar y condicionar la actividad de los pacientes y en muchas ocasiones retrasar o impedir una reintegración a sus actividades cotidianas prolongando así los tiempos de incapacidad.(2,3)

La anatomía normal de un tobillo se forma de las articulaciones entre la tibia, el peroné siendo la parte más distal de estos huesos y el astrágalo, conformando así las articulaciones tibioperoneoastragalina y tibioperonea inferior.(4) Además de los segmentos óseos se incluyen los ligamentos y la cápsula articular que son auxiliares en la movilidad de estas, los ligamentos son: El ligamento peroneoastragalino anterior y el el ligamento peroneoastragalino posterior; El ligamento peroneo calcáneo inferior que unen al peroné con el astrágalo y calcaneo en la parte más lateral o externa de la articulación; En la porción medial el ligamento Deltoideo conformado por dos fascículos uno superficial y otro profundo que unen el maléolo medial de la tibia con el astrágalo y el calcáneo; Aquellos que confieren estabilidad a la articulación tibioperonea inferior son el ligamento tibio peroneo anteroinferior y posteroinferior junto con el ligamento transverso inferior, el ligamento interóseo y la membrana interósea.(5) En conjunto una adecuada funcionalidad de estos confieren los arcos de movimiento normales los cuales son únicamente en un solo plano de movimiento del pie con respecto de la pierna (el sagital) generando así flexo extensión con la normalidad de 20 a 30 ° en dorsiflexión y 45 ° en flexión plantar, de acuerdo a estudios de la marcha se ha encontrado que se requieren

únicamente de 10° de dorsiflexión y 20° de flexión plantar para conservar un patrón de marcha normal. (6,7)

Se puede definir así las fracturas de tobillo como aquellas en las que existe solución de continuidad en alguno de los segmentos óseos que conforman el tobillo con o sin involucro de lesión ligamentaria, por lo tanto estas fracturas comprometen un segmento sino cercano a la articulación uno totalmente articular, de tal forma que se deben abordar como una lesión que en muchas ocasiones genera una inestabilidad y en muchos de los casos realizar una reparación quirúrgica de la arquitectura ósea articular para conservar una adecuada estabilidad y por lo tanto una buena función ya que el tobillo es una articulación clave en la marcha.(8)

En México la incidencia de este tipo de fracturas se desconoce de manera exacta ya que únicamente se han realizado unos pocos estudios con reportes de epidemiología de fracturas de tobillo. Se han descrito como parte de reportes de fracturas en general, se conoce de acuerdo a literatura que estas son de las fracturas más comunes en población adulta ya que corresponden al cuarto tipo de fractura más frecuente y corresponden a la segunda causa de fractura la cual requiere hospitalización. (9)

Este tipo de lesiones se pueden clasificar según criterios anatómicos en unimaleolares, bimalleolares y trimaleolares. De acuerdo a su mecanismo de lesión, en los cuales un componente de carga indirecta y rotación del astrágalo sobre la articulación el cual será el responsable de más del 90% de todas las fracturas, siendo así que Lauge-Hansen las dividió en 4 mecanismos posterior a realizar estudios en cadáveres siendo estos: la supinación con aducción, pronación con abducción, supinación con rotación externa y pronación con rotación externa.(10)

Danis Weber clasificó este tipo de fracturas en base a la localización de la lesión del peroné con respecto a la sindesmosis, siendo así el tipo A aquellas por debajo de la sindesmosis, el tipo B a nivel de la sindesmosis y el tipo c por encima de la sindesmosis.(11)

La asociación Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) integró estas clasificaciones y le otorgó subtipos de acuerdo a las lesiones de partes blandas en

específico de las lesiones ligamentarias que condicionan inestabilidad de la articulación. Siendo tipo A de Weber (AO 44A1 lesiones únicamente del maléolo lateral, 44A2 lesión del maléolo lateral y fractura del maléolo medial, 44A3 lesión de maleolo lateral y fractura posteromedial) con tipo B de Weber (AO 44B1 fractura maleolo lateral, 44B2 fractura de maleolo lateral y lesión maléolo medial, 44B3 fractura de maleolo lateral, lesión de maleolo medial y fractura de anillo posterolateral) y tipo C de Weber (AO 44C1 fractura simple diafisaria de perone uni, bi o trimaleolar con o sin inestabilidad sindesmal, 44C2 fractura en cuña o multifragmentada diafisaria de perone uni, bi o trimaleolar con o sin inestabilidad sindesmal, 44C3 fractura peroné proximal uni, bi o trimaleolar todas ellas con inestabilidad de la sindesmosis).(12)

Las fracturas de tobillo se consideran quirúrgicas cuando cumplen con estos criterios: fracturas que comprometan la estabilidad de la articulación, desplazamientos articulares mayores de 2 mm, aperturas del claro medial mayor de 4 mm, falla en mantener una reducción adecuada de forma conservadora, basculaciones del astrágalo dentro de la mortaja, fracturas con lesión neurovascular, y fracturas expuestas. Los criterios de inestabilidad se deben identificar de forma prequirúrgica ya que estos pueden condicionar secuelas importantes si no son tratados de forma adecuada como lo es el dolor a la marcha o la artrosis temprana. Para una valoración radiográfica que nos permita identificar criterios de inestabilidad se pueden realizar mediciones en las proyecciones AP verdadera, proyección de la mortaja la cual se consigue realizando una proyección AP con rotación interna de 10-15 °del pie y la proyección lateral de tobillo.(13) Los datos de inestabilidad son: un espacio claro medial el cual debe ser menor de 4 mm, un espacio mayor a esto implica una lesión que causa incongruencia articular e inestabilidad, se mide el ángulo talocrural conformado por una línea perpendicular a otra que delimita el centro del plafón tibial sobre la superficie articular y otra que toca las puntas de los maléolos lateral y medial, lo normal es $83^{\circ} \pm 4^{\circ}$ un ángulo mayor o menor a esto indica inestabilidad ya que representa un cambio en la altura del peroné o un desplazamiento de la mortaja,(14) el solapamiento tibioperoneo es

≤ 6 mm en la radiografía anteroposterior y ≤ 1 mm en la radiografía de mortaja, medidos 1 cm proximal del plafón tibial y el espacio claro tibioperoneo ≥ 6 mm tanto en la vista anteroposterior como en la de mortaja, medidos 1 cm proximal del plafón tibial alguna alteración en estas mediciones nos habla de una lesión en la sindesmosis tibioperonea por lo tanto puede ocasionar una rotación externa excesiva del astrágalo sobre la mortaja condicionando dolor a la marcha y con el tiempo incapacidad funcional. (15,16)

La fractura tipo 44A y sus subclasificaciones llegan a presentar el 5-10% un daño de la sindesmosis, la fractura AO 44B llegan a presentar 45-60% un daño de la sindesmosis y la fractura tipo AO 44C llegan a presentar hasta en un 95% un daño de la sindesmosis. Integrando estos porcentajes se identifica la clasificación al daño de la sindesmosis como un criterio para realizar tratamiento quirúrgico. (17)

El tratamiento quirúrgico tiene como objetivo una reducción anatómica en el área articular, la cual es fundamental para conservar una función y estabilidad adecuada de la articulación del tobillo ya que alguna mala alineación puede causar secuelas funcionales para la marcha, una movilización temprana del paciente y una adecuada recuperación de su funcionalidad para una pronta reintegración a sus actividades económicas.(18)

El tratamiento quirúrgico consiste en una reducción del trazo de fractura y una fijación interna para lograr una estabilidad absoluta, la cual favorecerá una consolidación ósea. Esto se logra a través de implantes seleccionados por el cirujano para cumplir con principios biomecánicos decididos en base al tipo de lesión que presente el paciente. En nuestra unidad el material con el que contamos para aplicar estos principios son placas y tornillos de acero quirúrgico así como clavillos de kirschner y alambre de acero quirúrgico. (19–21)

Para valorar el estado posquirúrgico de los pacientes se pueden realizar valoraciones de forma periódica en los que se evalúan en primera instancia una serie de radiografías posteriores al tratamiento en las cuales podemos valorar que se restituyeron los criterios de inestabilidad de forma adecuada,(22,23) así como herramientas como cuestionarios que indagan en la capacidad autónoma de las

personas de realizar ciertas actividades que desafíen la mejoría clínica de la lesión, de esta forma se integra la capacidad funcional posquirúrgica de los pacientes con fracturas de tobillo. Estudios previos de funcionalidad se han realizado siendo uno de los más significativos el de Olerud- Molander en el año 1984 en donde desarrollaron una herramienta para determinar el pronóstico funcional de las fracturas de tobillo sometidas a tratamiento quirúrgico, todo mediante una encuesta validada en un total de 124 pacientes con fractura de tobillo, esta se basa en características clínicas y de fácil aplicación y entendimiento para el paciente, este cuestionario se ha modificado y adaptado a diferentes tipos de población.(24–27) Direk Tantigate y colaboradores en un estudio transversal de población de Nueva York en donde comparaba pacientes con fractura luxación versus solo fractura tratados de forma quirúrgica y que llevaron seguimiento por lo mínimo de 12 meses posterior a su lesión, encontrando que aquellos con mayor edad y comorbilidades era más frecuente la fractura luxación y está tenían un resultado funcional más pobre.(28)

Vincenzo De Luna y colaboradores realizaron un estudio de seguimiento durante 5 años en población italiana con fractura de tobillo sometida a tratamiento quirúrgico en donde encontraron que solo un 34.6 % de sus pacientes tenían un resultado menor a excelente.(29)

Sierra Martinez y colaboradores en un estudio reciente en población mexicana ha encontrado que la reparación de la sindesmosis como criterio de inestabilidad y por lo tanto motivo para realizar tratamiento quirúrgico, tiene mejores resultados funcionales cuando esta es realizada mediante un tornillo de situación colocado a 3.5 cm de la sindesmosis comparado con aquellos colocados a 2 cm de la misma, sin embargo no se contaba con una muestra grande de población por lo que consideran los resultados funcionales no son tan relevantes y sin poder encontrar de forma adecuada una prevalencia de su población.(30)

Hernandez Vazquez y colaboradores en un estudio realizado en población mexicana encontró una prevalencia del 88.70% con grado de funcionalidad

excelente en pacientes post operados de fractura de tobillo en unidad medica de alta especialidad en Veracruz.(31)

Hipotesis General

La prevalencia del grado de funcionalidad posquirúrgica encontrado en la población del HGR#1 IMSS Querétaro es buena en más del 60% de la población con antecedente de fractura de tobillo.

Hipotesis Especificas

La prevalencia de funcionalidad posquirúrgica de los pacientes con fractura de tobillo Weber tipo A es buena en más del 80% de la población con esta fractura, del tipo B es buena en mayor del 70% de la población con esta fractura y del tipo C es buena en mayor del 60% de población con esta fractura.

La prevalencia de funcionalidad posquirúrgica en el grupo de las fracturas unimaleolares es “buena” en mas del 75% de esta población, la prevalencia de funcionalidad posquirúrgica en el grupo de fracturas bimaleolares es “buena” en más de 65% de esta población, la prevalencia de funcionalidad posquirúrgica en el grupo de fracturas trimaleolares es “buena” en mas del 50% de esta población.

Objetivo General

Determinar la prevalencia del grado de funcionalidad posquirúrgica de pacientes con fractura de tobillo que fueron sometidos a un tratamiento quirúrgico en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el HGR#1 IMSS Querétaro.

Objetivos específicos

Determinar grados de funcionalidad posquirúrgica de los pacientes con fracturas tipo A de Weber, tipo B de Weber y en aquellos con fracturas tipo C de Weber en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el HGR#1 IMSS Querétaro.

Determinar grado de funcionalidad posquirúrgica de los pacientes con fracturas unimaleolares, bimaleolares y trimaleolares en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el HGR#1 IMSS Querétaro.

Material y Metodos

a) Diseño de la investigación

Se realizó un estudio observacional, transversal, analítico, retrospectivo, en pacientes que contaban con antecedente de fractura de tobillo y que fueron tratados de manera quirúrgica en el HGR#1 IMSS Querétaro en el periodo del 1 de Enero de 2022 al 31 de Diciembre de 2022.

b) Definición de la población

- Pacientes de 18 a 60 años de edad que acudieron a la consulta externa de Ortopedia con diagnóstico de fractura de tobillo clasificados mediante AO que hayan sido tratados mediante cualquier manejo quirúrgico en el hospital HGR#1 IMSS Querétaro en el periodo del 1 de Enero del 2022 al 31 de Diciembre del 2022.

c) Lugar de la investigación

Hospital General Regional #1 IMSS Querétaro.

d) Tiempo de estudio

Del 1 de Enero del 2022 al 31 de Diciembre del 2022.

e) Grupos de estudio.

Se estudio 1 solo grupo, el cual incluyo a los pacientes con fracturas unimaleolares, bimaleolares y trimaleolares clasificados mediante AO como tipo A de Weber (AO 44A1, 44A2, 44A3) tipo B de Weber (AO 44B1, 44B2, 44B3) y tipo C de Weber (AO 44C1, 44C2, 44C3) con sus respectivas subclasificaciones que se sometieron a tratamiento quirúrgico dentro del HGR#1 IMSS Querétaro dentro del periodo establecido.

f) Criterios de selección

a. Criterios de inclusión

- Pacientes que contaban con antecedentes de fractura de tobillo unimaleolares, bimaleolares y trimaleolares clasificadas por AO que fueron sido sometidos a cualquier tipo de tratamiento quirúrgico en HGR#1 IMSS Querétaro en el periodo descrito.

Dentro de estas se incluyen todas las fracturas clasificadas por AO como 44A1, 44A2, 44A3, 44B1, 44B2, 44B3, 44C1, 44C2 Y 44C3.

- Pacientes de 18 a 60 años sin distinción de género.
- Pacientes que contaban con archivo y expediente completo del cual se podía recuperar información con diagnóstico de CIE-10 de: Fractura de Maleolo externo, Fractura de Maleolo Interno, Fractura de Perone solamente y Fractura de epifisi inferior de la Tibia, todos estos equivalentes a fractura de tobillo.
- Pacientes que aceptaron formar voluntariamente parte del protocolo.
- Pacientes que iniciaron atención médica con menos de una semana de evolución.

b. Criterios de exclusión

- Pacientes con fractura de tobillo clasificados como tipo A, B y C de Weber que fueron tratados de forma conservadora.
- Pacientes con fracturas expuestas de tobillo de cualquier grado de clasificación.
- Pacientes que hayan presentado alguna complicación relacionada o no al procedimiento quirúrgico como: infección de sitio quirúrgico o rechazo material de osteosíntesis.
- Pacientes con manejo previo fuera de la institución.
- Pacientes con fractura de más de una semana de evolución.
- Pacientes que no aceptaron formar parte del protocolo.
- Pacientes con archivo incompleto o que no se pudo recuperar información del mismo.

c. Criterios de eliminación

Pacientes que no acudieron a consultas de seguimiento.

- Pacientes que no contaban con radiografías post quirúrgicas para evaluación complementaria.

- Pacientes que fueron trasladados a otra unidad ya sea para seguimiento o tratamiento quirúrgico.
- Pacientes que abandonaron el protocolo durante el estudio del mismo.

g) Tamaño de muestra

FIGURA 1 CALCULO MUESTRA

Sample Size Calculator for a proportion (absolute margin)

Population	75
Confidence:	.95
Margin:	.05
probability:	.50
The sample size is:	63

Se utilizó la fórmula para estimar una proporción en población finita.

Se utilizaron los parámetros de población de 75 pacientes correspondientes al sistema ARIMAC con antecedente de fractura de tobillo y tratamiento quirúrgico en HGR#1 IMSS Querétaro. Un nivel de confianza de 95%, una proporción esperada de 5% y una precisión de 5%. En donde se encontró un tamaño de muestra de 63 pacientes para llevar a cabo el estudio.

h) Técnica muestral

Se utilizó técnica de muestreo por cuotas siendo las características de inclusión al estudio los parámetros principales para escoger a la población del estudio.

i) Selección de las fuentes, métodos, técnicas y procedimientos de recolección de la información.

Se realizó una recolección de datos a partir de los censos del servicio de Traumatología y Ortopedia y mediante el sistema ARIMAC del archivo clínico de esta unidad del periodo establecido y se consultó a través del sistema de archivo y

expediente clínico del HGR#1 IMSS Querétaro para obtener los datos de los pacientes.

Se utilizó una herramienta de recolección de datos aplicado por un médico residente de la especialidad familiarizado con el mismo, el cual incluyó el cuestionario de Olerud-Molander para evaluar el grado de funcionalidad en los pacientes que recibieron un tratamiento quirúrgico por fractura de tobillo, datos sociodemográficos generales y específicos como NSS, edad, sexo, peso, talla, IMC, diagnóstico por AO, fecha de procedimiento quirúrgico y si acudieron a medicina física y rehabilitación en cuantas sesiones.

El cuestionario de Olerud-Molander para evaluar el grado de funcionalidad después del tratamiento quirúrgico de una fractura de tobillo el cual consta de 9 secciones en las cuales se evalúa: dolor, rigidez del tobillo, inflamación del tobillo, capacidad para subir escaleras sin apoyo de otra persona, correr, saltar, agacharse de cuclillas, uso de un auxiliar a la marcha y la capacidad de realizar actividades laborales y de la vida cotidiana. La interpretación de los resultados se obtiene al sumar cada apartado con las respuestas correspondientes del paciente para la clasificación en los siguientes niveles: 1-30= pobre funcionalidad; 31-60= regular funcionalidad; 61-90= buena funcionalidad; 91-100= excelente funcionalidad.

j) Procesamiento de datos y análisis estadístico.

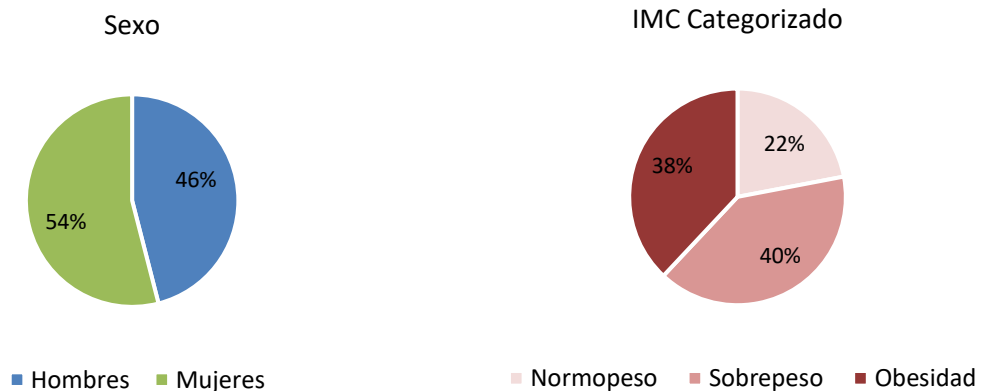
Se realizó a través de Excel para Mac la recolección y agrupamiento de datos, el análisis estadístico se realizó con los softwares STATA v15.0, y GraphPad Prism v 5.0. Para el análisis descriptivo, las variables discontinuas nominales se expresaron como frecuencias, las variables continuas con distribución paramétrica se expresaron como medias \pm desviación estándar y las variables no paramétricas se expresaron como medianas y percentiles 5-95.

La selección de la literatura de esta investigación se realizó en motores de búsqueda de información científica especializada como Pubmed, UptoDate y Medigraphic.

Resultados

En el presente estudio se analizaron 69 pacientes posquirúrgicos con fractura de tobillo del Hospital HGR#1 IMSS Querétaro. La edad promedio fue de 42.07 años. La talla media de los participantes fue de 1.64 metros con una desviación estándar de 0.06 metros. El peso se reportó con una mediana de 75 kg. En cuanto al sexo, el 46% de los participantes (32) fueron hombres, mientras que el 54% (37) fueron mujeres. El índice de masa corporal (IMC) promedio fue de 28.42 kg/m² con una desviación estándar de 4.14 kg/m². Al categorizar el IMC, el 22% (15) de los participantes presentaron normopeso, el 40% (27) tuvieron sobrepeso y el 38% (26) fueron clasificados como obesos (Tabla 1 y Figura 2).

Figura 2. Características generales de los pacientes



Respecto a las fracturas por cantidad de maléolos fracturados, el 32% (22) fueron unimaleolares, el 32% (22) bimaleolares y el 36% (25) trimaleolares. De acuerdo con la clasificación Weber AO, el 13% (9) de los pacientes mostró estar en Weber "A", 68% (47) en clasificación "B" y 19% (13) en clasificación "C". La presencia de una adecuada reducción de la fractura evaluada mediante radiografía posquirúrgica se presentó en el 45% de los casos (31). Los resultados finales acerca de la funcionalidad fue que el 3% (2) tuvieron un resultado pobre, el 15% (10) regular, el 72% (50) bueno y el 10% (7) excelente. Para el tiempo promedio entre la cirugía y

el inicio de la rehabilitación fue de 58.9 días con una desviación estándar de 25.11 días. (Tabla 1, Figura 3).

Tabla 1. Características de los pacientes

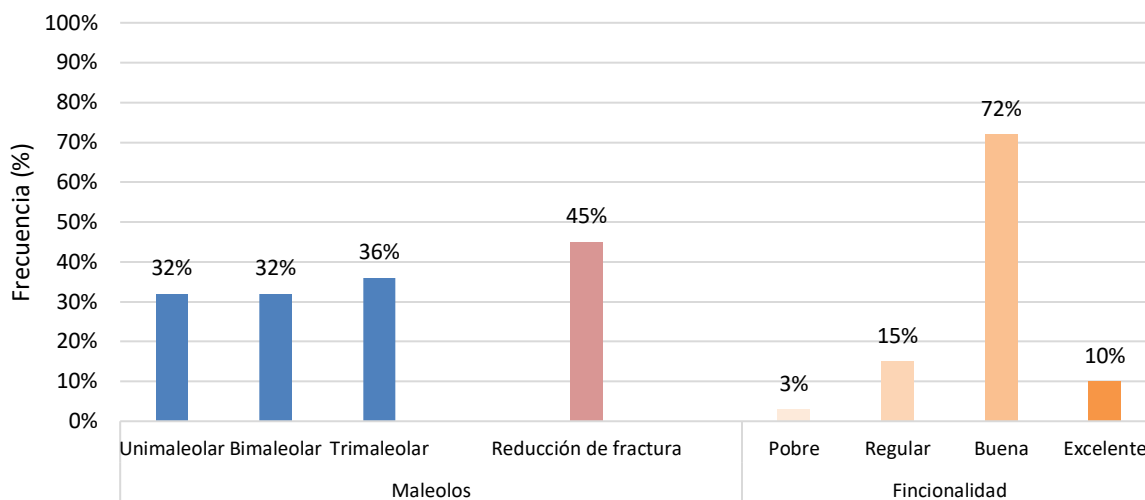
Variable	Total (n=69)
Edad (años) ^a	42.07 ± 13.79
Talla (mts) ^a	1.64 ± 0.06
Peso (Kg) ^b	75 (60-98)
Sexo	
Hombres % (n) ^c	46 (32)
Mujeres % (n) ^c	54 (37)
IMC (kg/mt²) ^a	28.42 ± 4.14
IMC Categorizado	
Normopeso % (n) ^c	22 (15)
Sobrepeso % (n) ^c	40 (27)
Obesidad % (n) ^c	38 (26)
Maléolos	
Unimaleolar % (n) ^c	32 (22)
Bimaleolar % (n) ^c	32 (22)
Trimaleolar % (n) ^c	36 (25)
Weber AO	
Weber A % (n) ^c	13 (9)
Weber B % (n) ^c	68 (47)
Weber C % (n) ^c	19 (13)
Reducción de fractura medido por radiografía	
Si % (n) ^c	45 (31)
No % (n) ^c	55 (38)
Citas a rehabilitación (no. citas) ^b	7 (5-12)
Funcionalidad	
Pobre % (n) ^c	3 (2)
Regular % (n) ^c	15 (10)
Bueno % (n) ^c	72 (50)
Excelente % (n) ^c	10 (7)
Días entre cirugía y rehabilitación (días) (n=20)	58.9 ± 25.11

^a Variable paramétrica, promedio y desviación estándar

^b Variable NO paramétrica, mediana y p5-p95

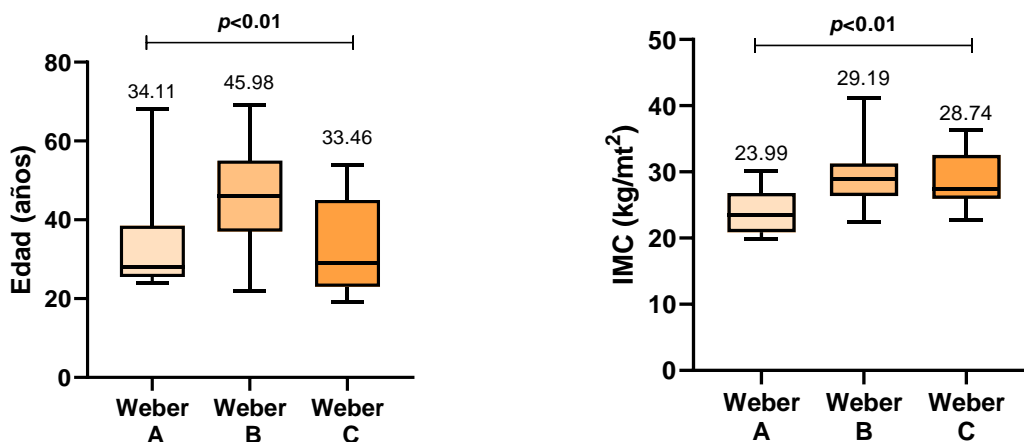
^c Porcentaje y frecuencia % (n)

Figura 3. Características clínicas de los pacientes

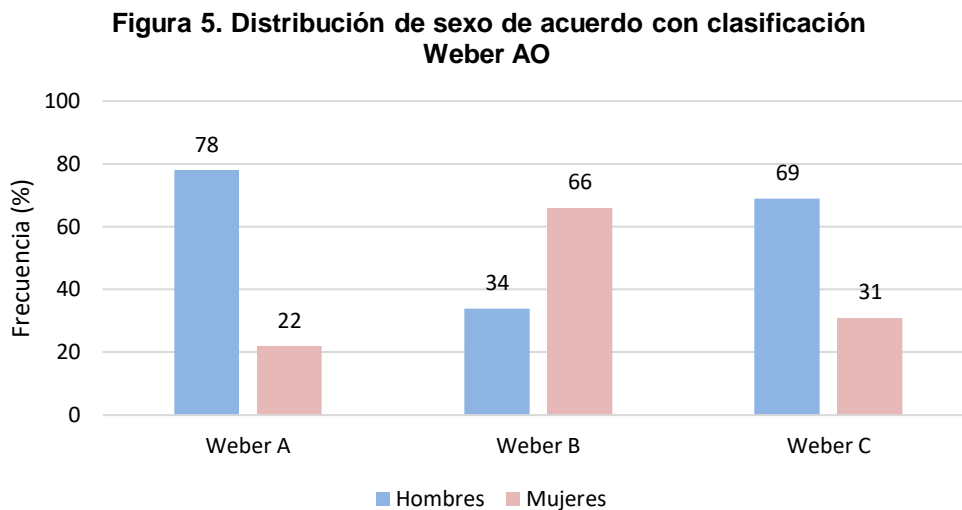


Al comparar a los pacientes de acuerdo con la clasificación de Weber AO, los pacientes del grupo Weber B presentaron mayor edad (45.98 ± 12.64 años) en comparación con los de los grupos Weber A (34.11 ± 14.06 años) y Weber C (33.46 ± 12.08 años), ($p < 0.01$). No se encontraron diferencias significativas en la altura entre los grupos ($p = 0.11$). El peso fue mayor en el grupo Weber B (78 kg) comparado con Weber A (67 kg) y Weber C (75 kg) ($p = 0.01$) (Tabla 2).

Figura 4. Edad e IMC de acuerdo con clasificación Weber AO



La distribución por sexo varió significativamente entre los grupos, específicamente se observó una mayor proporción de mujeres en el grupo de Weber B (66%), en comparación con los grupos Weber A (22%) y Weber C (31%) ($p < 0.01$) (Figura 5).



El Índice de Masa Corporal (IMC) fue significativamente mayor en los grupos Weber B (29.19 ± 3.76) y Weber C (28.74 ± 4.09) comparado con Weber A (23.99 ± 3.63) ($p < 0.01$) (Figura 4). Así mismo, un mayor porcentaje de pacientes Weber A mostraron normopeso en comparación a Weber B y C (78% vs 14% y 15% respectivamente) ($p < 0.001$). No se presentó diferencia significativa en cuanto al tipo de fractura de maléolo (Tabla 3). No hubo diferencias significativas en la reducción de fractura medida por radiografía entre los grupos ($p = 0.87$). El número de citas mediano en rehabilitación fue similar entre los grupos: 6 citas para Weber A, 7 citas para Weber B y 5 citas para Weber C, sin diferencias significativas ($p = 0.97$). En cuanto a la funcionalidad, no hubo diferencias significativas ($p = 0.75$). El 67% de los pacientes en Weber A tuvieron una funcionalidad buena, comparado con el 70% en Weber B y el 84% en Weber C (Figura 6). El tiempo promedio entre la cirugía y la rehabilitación no mostró diferencias significativas entre los grupos ($p = 0.83$), siendo 52.66 ± 21.19 días en Weber A, 58.53 ± 27.41 días en Weber B y 64.75 ± 24.62 días en Weber C. (Tabla 2).

Tabla 2. Características de los pacientes de acuerdo con clasificación Weber AO

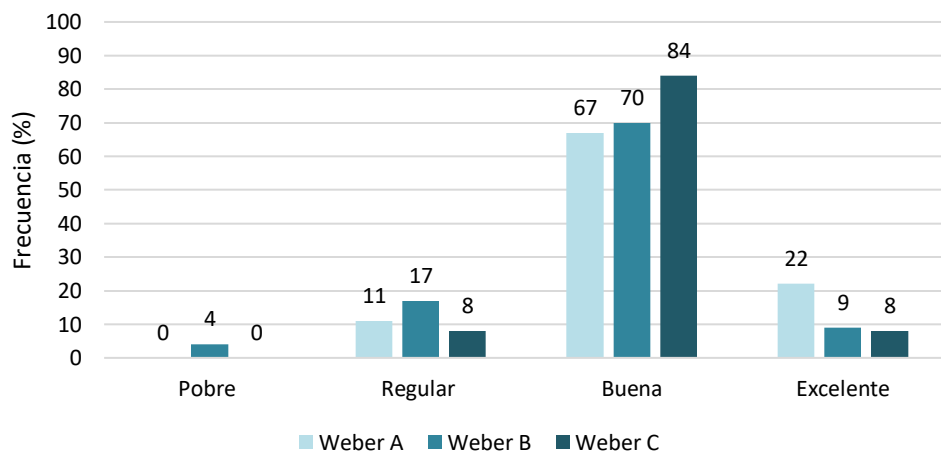
Variable	Weber A (n=9)	Weber B (n=47)	Weber C (n=13)	Valor de p
Edad (años) ^a	34.11 ± 14.06	45.98 ± 12.64	33.46 ± 12.08	<0.01
Talla (mts) ^a	1.67 ± 0.06	1.63 ± 0.06	1.66 ± 0.08	0.11
Peso (Kg)	67 (55-86)	78 (62-91)	75 (65-115)	0.01
Sexo				0.01
Hombres % (n) ^c	78 (7)	34 (16)	69 (9)	
Mujeres % (n) ^c	22 (2)	66 (31)	31 (4)	
IMC (kg/mt²) ^a	23.99 ± 3.63	29.19 ± 3.76	28.74 ± 4.09	<0.01
IMC Categorizado				<0.001
Normopeso % (n) ^c	78 (7)	14 (6)	15 (2)	
Sobrepeso % (n) ^c	11 (1)	43 (20)	46 (6)	
Obesidad % (n) ^c	11 (1)	43 (20)	39 (5)	
Maléolos				0.18
Unimaleolar % (n) ^c	67 (6)	28 (13)	23 (3)	
Bimaleolar % (n) ^c	22 (2)	34 (16)	31 (4)	
Trimaleolar % (n) ^c	11 (1)	38 (18)	46 (6)	
Reducción de fractura medido por radiografía				0.87
Si % (n) ^c	44 (4)	47 (22)	38 (5)	
No % (n) ^c	56 (5)	53 (25)	62 (8)	
Citas a rehabilitación (no. citas) ^b	6 (5-10)	7 (5-10)	5 (5-12)	0.97
Funcionalidad				0.75
Pobre % (n) ^c	0 (0)	4 (2)	0 (0)	
Regular % (n) ^c	11 (1)	17 (8)	8 (1)	
Bueno % (n) ^c	67 (6)	70 (33)	84 (11)	
Excelente % (n) ^c	22 (2)	9 (4)	8 (1)	
Días entre cirugía y rehabilitación (días) (n=20)	52.66 ± 21.19	58.53 ± 27.41	64.75 ± 24.62	0.83

^a Variable paramétrica, promedio y desviación estándar, prueba ANOVA

^b Variable NO paramétrica, mediana y p5-p95, prueba Kruskal Wallis

^c Porcentaje y frecuencia % (n), prueba Chi2/ Fisher

Figura 6. Funcionalidad de acuerdo con clasificación Weber AO



Al estratificar los pacientes de acuerdo con el tipo de fractura maleolar los pacientes con fracturas trimaleolares presentaron una edad significativamente mayor (48.36 ± 14.4 años) en comparación con los grupos unimaleolar (37.09 ± 11.13 años) y bimaleolar (39.9 ± 13.2 años), ($p < 0.01$) (Tabla 3 y Figura 7).

Tabla 3. Características de los pacientes de acuerdo con tipo de fractura maleolar

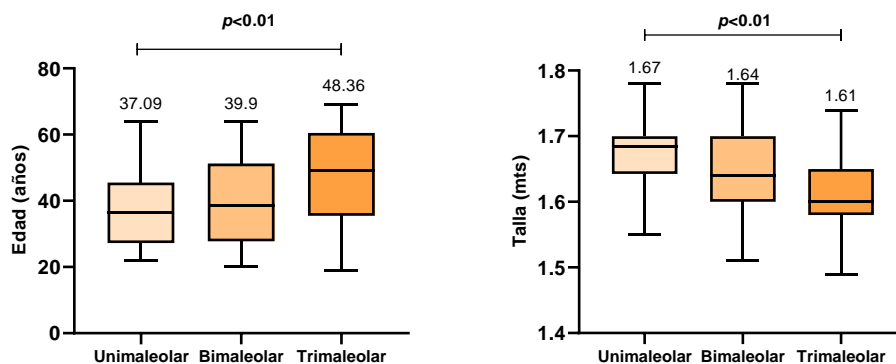
Variable	Unimaleolar (n=22)	Bimaleolar (n=22)	Trimaleolar (n=25)	Valor de p
Edad (años) ^a	37.09 ± 11.13	39.9 ± 13.2	48.36 ± 14.4	<0.01
Talla (mts) ^a	1.67 ± 0.06	1.64 ± 0.06	1.61 ± 0.06	<0.01
Peso (Kg)	77.5 (56-112)	76 (67-90)	75 (60-90)	0.62
Sexo				<0.001
Hombres % (n) ^c	77 (17)	59 (9)	24 (6)	
Mujeres % (n) ^c	23 (5)	41 (13)	76 (19)	
IMC (kg/mt ²) ^a	28.16 ± 5.28	28.27 ± 2.96	28.77 ± 4.09	0.87
IMC Categorizado				0.21
Normopeso % (n) ^c	29 (6)	18 (4)	20 (5)	
Sobrepeso % (n) ^c	29 (6)	59 (13)	32 (8)	
Obesidad % (n) ^c	42 (9)	23 (15)	48 (12)	
Reducción de fractura medido por radiografía				0.18
Si % (n) ^c	45 (10)	59 (13)	32 (8)	
No % (n) ^c	54 (12)	41 (9)	68 (17)	
Citas a rehabilitación (días) ^b	7 (5-10)	7 (5-13)	7 (5-12)	0.97
Funcionalidad				<0.01
Pobre % (n) ^c	0 (0)	0 (0)	8 (2)	
Regular % (n) ^c	0 (0)	9 (2)	32 (8)	
Bueno % (n) ^c	77 (17)	82 (18)	60 (15)	
Excelente % (n) ^c	23 (5)	9 (2)	0 (0)	
Días entre cirugía y rehabilitación (días) (n=20)	46.66 ± 32.8	49 ± 19.92	68.27 ± 19.12	0.18

^a Variable paramétrica, promedio y desviación estándar, prueba ANOVA

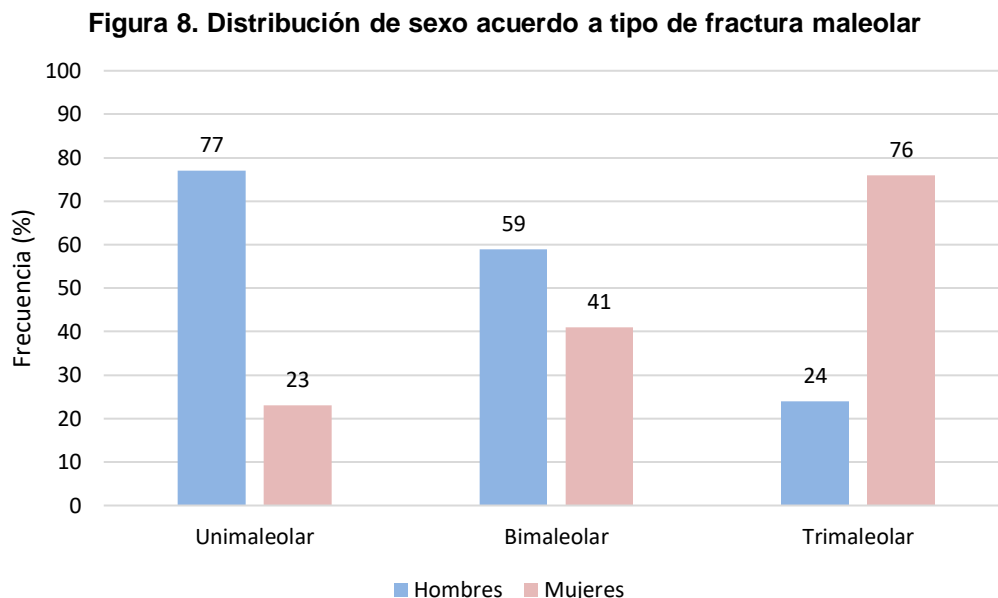
^b Variable NO paramétrica, mediana y p5-p95, prueba Kruskal Wallis

^c Porcentaje y frecuencia % (n), prueba Chi2/ Fisher

Figura 7. Edad y Talla de acuerdo con tipo de fractura maleolar



La altura fue menor en el grupo trimaleolar (1.61 ± 0.06 m) en comparación con los grupos unimaleolar (1.67 ± 0.06 m) y bimaleolar (1.64 ± 0.06 m) ($p < 0.01$) (Figura 7). No hubo diferencias significativas en el peso entre los grupos ($p = 0.62$). Se presentó una mayor prevalencia de hombres en el grupo unimaleolar en comparación a los grupos bimaleolar y trimaleolar (77% vs 59% y 24%; $p < 0.001$) (Figura 8).



El Índice de Masa Corporal (IMC) no mostró diferencias significativas entre los grupos. En cuanto a la funcionalidad, hubo diferencias significativas. En el grupo unimaleolar, el 77% tuvieron una funcionalidad buena y el 23% excelente. En el grupo bimaleolar, el 82% tuvieron una funcionalidad buena, el 9% regular y el 9% excelente. En el grupo trimaleolar, el 60% tuvieron una funcionalidad buena, el 32% regular y el 8% pobre ($p < 0.01$) (Figura 9). El tiempo promedio entre la cirugía y la rehabilitación no mostró diferencias significativas ($p = 0.18$), siendo 46.66 ± 32.8 días en el grupo unimaleolar, 49 ± 19.92 días en el grupo bimaleolar y 68.27 ± 19.12 días en el grupo trimaleolar. No se observaron diferencias significativas en cuanto a la funcionalidad de acuerdo con el sexo, solo una ligera tendencia mayor a pobre y regular funcionalidad en las mujeres en comparación a los hombres (Figura 10).

Figura 9. Funcionalidad de acuerdo con tipo de fractura maleolar

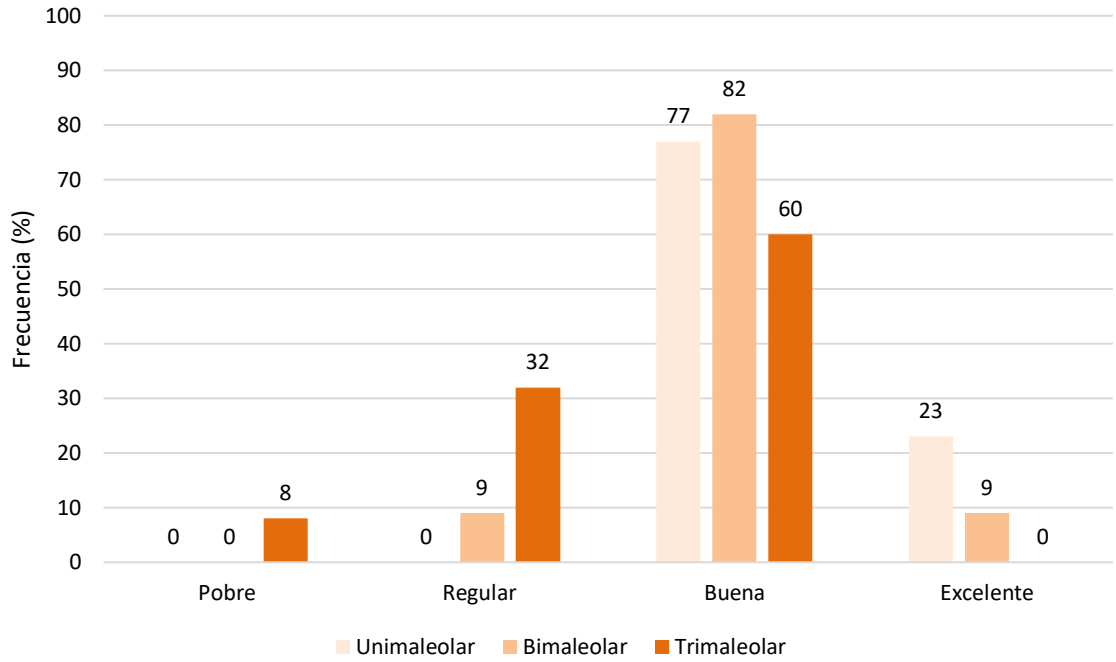
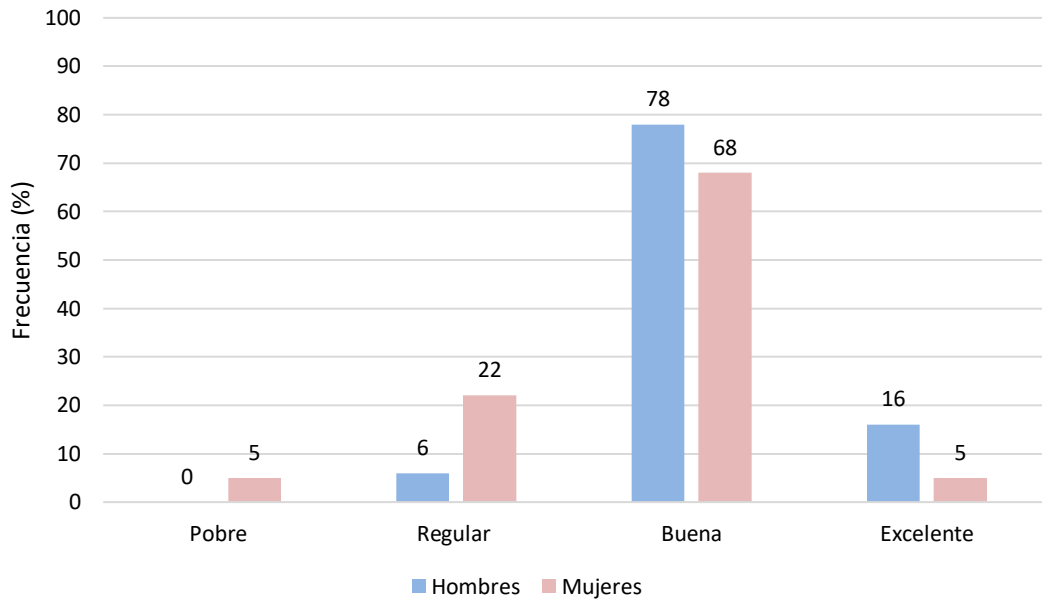


Figura 10. Funcionalidad de acuerdo con el sexo



Discusión

En México, los estudios sobre fracturas de tobillo son escasos y generalmente se incluyen en reportes de fracturas en general. La literatura indica que estas fracturas son de las más comunes en adultos, siendo el cuarto tipo de fractura más frecuente. Por ello, la prevalencia de funcionalidad en pacientes posoperados rara vez es reportada por los servicios de salud, es por lo que el presente estudio tuvo como objetivo determinar la prevalencia del grado de funcionalidad postquirúrgico de los pacientes con fracturas de tobillo en Hospital HGR#1 IMSS Querétaro. Del total de la población (69 pacientes), la edad de los pacientes osciló los 42 años. La edad promedio de los pacientes sometidos a cirugía de tobillo varía significativamente según el tipo específico de cirugía que se realiza y de estudio en el que se reporta, teniendo como antecedente que no existen muchos estudios de manejo de fracturas en nuestro país. Por ejemplo, en un estudio sobre artroplastia de tobillo para la osteoartritis de tobillo por secuela de fractura previa, se informó que la edad media de los pacientes fue de 62.6 años (32). Por otro lado, en un estudio sobre el manejo de la tuberculosis del tobillo, los pacientes tenían una edad media de 43.8 años (33). Además, en un estudio sobre la inestabilidad del tobillo, se informó que la edad promedio era de 17.6 años (34). Además, la edad de los pacientes sometidos a cirugía de tobillo también puede verse influenciada por factores como la presencia de comorbilidades y la necesidad de correcciones quirúrgicas diferentes al de un traumatismo agudo que ocasiona fractura. Un estudio sobre procedimientos electivos de pie y tobillo en pacientes mayores de 65 años destacó la importancia de considerar los beneficios de movilidad de la cirugía en estos grupos de edad (35). Así también, la mayoría de los pacientes en este estudio presentaron sobrepeso, seguido de obesidad y por último normo peso. Esta prevalencia concuerda con los resultados epidemiológicos presentados en México de acuerdo con la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) (36). Diversas investigaciones han demostrado que un IMC elevado puede afectar y predisponer a las complicaciones posoperatorias después de las cirugías de tobillo. Cardoso et al. (2022) indicaron

que el aumento del IMC puede provocar resultados adversos en el tratamiento quirúrgico de las fracturas rotacionales de tobillo. Por otra parte, Guiraud (2023) describió que un IMC alto no es necesariamente una contraindicación para la reparación artroscópica del ligamento en casos de inestabilidad crónica del tobillo secundarios a traumatismos rotacionales y fracturas, lo que sugiere que técnicas quirúrgicas meticulosas y una estrecha monitorización posoperatoria pueden ayudar a manejar estos casos de manera efectiva (37).

Al estratificar a los pacientes de acuerdo con la clasificación de Weber AO, se observó una mayor prevalencia de Weber B en comparación con Weber A y C, esto concuerda con lo reportado previamente por la literatura. Las fracturas de tobillo se clasifican comúnmente utilizando el sistema de clasificación de Weber AO, que clasifica las fracturas en tres tipos: Weber A, Weber B y Weber C. Las fracturas de Weber A son infrasindesmóticas y estables, y a menudo se tratan de manera conservadora. Por otro lado, las fracturas de Weber B y Weber C son transindesmóticas y suprasindesmóticas, respectivamente, y suelen ser inestables, por lo que requieren tratamiento quirúrgico (38). Diversos estudios han demostrado que las fracturas de Weber B son el tipo más común de fractura de tobillo, seguidas de las fracturas de Weber C. Se ha informado que las fracturas de Weber B tienen una incidencia del 77 %, mientras que las fracturas de Weber C representan el 21 % de las fracturas de tobillo (39). Además, se ha observado que la inestabilidad sindesmótica está presente en el 45 % de las fracturas de Weber B y en el 70 % de las fracturas de Weber C (40).

Al evaluar la funcionalidad en todos los pacientes, la mayoría mostró “buena” funcionalidad, seguida de “regular”, “excelente” y “pobre” respectivamente. Después de someterse a una cirugía de tobillo, la puntuación de tobillo de Olerud Molander (OMAS) se utiliza habitualmente para evaluar los resultados funcionales de los pacientes. Varios estudios han destacado la importancia del OMAS en la evaluación de la función del tobillo después de la cirugía (41). En un estudio realizado en 2017 por Bükér y colaboradores, se observó una prevalencia similar a lo observado en

nuestro estudio, en dónde la funcionalidad en la mayoría de los pacientes fue “buena” (42).

Al analizar la asociación entre el IMC y la presencia de fracturas de tobillo se ha observado que la adiposidad varía según el sitio de la fractura. El aumento de la adiposidad se asocia con un mayor riesgo de fractura de tobillo, pero con un riesgo reducido de fracturas de muñeca y cadera. Sin embargo, las fracturas de tobillo generalmente ocurren después de la rotación del astrágalo dentro de la mortaja, y es probable que se produzcan torques más altos al realizar solicitaciones rotacionales en el tobillo de mujeres más pesadas que en mujeres más livianas (43). Estos datos pueden explicar parcialmente el por qué en este estudio, los pacientes con fractura de tobillo Weber A presentaron menor peso y menor IMC en comparación con aquellos pacientes clasificados como Weber B y Weber C. Así mismo, otros estudios han observado que el sexo tiene una correlación con la clasificación de las fracturas de tobillo según el sistema Weber AO. Se ha observado que el sexo masculino y un IMC más alto se asocia con mayor frecuencia de fracturas Weber C, mientras que el sexo femenino y la edad avanzada se asocian con fracturas trimaleolares (44). Esto sugiere una relación entre el sexo y el tipo de fractura de tobillo clasificada según el sistema Weber AO.

Al estratificar a los pacientes de acuerdo con si presentaron fractura unimaleolar, bimaleolar o trimaleolar, se observó mayor edad, menor talla, una mayor prevalencia de mujeres, así como peor funcionalidad en fracturas trimaleolares. Nuestros resultados en cuanto al sexo concuerdan resultados previos que resaltan que las fracturas trimaleolares son más frecuentes en mujeres (45).

Las fracturas de tobillo son una lesión común, siendo las fracturas unimaleolares las más prevalentes y constituyen aproximadamente el 70% de todas las fracturas de tobillo (46). La incidencia de fracturas de tobillo tiende a aumentar con la edad, con un pico en la sexta década seguido de una rápida disminución de la incidencia, que difiere de las fracturas osteoporóticas más típicas. La fragilidad esquelética relacionada con la edad y un riesgo creciente de caídas en los ancianos se

identifican como factores de riesgo de fracturas de tobillo (47). Si bien la edad desempeña un papel importante en las fracturas de tobillo, también se deben considerar otros factores, como el tipo de gravedad de la fractura (48).

Cabe destacar que nuestros resultados en cuanto a la funcionalidad de acuerdo con la clasificación unimaleolar, bimaleolar y trimaleolar son similares a lo descrito previamente en la literatura, puesto que se ha reportado que los pacientes con fractura unimaleolar presentan resultados significativamente mejores en comparación con la fractura de tobillo bimaleolar y trimaleolar (49). También, se han observado diferencias significativas en los resultados funcionales y radiográficos entre las fracturas unimaleolares y bimaleolares, donde las fracturas unimaleolares generalmente tienen mejores resultados (50). Además, los estudios de análisis de la marcha han indicado que los sujetos con fracturas de tobillo unimaleolares y bimaleolares tienden a tener mejores resultados funcionales en comparación con aquellos con fracturas trimaleolares. Así también, las fracturas trimaleolares se han asociado con peores resultados funcionales en comparación con las fracturas unimaleolares (51).

Conclusiones

Los resultados de la prevalencia de la funcionalidad posquirúrgica que se encontró fueron Excelente en 10%, Buena en 72%, Regular en 15% y Pobre en 3% de la población de estudio.

Dentro del mismo grupo de estudio los pacientes con fracturas clasificadas mediante Weber AO se encontró una funcionalidad Excelente 22% de Weber A, 9% de Weber B y 8% de Weber C; Buena en 67% de Weber A, 70% de Weber B y 84% de Weber C; Regular en 11% de Weber A, 17% de Weber B y 8% de Weber C; y Pobre únicamente en 4% de Weber B.

Al clasificarlos por tipo de fractura maleolar se encontró una funcionalidad Excelente en 23% de fracturas unimaleolares y 9% de fracturas bimaleolares; Buena en 77% de fracturas unimaleolares, 82% en fracturas bimaleolares y 60% en fracturas trimaleolares; Regular en 9% de fracturas bimaleolares y 32% en fracturas trimaleolares; Pobre únicamente en 8% de fracturas trimaleolares.

En conclusión, tanto el tipo de fractura de tobillo como la cantidad de maléolos involucrados influyen significativamente así también variables como la edad, el IMC, la distribución por sexo y esto se refleja en la funcionalidad posoperatoria de los pacientes, subrayando la necesidad de enfoques personalizados en el manejo y la rehabilitación de estas fracturas.

Referencias bibliográficas

1. Tratamiento de la Fractura de Tobillo en los Adultos. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, Catálogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS-493-11.
2. Mayné Martínez B, María Martínez Contreras A, Luis Romero Ayala J, Adelina Quiñones Montelongo K, Dautt Silva J, Magaña Méndez A. Reintegración laboral de pacientes con fractura de tobillo por riesgo de trabajo REINTEGRACIÓN LABORAL DE PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO POR RIESGO DE TRABAJO WORK REINSTATEMENT IN PATIENTS WITH ANKLE FRACTURE DUE TO OCCUPATIONAL RISK.
3. Castro Valdez OJ, Elena M, Acosta H, Adelina K, Montelongo Q. ATTACHMENT TO THE GUIDELINES FOR DURATION OF OCCUPATIONAL DISABILITY DUE TO PATHOLOGY IN ANKLE FRACTURES.
4. Golanó P, Vega J, de Leeuw PAJ, Malagelada F, Manzanares MC, Götzens V, et al. Anatomy of the ankle ligaments: A pictorial essay. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*. 2010;18(5):557–69.
5. Cain JD, Dalmau-Pastor M. Anatomy of the Deltoid-Spring Ligament Complex. Vol. 26, *Foot and Ankle Clinics*. W.B. Saunders; 2021. p. 237–47.
6. Dubin A. Gait. The role of the ankle and foot in walking. Vol. 98, *Medical Clinics of North America*. 2014. p. 205–11.
7. Fong CM, Troy Blackburn J, Norcross MF, McGrath M, Padua DA. Ankle-Dorsiflexion Range of Motion and Landing Biomechanics [Internet]. Vol. 46, *Journal of Athletic Training*. 2011. Available from: www.nata.org/jat
8. Marsh JSCL. Ankle Fractures. In: *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins; 2002. 2001–2022 p.
9. Taffinder Villarreal DS, Esquivel Solorio A, Antonio Romero CE. Perfil epidemiológico de las fracturas de tobillo en el Hospital Regional “General Ignacio Zaragoza” del ISSSTE, CDMX. *Acta Médica Grupo Ángeles*. 2022;20(2):127–31.
10. Russo A, Reginelli A, Zappia M, Rossi C, Fabozzi O, Cerrato M, et al. Ankle fracture: Radiographic approach according to the Lauge-Hansen classification. Vol. 97, *Musculoskeletal Surgery*. 2013.
11. Briet JP, Hietbrink F, Smeeing DP, Dijkgraaf MGW, Verleisdonk EJ, Houwert RM. Ankle Fracture Classification: An Innovative System for Describing Ankle Fractures. *Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2019 May 1;58(3):492–6.

12. Fonseca LL da, Nunes IG, Nogueira RR, Martins GEV, Mesencio AC, Kobata SI. Reproducibility of the Lauge-Hansen, Danis-Weber, and AO classifications for ankle fractures. *Revista Brasileira de Ortopedia (English Edition)*. 2018 Jan;53(1):101–6.
13. Espinoza-Azula SC, Reina-Valdivieso EA, Mendoza B, Toledo-Infanson V, Ramirez C, Herrera-Arbelaez JM. Evaluación Objetiva de las Radiografías de Tobillo como Patrón de Oro en el Diagnóstico y Tratamiento de las Fracturas Webber B. Experimento autocontrolado multicéntrico. *Revista Colombiana de Ortopedia y Traumatología*. 2020 Jul;34(3):212–22.
14. Stewart C, Saleem O, Mukherjee DP, Suk M, Marymont J, Anissian L. Axial load weightbearing radiography in determining lateral malleolus fracture stability: A cadaveric study. *Foot Ankle Int*. 2012 Jul;33(7):548–52.
15. Ovaska M. Complications in ankle fracture surgery. *Acta Orthop*. 2015 Feb 1;86(s358):1–35.
16. De CG, Ja RM. treated with situational screws [Internet]. Vol. 33, *Acta Ortopédica Mexicana*. 2019. Available from: www.medigraphic.org.mx
17. Michelson JD, Wright M, Blankstein M. Syndesmotic ankle fractures. *J Orthop Trauma*. 2018 Jun 22;32(1):10–4.
18. Orozco Álvarez CL. Funcionalidad del tobillo asociada a la colocación de bota ortopédica neumática en pacientes con fractura de maléolo lateral aislado tipo Weber B estables. *Ortho-tips*. 2022;18(1):33–40.
19. Morales Muñoz P, Barroso Gómez V, de los Santos Real R, de Dios Pérez M, Escalera Alonso J, Varas Navas J. A randomized clinical trial comparing screws and the TighRope® Knotless system in the treatment of acute injuries of syndesmosis. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2022 Nov 1;
20. Marino F, Alvarado R, Rodrigo G, Matamoros O, Alejandro A, Dumes M, et al. Efectividad del tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo tipo Weber B según resultados anatomofuncionales Effectiveness of surgical treatment of weber b type ankle fractures according to anatomical-functional results [Internet]. Available from: <https://orcid.org/0000-0002-5553-2624>
21. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Frakturen des oberen Sprunggelenkes: Diagnostik und Therapieoptionen. Vol. 111, *Deutsches Arzteblatt International*. Deutscher Arzte-Verlag GmbH; 2014. p. 377–88.
22. Lamm BM, Stasko PA, Gesheff MG, Bhave A. Normal Foot and Ankle Radiographic Angles, Measurements, and Reference Points. *Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2016 Sep 1;55(5):991–8.

23. tratamiento sindesmosis.
24. Olerud C, Molander H. Archives of Orthopaedic and Traumatic Surgery A Scoring Scale for Symptom Evaluation After Ankle Fracture. Vol. 103, Arch Orthop Trauma Surg. 1984.
25. Penning D, Kleipool S, van Dieren S, Dingemans SM, Flikweert ER, van Dijkman BA, et al. The minimal clinically important difference (MCID) of the Olerud Molander Ankle Score (OMAS) in patients with unstable ankle fracture. Arch Orthop Trauma Surg. 2022;
26. Nilsson GM, Eneroth M, Ekdahl CS. The Swedish version of OMAS is a reliable and valid outcome measure for patients with ankle fractures. BMC Musculoskelet Disord. 2013;14.
27. Nilsson GM, Eneroth M, Ekdahl CS. The Swedish version of OMAS is a reliable and valid outcome measure for patients with ankle fractures. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2013 [cited 2022 Nov 12];14. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23522388/>
28. Tantigate D, Ho G, Kirschenbaum J, Bäcker HC, Asherman B, Freibott C, et al. Functional Outcomes After Fracture-Dislocation of the Ankle. Foot Ankle Spec. 2020 Feb 1;13(1):18–26.
29. 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. J Funct Morphol Kinesiol. 2022 Jun 1;7(2).
30. General Manuel Gea González H, Sierra-Martínez Hospital General Manuel Gea González O. www.medigraphic.org.mx Artículo original 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) [Internet]. Vol. 31, Acta Ortopédica Mexicana. 2017. Available from: <http://www.medigraphic.com/actaortopedica>
31. Unidad Medica Alta Especialidad L de, Blanco González Felipe González Velázquez VERACRUZ RH. UNIVERSIDAD VERACRUZANA INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL "GRADO DE FUNCIONALIDAD DE LOS PACIENTES EGRESADOS DE LA CONSULTA EXTERNA CON FRACTURA DE TOBILLO TRATADOS DE FORMA QUIRÚRGICA EN.
32. Ruiz R, Krähenbühl N, Susdorf R, Horn-Lang T, Barg A, Hintermann B. Ankle Range of Motion Following 3-Component Total Ankle Arthroplasty. Foot Ankle Int [Internet].

- 2021 Jan [cited 2024 Jun 12];42(1):31–7. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1071100720955145>.
33. Rusdianto IA, Tania F, Siswanto BA, Pitarini A. Early debridement improves outcome in managing ankle tuberculosis: a systematic review. *Current Orthopaedic Practice* [Internet]. 2021 Jul [cited 2024 Jun 12];32(4):371–6. Available from: <https://journals.lww.com/10.1097/BCO.0000000000001005>
 34. Zgoda M, Arnold MCA. Surgical treatment of ankle instability in children with os subfibulare. *Arch Orthop Trauma Surg* [Internet]. 2023 May 29 [cited 2024 Jun 12];143(10):6123–9. Available from: <https://link.springer.com/10.1007/s00402-023-04905-y>.
 35. Manz W, Novack J, Fink J, Jacobson J, Bariteau J. Elective Foot and Ankle Procedures in the Patients Greater than 65 Years of Age: Worth the Mobility Gains. *Geriatr Orthop Surg Rehabil* [Internet]. 2023 Dec [cited 2024 Jun 12];14:21514593231184316. Available from: <http://journals.sagepub.com/doi/10.1177/21514593231184316>.
 36. Barquera S, Hernández-Barrera L, Trejo B, Shamah T, Campos-Nonato I, Rivera-Dommarco J. Obesidad en México, prevalencia y tendencias en adultos. *Ensanut 2018-19. Salud Publica Mex* [Internet]. 2020 Nov 24 [cited 2024 Jan 21];62(6, Nov-Dic):682–92. Available from: <https://www.saludpublica.mx/index.php/spm/article/view/11630>.
 37. Guiraud K, Nunes GA, Vega J, Cordier G. High body mass index is not a contraindication for an arthroscopic ligament repair with biological augmentation in case of chronic ankle instability. *Knee surg sports traumatol arthrosc* [Internet]. 2023 Nov [cited 2024 Jun 12];31(11):5222–7. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1007/s00167-023-07557-y>.
 38. Liao GZ, Phua SK, Li TP, Chee YH. Reliability of Ankle Fracture Classification by Junior Residents and Medical Students in Simulated Clinical Settings. *Ann Acad Med Singap* [Internet]. 2020 Jul 30 [cited 2024 Jun 12];49(7):504–8. Available from: <https://www.annals.edu.sg/pdf/49VolNo7Jul2020/V49N7p504.pdf>.
 39. Qiu H, Jiang J, Porter D. A New Intraoperative Syndesmosis Instability Classification System: Utility and Medium-term Results in Closed Displaced Ankle Fractures. *Orthopaedic Surgery* [Internet]. 2017 Nov [cited 2024 Jun 12];9(4):365–71. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/os.12355>.
 40. Vieira Cardoso D, Dubois-Ferrière V, Gamulin A, Baréa C, Rodríguez P, Hannouche D, et al. Operatively treated ankle fractures in Switzerland, 2002–2012: epidemiology and associations between baseline characteristics and fracture types.

- BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2021 Dec [cited 2024 Jun 12];22(1):266. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-021-04144-5>.
41. Karslioglu B. Novel Surgical Indications at COVID-19 Pandemic? Did COVID-19 Pandemic Narrow the Spectrum of Surgical Indications? TRAUMA [Internet]. 2021 Jun 15 [cited 2024 Jun 12];22(2):51–6. Available from: <http://trauma.zaslavsky.com.ua/article/view/231959>.
 42. Bükler N, Şavkın R, Gökalp O, Ök N. Validity and Reliability of Turkish Version of Olerud-Molander Ankle Score in Patients With Malleolar Fracture. The Journal of Foot and Ankle Surgery [Internet]. 2017 Nov [cited 2024 Jun 12];56(6):1209–12. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1067251617304015>
 43. Garratt AM, Naumann MG, Sigurdson U, Utvåg SE, Stavem K. Evaluation of three patient reported outcome measures following operative fixation of closed ankle fractures. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2018 Dec [cited 2024 Jun 12];19(1):134. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-018-2051-5>.
 44. Armstrong MEG, Cairns BJ, Banks E, Green J, Reeves GK, Beral V. Different effects of age, adiposity and physical activity on the risk of ankle, wrist and hip fractures in postmenopausal women. Bone [Internet]. 2012 Jun [cited 2024 Jun 12];50(6):1394–400. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S8756328212007326>.
 45. Cardoso DV, Paccaud J, Dubois-Ferrière V, Barea C, Hannouche D, Veljkovic A, et al. The effect of BMI on long-term outcomes after operatively treated ankle fractures: a study with up to 16 years of follow-up. BMC Musculoskelet Disord [Internet]. 2022 Dec [cited 2024 Jun 12];23(1):317. Available from: <https://bmcmusculoskeletdisord.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12891-022-05247-3>.
 46. Ingle BM, Eastell R. Site-Specific Bone Measurements in Patients with Ankle Fracture. Osteoporos Int [Internet]. 2002 Apr [cited 2024 Jun 12];13(4):342–7. Available from: <http://link.springer.com/10.1007/s001980200036>.
 47. Rydberg EM, Wennergren D, Stigevall C, Ekelund J, Möller M. Epidemiology of more than 50,000 ankle fractures in the Swedish Fracture Register during a period of 10 years. J Orthop Surg Res [Internet]. 2023 Jan 31 [cited 2024 Jun 12];18(1):79.

Available from: <https://josr-online.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13018-023-03558-2>.

48. Segal G, Elbaz A, Parsi A, Heller Z, Palmanovich E, Nyska M, et al. Clinical outcomes following ankle fracture: a cross-sectional observational study. *Journal of Foot and Ankle Research* [Internet]. 2014 Jan [cited 2024 Jun 12];7(1):50. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1186/s13047-014-0050-9>.
49. Verhage SM, Schipper IB, Hoogendoorn JM. Long-term functional and radiographic outcomes in 243 operated ankle fractures. *Journal of Foot and Ankle Research* [Internet]. 2015 Jan [cited 2024 Jun 12];8(1):45. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1186/s13047-015-0098-1>.
50. 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. *Journal Orthopaedic Research* [Internet]. 2019 Jul [cited 2024 Jun 12];37(7):1658–66. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/jor.24071>.
51. Utvåg SE, Naumann MG, Sigurdson U, Stavem K. Functional outcome 3–6 years after operative treatment of closed Weber B ankle fractures with or without syndesmotic fixation. *Foot and Ankle Surgery* [Internet]. 2020 Jun [cited 2024 Jun 12];26(4):378–83. Available from: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1268773119300633>

Anexos a) HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLÍTICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD

HERRAMIENTA DE INVESTIGACIÓN:

del grado de funcionalidad postquirúrgico de los pacientes con fracturas de tobillo en Hospital HGR#1 Querétaro

NSS: _____ AGREGADO: _____

EDAD: _____ AÑOS. PESO: _____ KG. TALLA: _____ MTS IMC: _____

SEXO: H. M. DIAGNÓSTICO AO: _____

FECHA CIRUGIA: _____ REHABILITACIÓN: SI. NO.

CLARO MEDIAL: _____ MM SOBRELAPE TIBIOPERONEO: _____ MM ANGULO TALOCRURAL: _____ °.
ESTABILIDAD RADIOGRAFICA: SI. NO.

OLERUD AND MOLANDER SCORE

Dolor	Ninguno	25
	Al caminar sobre superficie irregular	20
	Al caminar al aire libre	10
	Al caminar en casa	5
	Constante y grave	0
Rigidez	Ninguna	10
	Rigidez	0
Inflamación	Ninguna	10
	Al final del día	5
	Constante	0
Subida de escaleras	Sin problemas	10
	Con dificultad	5
	Imposible	0
Correr	Posible	5
	Imposible	0
Saltar	Posible	5
	Imposible	0
Agacharse de cuclillas	Sin problemas	5
	Imposible	0
Ayuda	Ninguna	10
	Taping, vendaje	5
	Bastón-Muletas	0
Trabajo, actividades vida diaria	Igual que antes de la lesión	20
	Realizo las actividades necesitando más tiempo	15
	He tenido que cambiar a un trabajo mas sencillo//Trabajo a media jornada	10
	Las secuelas no me permiten trabajar	0

Escala de Olerud and Molander para valoración clínico-funcional.

RESULTADO FUNCIONAL:

b) CONSENTIMIENTO INFORMADO

	INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN Y POLÍTICAS DE SALUD COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
	CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO (ADULTOS)
	CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN PROTOCOLOS DE INVESTIGACIÓN Nombre del estudio: Prevalencia del grado de funcionalidad postquirúrgico de los pacientes con fracturas de tobillo en Hospital HGR#1 Querétaro
Lugar y Fecha	_____
Número de registro	_____
Justificación y Objetivo del estudio	Determinar la cantidad de actividades cotidianas (grado de funcionalidad) que pueden realizar los pacientes con antecedente de fractura de tobillo que fueron operados en el servicio de Traumatología y Ortopedia en el HGR#1 IMSS Querétaro
Posibles riesgos y Molestias	Riesgos mínimos, divulgación de información en medio científico sin datos personales.
Posibles beneficios que Recibirá al participar en El estudio	Conocer el grado y cantidad de actividades cotidianas que puede realizar después de un tratamiento quirúrgico por fractura de tobillo y como mejorar sus condiciones para realizar estas actividades mediante la aplicación de un cuestionario de funcionalidad.
Información sobre Resultados y alternativas De tratamiento	Se informará verbalmente al participante los resultados obtenidos de la evaluación y en caso de identificar alteraciones que pongan en riesgo la salud, se canalizará al servicio médico correspondiente.
Participación o retiro	La participación del estudio es voluntaria, el paciente tiene el derecho a retirarse del estudio en cualquier momento en que lo considere conveniente, sin que ello afecte el trato o atención recibida por parte del IMSS
Privacidad y confidencialidad	Se conservará la privacidad de datos del paciente sin que se identifique en presentaciones o publicaciones que deriven del estudio, los datos serán manejados en forma confidencial, resguardados en la Coordinación Clínica de Investigación y Educación en Salud.
En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:	
Investigador Responsable	Dr. José Refugio Rincón Gómez jrefugio215@gmail.com
Colaboradores	Dr. Juan Guerrero Vázquez
En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a:	Comite de Ética en Investigación ubicado en: Coordinación Clínica de Educación e Investigación en Salud del Hospital Regional No.1 en Avenida 5 de Febrero #102, Colonia Centro, CP 76000, Querétaro, Querétaro, correo electrónico: comiteticainvestigacionhgr1@gmail.com
_____ Nombre y firma del sujeto	_____ Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
_____ Nombre, dirección, relación y firma	_____ Nombre, dirección, relación y firma
	Clave: 2810-009-013

Aspectos éticos

En el presente estudio se contempla la reglamentación ética vigente al someterse a un comité de investigación local en salud, ante el cual se presentará para su revisión, evaluación y aceptación. Se utilizará solo para el cumplimiento de los objetivos del estudio. Utilizando la siguiente normativa:

REGLAMENTO DE LA LEY GENERAL DE SALUD EN MATERIA DE INVESTIGACIÓN PARA LA SALUD:

ARTÍCULO 17.- Se considera como riesgo de la investigación a la probabilidad de que el sujeto de investigación sufra algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio. Para efectos de este Reglamento, las investigaciones se clasifican en las siguientes categorías:

I. Investigación sin riesgo: Son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquéllos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

Con respecto a lo anterior este protocolo de investigación no se comprometen datos personales como nombre, apellido o números de seguro, por lo que la información de los pacientes queda de manera confidencial y solo será conocida por el investigador responsable y el investigador principal sin figurar en ninguna parte del presente protocolo. Se encriptará la información en la hoja de recolección de datos del anexo 1, la cual se vaciara en un paquete de datos estadísticos, sin interferir o mencionar ningún dato sugerente de la información personal que se encuentre en los expedientes. Para ello se ha solicitado por medio de la *Carta de NO inconveniente* a la dirección del HGR1 Querétaro la autorización para realizar este protocolo, en el cual los directivos pueden en cualquier momento solicitar avances del mismo y si es necesario podrán pausar la investigación.

LEY FEDERAL DE PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES EN POSESIÓN DE LOS PARTICULARES

CAPÍTULO II De los Principios de Protección de Datos Personales

Artículo 6.- Los responsables en el tratamiento de datos personales, deberán observar los principios de licitud, consentimiento, información, calidad, finalidad, lealtad, proporcionalidad y responsabilidad, previstos en la Ley.

Artículo 7.- Los datos personales deberán recabarse y tratarse de manera lícita conforme a las disposiciones establecidas por esta Ley y demás normatividad aplicable. La obtención de datos personales no debe hacerse a través de medios engañosos o fraudulentos. En todo tratamiento de datos personales, se presume que existe la expectativa razonable de privacidad, entendida como la confianza que deposita cualquier persona en otra, respecto de que los datos personales proporcionados entre ellos serán tratados conforme a lo que acordaron las partes en los términos establecidos por esta Ley.

Artículo 10.- No será necesario el consentimiento para el tratamiento de los datos personales cuando:

VI. Sean indispensables para la atención médica, la prevención, diagnóstico, la prestación de asistencia sanitaria, tratamientos médicos o la gestión de servicios sanitarios, mientras el titular no esté en condiciones de otorgar el consentimiento, en los términos que establece la Ley General de Salud y demás disposiciones jurídicas aplicables y que dicho tratamiento de datos se realice por una persona sujeta al secreto profesional u obligación equivalente.

Artículo 14.- El responsable velará por el cumplimiento de los principios de protección de datos personales establecidos por esta Ley, debiendo adoptar las medidas necesarias para su aplicación. Lo anterior aplicará aún y cuando estos datos fueren tratados por un tercero a solicitud del responsable. El responsable deberá tomar las medidas necesarias y suficientes para garantizar que el aviso de

privacidad dado a conocer al titular, sea respetado en todo momento por él o por terceros con los que guarde alguna relación jurídica.

El resguardo de la información quedará de manera confidencial como lo indican los párrafos anteriores, sólo los investigadores tendrán acceso a ella, será encriptada como lo indicamos en apartado de procesamiento de datos, no se incluyen datos personales que pudieran poner en riesgo la integridad del paciente, la información solo se maneja dentro del Hospital General Regional No 1, bajo la supervisión de los investigadores y del órgano de gobierno al cual ya se ha enviado la carta de *no inconveniente* para realizar este protocolo de estudio. Una vez terminada la recolección de datos, los expedientes quedarán en resguardo del área de archivo y la información obtenida será reportada a los investigadores principales y al órgano de gobierno del Hospital General Regional No 1.