



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD (UMAE)
DE
TRAUMATOLOGÍA, ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN
“DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ”.
UNIDAD DE MEDICINA FISICA Y REHABILITACION NORTE**



TÍTULO:

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A FUNCIONALIDAD EN
PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO.

TESIS DE POSGRADO PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO ESPECIALISTA EN MEDICINA DE REHABILITACIÓN

Presenta:

Dra. Perla Karina Escalante Montes

Investigador responsable:

Dr. David Rojano Mejía ^a

Investigadores asociados:

Dra. Hermelinda Hernández Amaro ^b

Dr. Daniel Martínez Barro ^c

Dra. Nallely Contreras Del Carmen ^d

Dra. Claudia Stephane Cortes Aguirre ^e

Dra. Diana Peralta Ildefonso ^f

Registro CLIEIS:

R-2020-3401-025

Lugar y fecha de publicación: Ciudad de México, 2022

Fecha de egreso: Febrero, 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A FUNCIONALIDAD EN
PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO. ”**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS

PRESENTA:

Dra. Perla Karina Escalante Montes

Médico residente de la Especialidad de Medicina de Rehabilitación
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS, Ciudad de México.

INVESTIGADOR RESPONSABLE



DR. DAVID ROJANO MEDINA

Médico Especialista en Rehabilitación . Doctorado en Ciencias Médicas.
Coordinación de Investigación en Salud
IMSS,
Ciudad De México

:

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

**“FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A FUNCIONALIDAD EN
PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO.”**

INVESTIGADORES ASOCIADOS:



DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO
Médico especialista en Medicina de Rehabilitación.
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Unidad de Medicina Física Y Rehabilitación Norte.
Ciudad De México



DR. DANIEL MARTINEZ BARRO
Médico especialista en Rehabilitación.
Hospital General Regional (HGR) No. 6 "Ignacio García Téllez",
Ciudad Madero, Tamaulipas

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD (UMAE) DE TRAUMATOLOGÍA,
ORTOPEDIA Y REHABILITACIÓN
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVÁEZ".**

**"FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A FUNCIONALIDAD EN
PACIENTES CON FRACTURA DE TOBILLO. "**

HOJA DE APROBACIÓN DE TESIS



DR. MARIO CUEVAS MARTINEZ

Director Médico

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México



DRA. HERMELINDA HERNÁNDEZ AMARO

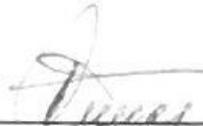
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud

Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte.

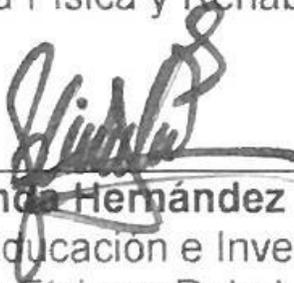
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez". IMSS, Ciudad de México

AUTORIZACIONES

Jefe de la División de Educación en Salud
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez".



Dr. Mario Cuevas Martínez
Director Médico
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte



Dra. Hermelinda Hernández Amaro
Coordinador Clínico de Educación e Investigación en Salud
Unidad De Medicina Física y Rehabilitación Norte



Dra. Aideé Gibraltar Conde
Profesora Titular de la Especialidad
Medicina de Rehabilitación

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto Mexicano del Seguro Social
Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
Dr. Victorio de la Fuente Narváez
Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Unidad Norte
Ciudad de México.

Título:

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

Investigador responsable:

Dr. David Rojano Mejía ^a

Investigador asociado:

Dra. Hermelinda Hernández Amaro ^b

Dr. Daniel Martínez Barro ^c

Dra. Nallely Contreras Del Carmen ^d

Dra. Claudia Stephane Cortes Aguirre ^e

Dra. Diana Peralta Ildefonso ^f

Tesis alumno de especialidad en Medicina de Rehabilitación:

Dra. Perla Karina Escalante Montes ^g

^a Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Doctorado en Ciencias Médicas. Coordinación de Investigación en Salud, Ciudad de México. Matrícula 99351493. Tel. 57473500 ext. 25820. david.rojano@imss.gob.mx

^b Médico especialista en Rehabilitación, Coordinador Clínico en Educación e Investigación en Salud Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación, “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula. 99152364. Tel 57473500 ext. 25820. hermelinda.hernandez@imss.gob.mx

^c Médico especialista en Rehabilitación. Hospital General Regional (HGR) No. 6 “Ignacio García Téllez”, Ciudad Madero, Tamaulipas. Matrícula 98354899. Tel. 8332152220 daniel.martinezba@imss.gob.mx

^d Médico Cirujano y Partero. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98355612. Tel. 57473500 ext. 25820. nalle_0291@hotmail.com

^e Médico Cirujano. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98130633. Tel. 57473500 ext. 25820. spepii789@gmail.com

^f Médico Cirujano. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98130664. Tel. 57473500 ext. 25820. diana.peralta1703@gmail.com

^g Médico General. Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte de la UMAE Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”, Ciudad de México. Matrícula 98130656. Tel. 57473500 ext. 25820. pkarina_28@hotmail.com

Correspondencia:

Dr. David Rojano Mejía. Médico Especialista en Medicina de Rehabilitación. Doctorado en Ciencias Médicas. Coordinación de Investigación en Salud, Ciudad de México. Matrícula 99351493. Tel. 57473500 ext. 25820. david.rojano@imss.gob.mx

Índice

0 Resumen:	8
I Antecedentes	9
II Justificación y planteamiento del problema.....	25
III Pregunta de Investigación.....	26
IV Objetivos	27
V Hipótesis general	28
VI Material y Métodos	29
VI.1 Modelo conceptual	29
VI.2 Descripción de variables.....	30
VII Análisis estadístico de los resultados	33
VIII Resultados.....	33
IX Discusión.....	37
X Conclusión	38
XII Referencias.....	39
XIII Anexos	44

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

0 Resumen:

Introducción: La fractura de tobillo se define como la pérdida de la continuidad ósea de la tibia y peroné a nivel distal, con o sin lesión articular o ligamentaria. Es más frecuente en hombre jóvenes y mujeres de edad avanzada. Se han reportado cortos hasta por 32400 pesos por paciente. Se han reportado que la funcionalidad del tobillo está en relación con el tipo de fractura y tratamiento, diabetes, obesidad, tabaquismo, edad y rehabilitación temprana. La identificación de los factores en nuestra población nos permitirá establecer estrategias para mejorar la oportunidad de la atención, teniendo impacto en la discapacidad del paciente, costos, reintegración laboral y mejoría de la atención y calidad de esta

Objetivo:

Identificar los factores asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo cerrada.

Material y Método:

Estudio observacional, retrospectivo, se incluyeron expedientes de personas con diagnóstico de fracturas de Tobillo ingresados a rehabilitación entre enero a Diciembre del 2020 en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, se capturó la edad, sexo, Índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, días de Incapacidad, mecanismo de lesión, tipo de tratamiento, tiempo de estancia den rehabilitación, tipo de fractura y funcionalidad, para determinar la asociación se utilizó Chi2 y t de Student y posteriormente se realizó un análisis multivariado con regresión logística binaria.

Resultados:

La edad promedio de los sujetos fue de 44.51 años (en el rango entre 18-91 años) el género femenino fue el predominante encontrándose un promedio de 53.2%, el IMC promedio fue el establecido como sobrepeso (IMC 28.78), 66% realizaba una actividad laboral remunerada, el 59.8% recibió tratamiento quirúrgico, el tiempo de incapacidad promedio fue de 140 días, los factores asociados a funcionalidad de manera independiente fueron la edad, la escala de percepción del dolor, la dorsiflexión y flexión plantar al ingreso de rehabilitación.

Conclusiones:

El presente estudio logro determinar que la edad (población joven) dorsiflexión, flexión plantar y dolor al ingreso de rehabilitación son los factores que se asocian a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo por lo que estos datos deberían ser identificados de manera prioritaria y registrados correctamente en el expediente clínico para poder establecer un programa de rehabilitación óptimo, llevar a cabo el seguimiento adecuado, poder identificar de manera temprana complicaciones y establecer un pronóstico de cada uno de los pacientes valorados en la práctica clínica diaria, obteniendo como resultados un impacto favorable en su recuperación, logrando una reincorporación laboral y social temprana, disminuyendo la utilización de recursos del instituto y del sistema de salud en general.

I Antecedentes

FRACTURA DE TOBILLO

1. DEFINICIÓN

Describe la pérdida de continuidad ósea de la tibia y peroné a nivel distal, con o sin lesión articular/ligamentaria. (1). Se distribuye de dos maneras en la población: hombres jóvenes y mujeres de edad avanzada, relacionada principalmente a mecanismos de alta o baja energía que provocan fuerzas de desaceleración, como en los accidentes automovilístico y caídas y en la edad avanzada atribuyéndose a osteopenia y osteoporosis.(1,2). De manera común estas fracturas ocurren cuando una fuerza se actúa sobre un pie que se encuentra fijo (la tibia rota en relación con el pie), esto da como resultado múltiples o simples fracturas del peroné o tibia distal. (3)

2. EPIDEMIOLOGÍA

Las fracturas de tobillo son de las fracturas más frecuentes en el miembro inferior y en todo el organismo, las cuales afectan predominantemente a personas jóvenes, representan el 9% de todas las fracturas, cada año se producen más de cinco millones de lesiones en el tobillo solo en los Estados Unidos (4) y tienen una incidencia anual de aproximadamente 187 fracturas por cada 100,000 personas cada año. En los últimos años esta fractura se ha incrementado en varios países probablemente debido al crecimiento en el número de personas involucradas en el atletismo y en el incremento de la población de edad avanzada(5).

Dentro de los pacientes más afectados se encuentran:

- Es más común en mujeres con un porcentaje del 60%.(6)
- Se encuentra en comúnmente en dos proporciones de la población:
 - a. Hombres jóvenes (trauma de alta energía)
 - b. Mujeres de edad avanzada (osteopenia y osteoporosis). (2)

La prevalencia por tipo de fractura de tobillo se presenta de la siguiente manera:

- Por tipo (5,7,8):
 - a. Fracturas unimaleolares
 - ◆ Maléolo lateral, son las más comunes del 56%-65%.
 - ◆ Maléolo medial corresponden al 7%.
 - ◆ Maléolo posterior, son raras, y corresponden al 1% de las fracturas de tobillo.
 - b. Fracturas bimaleolares se reportan en 16%.
 - c. Fracturas trimaleolares corresponden al 7.5%.
- Según la clasificación de Lauge-Hansen la cual, se basa en la posición del pie al momento de la fractura (supinación o pronación) y la dirección de las fuerzas deformantes (abducción, aducción o rotación externa) las fracturas de tobillo.(2)
 - a. Supinación y rotación externa, la más común en el 40%-75% de las fracturas.
 - b. Supinación y aducción corresponde del 10-20% de las fracturas de tobillo.
 - c. Pronación y abducción corresponde al 5%-20% de las fracturas de tobillo.
 - d. Pronación y rotación externa corresponde del 7%-19% de la fractura de tobillo. (9)

En México, un estudio realizado en el Instituto Nacional de Rehabilitación, en la división de rehabilitación ortopédica, en los años del 2001-2005, se encontró que entre los diagnósticos más frecuentes de ingreso está en primer lugar la fractura de fémur representado el 20% (141 casos), en segundo lugar, las fracturas de tobillo 16% (113 casos) y en tercer lugar las fracturas de radio con un porcentaje de 14.5% (104 casos). Se encontró una asociación significativa en que los hombres suelen fracturarse más jóvenes (18-49 años) y las mujeres a edad avanzada después de los 50 años(10).

Según la información sobre accidentes y enfermedades de trabajo nacional del 2001-2010, se reportaron en el año 2010 35,966 mujeres y 16,512 con fractura de tobillo que ocurrió durante su trabajo. En cuanto las incapacidades permanentes reportadas por fractura de tobillo a nivel nacional en el año 2010, fueron un total de 1234 hombres y 203 mujeres.(11)

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

Los costos en cuanto al tratamiento quirúrgico en la fractura de tobillo en el IMSS en un reporte del año 2017 fueron de \$27,988.(12) Mientras que en otro estudio realizado en el Hospital de Traumatología y Ortopedia “Lomas Verdes” IMSS, se encontró que el 60% de las fracturas de tobillo requirió de 2 días de estancia hospitalaria, el 20% estuvo hospitalizado por 5 días; y el 20% restante presentó complicaciones cutáneas que ameritaron hasta más de 20 días de hospitalización y en costo promedio que se encontró para el tratamiento fue de \$32,400.00. (13)

En el Hospital de Traumatología “Dr. Victorio de la Fuente Narváez” las lesiones musculoesqueléticas de miembro inferior son de las patologías más frecuentemente atendidas en el HTVF y son motivo de una gran carga en los costos de salud, por lo que es necesario establecer estrategias para atender de manera oportuna y efectiva para la atención y recuperación de estos pacientes.

3. ETIOLOGÍA

La causa más común de las fracturas son las caídas en un porcentaje del 37.5%. Otras causas incluyen: lesiones por inversión, lesiones relacionados con el deporte, mecanismos de alta energía como los choques automovilísticos.(5,14)

Factores de riesgo (1)

- Adulto Joven o de edad avanzada
- Deportes extremos
- Actividades deportivas y física con esfuerzo
- Mecanismo de alta energía
- Alteraciones congénitas óseas o metabólicas
- Diabetes

La obesidad se presenta como un factor de riesgo contradictorio ya que diversos reportes clínicos no muestran una evidencia clara que la respalde. (15,16)

4. FISIOPATOLOGÍA

Las lesiones de tobillo normalmente son producidas por movimiento de inversión o eversión. Las lesiones por inversión (supinación) causan distracción de la parte lateral del tobillo y compresión de la parte medial. Mientras que las lesiones por eversión (pronación) causan distracción medial y compresión lateral. Las estructuras que se estiran dan como resultado fracturas o desgarros, más que las estructuras que se comprimen. También las fuerzas de rotación pueden causar tensión sobre la articulación del tobillo y fuerzan la separación del maléolo.(17)

Mecanismo de lesión (5,18)

Lesión por rotación/inversión (Danis-Weber tipo A)	<ul style="list-style-type: none">• Ruptura de ligamentos colaterales laterales• Fracturas de avulsión del maléolo lateral• Si la inversión continúa el astrágalo se desvía medialmente fracturando el maléolo medial.
Lesión por rotación externa (Danis-Weber tipo B): rotación externa aplicada a un pie supinado	<ul style="list-style-type: none">• Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior e inferior• Si la rotación externa continua se presenta una fractura oblicua en espiral del peroné (estable), ruptura del ligamento posterior inferior tibioperoneo, avulsión del tubérculo posterolateral de la tibia, fractura del

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

	maléolo medial o una falla en el ligamento deltoideo.
Pronación seguida de abducción (Danis Weber tipo C): abducción aplicada a un pie pronado	<ul style="list-style-type: none">• Ruptura del ligamento deltoideo medial• Fractura por avulsión en el maléolo medial• Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior e inferior y del ligamento posterior• La inestabilidad del peroné lo fractura de manera oblicua.
Pronación seguida de rotación externa (Danis Weber Tipo C): rotación externa es aplicada a un pie pronado.	<ul style="list-style-type: none">• Lesiones mediales: ruptura del ligamento deltoideo• Fractura por avulsión en el maléolo medial.
Fuerza de rotación externa	<ul style="list-style-type: none">• Fractura oblicua, en espiral por detrás del peroné (por arriba de la sindesmosis)• Rupturas del ligamento tibioperoneo posterior inferior

Las fracturas que son solamente del maléolo posterior son raras, pero son ocasionadas por una fuerza axial aumentada o una dislocación de la tibia sobre un pie fijo.(5) Una lesión a nivel de la sindesmosis involucra la rotación externa más supinación o pronación, con o sin estabilidad, la inestabilidad es causada principalmente por un mecanismo de pronación.(19)

5. CUADRO CLÍNICO

Se presentan los signos clásicos de las fracturas:(1)

- Incapacidad funcional
- Deformidad
- Dolor
- Movilidad anormal
- Aumento de volumen, tiene sensibilidad del 55% y una especificidad del 71%.
- Equimosis tiene una sensibilidad del 26% y una especificidad del 91%
- Crepitación ósea

Por lo general estos pacientes se presentan con la inhabilidad de cargar todo el peso en la extremidad afectada, así como dolor agudo.(18)

6. INTERROGATORIO

Es importante antes de realizar una exploración física contar con un buen interrogatorio el cual consistirá:(5,6,14,18,20):

- Historia de la enfermedad actual: se interrogará acerca del mecanismo de lesión, las fuerzas que actuaron, dentro de estos podemos tener las caídas (más comunes), traumas de alta energía (aumentan el riesgo de mayor daño a tejidos blandos, conminución ósea y un aumento en el riesgo de complicaciones) y aquellos ocasionados por mecanismo de baja fuerza (inversión/rotación) principalmente durante el deporte.
- Tiempo de evolución.
- Posición del pie al momento de la lesión.
- La capacidad de soportar peso después de la lesión.
- Localización del dolor.
- Tratamientos caseros y la respuesta a estos.

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Preguntar al paciente acerca de la presencia de comorbilidades que puedan afectar el resultado del tratamiento, de deben incluir: diabetes, obesidad, osteoporosis, neuropatía periférica, enfermedad vascular periférica, otras áreas lastimadas (lumbar, cadera, rodilla), antecedentes de lesiones. (5,17) Se debe conocer el nivel funcional en el que se encuentra el paciente, actividades de la vida diaria, hábitos(incluyendo deportes), tabaquismo, estos aspectos sociales pueden impactar en la recuperación del paciente.(20)

7. EXPLORACIÓN FÍSICA

Inspección:

- Se valora la integridad de la piel. (5)
- Deformidad (aparte de la dada por la inflamación), esto puede relacionarse con una fractura-luxación.(18)
- Crepitación (8)
- Equimosis, inflamación de la zona.(6,18)

A la palpación:

- Dirigida al tobillo para terminar localización del dolor, debe incluirá maléolo medial y lateral, la cabeza proximal del peroné (6,18)
- Palpar la región del astrágalo, calcáneo, hueso navicular, la articulación de Chopart, y la base del quinto metatarsiano. (6)
- Revisar el compromiso neurovascular principalmente si se observa un tobillo dislocado o subluxado con compromiso a nivel de la piel, buscando intencionadamente los pulsos de la arteria dorsal del pie y de la arteria tibial posterior, llenado capilar, sensibilidad, función motora. (17,18)

La indicación para un tratamiento quirúrgico de emergencia incluye:(5)

- Compromiso circulatorio.
- Fractura abierta.
- Dislocación inestable.
- Necrosis.

Datos de inestabilidad clínica

<p>Examen clínico para encontrar inestabilidad debido a una ruptura del ligamento deltoideo:(7,18)</p> <ul style="list-style-type: none">• Equimosis, aumento de la sensibilidad e inflamación en la zona medial del tobillo, se deben tomar en cuenta, pero no como un predictor de inestabilidad.• Dolor en la región medial y equimosis resulta en la lesión de los componentes superficiales del ligamento deltoideo, mientras que la parte más profunda permanece intacta, eso mantiene la estabilidad del tobillo.• Uso de radiografías dinámicas para la búsqueda de inestabilidad tibiotalar,	<p>El examen clínico para la inestabilidad de la sindesmosis es limitado en el padecimiento agudo, debido al dolor que se presenta, es por eso que la inestabilidad a este nivel se evalúa de forma intraoperatoria.(19)</p>
---	--

Clasificación de las fracturas de tobillo

Clasificación de Lauge-Hansen

Ese basa en la posición del pie al momento de la lesión y la fuerza que produce la deformidad:(2)

- Supinación y rotación externa (SRE) la más común es la lesión trasindesmal
 - a. Etapa 1. Lesión del ligamento tibioperoneo anteroinferior
 - b. Etapa 2. Fractura oblicua o en espiral de la tibia distal.
 - c. Etapa 3. Lesión del ligamento tibioperoneo posteroinferior o avulsión del maléolo posterior.
 - d. Etapa 4. Fractura del maléolo medial o lesión del ligamento deltoideo.
- Supinación y adducción (SADD) lesión infrasindesmal.
 - a. Etapa 1. Fractura transversa del peroné distal (maléolo lateral, por debajo del techo tibial) o avulsión del ligamento lateral del peroné distal.
 - b. Etapa 2. Fractura vertical del maléolo medial o lesión del ligamento deltoideo pronación y rotación externa (suprasindesmal)
- Pronación y rotación externa (PRE) lesión suprasindesmal.
 - a. Etapa 1. Fractura del maléolo medial o lesión del ligamento deltoideo.
 - b. Etapa 2. Lesión del ligamento tibioperoneo anteroinferior (incluyendo la avulsión de su inserción en la tibia distal)
 - c. Etapa 3. Fractura oblicua o en espiral del peroné (proximal al techo tibial)
 - d. Etapa 4. Lesión del ligamento tibioperoneo posteroinferior o avulsión del maléolo posterior.
- Pronación y abducción (PABD) lesión suprasindesmal.
 - a. Etapa 1. Fractura del maléolo medial o lesión del ligamento deltoideo.
 - b. Etapa 2. Lesión del ligamento tibioperoneo anteroinferior
 - c. Etapa 3. Fractura transversa o conminuta del peroné (proximal al techo tibial).

Clasificación de Danis-Weber (2)

Se basa en criterios radiográficos con la consideración de la posición de la fractura distal de peroné en relación con la sindesmosis.

- Tipo A. infrasindesmal
 - a. Ocurre debajo del techo tibial
 - b. Puede ser asociada con fractura oblicua o vertical del maléolo medial
 - c. Corresponde por la clasificación de Lauge-Hansen a una con un mecanismo de supinación y adducción (SADD).
- Tipo B. Transindesmal.
 - a. Se origina al nivel del techo tibial, se extiende proximalmente en un patrón oblicuo.
 - b. Puede ser asociada con fractura del maléolo medial o ruptura del ligamento deltoideo.
 - c. Corresponde por la clasificación de Lauge-Hansen a una con un mecanismo de supinación y rotación externa (SRE).
- Tipo C. Suprasindesmal.
 - a. Ocurre proximal al nivel del techo tibial.
 - b. Asociado comúnmente con lesión de la sindesmosis.
 - c. Corresponde por la clasificación de Lauge-Hansen a una con un mecanismo de pronación y rotación externa (PRE) y pronación y abducción (PABD).

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Clasificación A.O.(21)

Creada en 1987, es una clasificación de tipo alfanumérico, es una modificación de la clasificación de Weber, en la que los tipos A, B y C se subdividen con base a una lesión medial o posterior.

- Tipo A. se produce por una inversión forzada del tobillo, lo que ocasiona una fractura transversal del peroné por avulsión a nivel del tobillo o por debajo o ruptura del complejo ligamentoso lateral. A su vez se clasifican en tres tipos:
 - a. A 1. Lesión infrasindesmal aislada. Se acompaña de ruptura del ligamento colateral lateral, avulsión de la punta del maléolo lateral y fractura transversal del maléolo lateral.
 - b. A2. Lesión infrasindesmal con fractura del maléolo tibial. Acompañada de ruptura del ligamento colateral lateral, avulsión de la punta del maléolo lateral y fractura transversal del maléolo lateral.
 - c. A3. Lesión infrasindesmal con fractura posteromedial. Se conforma de ruptura del ligamento colateral lateral, avulsión de la punta del maléolo lateral y fractura transversal del maléolo lateral.
- Tipo B. ocasionada por rotación externa y eversión, cuando se acompaña de canto posterior se agrega una posición equina. Se subclasifican en:
 - a. B1. Fractura transindesmal del peroné anterior. Estas pueden ser simples, simples con ruptura de la sindesmosis anterior y multifragmentada.
 - b. B2. Fractura transindesmal del peroné con lesión medial. Puede ser simple, con ruptura del ligamento deltoideo (colateral medial) y de la sindesmosis anterior, simple, con fractura del maléolo medial y ruptura de la sindesmosis anterior y multifragmentada.
 - c. B3. Fractura transindesmal del peroné, con lesión medial y fractura de Volkmann (fractura del reborde posterolateral). Puede ser simple del peroné, con ruptura del ligamento colateral y medial, simple del peroné, con fractura del maléolo medial y multifragmentada del peroné con fractura del maléolo medial.
- Tipo C. es una fractura diafisaria del peroné entre la sindesmosis y la cabeza del mismo.
 - a. C1. Lesión suprasindesmal, con fractura simple de la diáfisis del peroné, pueden ser con ruptura del ligamento deltoideo, con fractura del maléolo medial, con fractura del maléolo medial y lesión de Volkmann.
 - b. C2. Lesión suprasindesmal, con fractura multifragmentada de la diáfisis del peroné. Se acompaña de ruptura del ligamento deltoideo, con fractura del maléolo medial o a esto se puede agregar una lesión de Volkmann.
 - c. C3. Lesión suprasindesmal, lesión proximal del peroné. Puede presentarse sin acortamiento, sin lesión de Volkmann, con acortamiento, sin lesión de Volkmann o con lesiones mediales y de Volkmann.

8. LABORATORIO Y GABINETE

Reglas de Ottawa (22)

Indican si es necesario o no el uso de radiografías para realizar el diagnóstico, secundario a una lesión aguda en el tobillo o medio pie.

A) DOLOR EN REGION MALEOLAR Y UNO O MÁS DE LOS DATOS SIGUIENTES:
<ul style="list-style-type: none">• Dolor a la palpación en los 6 cm distales del borde posterior de la tibia o punta del maléolo medial.
<ul style="list-style-type: none">• Dolor a la palpación a lo largo de 6 cm distales del borde posterior del peroné o punta del maléolo lateral.

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

<ul style="list-style-type: none">• Incapacidad de soportar el propio peso, posterior al traumatismo y en urgencias, siendo incapaz de dar 4 pasos.
B) DOLOR EN LA REGION MEDIA DEL PIE Y UNO O MAS DE LOS SIGUIENTES DATOS
<ul style="list-style-type: none">• Dolor a la palpación en la base del quinto metatarsiano
<ul style="list-style-type: none">• Dolor a la palpación en hueso navicular
<ul style="list-style-type: none">• Incapacidad de soportar el propio peso, posterior al traumatismo y en urgencias, siendo incapaz de dar 4 pasos.

Estas reglas cuentan con una sensibilidad casi del 100% y su aplicación reduce 30 a 40% el uso de radiografías innecesarias. (23)

En caso de cumplir con estas reglas, se solicitará una radiografía simple y de tobillo, en proyecciones anteroposteriores (AP) y lateral; con el pacientes en decúbito dorsal o sentado, con la pierna afectada en extensión. Se puede complementar con proyecciones de Mortaja, estas se obtienen en un plano AP con rotación interna de la pierna y pie en 15°-20°, estudios de stress, con una radiografía AP de tobillo, con un soporte pequeño bajo la rodilla y al tomarla se realiza inversión o eversión del pie.(1) Si se detecta una apertura de la sindesmosis sin lesión local ósea, se deberá solicitar una proyección AP de la pierna completa para establecer una lesión de Moissonneuve.(24)

La toma de radiografías se debe de realizar sin férulas o aditamentos que intervengan en la imagen radiológica. (1)Una radiografía de estrés positivo, tiene una sensibilidad de 56% y una especificidad del 80%.(25)

Tomografía axial computarizada (TAC)

Es útil dentro de las fracturas intra-articulares conminutas y en fracturas por compresión, que conlleven a un trazo intraarticular, también en lesiones con duda diagnóstica o en pacientes con politrauma, lesiones de alta energía, fractura-dislocación, fractura de maléolo posterior (sospechosa o claramente identificada por rayos X). (1,18). El uso de la TAC en fracturas complejas es importante para conocer el mecanismo de impacto, todos los componentes involucrados y la planeación preoperatoria, evalúa adecuadamente las fracturas que involucran la línea articular. (6,18)

En un trauma extremo puede ocurrir una lesión vascular con usencia de signos evidentes, para esto la TAC y la ecografía dúplex son sensibles y específicos en la detección de lesión vascular.(26) La angiografía y angiotac, solo de utilizará en caso de lesión arteriovenosa y politrauma.(1)

Otros estudios de imagen

La **resonancia magnética** y el **ultrasonido** normalmente no se utilizan en el momento de la evaluación aguda de la lesión, pero pueden ser útiles posteriormente para detectar lesiones ligamentosas y cartilaginosas.(6,18)

9. DIAGNÓSTICO CLÍNICO

Se basa en el interrogatorio dirigido en búsqueda de factores de riesgo, en pacientes con dolor e incapacidad para soportar el peso corporal en la extremidad lesionada. (1,18) Factores de riesgo:

1. Adulto joven
2. actividades físicas y deportivas de alto impacto
3. alteraciones óseas congénitas y/o metabólicas.
4. Práctica de deportes extremos
5. Lesión por impacto de alta energía
6. Diabetes Mellitus (1,18)
7. Se debe deberá realizar una exploración física para detectar emergencias quirúrgicas (5) e inestabilidad. (7),(18)

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

- Realizar prueba de sospecha de fractura de tobillo: en una lesión aguda se deben de utilizar las reglas de Ottawa para determinar si es necesaria la toma de estudios de imagen complementarios, de ser este el caso, entonces se solicitan radiografías simples como evaluación inicial para confirmar la lesión (27),(28)

Diagnóstico radiológico

Las radiografías que no requieren la descarga de peso como lo son las vistas anteroposteriores, lateral y de mortaja se pueden solicitar para valoración inicial en caso de que se sospeche la lesión. (18),(7),(29)

Se pueden indicar vistas adicionales para una evaluación precisa de todos los componentes de la lesión de tobillo, así como la sospecha de lesión asociada (28):

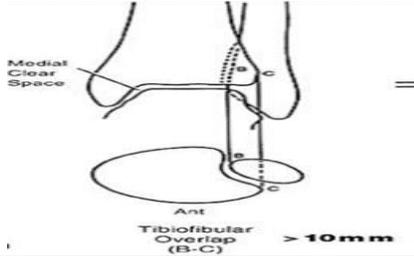
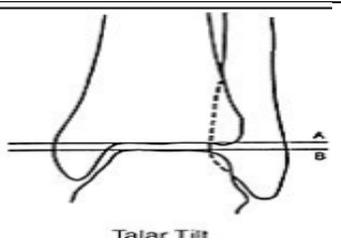
- Proyección oblicua
- Proyección de Saltzman: evalúa la alineación inframaleolar.
- Rodilla y tibia proximal: en caso de dolor en peroné proximal y sospecha fractura de Maisonneuve
- Proyección dorsoplantar o lateral del pie(18),(29)

Las fracturas solo de maléolo lateral o maléolo medial se observan mejor en una radiografía AP. En la proyección lateral se observan mejor las fracturas de maléolo posterior. En las proyecciones de mortaja, si se observa una discrepancia entre el astrágalo y el maléolo medial y lateral, esto detecta una fractura inestable o una lesión de tejidos blandos. Una lesión medial determina la estabilidad de las fracturas de maléolo lateral. Las radiografías con stress determinan la estabilidad de la articulación al presentarse una fractura maleolar lateral con dolor a la palpación del ligamento deltoideo, pero sin observarse un ensachamiento de la articulación en las radiografías iniciales. (3)

La inestabilidad tibiotalar se deberá sospechar en pacientes con fractura confirmada de tobillo que impliquen una fractura transindesmal, Danis-Weber tipo B, y se valorará por medio de radiografías dinámicas, que nos permitirá observar la integridad del ligamento deltoideo. (3)

Mediciones radiográficas (25)

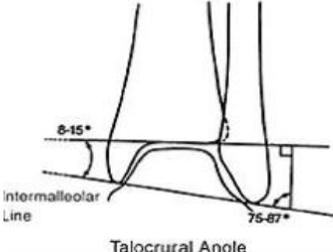
Útiles para evaluar la lesión y la clasificación del manejo a seguir, se realizan en las proyecciones simples. (1)

<p>Superposición tibioperonea: se traza una línea sobre el borde medial de peroné y otro sobre el borde lateral de la tibia; la sobreposición de los huesos debe medir más de 10 mm (1 cm). Si es menor se debe sospechar de una lesión de la sindesmosis.</p>	
<p>Alineación de la sindesmosis: se realiza la medición en la proyección de la mortaja, se traza una línea en el borde lateral de la tibia que debe coincidir con el borde lateral de astrágalo. Si se encuentra una pérdida de relación nos habla de una lesión en la sindesmosis.</p>	

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

<p>Ángulo astrágalo-tibial: se traza una línea paralela a la superficie articular tibial y otra que una los puntos distales de ambos maléolos, hacia la porción medial se medirá el ángulo formado por ambas líneas; lo normal es que mida de 8°-15°, si es menor nos habla de una fractura por compresión de la tibia o peroné.</p>	
---	--

*Imágenes tomadas de Secretaría de Salud. Guía de referencia rápida. Tratamiento de la fractura de tobillo en el adulto.

Diagnóstico diferencial

Se realiza con otras lesiones del tobillo y pie como lesiones ligamentosas que incluyan esguinces de tobillo, retropié y mediopie, fracturas del proceso posterolateral o lateral del astrágalo, del proceso anterior del calcáneo, de la base del quinto metatarsiano, de los huesos naviculares o mediotarsianos, fracturas osteocondrales, del astrágalo anterolateral o posteromedial, fractura del quinto metatarsiano, así como lesiones tendinosas de los peroneos, del retináculo peroneo, de tendones del tobillo medial, tendón tibial posterior, del flexor largo de los dedos y del primer orjejo, y lesión nerviosa del nervio peroneo superficial. (30)

TRATAMIENTO MÉDICO Y/O QUIRÚRGICO

El objetivo principal del tratamiento es la reducción de la fractura y mantener el astrágalo dentro de la mortaja del tobillo, evitando desplazamientos residuales aun siendo mínimos ya que esto general una alteración de la funcionalidad y provocar cambios degenerativos postraumáticos (18,29)

Tratamiento conservador

Indicado en pacientes con fractura estable en donde también se incluyen(3):

- Fracturas solamente del maléolo lateral:
 - a. Danis-Weber tipo A / con mecanismo de lesión de supinación y aducción, grado 1, se incluyen fracturas por avulsión.
 - b. Danis-Weber tipo B / con mecanismo de lesión supinación y rotación externa, grado 2, sin ensanchamiento del espacio despejado medial (EDM) o subluxación talar en radiografías que soportan y no soportan peso.
- Fracturas solamente del maléolo medial no desplazado o mínimamente desplazado.
- Fracturas solo de maléolo posterior, no desplazadas.
- Si se observa ensanchamiento del espacio despejado medial en las radiografías que no soporta peso, pero este corrige en las radiografías con soporte de peso, se debe tener precaución, inmovilizar, apoyo a tolerancia, y seguimiento con radiografías, semanas después de la lesión.
- Tomar en cuenta que los pacientes que tienen comorbilidades serán mayormente vigilados (enfermedad arterial periférica, insuficiencia venosa, linfedema, neuropatía, diabetes mellitus mal controlada y tabaquismo) pacientes de edad avanzada.

El tratamiento conservador es por medio de inmovilización con aparato externo (logrado mediante la colocación de yeso o fibra de vidrio suropodálico) posicionando el tobillo fisiológicamente, se puede colocar vendaje tipo jones de distal a proximal en espiga manteniendo la misma tensión tanto en tobillo como en la pierna, reducción de carga de peso inmediata (mediante órtesis doble ensamble o tipo "cam walker") y se guía de acuerdo a la gravedad del dolor, al tiempo de evolución de la lesión, a la calidad ósea, y a los factores de riesgo de complicación.(1)

La inmovilización con órtesis estabilizadora se indica en fracturas no desplazadas o mínimamente desplazadas, con el tobillo en posición neutra logrando estabilización del foco de fractura y restricción

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

del movimiento articular, se indica durante 6 semanas aproximadamente. La evaluación de la fractura se realizará a las 6 semanas con radiografías de seguimiento, o de ser necesario incluso en intervalos de tiempo más cortos de dos semanas hasta la formación del callo óseo. (1,3)

Al lograr la reducción del dolor, y evidenciar consolidación de la fractura acompañada de estabilidad del tobillo en las radiografías de seguimiento se puede iniciar un programa de rehabilitación que debe incluir fortalecimiento muscular, reeducación de la marcha, mejorar arcos de movilidad y estiramientos. En caso de evidenciar retardo en la consolidación o falta se debe considerar tratamiento quirúrgico. (3)

Tratamiento quirúrgico

El tratamiento quirúrgico se indica a paciente con fracturas inestables como(3):

Fractura-dislocación, fractura del maléolo posterior, desplazadas, lesión bimaléolar, trimaleolar, fractura alta de peroné (suprasindesmal) con el mecanismo de supinación y rotación.	Fracturas del maléolo lateral con evidencia de ensanchamiento: <ul style="list-style-type: none">• EDM aumentado en comparación con el espacio libre tibiotalar superior.• Mayor a 4 mm en la vista con soporte de peso (independiente de la vista sin soporte de peso)
--	--

El tratamiento quirúrgico está compuesto por la reducción abierta y fijación interna (RAFI). Las técnicas mínimamente invasivas por artroscopia, son útiles en fracturas que no presentan desplazamiento significativo.(3) En pacientes con diabetes se podrán realizar fijaciones complementaria debido a la neuropatía, por el riesgo de complicaciones como la mala consolidación y pseudoartrosis posterior al tratamiento quirúrgico, la cirugía dependerá del tipo de fractura.(3)

Manejo postoperatorio

La inmovilización postoperatoria se puede realizar con un soporte externo después de la cirugía a base de férulas o yeso no removibles, restricción del movimiento en la articulación del tobillo en posición neutral hasta 6 semanas después de la cirugía, o una bota de movimiento del tobillo controlado removible (CAM). (3)

La reducción abierta y fijación interna se realizará en el momento de la lesión, el tratamiento depende de la inestabilidad articular. (1)

Las fracturas de forma inherente anatómicamente inestables, que utilicen RAFI, puede realizarse con agujas de Kirschner, placas, clavos centromedulares, tornillos, fijadores externos y cerclaje, Las fracturas inestables o con afección de la sindesmosis generan movilidad anormal del tobillo incrementado en la rotación externa del astrágalo, por lo que el tratamiento quirúrgico se realizara para evitar inestabilidad residual (1)

Fractura de maléolo lateral/ externo (peroneo) extra articular con indicación quirúrgica en :

- Lesión conjunta de la sindesmosis y ligamento deltoideo.
- Con desplazamiento posterior o lateral de 2- 5 mm.
- Asociado a fractura de tibia distal (pilón anterior y posterior) ((1)
- Fractura compleja de tobillo

Fractura de maléolo posterior (pilón posterior/ tibial) :

- La evidencia refiere reducir y fijar cuando haya un desplazamiento mayor de 2 mm
- Inestabilidad del tobillo debido a un fragmento
- Lesión conjunta del ligamento deltoideo ((1)

Indicaciones de artrodesis de tobillo:

- Fractura compleja
- Artritis reumatoide
- Afección neuromuscular
- Enfermedad ósea previa(1)

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

La artrodesis, alivia el dolor articular, pero produce afectación a la marcha, deja al tobillo con poca o nula movilidad, tiene éxito en el 80-90% de los casos.(1)

La amputación de extremidad se considera en pacientes con daño severo a tejidos blandos y lesión ósea, asociada con isquemia, hipotensión, politrauma, edad avanzada o lesión neurológica significativa.(1)

Toda fractura expuesta de tobillo debe tratarse de forma agresiva con irrigación, desbridamiento y antibioticoterapia intravenosa. Se debe considerar la aplicación de profilaxis tromboembólica. (1)

Se deben de tomar en cuenta consideraciones especiales de la fractura, como la edad, si el paciente es de edad avanzada tendrá un riesgo incrementado de mala cicatrización en piel y hueso, porque los tornillos no pueden fijarse bien, enfermedades existentes como los pacientes con diabetes mellitus en los que se debe tomar en cuenta los riesgos y beneficios de los tratamientos, esto debido a la complicaciones como dificultad de la cicatrización cutánea y la infección frente a una movilización precoz y la afectación articular, al afectarse los maléolos interno o externo y en el 20% al 25% el maléolo posterior, precisa de una reducción anatómica para restablecer la funcionalidad normal de la articulación del tobillo. (31)

TRATAMIENTO REHABILITADOR (31,32)

Fase I: protección (semanas 1 a 6)

Desde el primer día a una semana

	Reducción y fijación interna	Férula
Amplitud de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Aún sin estabilidad • Movimientos activos en los grados de libertad de las articulaciones metatarsofalángicas y rodilla. • No movilizar el tobillo 	<ul style="list-style-type: none"> • Sin estabilidad • Revisar que se encuentre colocada adecuadamente, movilización de articulaciones metatarsofalángicas.
Fuerza muscular	<ul style="list-style-type: none"> • No realizar ejercicios de fortalecimiento de pie y tobillo. • Ejercicios isométricos del cuádriceps a tolerancia. 	
Actividades funcionales	<ul style="list-style-type: none"> • No cargar peso al encontrarse de pie. • Uso de auxiliar de la marcha. 	
Carga de peso	<ul style="list-style-type: none"> • Ninguna carga de peso, excepto para fracturas no desplazadas de la porción distal del peroné no desplazadas, se deberá realizar a tolerancia del paciente. 	
<ul style="list-style-type: none"> • La duración de la inmovilización y la carga de peso dependerá de la fractura y su fijación. • Transferencias seguras. • Medidas antiedema • Protección de la herida quirúrgica. 		

Dos semanas

	Reducción y fijación interna	Férula
Amplitud de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra estabilidad de ninguna a mínima. • Movimientos activos en los grados de libertad de las articulaciones metatarsofalángicas y rodilla. • No movilizar el tobillo. • Férula se deberá de recortar a nivel de la cabeza de los metatarsianos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad de ninguna a mínima. • Movilización de las articulaciones metatarsofalángicas. • No movilizar tobillo, ni rodilla.

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Fuerza muscular	<ul style="list-style-type: none"> No realizar ejercicios de fortalecimiento de pie y tobillo. Ejercicios isométricos del cuádriceps a tolerancia. En caso de férula se realizarán dentro de ella.
Actividades funcionales	<ul style="list-style-type: none"> No cargar peso al realizar cambios posturales sobre la pierna que se encuentra lesionada. Caminar con auxiliar de la marcha.
Carga de peso	<ul style="list-style-type: none"> Sin carga de peso, solo en las fracturas no desplazadas de la porción distal del peroné, pero a tolerancia del paciente.
<ul style="list-style-type: none"> La cicatrización de la herida varía de 2-4 semanas y se podrá cambiar a la inmovilización extraíble. 	

Cuatro a seis semanas

	Reducción y fijación interna	Férula
Amplitud de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos activos de las articulaciones metatarsófalangicas, tobillo y rodilla. 	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos activos de las articulaciones metatarsófalangicas. Mover el tobillo y la rodilla tal como lo permita el sistema de inmovilización.
Fuerza muscular	<ul style="list-style-type: none"> Ejercicios isométricos e isotónicos para los dorsiflexores y plantiflexores del tobillo, eversores e inversores del tobillo y el pie. Sin ejercicios de contra resistencia. Continuar fortalecimiento del cuádriceps. 	<ul style="list-style-type: none"> Isométricos suaves de los dorsiflexores y plantiflexores dentro de la férula. Sin ejercicios de contra resistencia. Continuar fortalecimiento del cuádriceps.
Actividades funcionales	<ul style="list-style-type: none"> Mantenerse de pie sin apoyo y caminar con un auxiliar de la marcha, en fracturas donde aún no hay consolidación. En caso de buena consolidación apoyo sobre los dedos o apoyo parcial con sistemas de ayuda. 	
Carga de peso	<ul style="list-style-type: none"> En ninguna fractura con problemas de consolidación, si no presenta dolor a la palpación y se observa estabilidad en la radiografía se podrá iniciar con carga parcial. Carga a tolerancia para las fracturas no desplazadas de la porción distal del peroné. 	
<ul style="list-style-type: none"> La cicatrización se presenta a las 2-4 semanas, se podrá cambiar a la inmovilización extraíble, las fracturas inestables o con fijación limitada deberán utilizar una férula tipo "cam" walker, a las fracturas que son estables se les retira la férula. Las movilizaciónes se realizarán una vez que la herida cicatrice. Se debe prevenir la contractura en flexión plantar con estiramientos de dorsiflexión y uso de bota acanalada por la noche. Agregar fortalecimiento y acondicionamiento del Core, extremidades superiores y musculatura proximal de la extremidad inferior. 		

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Fase II: movilización (semanas 6 a 8)

	Reducción y fijación interna	Férula
Amplitud de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos activos, activos-asistidos y pasivos en todos los rangos de movimiento de tobillo y de articulación subastragalina. 	<ul style="list-style-type: none"> Comenzar con movimientos activos y activos-asistidos de la rodilla, metatarsofalángicas, tobillo y articulación subastragalina. Realizar movimientos activos de las articulaciones metatarsofalángicas, todo esto dentro de la férula.
Fuerza muscular	<ul style="list-style-type: none"> Para fracturas con RAFI o sin ella, se debe iniciar con ejercicios contra resistencia para los dorsiflexores y plantiflexores, así como para los inversores y eversores del tobillo. Isotónicos e isocinéticos. 	
Actividades funcionales	<ul style="list-style-type: none"> progresar de apoyo parcial a completo con dispositivos de ayuda, en fracturas ya consolidadas. Utilizar dispositivos de ayuda cuando sea necesario 	<ul style="list-style-type: none"> Pacientes con férula realizarán apoyo sobre los dedos o parcial empleando con sistemas de ayuda para cambios posturales y caminar.
Carga de peso	<ul style="list-style-type: none"> Desde carga parcial a completa. 	
<ul style="list-style-type: none"> Las fracturas inestables o con fijación limitada deberán utilizar una férula tipo "cam" walker, fracturas estables sin férula. Medidas antiedema y acondicionamiento general. Arcos de movimiento activos y pasivos a tolerancia. Se puede iniciar con estiramientos y bicicleta estática para mejorar el arco de movimiento. Fortalecer la musculatura intrínseca del pie. Iniciar con el entrenamiento de la propiocepción y equilibrio, ya que inicien el apoyo. 		

Fase III: función (semanas 8 a 12)

	Reducción y fijación interna	Férula
Amplitud de movimiento	<ul style="list-style-type: none"> movimientos activos, activos-asistidos y pasivos en todos los planos, a nivel del tobillo y de la articulación subastragalina. 	<ul style="list-style-type: none"> Movimientos activos y activos-asistidos de tobillo y subastragalina. Pacientes con férula realizar movimientos activos de las articulaciones metatarsofalángicas y activos del tobillo dentro de la férula. Si todavía no se ha hecho, retirar férula con soporte del tendón rotuliano o férula corta.

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Fuerza muscular	<ul style="list-style-type: none"> En pacientes con RAFI iniciar ejercicios contra resistencia progresiva para los dorsiflexores y plantiflexores, inversores y eversores del tobillo. 	<ul style="list-style-type: none"> Los pacientes con férula: continuar con ejercicios contra resistencia suaves.
Actividades funcionales	<ul style="list-style-type: none"> Progresar desde carga parcial a completa a tolerancia del paciente, en cambios posturales y al caminar Utilizar dispositivos auxiliares de la marcha solo en caso de ser necesarios, ya que el paciente debe de realizarlo de preferencia sin auxiliares de la marcha. 	<ul style="list-style-type: none"> Comenzar con apoyo parcial. Sistemas de ayuda para los cambios de postura y la marcha.
Carga de peso	<ul style="list-style-type: none"> Desde carga parcial a completa. 	
<ul style="list-style-type: none"> Es considerada una articulación estable. Reeducación de la marcha Restaurar los arcos de movimiento activos y pasivos completos. Estiramientos agresivos. Fortalecimiento progresivo de los músculos de pie y tobillo con un programa de rehabilitación en casa. Aumento de resistencia de los músculos del pie y tobillo. Ejercicios de propiocepción y entrenamiento del equilibrio según la tolerancia y de acuerdo a requerimientos funcionales. Entrenamiento según las actividades deportivas del paciente y sus actividades laborales. 		

Complicaciones

Manejo conservador (5,6,8)

Corto plazo	Largo plazo
<ul style="list-style-type: none"> Dislocación o mala reducción Ulceración interna Síndrome doloroso regional complejo Síndrome compartimental (raro) 	<ul style="list-style-type: none"> Dolor crónico Disminución del rango de movimiento Osteoartritis postraumática Pseudoartrosis

Manejo quirúrgico

Corto plazo(5,6,19)	Largo plazo (5,6,8)
<ul style="list-style-type: none"> Infección Hematoma en herida Necrosis Falla en la reducción Dislocación 	<ul style="list-style-type: none"> Dolor en la articulación Retardo en la consolidación o pseudoartrosis <ol style="list-style-type: none"> Incidencia de 0.9%-1.9% Mayor en lesiones de maléolo medial, por fijación inadecuada y tejidos blandos que se interponen. Pinzamiento

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

<ul style="list-style-type: none">• Mala recuperación en la herida• Lesión nerviosa• Síndrome doloroso regional complejo• Reducción inadecuada• Pérdida de la extremidad (raro)• Síndrome compartimental (raro)	<ul style="list-style-type: none">• Disminución del rango de movimiento• Artrosis postraumática<ul style="list-style-type: none">a. la complicación más seria.b. Ocorre en el 10% de los pacientes
--	--

Las complicaciones se relacionan con la severidad y el tipo de fractura (bimaleolar y trimaleolar), edad avanzada, mala curación, reconstrucción articular inadecuada, diabetes, osteoporosis, neuropatía periférica, enfermedad vascular, enfermedad renal y tabaquismo.(5,6,8,18)

FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A FUNCIONALIDAD DE TOBILLO

1. Tipo de fractura y tipo de tratamiento

De acuerdo a la literatura el tipo de fractura influye en la presentación de complicaciones, las fracturas bimaleolares se asociaron 1.6 - 5 veces más probabilidades de desarrollar alguna complicación en comparación con las fracturas unimaleolares (33); en los pacientes que sufrieron una fractura bimaleolar o trimaleolar el dolor, la rigidez e hinchazón se presentaron en un 62% en el postoperatorio (34). Las fracturas abiertas presentan más probabilidades de complicarse en comparación con las fracturas cerradas(35), y las fracturas de Danis-Weber tipo C asociadas con una mayor probabilidad de presentar malos resultados a largo plazo en comparación con Danis-Weber tipo A o B(36).

Por consiguiente también el manejo de la fractura de tobillo se presentan complicaciones, los pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna tienen 3.5 veces más posibilidades de presentar complicaciones como artrosis postraumática o artrodesis en comparación con los pacientes manejados con yesos(37).

2. Diabetes

La presencia de diabetes en pacientes con fracturas de tobillo se ha asociado con un incremento de 1.4 hasta 3 veces más probabilidades de desarrollar una complicación posoperatoria (33). Lo anterior probablemente a la alteración en la función sensorial y la menor actividad física inicial entre los pacientes diabéticos lo cual incrementa también la probabilidad de infección de la herida quirúrgica (35,37-39).

3. Obesidad

La obesidad se ha asociado con una tasa de complicaciones, presentaban más problemas de cicatrización, alcanzaban una menor funcionalidad de tobillo, así como complicaciones posteriores a la reducción abierta con fijación interna en comparación con los no obesos, así también las personas con obesidad presentan un porcentaje mayor de fracturas desplazadas y de luxaciones, lo anterior pudiera ser dado por el mayor cambio en el impulso experimentado por los pacientes obesos en el momento de la lesión, lo que resulta en una mayor cantidad de fuerza experimentada a través de la articulación del tobillo(33,40).

4. Tabaquismo

Se ha demostrado que las complicaciones post operatorias en los pacientes fumadores con fractura de tobillo se incrementan en un 10% en comparación con los no fumadores, para la presentación de

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAЕ “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

heridas profundas el riesgo se incrementaba hasta 6 veces (41). Lo anterior también se ha demostrado tanto en la cirugía de urgencia como la electiva (42,43). Por ejemplo en la artroscopia de hombro con descompresión subacromial el riesgo se incrementa en [OR] = 1,46; en la artroscopia de hombro con desbridamiento y artroscopia de rodilla con meniscectomía medial y lateral (OR = 1,97; IC 95% 1,407-2,757) (41).

5. Edad

La edad mayor de 60 años se asociado con el riesgo de presentar complicaciones hasta 2 veces más de desarrollar alguna complicación, lo anterior pudiera ser debido a las comorbilidades preexistentes, por lo tanto, los pacientes de edad avanzada podrían ser más susceptibles a complicaciones posoperatorias, lo anterior se ve apoyado en estudios que demuestran que una puntuación ASA > 2 aumentó el riesgo de desarrollar complicaciones en 1,78 veces(33). Así también los pacientes de edad avanzada generalmente tienen patrones de fractura más complejos en comparación con los menores de 65 años (44,45).

6. Rehabilitación temprana

Se ha demostrado que la carga de peso y la movilización tempranas aceleran el proceso de recuperación funcional que favorecen un retorno más temprano a la actividad laboral y se previenen las complicaciones de la inmovilización articular, como rigidez y atrofia muscular(46,47). Sin embargo, existe un riesgo potencial de este protocolo acelerado es que la carga temprana de peso y / o la amplitud de movimiento pueden aumentar el riesgo de desplazamiento de la fractura, falla de la fijación y / o complicaciones de la herida(48).

Sin embargo, en una revisión sistemática que incluyó 38 ensayos controlados relacionados con la rehabilitación de las fracturas de tobillo demostró que la ejecución temprana de los ejercicios de tobillo después de la fijación quirúrgica mejoró la función y la movilidad del tobillo, al tiempo que disminuyó el dolor. La deambulaci6n temprana después de la reparaci6n quirúrgica puede mejorar el movimiento del tobillo (49). Esto es consistente con la literatura anterior de que la ponderaci6n temprana y / o movilización conduce a mejores resultados funcionales tempranos (46,50).

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

II Justificación y planteamiento del problema

Las fracturas de tobillo son de las fracturas más frecuentes en personas jóvenes activamente laborales, en el HTVFN las fracturas de tobillo son una de las principales causas de atención, estas fracturas condicionan un alto costo a la sociedad por la discapacidad que condiciona la fractura, la mayoría de los pacientes son referidos a rehabilitación en donde concluyen su proceso de recuperación para posteriormente reintegrarse a sus actividades laborales.

Hasta el momento en nuestro medio no hay una caracterización de los factores de riesgo para la recuperación funcional de los pacientes con fracturas de tobillo, lo cual favorece el desfavorece la persistencia del modelo de atención, el cual pudiera ser susceptible de mejora.

La identificación de los factores de riesgo asociados a la funcionalidad de tobillo nos permitirá establecer estrategias para mejorar la oportunidad de la atención, lo cual permitirá disminuir la discapacidad en los pacientes con fractura de tobillo, disminuir los costos al IMSS, así como mejorar la oportunidad de la atención de los pacientes, mejorar la calidad en la atención y la reintegración laboral del paciente.

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

III Pregunta de Investigación

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a la funcionalidad en los pacientes con fractura de tobillo de los pacientes atendidos en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte (UMFRN)?

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

IV Objetivos

IV.1 Objetivo principal

Determinar los factores de riesgo asociados con la funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo atendidos en la UMFRN.

IV.1 Objetivo secundarios

Caracterizar la funcionalidad de los pacientes con fractura de tobillo atendidos en la UMFRN.

Describir variables demográficas, clínicas y administrativas de los pacientes con fractura de tobillo atendidos en la UMFRN.

Asociar las variables demográficas, clínicas y administrativas con la recuperación funcional de los pacientes con fractura de tobillo atendidos en la UMFRN.

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

V Hipótesis general

Las variables demográficas, clínicas y administrativas se asocian a la recuperación funcional en los pacientes con fractura de tobillo.

VI Material y Métodos

VI.1 Metodología

Estudio observacional, retrospectivo, realizado en la Unidad de Medicina Física y Rehabilitación Norte, en el periodo comprendido entre enero a diciembre del 2020, se incluyeron expedientes de pacientes con diagnóstico clínico y radiográfico de fractura de Tobillo, mayores de 18 años, ingresados a rehabilitación. se excluyeron pacientes con problemas neurológicos, amputación de miembro inferior, fracturas de otros huesos, comorbilidades como artritis reumatoide, enfermedades por depósito de cristales, artrosis de rodilla III y IV, fibromialgia, psoriasis y antecedente de artritis séptica de miembro inferior, se eliminaron los expedientes con datos incompletos,

Se llevó a cabo la captura de los datos demográficos, clínicos y administrativos: edad, sexo, Índice de masa corporal (IMC), tabaquismo, días de Incapacidad, mecanismo de lesión, tipo de tratamiento, tiempo de estancia den rehabilitación, tipo de fractura y funcionalidad.

Se realizó la técnica de muestreo no probabilístico de los casos consecutivos admitidos en la UMRN, para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula de comparación de dos medias, considerando los valores de la escala de valoración del tobillo de Kaikkonen valorada en el estudio de Hannu y colaboradores(48). Se consideró un alfa nivel de confianza del 95%, poder estadístico del 80% preciso de 2 puntos, y una varianza de 81 puntos. Dando como resultado 318 pacientes, para determinar la asociación se utilizó Chi2 y t de Student y posteriormente se realizó un análisis multivariado con regresión logística binaria.

VI.2 Modelo conceptual



VI.3 Descripción de variables

Variable	Def. Conceptual	Def. Operacional	Indicador	Escala de Medición
Mejoría Clínica	Valoración objetiva realizada por personal médico en el seguimiento de alguna patología	Mejoría funcional: cuando el paciente presentó disminución de dolor al término del tratamiento de más del 50% en comparación con el dolor al ingreso, y con recuperación funcional de arcos de movilidad de tobillo (Dorsiflexión de 90°, marcha funcional sin apoyo. Sin mejoría funcional: si el paciente no cumple con alguno de los tres criterios anteriores.	Mejoría funcional Sin mejoría funcional	Cualitativa dicotómica
Éxito terapéutico	Resultado favorable a las intervenciones realizadas por el equipo de atención reflejados en la capacidad de deambulación.	Capacidad de deambulación con un dolor menor o igual a 5.	Con éxito terapéutico Sin éxito terapéutico	Cualitativa dicotómica
Tiempo de recuperación funcional	Periodo determinado en el que el paciente es capaz de realizar sus actividades de manera normal.	Adecuado: Tiempo estimado en alta laboral de acuerdo con guías clínicas en cada caso particular. Prolongado: tiempo superior en alta laboral de acuerdo con guías clínicas en cada caso en particular.	Cumple con lo establecido en las guías. No cumple con las guías.	Cuantitativa
Variables Demográficas				
Variable	Def. Conceptual	Def. Operacional	Indicador	Escala de Medición
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Se tomará del expediente clínico	Años	Cuantitativa continua
Sexo	Condición orgánica que distingue a los machos de las hembras	Se tomará del expediente clínico	Masculino Femenino	Cualitativa nominal
IMC	Peso corporal dividido entre talla elevada al cuadrado	Índice de masa corporal tomado del expediente en la primera consulta.	Kg/m ²	Cuantitativa discreta
Tabaquismo	Necesidad imperiosa de consumir tabaco para experimentar la recompensa que produce	Presencia o ausencia de tabaquismo tomado del expediente	Presencia o ausencia	Cualitativa dicotómica

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Variables clínicas				
Variable	Def. Conceptual	Def. Operacional	Indicador	Escala de Medición
Tipo y clasificación de la fractura	Clasificación de la fractura a través de datos radiográficos en la clasificación de Weber.	Clasificación de la fractura reportado en el expediente clínico	Tipo A, Tipo B o Tipo C	Cualitativa ordinal
Tipo de tratamiento para la fractura	Mecanismo a través del cual se lleva a cabo la reducción de la fractura, mantener el astrágalo dentro de la mortaja, previniendo incremento excesivo de fuerzas intraarticulares.	Conservador o quirúrgico; dato obtenido en expediente clínico.	Conservador o quirúrgico	Cualitativo dicotómico
Tiempo de atención de la fractura en urgencias	Lapso entre el ingreso a urgencias y la atención al tipo de tratamiento definitivo	Tiempo transcurrido entre el ingreso a urgencias y la aplicación del tratamiento definitivo obtenido en el expediente clínico	Horas	Cuantitativo discreto
Dolor del tobillo al ingreso a rehabilitación	Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial de los tejidos	Dolor medido por escala analógica del dolor encontrado en historia clínica	0 - 10	Cuantitativa discreta
Rango de movimiento del tobillo al ingreso de la rehabilitación	Distancia angular que posee una articulación	Ángulos reportador en la valoración del tobillo a través de goniometría en historia clínica	Grados	Cuantitativa continua
Dolor del tobillo al egreso a rehabilitación	Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial de los tejidos	Dolor medido por escala analógica del dolor encontrado en nota de alta de rehabilitación	0 - 10	Cuantitativa discreta
Rango de movimiento del tobillo al egreso de la rehabilitación	Distancia angular que posee una articulación	Ángulos reportador en la valoración del tobillo a través de goniometría en nota de alta	Grados	Cuantitativa continua
Rehabilitación temprana	Conjunto de intervenciones diseñadas para optimizar el funcionamiento y reducir la discapacidad	Intervención de la enseñanza de ejercicios de rehabilitación menor a una semana posterior a la implementación del tratamiento definitivo de la fractura.	Presente o ausente	Cualitativa dicotómica
Complicaciones	Agravamiento de una enfermedad o	Situación clínica adversa que se presente posterior a	Infección articular,	Cualitativa politómica

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

	procedimiento espontáneo	tratamiento definitivo de la fractura o rehabilitación tomada del expediente clínico	aflojamiento material osteosíntesis, pseudoartrosis, rechazo de material, artrosis	
Variables administrativas				
Variable	Def. Conceptual	Def. Operacional	Indicador	Escala de Medición
Tiempo de acceso a rehabilitación	Lapso de posterior a implementación del tipo de tratamiento para la fractura para recibir atención rehabilitadora	Lapso entre la implementación del tratamiento de la fractura y la primera consulta en rehabilitación	Días	Cuantitativa continua
Tiempo de estancia en la Unidad	Lapso que recibió atención clínica por el equipo de rehabilitación	Días transcurridos entre la fecha de la historia clínica y la fecha de la nota de alta	Días	Cuantitativa continua
Número de consultas de medicina física y rehabilitación	Consultas otorgadas en la especialidad de Medicina de Rehabilitación	Consultas registradas en sistema electrónico o manual registradas en expediente clínico / electrónico	Número de consultas	Cuantitativa continua
Número de sesiones de terapia física	Sesiones de fisioterapia otorgadas en proceso rehabilitatorio	Sesiones registradas en hojas de terapia física en el expediente clínico.	Número de terapias	Cuantitativa continua
Tipo de modalidad física	Medio físico otorgado como coadyuvante en el proceso de rehabilitación	Medio físico aplicado a paciente registrado en hojas de fisioterapia	Hidroterapia, corrientes interferenciales, TENS, fluidoterapia, ultrasonido terapéutico	Cualitativa politómica
Tipo de incapacidad	Tipo de situación en la que una persona no puede trabajar como consecuencia de una enfermedad o de un accidente.	Se tomará de acuerdo a la valoración por parte del médico de salud en el trabajo	Enfermedad general Accidente de trabajo	Nominal dicotómica
Días de incapacidad	Periodo en el cual el paciente recibe una compensación económica por el IMSS por no estar en condiciones de laborar.	Se sumarán los días de incapacidad desde el accidente hasta el retorno laboral.	Días	Cuantitativa continua
Antigüedad laboral	Lapso transcurrido en el empleo actual desde haber ingresado	Tiempo transcurrido de ser empleado del trabajo actual	Meses	Cuantitativa continua

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

VII Análisis estadístico de los resultados

Se realizó estadística descriptiva: las variables cualitativas se resumieron en frecuencias absolutas y relativas, las variables cuantitativas en medidas de tendencia central y de dispersión, en aquellas que cumplieron con el criterio de normalidad se utilizó media y desviación estándar en caso contrario se utilizaron mediana y rangos intercuartiles.

Se realizó estadística inferencial para la comparación de las variables entre el grupo que presentó adecuada recuperación funcional y aquellos que no tuvieron una recuperación completa, se utilizó t de student para muestras independientes en la variable cuantitativa y Chi² para las variables cualitativas. Posteriormente se identificaron las variables estadísticamente significativas y se incluyeron en un modelo multivariado.

VIII Resultados

En el presente estudio se encontraron 800 expedientes clínicos en el periodo comprendido entre febrero y diciembre de 2019, de los cuáles se eliminaron 229 expedientes por no cumplir con los datos de inclusión. Se incluyeron a 571 sujetos con diagnóstico de fractura de tobillo que ingresaron a un programa de rehabilitación supervisada. La edad promedio se encontró en 44.51 años (18-91 años) (ver tabla 1), en donde predominó el género femenino en 53.2% (ver tabla 2 y gráfico 1), con un IMC clasificado como sobrepeso 28.78 kg/m² (ver tabla 3).

El tipo de fractura predominante en esta población fue la fractura de maléolo externo 37.48% (ver tabla 4 y gráfico 2), el 59.8% requirió tratamiento quirúrgico (ver tabla 4), y recibieron en promedio 11 sesiones de terapia física (ver tabla 5). En la tabla 6 se resumen las características generales.

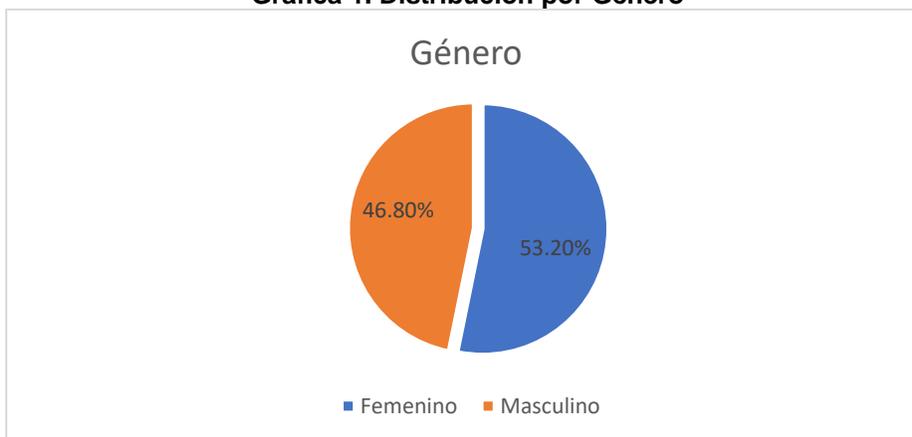
Tabla 1. Distribución por Edad		
Rangos de edad	%	n
18-29	17.87	102
30-39	20.67	118
40-50	21.20	121
51-60	19.97	114
61-70	12.95	74
71-80	6.12	35
81-91	1.22	7
Total	100%	571

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020. %: porcentaje, n: número

Tabla 2. Distribución por Género		
Género	%	n
Femenino	53.20%	304
Masculino	46.80%	267
Total	100%	571

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020. %: porcentaje, n= número.

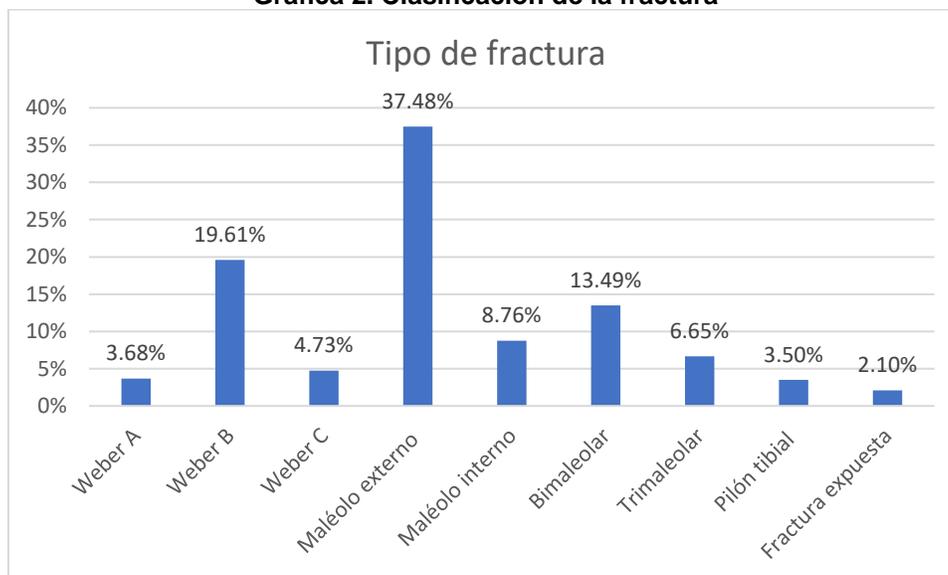
Gráfica 1. Distribución por Género



Clasificación	%	n
Peso bajo	0.70	4
Normal	19.62	112
Sobrepeso	40.98	234
Obesidad	38.70	221
Total	100%	571

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020, %: porcentaje, n= número.

Gráfica 2. Clasificación de la fractura



Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020

Tratamiento	%	n
Quirúrgico	59.80%	342
Conservador	40.20%	229
Total	100%	571

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020. %: porcentaje, n= número.

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Tabla 5. Número de sesiones de terapia		
No. de terapias	%	n
1-7	47.99	274
8-14	35.55	203
15-21	14.88	85
22-28	1.58	9
Total	100%	571

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020, %: porcentaje, n= número.

Tabla 6. Características Generales		
Variable	x ó n	(DE) ó %
Edad	44.51	(14.72)
Sexo Femenino	304	53.2%
Índice de masa corporal, kg/m ²	28.78	(4.8)
Tabaquismo positivo	125	21.8%%
Trabajador	379	66.3%
Días de Incapacidad	143.6	(47.8)
Incapacidad por Accidente de trabajo	135	35.7%
Clasificación de la fractura: Maléolo externo	214	37.48%
Mecanismo de lesión de baja energía	336	62.8%
Tratamiento Quirúrgico	342	59.8%
Tiempo Acceso a Rehabilitación	88.42	(37.7)
Tiempo de Estancia en la Unidad	53.55	(27.7)
Consultas de Rehabilitación	2.71	(0.77)
Sesiones de Terapia	11.63	(5.7)

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020. X: media, n: número, DE: desviación estándar

Con relación a la funcionalidad se encontró que el dolor y los arcos de movimiento de tobillo presentaron una mejoría clínica al término del tratamiento de rehabilitación, Tabla 7, así también el porcentaje de sujetos que realizaron una marcha independiente se incrementó del 29 al 84% al término de la atención en rehabilitación.

Tabla 7. Funcionalidad	Inicial		Final		Valor de p
	X	DE	X	DE	
Dolor	4.69	2.181	2.91	2.008	0.001
Dorsiflexión	-0.038	9.5178	8.8	8.052	0.001
Plantiflexión	26.39	8.892	32.57	9.875	
Eversión	11.52	7.019	16.93	7.986	0.001
Inversión	14.36	8.071	20.52	10.55	0.001

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020. X: media, DE: desviación estándar

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

Con relación al porcentaje de recuperación por tipo de fractura se encontró que el promedio fue del 70%, sin diferencia estadísticamente significativa, con relación al tiempo de recuperación por tipo de fractura se encontró que las fracturas que más rápido se recuperaban fueron las de menor complejidad (weber A y B), Tabla 8.

Tabla 8. Tiempo y porcentaje de Recuperación funcional por tipo de fractura				
Tipo Fractura	n	%	Tiempo días	% Recuperación
Weber A	21	3.68%	41.57	76.2
Weber B	112	19.61%	50.29	76.8
Weber C	27	4.73%	47.33	81.5
Maléolo externo	214	37.48%	52.85	76.6
Maléolo Interno	50	8.76%	54.54	78
Bimaleolar	77	13.49%	57.17	71.4
Trimaleolar	38	6.65%	59.47	84.2
Pilón Tibial	20	3.50%	59.61	60
Fractura expuesta	12	2.10%	57.17	91.7

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020. n: número, %: porcentaje

Se identificaron como factores asociados a la funcionalidad de manera independiente: la edad, la dorsiflexión, plantiflexión y dolor al ingreso, y en el análisis multivariante perdieron significancia el IMC, la inversión y la eversión, Tabla 9.

Tabla 9. Factores asociados a la funcionalidad de Tobillo						
	Fracaso (n=134)		Éxito (n=437)		Valor de p	Valor de p Multivariado
	X	DE	X	DE		
Edad, años.	49.6	15.8	42.9	13.9	0.001	0.001
IMC	29.5	4.32	28.6	5	0.046	0.1
Dorsiflexión	-3.6	10.3	1	9	0	0
Dolor al ingreso	5.4	2.44	3.08	1.8	0.001	0.001
Plantiflexión Inicial	24	8.2	27.1	8.9	0.001	0.007
Eversión inicial	9.7	5.6	12.3	7.6	0.001	0.341
Inversión Inicial	12.2	7.8	14.9	8.1	0.001	0.501

Fuente: Hoja de recolección de datos-EMPK-2020. X: media, DE: desviación estándar

IX Discusión

En nuestro estudio se incluyeron a 571 sujetos con fractura de tobillo de los cuales el porcentaje de recuperación fue similar en todos los tipos de fracturas siendo más corto el tiempo de recuperación en las fracturas de menor complejidad Weber A y Weber b. Con relación a los factores asociados a funcionalidad se encontró que la edad, la dorsiflexión, plantiflexión y dolor al inicio son factores independientes de funcionalidad.

La edad de los sujetos en nuestro estudio fue de 44 años, lo cual es similar a lo reportado en otros estudios(51) (52)(53), así también la edad mostró una distribución bimodal entre hombres y mujeres como fue reportado por Elsoe R et al y Beerekamp MSH et al(54,55) siendo la edad de presentación de las fracturas a una edad más joven para los hombres (40.5 años) derivado de traumatismos de alto impacto y en mujeres a una edad más avanzada (48.5 años) seguramente como consecuencia de la descalcificación propias de la edad en la mujer. (56) (54)

Se encontró también que los sujetos con una recuperación funcional, presentaban en promedio 6 años menos que los pacientes sin recuperación funcional, lo anterior es congruente con lo reportado por Beckenkamp PR (57). en su estudio donde se encontró que, por cada década de la vida, la recuperación funcional se va limitando

Con relación al sexo se encontró que las fracturas fueron más frecuentes en mujeres que en hombres, lo anterior coincide con otras publicaciones (53) (57), sin embargo el porcentaje de recuperación funcional fue más alto en los hombres en comparación con las mujeres como lo reporta la literatura, (57) aunque en el análisis multivariado se perdió la significancia estadística.

En nuestro estudio las fracturas más frecuentes fueron las de maléolo externo, seguidas de las fracturas Weber B, seguidas de las C y A respectivamente, como lo reportan en sus estudios Vieira Cardoso D et al y Scott LJ et al (51)(52), así también con relación al número de maléolos lesionados se encontró que las fracturas unimaleolares representaron el 78.6% del total de las fracturas, lo cual es ligeramente mayor a lo reportado en la literatura 55 – 73%, siguiendo en orden de frecuencia las bimaleolares y las triamaleolares. (52)(54)(56)

No se encontró diferencia con relación al porcentaje de recuperación funcional entre los sujetos con fractura de tobillo manejados de forma quirúrgica o conservadora, lo anterior coincide con lo reportado previamente por Stavem K et al y Mittal R (58)(59) en donde se menciona que tanto en adultos jóvenes como en adultos mayores (60)(61) no hay diferencia estadísticamente significativa en los resultados funcionales entre los sujetos manejado de forma quirúrgica o conservadora, así también una revisión sistemática encontró que en promedio los pacientes con tratamiento quirúrgico presentan una menor funcionalidad, sin embargo esta diferencia no fue estadísticamente significativa como en el estudio realizado por Beckenkamp PR (57)

Se demostró que existe mejoría clínica del dolor al término del tratamiento, sin embargo no se encontró en nuestro estudio diferencia entre el dolor y la gravedad de fractura contrario a lo que se menciona en un artículo realizado en pacientes con fractura de tobillo tratados quirúrgicamente y valorados de manera inmediata y a las 48 horas en el que se encontró relación entre estas mismas variables con una $p < 0.1$, lo anterior probablemente debido al tiempo de la evaluación de dolor lo cual corrobora lo encontrado por Won SH, en su estudio de factores que contribuyen al dolor posoperatorio en fracturas de tobillo (62)

Con relación al tiempo de incapacidad y recuperación funcional el tiempo acumulado de incapacidad desde su fractura hasta el alta laboral fue de 140 días en promedio, lo cual es un poco mayor ha comentado por Goost, y colaboradores en 2014 (6), en donde se menciona que el tiempo promedio para reincorporación plena a la actividad laboral oscila entre 84 y 112 días. Lo anterior debido al tiempo de envío de los pacientes a rehabilitación el cual en promedio fue de 86.9 días, por lo que se deberán establecer estrategias para reducir este tiempo de envío, de acuerdo con las características de cada paciente.

Con relación al tiempo de incapacidad y recuperación funcional el tiempo acumulado de incapacidad desde su fractura hasta el alta laboral fue de 140 días en promedio, lo cual es un poco mayor a lo reportado por. Asepeyo-Zaragoza 2007 en donde se menciona que el tiempo promedio fue de 106.23 días, lo anterior debido al tiempo de envío de los pacientes a rehabilitación el cual en promedio fue

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

de 86.9 días, por lo que se deberán establecer estrategias para reducir este tiempo de envío, de acuerdo a las características de cada paciente.

Una de las principales limitaciones del estudio fue que la información se obtuvo de manera retrospectiva condicionando que no se especificaran detalladamente las características de la fractura por lo que solo se colocaba en el expediente como fractura cerrada de maléolo externo, ni tampoco se contó con una escala de valoración funcional lo cual permitiría una mejor validación externa.

X Conclusión

Con el presente estudio se logró corroborar la hipótesis de trabajo, determinando que la edad (población joven) dorsiflexión, flexión plantar y dolor al ingreso de rehabilitación son los factores que se asocian a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

XI Comentarios y observaciones:

Con la información que tenemos disponible hasta el momento, en cuanto a estudios de pacientes con fracturas de tobillo en México, este estudio es de los más extensos en cuanto a población, lo que permitió identificar con mayor confiabilidad los factores asociados a la funcionalidad.

Estos datos mencionados deberían ser identificados de manera prioritaria y registrados correctamente en el expediente clínico para poder establecer un programa de rehabilitación óptimo, llevar a cabo el seguimiento adecuado, poder identificar de manera temprana a los pacientes con mayor riesgo de prolongar el tiempo de recuperación funcional tomando como referencia el tiempo de recuperación esperado por tipo de fractura, identificar aquellos con mayor riesgo de sufrir complicaciones, desarrollar programas específicos y establecer un pronóstico de cada uno de los pacientes valorados en la práctica clínica diaria, Por otra parte se pueden establecer estrategias de educación al paciente relacionados con la fractura de tobillo, haciéndole consciente de la importancia de realizar adecuadamente su programa de rehabilitación, favoreciendo así su mejoría funcional independientemente de su ingreso a los servicios de rehabilitación.

XII Referencias

1. Secretaría de Salud. Tratamiento de la Fractura del tobillo en Adulto. Guia Pract Clin. 2010;México:7,26.
2. Tartaglione, Jason. Rosenbaum, Andrew J., Abousayed, Mostafa. DJ. Classifications in Brief: Lauge-Hansen Classification of Ankle Fractures. Clin Orthop Relat Res. 2015;473 (10):3323–8.
3. Jackson LT. Ankle Fracture.
4. Daly PJ, Fitzgerald RH, Melton LJ, Lstrup DM. Epidemiology of ankle fractures in Rochester, minnesota. Acta Orthop. 1987;58(5):539–44.
5. Mandi DM. Ankle Fractures [Internet]. Vol. 29, Clinics in Podiatric Medicine and Surgery. W.B. Saunders; 2012 [cited 2020 Aug 7]. p. 155–86. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22424483/>
6. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Fractures of the Ankle Joint Investigation and Treatment Options. Dtsch Arztebl Int. 2014 May;111(21):377–88.
7. Aiyer AA, Zachwieja EC, Lawrie CM, Kaplan JRM. Management of Isolated Lateral Malleolus Fractures [Internet]. Vol. 27, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. Lippincott Williams and Wilkins; 2019 [cited 2020 Aug 7]. p. 50–9. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30278012/>
8. Carter TH, Duckworth AD, White TO. Medial malleolar fractures. Bone Jt J. 2019;101 B(5):512–21.
9. Arastu M, Demcoe R, Buckley R. Current concepts review: ankle fractures . Acta chirurgiae Orthop Traumatol Cechoslov. 2012;79(6):473–83.
10. Díez García M del P, Macías Hernández SI, Ramírez Pérez Esperanza, Chávez Arias DD, Soria Bastida M de los Á, Granados Rentería R, et al. Características epidemiológicas de pacientes adultos atendidos por fracturas en el Instituto Nacional de Rehabilitación. Invesigación en Discapac. 2013 May;2(2):51–4.
11. Secretaria de Salud. Información sobre Accidentes y Enfermedades de Trabajo Nacional 2001-2010. Memorias estadísticas IMSS 2001-2010. 2001. p. 1–32.
12. Secretaria de Salud. Listado de Intervenciones, Tratamientos, Servicios Auxiliares de Diagnóstico y Tarifas para el Intercambio de Servicios. 2017. p. 1–20.
13. González Cruz I, Cisneros Dreinhofer F, Salazar Pacheco R, Tejeida Landero Á. Costos institucionales y dificultades en la atención de los pacientes con fracturas por osteoporosis. Acta Ortopédica Mex. 2002;16(6):292–5.
14. Toth MJ, Yoon RS, Liporace FA, Koval KJ. What's new in ankle fractures. Injury [Internet]. 2017;48(10):2035–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.injury.2017.08.016>
15. Dimitri P, Bishop N, Walsh J, Eastell R. Obesity is a risk factor for fracture in children but is

- protective against fracture in adults: A paradox. *Bone*. 2011;
16. Composton J, Watts N, Chapurlat R, Cooper C, Boonen S, Greenspan S, et al. Glow Investigators Obesity is not a protective against fracture in postmenopausal Women: GLOW. *Am J Med*. 2011;124(11):1043–50.
 17. Koehler SM, Eiff P, Fields KB, Grayzel J. Overview of ankle fractures in adults. *UptoDate*. 2015 Oct;1.
 18. Lampridis V, Gougoulas N, Sakellariou A. Stability in ankle fractures: Diagnosis and treatment. *EFORT Open Rev*. 2018;3(5):294–303.
 19. Van Zuuren WJ, Schepers T, Beumer A, Sierevelt I, Van Noort A, Van den Bekerom MPJ. Acute syndesmotic instability in ankle fractures: A review. *Foot Ankle Surg [Internet]*. 2017;23(3):135–41. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.fas.2016.04.001>
 20. Shearman AD, Sarraf KM, Thevendran G, Houlihan-Burne D. Clinical assessment of adult ankle fractures. *Br J Hosp Med*. 2013;74(SUPPL. 3).
 21. Sánchez S, Navarro N, García N, Ojeda B, Caballero R. Clasificación de las fracturas de tobillo. *Canar MÉDICA Y QUIRÚRGICA*. 2011 May;9(25):49–53.
 22. Shell IG, Greenberg GH, Mcknight RD, Nair RC, Mcdowell I, Reardon M, et al. Decision Rules for the Use of Radiography in Acute Ankle Injuries: Refinement and Prospective Validation. *JAMA J Am Med Assoc*. 1993 Mar;269(9):1127–32.
 23. Seretaria de Salud. GUÍA DE PRÁCTICA CLÍNICA. Diagnóstico y Manejo del Esguince de Tobillo en la Fase Aguda para el Primer Nivel de Atención. 2013;
 24. Stufkens SA, van den Bekerom MPJ, Doornberg JN, van Dijk CN, Kloen P. Evidence-based treatment of maisonneuve fractures. *Journal of Foot and Ankle Surgery*. 2011 Jan;50(1):62–7.
 25. Secretaria de Salud. Guía de Referencia Rápida. Tratamiento de la fractura de tobillo en el adulto. 2010;1–10.
 26. Halvorson JJ, Anz A, Langfitt M, Deonanan JK, Scott A, Teasdall RD, et al. Vascular injury associated with extremity trauma: Initial diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011;19(8):495–504.
 27. Vuurberg G, Hoorntje A, Wink LM, Van Der Doelen BFW, Van Den Bekerom MP, Dekker R, et al. Diagnosis, treatment and prevention of ankle sprains: Update of an evidence-based clinical guideline. *Br J Sports Med [Internet]*. 2018 Aug 1 [cited 2020 Aug 8];52(15):956. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29514819/>
 28. Kaminski TW, Hertel J, Amendola N, Docherty CL, Dolan MG, Hopkins JT, et al. National athletic trainers' association position statement: Conservative management and prevention of ankle sprains in athletes. *J Athl Train*. 2013;48(4):528–45.
 29. Goost H, Wimmer MD, Barg A, Kabir K, Valderrabano V, Burger C. Frakturen des oberen

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

- Sprunggelenkes: Diagnostik und Therapieoptionen. *Dtsch Arztebl Int.* 2014;111(21):377–88.
30. Chan KW, Ding BC, Mroczek KJ. Acute and chronic lateral ankle instability in the athlete. *Bull NYU Hosp Jt Dis.* 2011;69(1):17–26.
 31. Hoppenfeld S, Murthy VL. Fracturas, Tratamiento y Rehabilitación. In Madrid, España: Marban; 2004. p. 401–24.
 32. Brotzman BS, Manske R, Giangarra C. Rehabilitación ortopédica clínica. In: 4ta ed. España: Elsevier; 2018. p. 246–54.
 33. Dodd AC, Lakomkin N, Attum B, Bulka C, Karhade A V., Douleh DG, et al. Predictors of Adverse Events for Ankle Fractures: An Analysis of 6800 Patients. *J Foot Ankle Surg.* 2016;55(4):762–6.
 34. Hong CC, Roy SP, Nashi N, Tan KJ. Functional outcome and limitation of sporting activities after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2013 Jun;34(6):805–10.
 35. Miller AG, Margules A, Raikin SM. Risk factors for wound complications after ankle fracture surgery. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2012;94(22):2047–52.
 36. Mittal R, Jeyaprakash P, Harris IA, Naylor JM. Type B ankle fractures: A retrospective study of longer-term outcomes. *BMC Res Notes.* 2017;10(1):1–5.
 37. Axelrod D, Veljkovic A, Zochowski T, Marks P, Mahomed N, Wasserstein D. Risk of Ankle Fusion or Arthroplasty after Operatively and Nonoperatively Treated Ankle Fractures: A Matched Cohort Population Study. *J Orthop Trauma.* 2020 Jan;34(1):E1–5.
 38. Schmidt T, Simske NM, Audet MA, Benedick A, Kim C-Y, Vallier HA. Effects of Diabetes Mellitus on Functional Outcomes and Complications After Torsional Ankle Fracture. *J Am Acad Orthop Surg.* 2020; Publish Ah(16):661–70.
 39. Menendez ME, Neuhaus V, Bot AGJ, Ring D, Johnson AH. The impact of metabolic syndrome on inpatient outcomes after isolated ankle fractures. *Foot Ankle Int.* 2014;35(5):463–70.
 40. Benedick A, Audet MA, Vallier HA. The effect of obesity on post-operative complications and functional outcomes after surgical treatment of torsional ankle fracture: A matched cohort study. *Injury.* 2020;51(8):1893–8.
 41. Heyer JH, Perim DA, Amdur RL, Pandarinath R. Impact of smoking on outcomes following knee and shoulder arthroscopy. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2020;30(2):329–36.
 42. Westermann R, Anthony CA, Duchman KR, Gao Y, Pugely AJ, Hettrich CM, et al. Infection following Anterior Cruciate Ligament Reconstruction: An Analysis of 6,389 Cases. *J Knee Surg.* 2017;30(6):535–43.
 43. Purvis TE, Rodriguez HJ, Ahmed AK, Boone C, De la Garza-Ramos R, Elder BD, et al. Impact of smoking on postoperative complications after anterior cervical discectomy and fusion. *J Clin Neurosci.* 2017;38:106–10.
 44. Anderson SA, Li X, Franklin P, Wixted JJ. Ankle fractures in the elderly: Initial and long-term

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

- outcomes. *Foot Ankle Int.* 2008;29(12):1184–8.
45. Davidovitch RI, Walsh M, Spitzer A, Egol KA. Functional outcome after operatively treated ankle fractures in the elderly. *Foot Ankle Int.* 2009;30(8):728–33.
 46. Arif GUL, Batra S, Mehmood S, Gillham N. Immediate unprotected weight-bearing of operatively treated ankle fractures. *Acta Orthop Belg.* 2007;73(3):360–5.
 47. Dehghan N, McKee MD, Jenkinson RJ, Schemitsch EH, Stas V, Nauth A, et al. Early weightbearing and range of motion versus non-weightbearing and immobilization after open reduction and internal fixation of unstable ankle fractures: A randomized controlled trial. *J Orthop Trauma.* 2016;30(7):345–52.
 48. Lehtonen H, Järvinen TLN, Honkonen S, Nyman M, Vihtonen K, Järvinen M. Use of a cast compared with a functional ankle brace after operative treatment of an ankle fracture. A prospective, randomized study. *J Bone Jt Surg - Ser A.* 2003;85(2):205–11.
 49. CWC L, NAJ D, KM R, PR B, K K, AM M. Rehabilitation for ankle fractures in adults: a Cochrane systematic review. *J Orthop Sport Phys Ther.* 2012;(11):1–129.
 50. Honigmann P, Goldhahn S, Rosenkranz J, Audigé L, Geissmann D, Babst R. Aftertreatment of malleolar fractures following ORIF - Functional compared to protected functional in a vacuum-stabilized orthosis: A randomized controlled trial. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2007;127(3):195–203.
 51. Vieira Cardoso D, Dubois-Ferrière V, Gamulin A, Baréa C, Rodriguez 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.* 2021 Mar;22(1):266.
 52. Scott LJ, Jones T, Whitehouse MR, Robinson PW, Hollingworth W. Exploring trends in admissions and treatment for ankle fractures: a longitudinal cohort study of routinely collected hospital data in England. *BMC Health Serv Res.* 2020 Aug;20(1):811.
 53. Scheer RC, Newman JM, Zhou JJ, Oommen AJ, Naziri Q, Shah N V, et al. Ankle Fracture Epidemiology in the United States: Patient-Related Trends and Mechanisms of Injury. *J foot ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2020;59(3):479–83.
 54. Elsoe R, Ostgaard SE, Larsen P. Population-based epidemiology of 9767 ankle fractures. *Foot ankle Surg Off J Eur Soc Foot Ankle Surg.* 2018 Feb;24(1):34–9.
 55. Beerekamp MSH, de Muinck Keizer RJO, Schep NWL, Ubbink DT, Panneman MJM, Goslings JC. Epidemiology of extremity fractures in the Netherlands. *Injury.* 2017 Jul;48(7):1355–62.
 56. Stavem K, Naumann MG, Sigurdson U, Utvåg SE. Association of Body Mass Index With the Pattern of Surgically Treated Ankle Fractures Using Two Different Classification Systems. *J foot ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2017;56(2):314–8.
 57. Beckenkamp PR, Lin C-WC, Chagpar S, Herbert RD, van der Ploeg HP, Moseley AM.

Escalante et al.

Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.

UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

- Prognosis of physical function following ankle fracture: a systematic review with meta-analysis. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2014 Nov;44(11):841–51, B2.
58. Sanders DW, Tieszer C, Corbett B. Operative versus nonoperative treatment of unstable lateral malleolar fractures: a randomized multicenter trial. *J Orthop Trauma.* 2012 Mar;26(3):129–34.
 59. Mittal R, Harris IA, Adie S, Naylor JM. Surgery for Type B Ankle Fracture Treatment: a Combined Randomised and Observational Study (CROSSBAT). *BMJ Open.* 2017 Mar;7(3):e013298.
 60. Keene DJ, Mistry D, Nam J, Tutton E, Handley R, Morgan L, et al. The Ankle Injury Management (AIM) trial: a pragmatic, multicentre, equivalence randomised controlled trial and economic evaluation comparing close contact casting with open surgical reduction and internal fixation in the treatment of unstable ankle fract. *Health Technol Assess.* 2016 Oct;20(75):1–158.
 61. Willett K, Keene DJ, Mistry D, Nam J, Tutton E, Handley R, et al. Close Contact Casting vs Surgery for Initial Treatment of Unstable Ankle Fractures in Older Adults: A Randomized Clinical Trial. *JAMA.* 2016 Oct;316(14):1455–63.
 62. Won SH, Chung CY, Park MS, Lee SY, Suh YS, Lee KM. Characteristics of and Factors Contributing to Immediate Postoperative Pain After Ankle Fracture Surgery. *J foot ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* 2018;57(5):890–3.
 63. Keene DJ, Vadher K, Willett K, Mistry D, Costa ML, Collins GS, et al. Predicting patient-reported and objectively measured functional outcome 6 months after ankle fracture in people aged 60 years or over in the UK: prognostic model development and internal validation. *BMJ Open.* 2019 Jul;9(7):e029813.
 64. Lin C-WC, Moseley AM, Herbert RD, Refshauge KM. Pain and dorsiflexion range of motion predict short- and medium-term activity limitation in people receiving physiotherapy intervention after ankle fracture: an observational study. *Aust J Physiother.* 2009;55(1):31–7.
 65. Hancock MJ, Herbert RD, Stewart M. Prediction of outcome after ankle fracture. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2005 Dec;35(12):786–92.

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE “Dr. Victorio de la Fuente Narváez”

XIII Anexos

XIII.1 Consideraciones éticas

El diseño de este estudio respetó las normas institucionales, nacionales e internacionales que rigen la investigación en salud, así como aquellas que corresponden a la investigación en seres humanos. Incluyendo la Norma que establece las disposiciones para la investigación en Salud en el Instituto Mexicano del Seguro Social 2000-001-009 31; la ley General de Salud y la Declaración de Helsinki (Fortaleza, Brasil, 2014). Así como la declaración de Helsinki.

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud, título segundo “Aspectos Éticos de la Investigación en seres Humanos”, capítulo I, este protocolo de investigación se consideró como investigación sin riesgo, ya que empleó técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos, con la aplicación de revisión de expedientes clínicos.

Se respetaron los principios de bioética. Se consideró equitativo, ya que los resultados obtenidos nos permitirán orientar el manejo de los pacientes con fractura de tobillo a fin de obtener mejor funcionalidad. Existió justicia, ya que hubo un adecuado equilibrio entre la inversión realizada y el conocimiento obtenido. No se puso en riesgo la integridad del sujeto, por lo que se respetó el principio de no maleficencia. Se obtuvieron resultados que mejorarán la atención de este tipo de pacientes (beneficencia).

Se tomaron las medidas necesarias para proteger los datos de los pacientes a través de codificaciones, para no identificar el nombre o datos personales de los pacientes que pudieran comprometer su integridad.

Se sometió el proyecto de investigación a la consideración del comité local de Investigación y ética de la investigación en salud No. 3401. Donde se evaluó y se verificó que se cumpliera con los criterios necesarios para poder realizarlo, y en su caso autorizarlo.

Por ser revisión de expedientes no se necesitó consentimiento informado.

XIII.2 Carta de consentimiento informado

Por ser revisión de expedientes no se requirió de consentimiento informado.

Escalante et al.
Factores de riesgo asociados a funcionalidad en pacientes con fractura de tobillo.
UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez"

XII.3 Cronograma de actividades

<i>Fases</i>	<i>Actividad</i>	Julio 2020	Agosto 2020	Septiembre 2020	Octubre 2020	Marzo 2021	Mayo 2021	Agosto 2021
Planeación	Elaboración del Proyecto de Inv.	X						
	Búsqueda de Referencias Documentales	X						
	Borrador de Proyecto de inv		X					
	Entrega de Proyecto de Inv.		X					
	Aplicación de técnicas de investigación		X					
	Interpretación de las evidencias empíricas en base al marco teórico			X				
	Construcción de datos			X				
	Presentación de la información organizada			X				
Comunicación de los resultados	Elaboración del Reporte de Inv				X			
	Entrega de borrador del reporte					X		
	Redacción del Reporte Ejecutivo						X	
	Entrega del Reporte de Investigación							X

XII.3 Instrumento de recolección

No. Consecutivo	
Iniciales	
NSS	
Edad	
Sexo	
IMC	
Tabaquismo	

Variable				
Dolor al ingreso a rehabilitación				
Dolor al egreso de rehabilitación				
Disminución del dolor				
Arcos de movimiento	DF	PF	INV	EVE
Ingreso				
Egreso				
Uso de auxiliar de la marcha al egreso (si, no)				
Mejoría Clínica (si, no)				
Tiempo de recuperación por guías clínicas				
Tiempo de recuperación real				
Cumple con guías (si, no)				
Tipo y clasificación de la fractura				
Tipo de tratamiento para la fractura				
Tiempo de atención de la fractura en urgencias				
Rehabilitación temprana (<1 semana) (si, no)				
Complicaciones				
Tiempo de acceso a rehabilitación (días)				
Tiempo de estancia en la Unidad (días)				
Número de consultas de medicina física y rehabilitación				
Número de sesiones de terapia física				
Tipo de modalidad física				
Tipo de incapacidad (EG o RT)				
Días de incapacidad				
Antigüedad laboral (meses)				