“Benemérita Universidad Autónoma de Puebla”.
Facultad de Medicina
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Traumatología y Ortopedia
“Manuel Ávila Camacho” IMSS

“Resultados clínicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla”

Puebla de Zaragoza, Puebla,
México. Enero 2023.

Tesis para obtener el Grado de
Especialidad en
Traumatología y Ortopedia.

Presenta:

Dr. Benjamin Antonio Parraguirre Cortés

Director y Asesor principal de tesis:

Dr. Jorge Quiroz Williams

N° de registro: R-2021-2105-015

HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA DE PUEBLA
1988
UMAE IMSS

AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIAS.

A mi familia, la cual estuvo a mi lado desde el inicio de la especialidad, brindándome su apoyo y comprensión cada vez que llegaba a casa cansado, la cual me daba siempre un plato de comida caliente, un abrazo y un consejo cuando más lo necesitaba, a ellos que siempre me hacen sentir amado y me buscan dar su apoyo para no caer ante nada.

A mis papás, los cuales siempre me han brindado su apoyo y amor para lograr alcanzar mis metas, ayudándome a vencer mis miedos, y haciendo que siempre me sienta amado. A ellos que siempre han estado a mi lado hasta en mis peores momentos y me ayudan a ser mejor ser humano día a día.

A mi hermano, el cual sin duda ha sido pieza fundamental en mi vida brindándome su amor y apoyo incondicional, mostrándome que él también se está esforzando y dando todo por ser un gran médico, soportándome incluso en las malas rachas que he llegado a presentar sin dejar de mostrarme su amor, motivo por el cual me impulsa siempre a esforzarme en no defraudarlo y mostrarle que con esfuerzo y dedicación podemos cumplir nuestros sueños.

A mi amor, la cual es fuente de inspiración para no rendirme y luchar por superarme, ya que con su amor me da fortaleza, me da alegría y me ayuda a ser una mejor versión de mí, ya que la simple idea de formar un familia a su lado me motiva a querer ser el mejor ortopedista para hacer que se sienta orgulloso de mí y brindarle la vida que merece.

A mis maestros en el hospital, los cuales sin duda se han esmerado en enseñarme todo sobre esta bella especialidad, siendo una gran guía ante cada duda que fue surgiendo. A ellos que me dieron la confianza de enseñarme y dejarme operar, permitiéndome así conocer la magnificencia de ser ortopedista.

Al Dr. Jorge Quiroz Williams, ya que sin su apoyo esta tesis no se habría podido llevar acabo, le agradezco toda su paciencia y apoyo para culminar finalmente la misma.

A mis compañeros residentes, ya que a su lado viví un sinfín de experiencias, algunas buenas, otras malas, pero cada una de ellas me ayudo a crecer como ser humano, y es por ello que siempre los llevaré en mi corazón.

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **2105**.
HOSP TRAUMA Y ORTOPEDIA PUEBLA

Registro COFEPRIS **17 CI 21 114 025**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 21 CEI 008 2017121**

FECHA **Martes, 27 de julio de 2021**

Mtro. JORGE QUIROZ WILLIAMS

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Resultados clínicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional
R-2021-2105-015

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Carlos Francisco Morales Flores
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 2105

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

Resultados clínicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
"MANUEL ÁVILA CAMACHO"

DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD

Puebla de Zaragoza, Puebla a 10 de enero de 2023

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS DE ESPECIALIDAD

Los asesores: **Jorge Quiroz Williams**

De la tesis titulada: **Resultados clinicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla**

Realizada por el/la médico residente: **Benjamin Antonio Parraguirre Cortés**

De la especialidad: **Ortopedia.**

Hacemos constatar que este trabajo cientifico ha sido revisado y registrado en el Sistema de Registro Electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS), donde se obtiene autorización para la realización de la investigación con número: **R-2021-2105-015**

AUTORIZAMOS SU IMPRESIÓN.

Dr. Rodolfo Gregorio Barragán Hervella

Dra. Suemmy Gaytán Fernández

Dr. Jorge Quiroz Williams

Dr. Jorge Quiroz Williams
DIVISIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
IMSS UMAE HTO PUEBLA

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

Investigador Responsable:

Dr. Jorge Quiroz Williams.

Matrícula: 99352616.
Jefe de la División de Investigación en Salud, UMAE HTYO CMNMAC. Especialista en Ortopedia. Maestría en Docencia y Administración de la Educación Superior. Diplomado en Investigación clínica.
Correo: jorge.quirozw@imss.gob.mx. Teléfono: 222243307 Ext. 208.

Investigadores Asociados:

Dr. Benjamín Antonio Parraguirre Cortés.

Mat. 97222057.
Médico Residente del curso de especialización médica en ortopedia, IMSS-BUAP. UMAE HTYO CMNMAC.
Correo electrónico: parraguirre2192@gmail.com. Cel 2224901173.

INDICE

1. Introducción

1.1 Antecedentes generales

1.2 Antecedentes específicos

2. Justificación

3. Planteamiento del problema

4. Hipótesis

5. Objetivos

5.1 Objetivo general

5.2 Objetivos específicos

6. Material y métodos

6.1 Diseño del estudio

6.2 Ubicación espaciotemporal

6.3 Estrategia de trabajo

6.4 Marco muestral

6.4.1 Universo de estudio

6.4.2 Sujetos de estudio

6.4.3 Criterios de selección de las unidades de muestreo

6.4.3.1 Criterios de inclusión

6.4.3.2. Criterios de exclusión

6.4.3.3. Criterios de eliminación

6.5 Diseño y tipo de muestreo

6.6 Tamaño de la muestra

6.7 Definición de las variables y escala de medición

6.8 Método de recolección de datos

6.9 Técnica y procedimientos

6.10 Análisis de datos

6.11 Logística

6.11.1 Recursos humanos

6.11.2 Recursos materiales

6.11.3 Recursos financieros

7. Cronograma de actividades

8. Aspectos éticos

9. Resultados

10. Discusión

11. Conclusión

12. Bibliografía

13. Anexos

1. RESUMEN

Antecedentes: Las fracturas de pilón tibial representan menos del 10% de las fracturas de los miembros pélvicos. Generalmente son producidas por mecanismos de alta energía, por ende con un riesgo de presentar múltiples complicaciones. El objetivo del tratamiento es la reconstrucción articular más anatómica posible hace que se disminuya estas complicaciones (1).

Objetivo: Describir los resultados clínicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla.

Material y Métodos: Se realizará un estudio observacional, descriptivo, longitudinal, prospectivo a pacientes hospitalizados con fractura de pilón tibial, candidatos a manejo quirúrgico. Se valorará la consolidación ósea, integridad de la herida quirúrgica, además se valorará el grado de consolidación ósea radiológica con la clasificación de Montoya, así como la valoración de los arcos de movilidad y la valoración funcional del tobillo mediante la encuesta FAAM. El análisis estadístico mediante la prueba Ji cuadrada, t Student y U de Mann-Whitney. El valor estadístico aceptado será $p \leq 0.05$.

Recursos e Infraestructura: se contó con todos los recursos materiales y humanos disponibles, así como la cantidad suficiente de pacientes, ya que es un hospital de concentración y referencia, se puede obtener la muestra sin problema. No se requirió de financiamiento externo ni patrocinador para realizar la investigación, ya que se hiso con recursos de la institución.

Experiencia del Grupo: El grupo de investigadores cuenta con una amplia experiencia en el manejo de pacientes con patología musculo esquelética traumática así como degenerativas. Académicamente se cuenta con asesoría de más de 20 tesis y más de 12 artículos publicados.

Resultados: Se obtuvo una muestra de 74 pacientes. De los cuales el 71.6% hombres y 28.4% mujeres. Media de edad de 39.96. La etiología principal fue accidente vehicular en un 29%, siendo el 51.4% de las fracturas 43 B y el 48.6% 43C. 16.2% de las fracturas fueron expuestas. 60.8% se fijaron inicialmente y el 39.2% en 2 tiempos quirúrgicos. El 77% de fracturas tuvo consolidación grado IV a los 6 meses, Las complicaciones quirúrgicas fueron infección de herida quirúrgica en 10.8%, consolidación viciosa en 2.7% y pseudoartrosis en 14.9% presentándose solo en fracturas 43C. Se obtuvo una media del cuestionario FAAM a los 3 meses de 10 (P=0.001), a los 6 y 12 meses se tuvo mediana de 41 (P=0.105) y 80 (P=0.076).

Conclusiones: Más del 10% de los pacientes presentaron complicaciones, siendo la más común pseudoartrosis a los 6 meses. En base al cuestionario FAAM hubo mejoría a los 3 meses siendo estadísticamente significativo, a los 6 y 12 meses el resultado no lo fue, no alcanzando ningún paciente un puntaje mayor a 100 puntos, lo cual se puede deber la falta de captura de pacientes a los 6 y 12 meses.

Palabras clave: Fracturas, pilón, complicaciones, FAAM

Key words (MESH): Fractures, pilon, complications, FAAM.

2. MARCO TEÓRICO.

2.1 ANTECEDENTES GENERALES:

La palabra “pilón” fue ocupada en primera ocasión por el radiólogo francés Destot en 1911, describiendo a esta fractura como una solución de continuidad resultante de la compresión axial de la tibia, acompañada de afectación de los tejidos blandos aledaños. Se describe a la fractura de pilón tibial como una lesión traumática del extremo distal de la tibia en la que hay afección de la metáfisis y epífisis distal, siendo una solución de continuidad de tipo articular compleja, con daño de los tejidos blandos y hundimiento de uno o varios fragmentos óseos (1). Las fracturas que solo afectan a la superficie de carga distal de la tibia sin extensión metafisaria se conocen como fracturas de plafón tibial, la cual es una palabra de origen francés que significa techo, siendo considerada la superficie distal de la tibia como el techo de la articulación del tobillo (2).

Las fracturas de pilón tibial tienen una incidencia baja. Representan el 1-10% de las fracturas de las extremidades inferiores y el 5-7% de las fracturas de tibia (2).

El manejo de estas fracturas es complejo debido a que comúnmente están asociadas a traumatismos de alta energía, lo cual genera soluciones de continuidad articulares complejas, con daños severos de tejidos blandos, no existiendo un consenso definitivo para su manejo. (1).

A finales de los años 50, el grupo AO/OTA desarrolló pautas para el manejo de fracturas articulares de tibia distal, obteniendo resultados adecuados principalmente en fracturas asociadas a traumatismos de baja energía o en casos con poco daño de los tejidos blandos. Pero en el caso de fracturas de alta energía el resultado no fue óptimo, esto debido principalmente al gran daño que suelen presentar los tejidos blandos aledaños (1).

Actualmente el manejo de este tipo de fracturas se resume en 3 puntos (2):

- Restablecer la congruencia articular.
- Corregir cualquier mala alineación mecánica.
- Reducir el riesgo de complicaciones en los tejidos blandos.

Pese a un adecuado manejo de la fractura, el riesgo de complicaciones por ser un trazo de tipo articular es alto, pudiendo haber secuelas clínicas a largo plazo, además de que el daño que se genera en el tejido blando también es un factor que puede generar complicaciones (2).

2.1.1 Anatomía.

La articulación del tobillo o articulación talocrural, está conformada por la porción distal de la tibia y peroné, junto con la superficie superior del astrágalo (4).

Componentes de la articulación tibio astragalina.

Tibia.

Hueso largo situado medialmente al peroné (fíbula), por debajo del fémur (4).

- Posición: La porción más gruesa va arriba, el borde saliente va adelante y la saliente inferior (maléolo medial) va medialmente (4).
- Cuerpo: Tiene forma de prisma triangular no rectilíneo. Presenta 3 caras y 3 bordes (4):
    - Cara medial: Es subcutánea, en su parte superior se inserta la pata de ganso: músculos sartorio, grácil y semitendinoso (4).
    - Cara lateral: Es cóncava arriba y en sus 2/3 superiores se inserta el músculo tibial anterior. Es convexa abajo y rodea al hueso de lateral a medial hacia adelante, para hacerse anterior, deslizándose sobre esta zona los tendones extensores de los dedos (4).
    - Cara posterior: Presenta una cresta oblicua de arriba abajo y de lateral a medial que es la línea del sóleo, en la cual se inserta el músculo del mismo nombre, dividiendo esta cara en una porción superior en relación con el músculo poplíteo y una parte inferior en la cual hay una cresta vertical, medial a la cual se inserta el músculo flexor largo de los dedos, y lateral el músculo tibial posterior. Inferior a la línea del sóleo se encuentra el foramen nutricio de la tibia (4).

  - Borde anterior o cresta de la tibia: Tiene forma de S itálica. En la parte superior esta lateral a la tuberosidad tibial, abajo se dirige hacia medial terminando en el maléolo medial (4).
  - Borde medial: Abajo da inserción a la fascia profunda de la pierna y fascículos del flexor largo de los dedos (4).
  - Borde interóseo: Es lateral. En él se inserta la membrana interósea. En la porción inferior se divide en 2 ramas para delimitar la cara articular del peroné (4).
- Extremidad superior: Es parte de la articulación de la rodilla y la tibioperonea. Se denomina macizo tibial (4).
- Extremidad inferior: Es parte de la articulación talocrural y de la sindesmosis tiobioperonea (4).
  - Cara articular inferior: Se articula con la tróclea astragalina (4).
  - Cara anterior: Es convexa y lisa, y da continuidad a la cara lateral del cuerpo (4).
  - Cara posterior: Presenta surcos orientados hacia abajo y mediales, el lateral es para el flexor largo del pulgar, el medial para el tibial posterior y el intermedio para el flexor largo de los dedos. Esta cara desciende más que la anterior y se le conoce como maléolo posterior (Destot) (4).
  - Cara lateral: Presenta la carilla articular para peroné. En la parte anterior presenta salientes para la inserción de los ligamentos de la articulación tibiofibular inferior (4).
  - Cara medial: Se prolonga abajo por el maléolo medial, del cual su cara lateral se articula con el astrágalo, el borde posterior presenta el surco maleolar para el músculo tibial posterior, en el vértice se divide en dos eminencias para inserción del ligamento colateral medial de la articulación talocrural (4).

Peroné (fíbula).

Hueso situado lateralmente a la tibia, se articula con esta en sus dos extremidades y su diáfisis. Es un hueso largo. También es parte de la articulación talocrural (4).

- Cuerpo: Tiene 3 caras (lateral medial y posterior) y tres bordes (Anterior, interóseo y posterior) (4).
- Extremidad inferior: Conforma el maléolo lateral, está situada más posterior que el medial y desciende más que este (4):
    - Cara medial: Presenta de arriba abajo la inserción de los ligamentos que unen tibia y peroné, luego una cara lisa articular para la tibia y el astrágalo, debajo presenta una fosita para la inserción del ligamento peroneo astragalino posterior (4).
    - Cara lateral: En la porción anterior se palpa debajo de la piel, en la porción posterior presenta el surco para los tendones de los músculos peroneos (4).
    - Vértice: Se divide, pasando el ligamento peronéo calcáneo (4).
    - Bordes anterior y posterior: Se insertan ligamentos para unirlo a la tibia y astrágalo.

Astrágalo.

Es un hueso del tarso con forma irregular, en el cual el cartílago articular esta sobre más del 60% de su superficie, no tiene inserciones musculares. Sus superficies articulares para la articulación talocrural son superior, medial y lateral (3).

Ligamentos del tobillo:

- ***Ligamentos tibiofibulares o sindesmóticos:***

La tibia y el peroné se articulan en su porción distal por la sindesmosis tibioperonea, la cual está conformada por los ligamentos tibioperoneo anterior y posterior, y el ligamento interóseo. Distal al ligamento interóseo y entre los ligamentos tibioperoneos se encuentra la franja sinovial, la cual se encuentra ocupada por tejido adiposo (3).

- ***Ligamento tibioperoneo anterior:***

Se origina en el tubérculo anterior de la tibia (Tillaux-Chaput) y se inserta en el borde anterior del maléolo lateral. Su inserción peronea se continúa con la inserción del ligamento peroneoastragalino anterior. La porción distal de este ligamento, es conocida como ligamento de Basset (3).

- ***Ligamento interóseo:***

Se puede considerar como una continuación de la membrana interósea en la región distal de la sindesmosis (3).

- ***Ligamento tibioperoneo posterior:***

Tiene un componente superficial y otro profundo. El superficial es conocido como tal como ligamento tibioperoneo posterior, va del tubérculo posterior de la tibia (Volkmann) a la parte posterior del maléolo lateral. El componente profundo se conoce como ligamento transverso (3).

- ***Ligamento intermaleolar:***

Es oblicuo y va del maléolo lateral al medial (3).

- ***Ligamentos colaterales del tobillo:***
  - ***Ligamento colateral lateral:***

    Está compuesto por: Ligamento peroneoastragalino anterior, Ligamento peroneocalcáneo y Ligamento peroneoastragalino posterior (3)
  - ***Ligamento colateral medial o deltoideo:***

    Restringe la inclinación en valgo, la rotación externa y la traslación anterior del astrágalo (3).

    Está formado por 2 capas (3):
    - ***Superficial:*** Ligamento tibioescafoideo, ligamento tibiocalcáneo y ligamento tibioastragalino posterior superficial (3).
    - ***Profunda:*** Fascículo anterior profundo y ligamento tibioastragalino posterior profundo (3).

2.1.2. Fisiología articular del pie y tobillo.

El tobillo es una articulación sinovial de tipo bisagra, en la cual el astrágalo se articula con la mortaja formada por la superficie articular distal de la tibia y peroné. Dicha estructura permite realizar un movimiento de un eje, el eje bimaleolar, dando como resultado la flexión plantar y dorsal. El valor normal de la flexión plantar es de 23-56º y de la dorsal de 13-33º (3).

Al movilizarse el tobillo se da un movimiento triplanar de la sindesmosis para adaptarse a la cúpula talar, la cual es más ancha en su parte anterior. Ante la flexión dorsal del pie el peroné se moviliza hacia proximal y en rotación lateral, ante la flexión plantar, el peroné se desplaza hacia distal y con rotación medial (3).

- Complejo articular del pie:

La articulación talocrural es la articulación predominante del complejo articular del retropié, el cual con apoyo de rotación axial de la rodilla genera tres ejes de movimiento (5).

Eje transversal genera los movimientos de:

- Flexión de tobillo: Es el movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna. Su valor normal es de 20-30º (5).
- Extensión de tobillo: Es el movimiento que aleja la cara dorsal del pie de la anterior de la pierna. Su valor normal es de 30-50º (5).

Eje longitudinal de la pierna en Y: genera los movimientos de abducción y aducción del pie(5).

Eje longitudinal del pie en Z genera los movimientos de:

- Pronación del pie: El pie gira quedando la planta hacia dentro. Tiene un valor normal de 25-30º (5).
- Supinación del pie: El pie gira quedando la planta hacia fuera. Tiene un valor normal de 52º (5).

2.1.3. Epidemiología.

- ***Incidencia:*** Las fracturas de pilón tibial abarcan del 7-10% de las fracturas de la tibia y solo el 1% de las fracturas del miembro inferior. Del 5% al 10% son bilaterales y aproximadamente de un 20% a un 25% son fracturas abiertas (1).
- ***Demografía:*** Los varones suelen ser los más afectados oscilando la edad media entre los 35-45 años, esto se invierte a partir de la quinta década de la vida(1).
- ***Etiología***: Éstas fracturas se pueden generar por caídas desde alturas de 2-3 metros, tras accidentes de tráfico o por de accidentes deportivos. Debido a que suelen generarse por traumas de alta energía, en los cuales se genera una carga axial sobre la extremidad lesionada, se puede generar un trazo articular complejo y compromiso de los tejidos blandos, pudiendo coexistir otras lesiones del aparato locomotor o lesiones de otros sistemas.

  En los traumatismos de baja energía como accidentes deportivos están implicadas fuerzas rotacionales por lo cual normalmente aparecen fracturas simples espiroideas con daño predominantemente proximal, menos conminución y poca lesión de partes blandas (6).

2.1.4 Clasificaciones.

Una clasificación adecuada debe proporcionar factores pronósticos, guiar el tratamiento y facilitar la comunicación científica (7).

- Clasificación de Rüedi y Allgöwer:

Se divide a la fractura en 3 grupos en base a la complejidad y desplazamiento de la misma (7):

Tipo I: Fractura intraarticular sin desplazamiento significativo.

Tipo II: Fractura con incongruencia articular pero sin conminución.

Tipo III: Fractura intraarticular con desplazada, con conminución e impactación ósea.

Ovadia y Beals realizaron una modificación de la clasificación agregando:

Tipo IV: Defecto metafisario importante.

Tipo V: Grave conminución.

- Clasificación AO de Müller:

Las fracturas distales de la tibia se designan con el número 43 (7):

Tipo A: Extraarticulares, por lo cual no cumplen con los critesios para ser fracturas de pilón tibial.

Tipo B: Fractura parcialmente articular. B1 Trazo longitudinal. B2 Trazo longitudinal con hundimiento. B3 Fractura multifragmentaria con hundimiento.

Tipo C: Fractura completamente articular. C1 trazo simple en metáfisis y epífisis. C2 trazo simple en epífisis y multifragmentado en metáfisis. C3 trazo completamente multifragmentado.

- Clasificación de Gustilo y Anderson para fracturas expuestas (7):

Tipo I: Fractura con una herida limpia de longitud < 1 cm (7).

Tipo II: Fractura con una laceración de longitud > 1 cm <10 cm., sin lesión extensa de tejidos blandos, colgajos ni avulsiones (7).

Tipo III: Fractura con laceración, daño o pérdida amplia de tejidos blandos, o bien fractura segmentaria o bien amputación traumática. También incluye: Heridas por armas de fuego de alta velocidad, fracturas causadas por heridas deformantes, fracturas que requieren una reparación vascular fracturas de más de ocho horas de evolución (7):

IIIa: Cobertura perióstica adecuada del hueso fracturado, a pesar de la laceración o lesión amplia de los tejidos blandos. También traumatismo

de alta energía, con independencia del tamaño de la herida dada la extensa lesión de los tejidos blandos subyacentes.

IIIb: Pérdida amplia de tejido blando con despegamiento del periostio y exposición del hueso. Generalmente se asocia a una contaminación masiva.

IIIc: Asociada a una lesión arterial que requiere reparación, con independencia del grado de lesión de los tejidos blandos.

- **Clasificación de Montoya para la formación de callo óseo (11):**

Grado I: Reacción perióstica sin callo.

Grado II: Callo con trazo de fractura visible.

Grado III: Callo de trazo de fractura visible solo en partes.

Grado IV Desaparición de trazo de fractura.

2.1.5 Evaluación clínica.

La valoración de pacientes con fractura de pilón tibial debe ser sistematizada para la detección de lesiones concomitantes, sobre todo en traumatismos de alta energía. También se debe valorar cuidadosamente el estado de la piel, ya que el daño de la misma puede influir en el tratamiento y el riesgo de complicaciones. Las alteraciones cutáneas pueden ser edema, abrasiones, contusiones, hematomas o flictenas. Las flictenas pueden ser de 2 tipos, de contenido de exudado seroso, las cuales indican un daño en la piel superficial, y de contenido hemático, la cual indica un daño completo de la dermis (1).

Se debe valorar el estado neurovascular de la extremidad. Otro factor a descartar durante la valoración inicial es la presencia de síndrome compartimental (1).

2.1.6 Estudios de imagen.

Las radiografías básicas para estas fracturas son anteroposterior, lateral y proyección de la mortaja. Las radiografías del tobillo contralateral pueden proporcionar una base para la planificación preoperatoria o permiten descartar la presencia de fracturas asociadas menos sintomáticas. Se toman radiografías complementarias ante mecanismos causales de alta energía, enfocándose en la columna vertebral o zonas sintomáticas del aparato locomotor (1).

La tomografía axial computarizada (TAC) determina el patrón de la fractura: número de fragmentos articulares, el grado de desplazamiento de los mismos y presencia o no de impactación ósea. Este estudio es considerado obligatorio para algunos autores. La reconstrucción tridimensional de la fractura permite la planificación preoperatoria y sirve de guía para el tratamiento quirúrgico (1).

2.1.7. Tratamiento de las fracturas de pilón tibial.

Tratamiento conservador:

- ***Inmovilización de yeso.***

  Indicaciones (1):

  - Patrones de fractura estables sin desplazamiento de la superficie articular.
  - Pacientes críticos.
  - Problemas cutáneos signifitcativos (diabetes, enfermedad vascular, neuropatía periférica).

  Desventajas (1):

  - No permite la reducción adecuada de los fragmentos articulares.
  - Imposibilita la vigilancia de la piel.
  - Alto riesgo de pérdida de reducción de la fractura.

- ***Tracción calcánea (1).***

  Indicaciones (1):

  - Tratamiento inicial para mejoría de tejidos blandos y posterior manejo quirúrgico definitivo.
  - Tratamiento definitivo en fracturas que no tengan impactación de la parte central de la superficie articular.

  Ventajas (1):

  - Hay acceso directo a las partes blandas.
  - Se puede elevar la extremidad.
  - Puede combinarse con rehabilitación de la articulación.

  El paciente debe permanecer en cama hasta la consolidación ósea, mínimo 6 semanas (1).

Tratamiento quirúrgico

El momento para llevar a cabo dicho manejo y el tipo de cirugía a realizar va a depender del estado de los tejidos blandos y la complejidad del trazo de fractura (2).

Las opciones de tratamiento incluyen la fijación externa, la fijación externa con osteosíntesis interna mínima y la reducción abierta y osteosíntesis interna (1). Otra opción de tratamiento reciente es la artrodesis primaria, la cual se recomienda en caso de un trazo de fractura muy complejo que no permita la

reconstrucción de la superficie articular, o en el caso de paciente de edad avanzada que no sean candidatos a múltiples intervenciones para la restitución de la superficie articular (8).

El objetivo de este tratamiento es obtener una adecuada reconstrucción articular, alineación fisiológica de la extremidad, la curación de los tejidos óseos y blandos, restaurar la función y evitar las posibles complicaciones (1).

2.2 ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:

2.2.1 Tratamiento quirúrgico temprano VS Tratamiento estadificado:

El estado de los tejidos blandos circundantes a estos tipos de fractura es el determinante para el momento del manejo quirúrgico. Algunos estudios en los cuales se realizó una reducción abierta y fijación interna en la etapa aguda presentaron índices altos de infecciones y complicaciones de las heridas. Debido a esto se fueron implementando protocolos de tratamiento por etapas, aplicando tracciones de calcáneo, férulas o fijadores externos para la estabilización temporal del hueso hasta lograr un estado adecuado de los tejidos blandos para llevarse a cabo la cirugía definitiva, pero no existen parámetros exactos para saber cuándo el tejido blando ya está en condiciones adecuadas. Algunos cirujanos toman como parámetros la presencia de arrugas o la epitelización de las flictenas (8).

Los protocolos estadificados de tratamiento dieron resultados positivos para la disminución parcial de complicaciones, pero actualmente se están desarrollando nuevos estudios en los cuales se realiza un fijación temprana, obteniendo en algunos casos los mismo resultados que en un tratamiento por etapas si la fijación se realiza en las primeras 72 hrs. Sin embargo dichos estudios nuevos son restrospectivos y el criterio para la fijación temprana fue dependiente del cirujano o el tipo de instalación con que se contaba. Motivo por debe seguirse llevando a cabo el manejo de estas fracturas en base a las condiciones cutáneas y la complejidad del trazo de fractura (8).

De acuerdo a Argüelles-Linares F. y cols. (10) aunque no hay un consenso en relación al tratamiento ideal, el tratamiento combinado con fijación externa e interna con placa ofrece los mejores resultados.

Amigo Castañeda P. y cols. (13) recomiendan establecer un protocolo de actuación ante cada una de las variedades de soluciones de continuidad que presenta esta entidad, para facilitar en cierta medida una mejor evolución e influir positivamente en la evaluación del resultado final de estos pacientes.

2.2.2 Fracturas expuestas.

El manejo inicial de una fractura expuesta es la irrigación, desbridamiento, y el inicio temprano de antibióticos intravenosos. El desbridamiento debe abarcar el

retiro de fragmentos óseos no viables para disminuir el riesgo de infección, pero esto puede llevar a defectos óseos importantes. La herida se debe cerrar siempre y cuando no genere mucha tensión (8).

Se han usado medidas complementarias para disminuir el riesgo de infección del sitio de lesión, Bear J. y cols. (8) reportan el uso de oxígeno suplementario preoperatorio en fracturas de meseta tibial, pilón y calcáneo expuestas, no siendo estadísticamente significativo pero si demostró una tendencia hacia menores infecciones del sitio quirúrgico en pacientes tratados con FiO2 del 80%. También mencionan el uso de vancomicina intraoperatoriamente para reducir las infecciones (8).

En el caso de lesiones que ameriten colgajo cutáneo para cobertura, se recomienda la realización y colocación de los mismos en los primeros 7 días, ya que sino el riesgo de complicaciones pese a una adecuada estabilización de la fractura se van incrementando (8).

2.2.3 Abordajes quirúrgicos.

La base para determinar el abordaje quirúrgico es la realización de una adecuada planificación preoperatoria, para lo cual se emplean las radiografías básicas de tobillo y una tomografía del mismo (8).

Tipos de abordajes: anterolateral, anteromedial, anterior directo, directo lateral, directo medial, posterolateral y posteromedial (8).

El abordaje quirúrgico elegido debe ser adecuado para la reducción de la fractura en base a la configuración de la misma, el tamaño de la incisión debe ser limitado para disminuir el daño de tejidos blandos, y el cirujano debe tener un adecuado dominio de dicho abordaje (8).

2.2.4 Metas del tratamiento quirúrgico.

En 1979, Rüedi y Allgöwer propusieron cuatro principios secuenciales para el manejo de las fracturas del pilón tibia: Restauración de la longitud del peroné, reducción anatómica de la superficie articular de la tibia, reparación del defecto óseo con autoinjerto esponjoso y estabilización de la columna medial (8).

Restauración de la longitud del peroné:

Se indica la fijación del peroné principalmente en casos que haya compromiso de la sindesmosis para recuperar la estabilidad de la misma, en caso de no existir dicha lesión la fijación es controversial, existen autores que refieren la

fijación del peroné como un apoyo lateral para la posterior fijación de la tibia, mientras otros indican que no hay una diferencia significativa en la estabilización de la tibia si se fija o no el peroné, pero lo que se recomienda en general es la reducción del peroné siempre que esta sea posible (8).

Al reducir el peroné este actúa como un puntal y asiste para la adecuada longitud, alineación y traslación de la tibia. Si la sindesmosis está íntegra, la reducción del peroné ayuda a la reducción de los tubérculos de Volkmann y Chaput (8).

Se recomienda la reducción del peroné hasta el momento de la fijación definitiva (8). Se fija el peroné con placas tercio de caña o en caso de fracturas complejas se pueden utilizar placas LC-DCP (Limited Contact-Dynamic Compression Plate) 3.5 mm (1).

Reducción anatómica de la superficie articular de la tibia:

Se debe llevar a cabo una reducción óptima de la superficie articular con estabilización absoluta para disminuir el riesgo de artritis postraumática (8).

Reparación del defecto óseo con injerto autólogo, aloinjerto o productos de matriz ósea desmineralizada (8).

Estabilización de la columna medial:

Actualmente la reducción de la tibia distal se lleva a cabo abordando la columna que sea más conveniente para dicha reducción, ya sea medial o lateral, esto en base a la planificación preoperatoria, pudiendo realizarse osteosíntesis en ambas columnas si el trazo de fractura lo amerita (8).

2.2.5 Opciones de fijación quirúrgica:

2.2.5.1 Fijación externa:

Puede ser usada como fijación temporal para el tratamiento estadificado de fracturas de pilón tibial, permitiendo la recuperación de los tejidos blandos para un posterior manejo definitivo (8).

Su función se basa en el principio de la ligamentotaxis, al reducir el trazo de fractura de forma indirecta tras tensar los tejidos blandos. Se debe evitar la colocación de los pines en el sitio de fractura o donde vaya a realizarse el abordaje quirúrgico, ya que puede incrementar el riesgo de infección (8).

2.2.5.2 Reducción abierta y fijación interna:

Sigue siendo el pilar del tratamiento al permitir una adecuada visualización y reducción del trazo de fractura (8).

En caso de existir una fractura de peroné simple, se recomienda primero la fijación de éste y posteriormente de la tibia. En caso de que el trazo de fractura del peroné sea multifragmentado, se recomienda primero la reducción de la tibia y luego del peroné (8).

La reducción de la tibia se inicia restaurando la superficie articular. En caso de ser una fractura parcialmente articular se recomienda reconstruir primero la columna más estable, en el caso fracturas completamente articulares está indicado la reconstrucción primero de la superficie articular, con posterior fijación de esta al bloque metafisodiafisario (8).

Se recomienda el uso de placas de bajo perfil para disminuir el riesgo de compromiso de la herida quirúrgica. Se pueden ocupar placas bloqueadas principalmente ante hueso osteoporótico o superficies óseas con escaza zona de anclaje para la misma (8). Se recomienda el uso de placas en trébol, o 2 placas tercio de caña o placa LC-DCP (Limited Contact-Dynamic Compression Plate) 3.5 mm en el casa de la columna medial (1).

2.2.5.3 MIPO / Clavo centromedular:

La técnica MIPO (Minimally Invasive Plate Osteosynthesis) está enfocada para un abordaje medial, y al igual que el clavo centromedular para tibia, permiten una estabilización de la fractura sin ser tan invasivos con el tejido blando. Estas técnicas solo están indicados en trazos de fracturas articulares y extraarticulares simples. En caso de estar desplazada la superficie articular, primero se debe reducir la misma para la posterior fijación con dichos dispositivos (8).

2.2.5.4 Fijación externa definitiva:

Está indicada en lesiones de alta energía en las cuales el hueso o el tejido blando no permiten una reducción abierta y fijación interna definitiva. En algunos casos se puede realizar una fijación interna mínima para reducir adecuadamente la superficie articular (8). La fijación interna mínima se puede realizar con clavillos kirschner, tornillos convencionales o canulados (1).

Existe el riesgo de infecciones del trayecto de colocación de los pines del fijador externo, pero el riesgo de infecciones profundas y osteomielitis es bajo (8).

Barraza Arrambide y cols. (12) realizaron un estudio en el cual determinaron el tiempo de curación de los pacientes tratados con fijación externa transarticular móvil, comparado con la fijación externa transarticular rígida, encontrando que el tiempo de consolidación no se modifica mediante la realización de la movilización del componente abisagrado, apareciendo datos de ésta después de las 10 semanas de evolución en 80% de los casos. Lo que si se ve beneficiado es la movilidad del tobillo en el caso de los fijadores abisagrados.

2.2.5.5 Artrodesis primaria:

Se ha propuesto para el manejo de fracturas severamente conminutas, pero no hay indicaciones definitivas para su uso. Se utiliza en casos de conminución severa de la superficie articular, en caso de pérdida extensar del cartílago articular o en paciente de edad avanzada no candidatos múltiples intervenciones quirúrgicas (8).

Se recomienda solo la artrodesis de la articulación tibioastragalina, lo cual se puede llevarse a cabo mediante placas anteriores o posteriores, mediante tornillos de compresión, o incluso mediante la combinación de fijación interna y externa (8).

La artrodesis disminuye el tiempo de recuperación en la articulación tibioastragalina, pero incrementa el riesgo de artritis de las articulaciones anexas: subastragalina y del medio pie, es por ello que se debe llevar a cabo solo en casos que lo ameriten y no de forma rutinaria (8)

2.2.6 Complicaciones.

Las fracturas de pilón tibial, principalmente las causadas por traumas de alta energía, se asocian a un gran porcentaje de complicaciones. El tratamiento de la fractura también influye en la incidencia y tipo de complicación que se puede presentar (1).

En 5% hay presencia de síndromes compartimentales y lesiones vasculares, y un 20% son abiertas (09).

Complicaciones postoperatorias precoces (1):

- Necrosis cutánea.
- Infección superficial y profunda, puede llegar a generar osteomielitis a la larga.
- Pérdida de la fijación.

El grado de lesión de los tejidos blandos influye en la presentación de complicaciones. Fracturas graves (tipo II y III de Rüedi) tratadas con RAFI (Reducción abierta y fijación interna) presentaron hasta 37% de complicaciones cutáneas e infecciosas. Esto se vio reducido con el uso de fijador externo y tratamiento quirúrgico dividido en dos pasos, pero el uso de fijador externo también tiene el riesgo de presentar infección en el trayecto de colocación de los pines de hasta 21%, siendo posible tratar la mayoría de los casos con antibióticos orales y cuidados intensivos de la herida (1).

Complicaciones por alteración de la consolidación (1):

- Retardo en la consolidación.
- Pseudoartrosis (1):
    - Puede generarse por desvascularización traumática de los fragmentos fracturarios, desperiostización excesiva durante el manejo quirúrgico de la fractura y por la inestabilidad de la fijación.
    - El tratamiento incluye colocación de injerto óseo y estabilización ósea.
- Consolidación viciosa en valgo o varo de la parte distal de la tibia (1):
    - Es secundaria a una insuficiente reducción de la fractura o una pérdida de la fijación.
    - Se reportan una incidencia de hasta el 42%.

- Incongruencia articular o pérdida de la reducción de la superficie articular (1):
    - Lleva a la aparición temprana de artrosis postraumática, la cual también puede generarse por lesión del cartílago articular en el momento del traumatismo y por la necrosis avascular del tejido óseo subcondral (1).

Tras la consolidación de la fractura puede generarse disminución de la movilidad del tobillo por lesiones asociadas de tejidos blandos, artrofibrosis, contractura muscular y la cicatrización (1).

La aparición de complicaciones influye de forma adversa en el resultado funcional del tratamiento de las fracturas de pilón tibial. Si se realiza una reducción anatómica y se realiza un correcto cuidado de las partes blandas durante el tratamiento, las fracturas de tipos AO 43A y 43B presentan mejores resultados funcionales que las fracturas más graves (tipo 43C), siendo muy importante no retrasar el tratamiento definitivo (9).

2.2.7 Pruebas funcionales en tobillo.

Para medir el estado de salud y enfermedad percibido por el paciente se han hecho múltiples cuestionarios y escalas. Las *patient-reported outcomes measures* (PROM) o la evaluación de los resultados comunicados por el paciente (ERCP) son una herramienta para valorar la calidad de la asistencia de salud percibida por el paciente y las perspectiva de este sobre los resultados de la salud. Las PROM se pueden categorizar en métodos de valoración del estado de salud genéricos y específicos (14).

Los instrumentos genéricos evalúan el estado de salud en cualquier población de pacientes independientemente del tipo de enfermedad que presenten. Los instrumentos específicos valoran el estado de salud enfocados a una enfermedad, población problema o función (14).

Existen múltiples cuestionarios de pie y tobillo, pero no hay un consenso general sobre su validez, fiabilidad y aplicabilidad (14):

- AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society Scoring Systems): Se divide en 4 escalas anatómicas de 100 puntos: tobillo-retropié, mediopié, hallux y dedos menores. Cada subescala asigna puntos, con peso variable, basado en datos subjetivos y objetivos, en 3 categorías: dolor, función y alineación. Es la escala más utilizada pero no está validada en ningún idioma (14).
- FAAM (Foot and Ankle Ability Measure): evalúa subjetivamente el efecto de una patología del pie/tobillo y su posible deterioro de la función física, relacionándolo con la calidad de vida, en el momento de la realización. Se creó en 2003 como una escala de 31 preguntas que informa de una puntuación tanto en la función diaria como en los deportes (14). Actualmente está conformada por 29 ítems (15), clasificándolos en dos grupos, del 1 al 21 en la subescala Actividades de la Vida Diaria (AVD) y del 22 al 29 en la subescala Sports. Cada pregunta está clasificada en una escala de 0 a 4, siendo 0 “incapaz de hacer” y 4 “sin dificultad” (16). Cada subescala tiene una puntuación máxima (84 AVD y 32 Sports). La puntuación obtenida para cada subescala se divide por el puntaje máximo que puede dar esa subescala y se multiplica por 100 para

obtener un porcentaje, donde los valores más altos significan una mayor función (16).

Fue validado en español en 2017 se utiliza ante dolor, inestabilidad de tobillo aguda y crónica, fracturas, fascitis plantar y rotura del tendón de Aquiles y diabetes mellitus (14).

Tuvo otra validación en el 2021, obtieniendo un Alpha de Cronbach de 0.96 (15).

JUSTIFICACIÓN.

Las fracturas de pilón tibial representan menos del 10% de las fracturas de los miembros pélvicos, abarcando el 5-7% de todas las fracturas de tibia. Esta cifra puede ir en aumento debido al incremento de accidentes de alta energía.

Al ser una articulación de carga y en relación directa con el grado de afección articular, este tipo de fracturas tienen el riesgo de presentar múltiples complicaciones. La reconstrucción articular más anatómica posible hace que se disminuyan las complicaciones, pero no está exenta de estas. La literatura ha mostrado que posterior al tratamiento quirúrgico se puede presentar una artrosis postraumática, así como rigidez articular, ausencia de la consolidación, infección, y consolidación viciosa.

A nivel mundial hay suficiente información acerca de los resultados funcionales y clínicos del tratamiento de las fracturas del pilón tibial. A nivel nacional, la información es suficiente, pero a nivel local y regional no contamos con estudios de este tipo.

Creemos que es sumamente necesario realizar la evaluación funcional y clínica de los pacientes que presenten esta patología traumática, ya que la mayoría de ellos son económicamente productivos. Además no contamos con la prevalencia ni incidencia de esta patología en el hospital.

Por lo tanto el conocer los resultados de este estudio, servirá como fuente de información para la determinación del tratamiento más idóneo y por ende la evaluación de la calidad del tratamiento quirúrgico de las fracturas de pilón tibial.

Pregunta de investigación.

¿Cuáles son los resultados clínicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla?

3. HIPÓTESIS.

4.1 Hipótesis verdadera.

El 10 % de los pacientes con fractura de pilón tibial, tendrán complicaciones como infección de la herida quirúrgica y ausencia de la consolidación, además funcionalmente el 60% de los pacientes tendrá un puntaje arriba o igual a 100 puntos del cuestionario FAAM.

4.2 Hipótesis nula.

Más del 10 % de los pacientes con fractura de pilón tibial, tendrán complicaciones como infección de la herida quirúrgica y ausencia de la consolidación, además funcionalmente menos del 60% de los pacientes tendrá un puntaje arriba o igual a 100 puntos del cuestionario FAAM.

4. OBJETIVOS.

5.1 Objetivo general

Describir los resultados clínicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla.

5.2 Objetivos específicos

- Describir el estado socioeconómico de cada paciente.
- Determinar el IMC de cada paciente.
- Describir el tratamiento quirúrgico utilizado.
- Describir la vía de abordaje utilizada.
- Describir la clasificación AO de las fracturas de pilón tibial.
- Evaluar las heridas quirúrgicas al mes de postquirúrgico.
- Evaluar la funcionalidad de los pacientes con fractura de pilón tibial, antes y posterior a la cirugía, con el cuestionario FAAM antes de la cirugía, a los 3 y 6 meses de postquirúrgico.
- Describir el grado de consolidación que presenta la fractura de los pacientes con la clasificación de Montoya a los 3 y 6 meses.
- Evaluar los arcos de movilidad del tobillo posterior a la cirugía a los 3 y 6 meses.
- Describir las complicaciones postquirúrgicas durante la cirugía, al mes y 3 meses de operados los pacientes.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

5.1 Diseño del estudio.

- **Por la maniobra del investigador**: Observacional.
- **Por su propósito**: descriptivo
- **Por su temporalidad:** prospectivo
- **Por el número de evaluaciones en el tiempo**: longitudinal.
- **Por su población**: homodémico.

5.2 Ubicación espaciotemporal

5.2.1 Lugar: En el servicio de diáfisis de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Traumatología y Ortopedia del Centro Médico Nacional "Manuel Ávila Camacho", del Instituto Mexicano del Seguro Social. Ubicado en la ciudad de Puebla de Zaragoza, Puebla. Dirección: Avenida Diagonal Defensores de la República S/N esquina avenida 6 poniente, Colonia Amor, CP. 72140. Tel. (22) 224 3307 Ext. 213.

5.2.2 Periodo: 01 de Agosto de 2021 al 31 de Agosto de 2022.

6.3 Estrategia de trabajo

Reclutamiento de pacientes en hospitalización, seguimiento en consulta externa posterior a cirugía, así como aplicación del cuestionario FAAM, medición de arcos de movilidad, evaluación de grado de consolidación ósea, integridad de la herida quirúrgica y búsqueda intencionada de complicaciones a los 3 y 6 meses de postoperados.

6.4 Marco muestral.

6.4.1 Universo de estudio.

Pacientes con fractura de pilón tibial hospitalizados y/o tratados en urgencias.

6.4.2 Técnica de muestreo.

No probabilístico de casos consecutivos

6.4.2 Muestra

Fórmula para la determinación de una proporción.

N= 75 pacientes.

Alfa= 0.05

Beta= 0.02

IC= 95%

n= 65 pacientes.

80% del poder estadístico.

10% se agrega por pérdidas: **70 pacientes.**

6.5 Criterios de selección.

6.5.1 Criterios de inclusión

- Pacientes derechohabientes del IMSS con diagnóstico de fractura de pilón tibial.
- Fracturas por patología traumática.
- Fracturas cerradas y expuestas.
- Ingresados a hospitalización para manejo quirúrgico definitivo.
- Que cuenten con radiografías de control postquirúrgico y a las 4 semanas y 6 meses de su control.
- Pacientes de 18 años en adelante.
- Pacientes con comorbilidades controladas.
- Con expediente clínico completo.
- Que deseen participar en el estudio y firmen carta de consentimiento informado.

6.5.2 Criterios de exclusión

- Pacientes que no acepten participar en el estudio y/o no firmen la carta de consentimiento informado.
- Pacientes con abordajes quirúrgicos previos del tobillo y afectado.
- Pacientes polifracturados y/o politraumatizados.
- Pacientes con comorbilidades que limiten la función del tobillo afectado.
- Antecedentes de fractura de tobillo y/o pilón tibial en la extremidad afectada.

- Fracturas en terreno previamente dañado y/o fracturas metabólicas o con antecedente de proceso infeccioso.

6.5.3 Criterios de eliminación

- Pacientes que por cualquier causa abandonen el seguimiento.
- Pacientes que ya no deseen participar en el estudio.

6.6 Variables.

6.6.1 Definición de variables.

- **Variable Dependiente**

  Consolidación.

  Arcos de movilidad del tobillo afectado.

  Función del tobillo afectado.

  Complicaciones postquirúrgicos inmediatas, mediatas o tardías.

- **Variable Independiente**

  Paciente con fractura de pilón tibial

  Tipo de cirugía

Variables sociodemográficas.

Edad

Sexo

Comorbilidades

Ocupación

Peso

Talla

6.6.2 Operacionalización de variables.

Variables	Definición operacional	Tipo de variable	Escala	Unidad de medición
Sexo	Sexo del paciente descrito en el expediente al momento del estudio	Cualitativa,	Nominal Dicotómica	Masculino Femenino
Edad	Tiempo medido en años que tiene de vida el paciente, al momento del estudio.	Cuantitativa	discreta	De 20 a 60 años.
Ocupación	Trabajo que desempeña el paciente habitualmente.	Cualitativa,	Nominal politómica	Obrero. Albañil. Operador de maquinaria. Comerciante. Trabajador del campo Trabajador de oficina. Estudiante. Profesionista. Desempleado. Retirado/Jubilado Ama de casa. Otro
Peso	Peso del paciente al momento del estudio.	Cuantitativa	Discreta	kilogramos
Talla	Talla del paciente en metros al momento del estudio	Cuantitativa	Discreta	Metros.
IMC	Determinación del índice de masa corporal del paciente.	Cuantitativa	Discreta	Índice.
Estado nutricional	Estado nutricional de acuerdo al IMC obtenido.	Cualitativa	Nominal politómica	Peso normal. Sobre peso. Obesidad I. Obesidad II. Obesidad III. Obesidad IV.
Diabetes Mellitus (DM)	Afirmación o negación de DM en el paciente al momento de la cirugía.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Hipertensión arterial sistémica (HAS)	Afirmación o negación de HAS en el paciente al momento de la cirugía.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Artritis Reumatoide (AR)	Afirmación o negación de AR en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Cardiopatías	Afirmación o negación de cardiopatías como arrítmias cardiacas, angina de pecho o otras cardiopatías en el paciente al momento del estudio.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Enfermedad pulmonar obstructiva (EPOC)	Afirmación o negación de EPOC en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
SIDA/VIH	Afirmación o negación de SIDA/VIH en el	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No

	paciente al momento de la cirugía.			
Insuficiencia renal crónica (IRC)	Afirmación o negación de IRC en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Insuficiencia cardiaca congestiva (ICC)	Afirmación o negación de ICC en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Osteoporosis.	Afirmación o negación de Osteoporosis en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Infarto agudo al Miocardio (IAM)	Antecedente de haber presentado IAM antes de presentar el paciente la fractura de pilpon tibial	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Reumopatías.	Afirmación o negación de reumopatías como Lupus o alguna otra enfermedad reumática diferente a la AR en el paciente al momento del estudio.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Ingesta de corticoesteroides	Afirmación o negación de consumo de corticoesteroides del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Hiperlipidemias	Afirmación o negación de hiperlipidemia en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Hipercolesterolemia	Afirmación o negación de hipercolesterolemia en el paciente al momento de la cirugía.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Tabaquismo	Afirmación o negación de hábito tabáquico en el paciente en el paciente al momento del estudio.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Alcoholismo	Afirmación o negación de hábito alcohólico en el paciente en el paciente al momento del estudio.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Drogas	Afirmación o negación de toxicomanías en el paciente en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Tipo de droga	Tipo de droga que el paciente acostumbra a consumir previo a la cirugía por fractura.	Cualitativa	Nominal politómica	Marihuana. Cocaína. Solventes. Anfetaminas. Heroína. Otros
Cáncer.	Afirmación o negación de antecedente de cáncer en el paciente al momento del estudio	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No
Mecanismo de la	Causas que provocaron	Cualitativa	Nominal	Accidente

lesión	la fractura de pilón tibial de los pacientes que se les realizará el estudio.		politómica	vehicular Caída de altura <2 mts. Caída de altura >2 mts. Agresión física. Atropellamiento por VAM. Actividad deportiva Lesión por maquinaria industrial Otro
Clasificación de la fractura	Clasificación AO de la fractura de pilón tibial dada a su ingreso al hospital	Cualitativa	Nominal politómica	43 A1 43 A2 43 A3 43 B1 43 B2 43 B3 43 C1 43 C2 43 C3
Tipo de fractura	Determinación de fractura expuesta o cerrada de la fractura de pilón tibial al momento de su ingreso a urgencias del hospital	Cualitativa	Nominal dicotómica	Expuesta Cerrada
Clasificación de la fractura expuesta	Clasificación de la fractura expuesta a su momento de ingreso a urgencias de este hospital	Cualitativa	Nominal politómica	Tipo I Tipo II Tipo III A Tipo III B Tipo III C N/A
Flictenas	Afirmación o negación de la presencia de flictenas en la pierna y/o tobillo de la extremidad afectada.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Luxación de la fractura	Afirmación o negación de la luxación de la fractura de pilón tibial a su ingreso a urgencias.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Flictenolisis	Afirmación o negación de la realización de flictenolisis a la extremidad afectada con fractura de pilón tibial	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Antibiótico profiláctico	Afirmación o negación de la impregnación antibiótica	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Antibiótico utilizado en la profilaxis antibiótica	Antibiótico utilizado en la profilaxis antibiótica	Cualitativa	Nominal politómica	No aplica Ceftriaxona. Cefotaxima. Cefuroxima. Ciprofloxacino. Trimetroprima con sulfametoxazol. Otro

Manejo de la fractura en urgencias.	Afirmación o negación de estabilización con fijadores externos de la fractura en urgencias.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Estabilización primaria en urgencias	Afirmación o negación de la estabilización primaria de la fractura en urgencias.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Días de estancia intrahospitalaria	Días que permaneció el paciente hospitalizado desde su ingreso hasta su egreso.	Cuantitativa	Discreta	Días.
Cirugía definitiva	Descripción de la cirugía definitiva realizada al paciente.	Cualitativa	Nominal politómica	RCES RAFI MIPO
Abordaje quirúrgico	Abordaje anteromedial de la tibia.	Cualitativa.	Nominal dicotomica	Anterolateral. Anteromedial
Riesgo quirúrgico	Determinación del riesgo quirúrgico (ASA) otorgado al paciente previo a la cirugía.	Cualitativa	Nominal politómica	ASA I ASA II ASA III
Sangrado transquirúrgico	Cuantificación del sangrado transquirúrgico en mililitros de la cirugía definitiva.	Cuantitativa	Continua	mL
Fractura del peroné	Afirmación o negación de la presencia de fractura del peroné	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Reducción del peroné	Afirmación o negación de la reducción de la fractura del peroné.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Material de osteosíntesis	Descripción del material de osteosíntesis utilizado para la reducción definitiva de la fractura de pilón tibial	Cualitativa	Nominal politómica	Placa DCP o LDCP Placa anatómica Fijador externos Tornillos interfragmentarios
Tiempo de la cirugía	Tiempo estimado de duración de la cirugía de la estabilización definitiva	Cuantitativa	Continua	minutos
Número de días de estancia intrahospitalaria	Descripción del número de días de estancia intrahospitalaria	Cuantitativa	Continua	días
Número de consultas	Descripción del número de consultas de seguimiento del paciente posterior a la cirugía.	Cuantitativa	Continua	Número de consultas
Cicatrización de herida quirúrgica	Afirmación o negación de la cicatrización de la herida quirúrgica al mes de postquirúrgico	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Infección de herida quirúrgica	Afirmación o negación de infección en la herida quirúrgica	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Arco de movilidad doloroso	Afirmación o negación de dolor a la realización de los arcos de movilidad a los 3, 6 y 12 meses.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Dolor	Determinación del tipo de dolor, de acuerdo al EVA, al mes de postquirúrgico	Cualitativa	Nominal politómica	Leve (1-3) Moderado (4-6) Grave (7-10)

Consolidación viciosa	Afirmación o negación de consolidación viciosa de la fractura posterior al tratamiento quirúrgico a los 3 meses de la cirugía	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Tipo de consolidación viciosa	Tipo de consolidación viciosa determinada en la revisión de la radiografía de control a los 3 y 6 meses de postoperado.	Cualitativa	Nominal politómica	Angulación en varo Angulación en valgo Anteversión. Retroversión. Ninguna.
Reintervención quirúrgica	Afirmación o negación de que el paciente requiera reintervención quirúrgica a los 3, 6 y 12 meses de postoperado	Cualitativa	Nominal politómica	Si No. No aplica
Consolidación de las fracturas.	Descripción de la clasificación ósea radiológica de la fractura de pilón de tibia de acuerdo a la clasificación de Montoya al mes, 3 y 6 meses.	Cualitativa	Nominal politómica	Grado I. Grado II. Grado III. Grado IV.
Arcos de movilidad del tobillo.	Evaluación de la flexión plantar, dorsiflexión, supinación y pronación a los 3, 6 y 12 meses de evolución postquirúrgica.	Cuantitativo.	Continua	Grados.
Retardo de la consolidación	Afirmación o negación del retardo de la consolidación a los 6 meses de postquirúrgico.	Cualitativa	Nominal politómica	Si No. No aplica
Marcha	Afirmación o negación del inicio de la marcha con apoyo de la extremidad afectada a los 3 o 6 meses de postoperado.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.
Función del tobillo	Evaluación con el cuestionario FAAM a los pacientes postoperados a los 3, 6 y 12 meses	Cuantitativo	Continua	Puntos.
Rehabilitación	Afirmación o negación de envío a MFyR al paciente a los 3 o 6 meses de postoperado.	Cualitativa	Nominal dicotómica	Si No.

6.7 Método de recolección de datos

6.7.1 Fuente de información.

Interrogatorio directo al paciente, expediente clínico, concentrado de pacientes hospitalizados. Censo de pacientes hospitalizados y de urgencias. La información se recabará mediante hojas de recolección de datos (Anexo 2), las cuales físicamente se guardarán en un recopilador de hojas y posteriormente la información se concentrará en una base de datos electrónica.

6.7.2 Técnica y procedimientos

1. **Aprobación.** Se someterá el presente protocolo de investigación a evaluación al comité de ética en investigación (CLEI 21058) y al comité de investigación en salud (CLIS 2105), para la autorización y obtención de número de registro, a través del sistema electrónico de la Coordinación de Investigación en Salud (SIRELCIS).
2. **Reclutamiento de pacientes**. Se revisarán las fuentes de información (censo diario de pacientes hospitalizados y el censo de pacientes ingresados a urgencias) para identificación de los pacientes. Se revisará el expediente clínico para verificar sí cumplen o no los criterios de inclusión. Una vez identificado al paciente, se procederá a la búsqueda del paciente en piso. Se le dará una charla informativa acerca del objetivo, procedimiento, riesgos y beneficios de ingresar al protocolo de investigación. Sí el paciente acepta ingresar, se le dará una carta de consentimiento informado (anexo 1) a firmar.
3. **Procedimiento:**
    a. **Al ingreso hospitalario**, se les aplicará el cuestionario FAAM para ver el grado de funcionalidad de la extremidad de manera basal (previo al accidente). Se verificará en el expediente clínico, en especial las notas de urgencias, el estado de extremidad afectada, así como las causas del traumatismo. Además se corroborará patologías de fondo, además del manejo inicial de la fractura en urgencias. Clasificación de la fractura (AO), tipo de fractura y grado de exposición. Además de la presencia de flictenas y el manejo de estas (flictenolisis y antibiótico profiláctico)

b. Durante su **estancia hos**pitalaria, se verificará el tiempo de diferimiento de la cirugía definitiva, tiempo de estancia hospitalaria y evolución durante la hospitalización. En el record quirúrgico se verificará procedimiento quirúrgico realizado, tipo de cirugía, isquemia, abordaje, manejo de la fractura del peroné (si la tiene), tiempo de cirugía, así como sangrado transquirúrgico, además de que material se utilizó para la reducción de la fractura.

c. **Seguimiento. Al mes.** Posterior a egreso hospitalario, el paciente se citará a seguimiento en la consulta externa. La primera cita es a las 4 semanas (1 mes) del evento quirúrgico. En esta cita se verificará el estado de la herida quirúrgica, así como presencia de infección, además de que se valorará el grado de consolidación ósea (clasificación de Montoya), mediante la realización de una radiografía de control (AP y lateral de tobillo). Además se verificará dolor a nivel de herida quirúrgica y del tobillo afectado mediante la escala de EVA.

   3 meses. Se verificará con la Rx de control el grado de consolidación ósea. Clínicamente se corroborará los arcos de movilidad y presencia de dolor a los arcos de movilidad. Búsqueda intencionada de consolidación viciosa. En caso de presentarse se describirá el tipo de consolidación viciosa, manejo de la consolidación viciosa (reintervención quirúrgica). En caso de presentarse consolidación completa radiológica de la fractura se iniciará la deambulación con apoyo y envío a medicina física y rehabilitación (MFyR).

   6 meses. Continuamos con la verificación de la consolidación ósea radiológica con la clasificación de Montoya en las Rx de control. Búsqueda intencionada de consolidación viciosa. Manejo de la consolidación en caso de presentarse. En caso de consolidación completa y sin complicaciones se valorará el envío a MFyR. También se valorará los arcos de movilidad (flexión y extensión de tobillo, pronación y supinación de pie), mediante medición en grado con el uso de un goniómetro, además de la presencia de dolor a la realización de estos arcos de movilidad. En caso de presentarse la consolidación

viciosa se describirá el manejo de esta. Además de corroborar que sí presenta un grado II de la clasificación radiológica de la consolidación ósea de Montoya, se determinará que el paciente presenta una ausencia de la consolidación ósea (seudoartrosis). En caso de presentarse lo anterior, se describirá el manejo a seguir. También se valorará funcionalmente con el cuestionario FAAM.

12 meses. Solo se dará seguimiento a los pacientes que hayan presentado consolidación ósea a los 3 y 6 meses de seguimiento. Aquí se verificará si continúan o no con dolor a la realización de arcos de movilidad. Exploración de los grados de arcos de movilidad utilizando el goniómetro. También se describirá si el paciente cuenta con marcha con apoyo y valoración funcional del tobillo con el cuestionario FAAM.

4. Una vez terminada de recabar la muestra, se procederá a concentrar la información de las hojas de recolección de datos en una base realizada previamente en el programa Microsoft Excel, para posteriormente importarla al programa estadístico IBM SPSS para el análisis estadístico.

6.7.3 Análisis de datos

Para el análisis univariado se determinarán medidas de tendencia central y dispersión.

Para el análisis bivariado se determinará para las variables cualitativas dicotómicas Ji cuadrada (Fisher) y para las variables politómicas U de Mann-Whitney. Para la asociación de variables cuantitativas t Student.

El valor estadísticamente aceptable será $p \leq 0.05$.

6.8 Logística

6.8.1 Recursos humanos

Dr. Jorge Quiroz Williams:	Investigador principal y Tutor de tesis. Será el encargado del análisis de los resultados, asesoría y tutoría metodológica, así como la redacción de resultados, discusión y conclusiones. Además será el encargado de publicar los resultados en alguna revista médica científica arbitrada de preferencia indexada.
Dr. Benjamin Antonio Parraguirre Cortés:	Tesista. Será el encargado de la búsqueda de la información, redacción de los antecedentes y del protocolo de investigación, realización de las pruebas de campo, recopilar la información, así también contribuirá en el análisis de los resultados. Además redacción de los resultados, discusión y conclusiones, en un documento final, el cual le servirá como tesis para obtención de grado académico.

6.8.2 Recursos materiales

- Hojas de papel para la impresión de las hojas de recolección de datos.
- Bolígrafos.
- Goniómetro.
- Paquetería Microsoft Office (Word y Excel)
- Programa estadístico IBM SPSS version 24.0
- Radiografías AP y lateral de tobillo.

- Escala Visual Analógica (EVA) del dolor.
- Cuestionario para valoración de la función del tobillo FAAM.

6.8.3 Recursos financieros

El presente protocolo de investigación no requiere de financiamiento externo, sino que se utilizarán los recursos del hospital y del instituto. En caso de requerirse se cubrirá los gastos por parte del equipo de investigación.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS Y FACTIBILIDAD.

El presente trabajo de investigación ha sido diseñado en base a los principios éticos para las investigaciones médicas promulgado por la Asociación Médica Mundial en la 18ª Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio 1964. Y enmendada por la:

29ª Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre 1975

35ª Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre 1983

41ª Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre 1989

48ª Asamblea General Somerset West, Sudáfrica, Octubre 1996

52ª Asamblea General, Edimburgo, Escocia, octubre 2000

Nota de Clarificación del Párrafo 29, agregada por la Asamblea General de la AMM, Washington 2002

Nota de Clarificación del Párrafo 30, agregada por la Asamblea General de la AMM, Tokio 2004

59ª Asamblea General, Seúl, Corea, octubre 2008

64ª Asamblea General de Fortaleza, Brasil, Octubre 2013

También cumple con lo estipulado en la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud: En base a lo descrito en los artículos número 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21 y 22 de este reglamento, así como los procedimientos que rigen dentro del IMSS y la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

El presente estudio comparativo, cumple con los principios recomendados por la declaración de Helsinki, las buenas prácticas clínicas y la normatividad institucional en materia de investigación; así también se cubren los principios de Beneficencia, No maleficencia, Justicia y Equidad, tanto para los investigadores como para los participantes, evaluando la satisfacción, funcionalidad y consolidación por medio de las escalas:

Acorde a las pautas del reglamento de la ley general de salud en materia de investigación publicada en el diario oficial de la federación se considera una investigación tipo II con riesgo mayor al mínimo, ya que se emplearán métodos de investigación documental y aplicación de escalas, pero no se realizará ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio ya que solo se harán revisiones de rutina y evaluación funcional y clínica del paciente.

De acuerdo a la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública Gubernamental (LFTAIPG), en especial en el capítulo IV se establece un marco muy general que regula la obtención, transmisión, uso y manejo de los datos personales en posesión de dependencias y entidades federales, así como en la declaración de la AMM (Asociación Médica Mundial) sobre las consideraciones éticas de las bases de datos de salud y los biobancos, adoptada por la 53a Asamblea General de la AMM, Washington DC, EE.UU. octubre 2002 y revisada por la 67ª Asamblea General de la AMM, Taipei, Taiwán, octubre 2016. Por lo tanto, la información obtenida del presente protocolo será solo con fines de la investigación. Los datos obtenidos de los pacientes no se harán públicos en ningún medio físico o electrónico. El resguardo de la información personal de los pacientes se guardará en una carpeta física, en la División de Investigación en Salud, quedando para su resguardo por 5 años, posteriormente será guardada en un archivo de descarga.

FACTIBILIDAD.

El presente estudio es factible ya que se cuenta con todos los recursos, tanto materiales como humanos para su realización. Al ser un hospital de tercer nivel especializado en el tratamiento de patología musculo esquelética, tanto traumática como degenerativa, el tamaño de muestra es fácilmente alcanzable,

En cuanto al financiamiento del protocolo, no se requiere de un patrocinador externo ni de financiamiento externo, ya sea por convocatoria o por convenio. El control de la calidad de la información se va a dar de manera mensual, para supervisar la recolección de los datos y la dirección de la investigación.

La difusión y divulgación de la investigación se plasmará en un escrito final en modalidad de tesis. Contamos con un médico residente del tercer año de la especialidad de ortopedia, quien se encuentra como Tesista dentro de esta investigación, al finalizar su periodo de adiestramiento, utilizará esta investigación como tesis de grado para la obtención del grado académico de especialización en medicina (ortopedia) del aval académico (BUAP).

7. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

	2021								2022									
ACTIVIDAD	MAy	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AG	SEP	OCT
FASE DE PLANEACIÓN																		
Búsqueda bibliográfica,	X	X																
Redacción del proyecto			X															
Revisión del proyecto.			X															
Presentación a CLIS y CLEI			X															
FASE DE EJECUCIÓN																		
Recolección de datos				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
Organización y tabulación															X			
Análisis e interpretación															X	X		
FASE DE COMUNICACIÓN																		
Redacción del escrito final																	X	
Aprobación del informe final																	X	
Impresión del informe final																		X
Presentación en foro o congreso																		X
Envío a publicación a revista indexada																		X

8. RESULTADOS.

Se obtuvo una muestra de 74 pacientes. De los cuales el 71.6% (n=53) hombres y 28.4% (n=21) mujeres. Media de edad de 39.96 (DE: 12.2, Rango 20-67), mediana de 37.9 (percentiles: 28 (25), 34 (50), 48 (75)) (Tabla 1).

Se obtuvo peso, talla e IMC de cada paciente. La media de peso fue de 79.16 (DE: 10.8, Rango 60-114), la media de talla fue de 1.66 (DE: 0.07, Rango de 1.50-1.85), la media de IMC fue de 28.5 (DE: 3.96, Rango de 21.6-36.8).

En cuanto a la ocupación, se encontró que 39.2% (n=29) obreros, 2.7% (n=2) albañiles, 1.4% (n=1) operadores de maquinaria, 9.5% (n=7) comerciantes, 13.5% (n=10) estudiantes, 20.3% (n=15) profesionistas, 1.4% (n=1) retirados/jubilados, 10.8% (n=8) amas de casa, 1.4% (n=1) otros. (Tabla 1).

En el estado nutricional, 24.3% (n=18) presentó peso normal, 33.8% (n=25) presentó sobrepeso, 37.8% (n=28) presentó obesidad grado I, 4.1% (n=3) presentó obesidad grado II. (Tabla 2).

Las comorbilidades encontradas fueron: 28.4% (n=21) tenía diabetes mellitus tipo II (DM II), 20.3% (n=15) hipertensión arterial sistémica (HAS), 2.7% (n=2) cardiopatías, 51.4% (n=38) tabaquismo, 56.8%(n=42) alcoholismo, 16.2% (n=12) dislipidemia. (Tabla 2).

Al describir las características de la fractura, el mecanismo de lesión fue 39.2% (n= 29) accidente vehicular, 36.5% (n=27) caída de altura <2 metros, 21.6 % (n=16) caída >2 metros, 2.7% (n=2) actividad deportiva. (Tabla 3).

La clasificación AO fue 50% (n=37) 43B1, 1.4% (n=1) 43B2, 21.6%(n=16) 43C1, 20.3% (n=15) 43C2, 6.8% (n=5) 43C3. El tipo de fractura fue 16.2% (n=12) expuesta, 83.8% (n=62) cerrada. La clasificación de Gustilo y Anderson fue 6.8% (n=5) tipo II, 9.5% (n=7) tipo IIIA. Hubo presencia de flictenas en el 18.9% (n=14). (Tabla 3).

En cuanto al manejo de la fractura, se efectúo en 18.9% (n=14) flictenolisis. Se administró al 100% (n=74) antibiótico profiláctico, del cual al 12.2% (n=9) fue ceftriaxona, 5.4% (n=4) fue cefotaxima, 64.9% (n=48) cefuroxima, 8.1% (n=6)

fue ciprofloxacino, 9.5% (n=7) fue otro antibiótico. Al 39.2% (n=29) se le realizó estabilización de la fractura en urgencias con fijador externo. Al 60.8% (n=45) se le efectúo estabilización primaria de la fractura. (Tabla 4).

De los días de estancia intrahospitalaria, la media fue de 5.18 (DE: 3.04, Rango 2-12). La cirugía definitiva fue de 5.4% (n=4) reducción cerrada y fijación externa (RCFE), 91.9% (n=68) reducción abierta y fijación interna (RAFI), 2.7% (n=2) MIPO (Tabla 4).

En cuanto a los días de diferimiento de la estabilización definitiva, la media fue de 2.22 (DE: 2.85, Rango 0-10).

El abordaje quirúrgico de la tibia fue del 40.5% (n=30) anterolateral, 59.5% (n=44) anteromedial, en 94.6% (n=70) se colocó isquemia. (Tabla 4).

En base a la valoración del riesgo quirúrgico, el 28.4% (n=21) se le otorgó ASA I, el 12.2% (n=9) ASA II, el 59.5% (n=44) ASA III. (Tabla 4).

Por cada cirugía efectuada se determinó el sangrado transquirúrgico, la media fue de 10 (DE: 0.00, Rango 10-10) mililitros (ml).

El 70.3% (n=52) presentó fractura de peroné a la par de la fractura de pilón tibial, realizándose en el 67.6% (n=50) reducción del mismo. (Tabla 4).

El material de osteosíntesis utilizado para la fijación definitiva fue: 17.6% (n=13) placa DCP/LC-DCP, 62.2% (n=46) placa anatómica, 5.4% (n=4) fijador externo, 14.9% (n=11) tornillos interfragmentarios. Se determinó el tiempo de cada cirugía en la reducción definitiva, obteniendo una media de 95.03 (DE: 16.84, Rango 58-125) minutos.

Se realizó un seguimiento a 1 mes de la fractura, determinando que el 90.5% (n=67) tenía cicatrización de la herida, el 10.8% (n=8) presentó infección de la herida quirúrgica. (Tabla 5).

Se valoró la consolidación de las fracturas al mes de evolución en base a la clasificación de Montoya, obteniendo que el 2.7% (n=2) presentó una grado I, 64.6% (n= 48) una grado II. (Tabla 5).

Se valoró el dolor que presentaba cada paciente al mes de evolución en base a la escala de EVA, obteniendo que el 27% (n=20) tuvo dolor leve, 67.6% (50) dolor moderado, 5.4% (n=4) dolor grave. (Tabla 5).

Se valoró la consolidación de la fractura los 3 meses, obteniendo que el 2.7% (n=2) presentó grado I, 33.8% (n=25) grado II, 63.5% (n=47). (Tabla 6).

Se valoraron los arcos de movilidad a los 3 meses obteniendo una media de 8.78 (DE: 3.68, Rango 0-15) para la flexión, 10.95 (DE: 6.06, rango 0-25) para la extensión, 13.92 (DE: 6.58, Rango 0-30) para la supinación, 10.95 (DE: 5.08, Rango 0-25) para la pronación.

El 83.8% (n=62) de pacientes presentó arco de movilidad doloroso los 3 meses. (Tabla 6).

El 2.7% (n=2) de pacientes presentó consolidación viciosa y amerito manejo quirúrgico por la misma a los 3 meses, siendo la anteversión la deformidad presentada. (Tabla 6).

A los 3 meses el 47.3% (n=35) de pacientes inició marcha con apoyo. (Tabla 6).

A los 6 meses se valoró la consolidación de la fractura, obteniendo que el 2.7% (n=2) tuvo grado I de consolidación, 12.2% (n=9) grado II, 8.1% (n=6) grado III, 77% (n=57) grado IV. (Tabla 7).

Se valoraron los arcos de movilidad a los 6 meses obteniendo una media de 12.69 (DE: 5.96, Rango 0-20) para la flexión, 16.57 (DE: 8.05, rango 0-30) para la extensión, 22.13 (DE: 10.92, Rango 0-40) para la supinación, 14.91 (DE: 6.76, Rango 0-25) para la pronación.

El 37.8%% (n=28) de pacientes presentó arco de movilidad doloroso los 6 meses. (Tabla 7).

A los 6 meses el 59.5% (n=44) de pacientes inició marcha con apoyo. (Tabla 7).

El 58.1% (n=43) de paciente fue enviado a rehabilitación a los 6 meses (Tabla 7).

De los pacientes valorados a los 6 meses el 14.9% (n=11) presentó pseudoartrosis. (Tabla 7).

Del total de pacientes solo el 13.5% (n=10) requirió cirugía por pseudoatrosis a los 6 meses, siendo sometidos el 6.8 % (n=5) a retiro de material de osteosíntesis + escarificación + toma y colocación de autoinjerto, el 6.8% (n=5) a escarificación + toma de autoinjerto (Tabla 7).

Se aplicó nuevamente el cuestionario FAAM a los 6 meses, obteniendo una media de 33.81 (DE: 18.7, Rango 1-70).

Se valoraron los arcos de movilidad a los 12 meses obteniendo una media de 21.15 (DE: 8.9, Rango 5-30) para la flexión, 31.54 (DE: 15.7, rango 0-50) para la extensión, 31.92 (DE: 16.0, Rango 5-50) para la supinación, 16.54 (DE: 5.54, Rango 5-20) para la pronación.

El 6.8% (n=5) de pacientes presentó arco de movilidad doloroso los 12 meses. (Tabla 8).

A los 12 meses el 4.1% (n=4) de pacientes inició marcha con apoyo. (Tabla 8).

Se valoró el número de pacientes con consolidación viciosa a los 3 meses, obteniendo en base a la clasificación AO 43C1 una media de 2 (P=0.114). (Tabla 9).

Se valoró el número de pacientes que lograron la consolidación en base a la clasificación AO, obteniendo para el grado I con clasificación 43C1 2 (P=0.019). Grado II AO 43B1 7, 43C1 43, 43C2 9, 43C3 3 (P=0.019). Grado III AO 43B1 30, 43B2 1, 43C1 8, 43C2 6, 43C3 2 (P=0.019). (Tabla 9).

Se valoró el número de infecciones quirúrgicas en base a la clasificación AO, obteniendo para 43C1 3, 43C2 3, 43C3 2 (P=0.023). (Tabla 9).

Se valoraron los arcos de movilidad a los 3 meses en base a la clasificación AO obteniendo para la flexión con AO 43B1 un promedio de 43.93, 43B2 44.5,

43C1 31.62, 43C2 31.2, 43C3 26.2 (P= 0.058). Para extensión AO 43B1 44.88, 43B2 57.5, 43C1 31, 43C2 25.83, 43C3 34.7 (P=0.015). Para supinación AO 43B1 41.73, 43B2 62.5, 43C1 26.53, 43C2 36.5, 43C3 39.3 (P= 0.1). Para pronación AO 43B1 43.8, 43B2 32.5, 43C1 31.9, 43C2 31.77, 43C3 28.7 (P=0.108).

Se valoraron los arcos de movilidad a los 6meses en base a la clasificación AO pero solo en 54 pacientes, obteniendo para la flexión con AO 43B1 un promedio de 33.46, 43B2 33, 43C1 23.5, 43C2 21.67, 43C3 18.38 (P=0.089). Para extensión AO 43B1 33.18, 43B2 47, 43C1 22.83, 43C2 22.12, 43C3 17.25 (P=0.051). Para supinación AO 43B1 32.64, 43B2 30.5, 43C1 19.96, 43C2 24.46, 43C3 26.38 (P=0.188). Para pronación AO 43B1 33.5, 43B2 40.5, 43C1 21.67, 43C2 22.83, 43C3 18.25 (P=0.048).

En cuanto al puntaje obtenido en el cuestionario FAAM y por clasificación AO, la medición basal para 43B1 tuvo una mediana de 37.5, 43B2 de 35.5, 43C1 de 35.5, 43C2 de 40.03, 43C3 de 35.5 (P=0.548). A los 3 meses, 43B1 47.6, 43B2 41.5, 43C1 29.1, 43C2 27.03, 43C3 20.3 (P=0.001). A los 6 meses, solo se realizó el seguimiento de 54 pacientes, para 43B1 se obtuvo una mediana de 32.4, 43B2 41.5, 43C1 24.4, 43C2 21.6, 43C3 18.6 (P=0.105). A los 12 meses, se dio seguimiento a 13 pacientes, para 43B1 se obtuvo una mediana de 9.6, 43C1 4.5, 43C2 4, 43C3 3 (P=0.076). (Tabla 10).

N = 74	n(%)
SEXO	
Masculino	53 (71.6I
Femenino	21(28.4%)
OCUPACIÓN	
Obrero	29 (39.2%)
Albañil	2 (2.7%)
Operador de maquinaria	1 (1.4%)
Comerciante	7 (9.5%)
Estudiante	10 (13.5%)
Profesionista	15 (20.3%)
Retirado/Jubilado	1 (1.4%)
Ama de casa	8 (10.8%)
Otro	1 (1.4%)

Tabla 1. Variables Sociodemográficas.

N=74	**n(%)**
COMORBILIDADES	
Diabetes Mellitus	21 (28.4%)
Hipertensión Arterial Sistémica	15 (20.3%)
Cardiopatias	2 (2.7%)
tabaquismo	38 (51.4%)
Alcoholismo	42 (56.8%)
Dislipidemia	12 (16.2%)
GRADO DE OBESIDAD	
Peso normal	18 (24.3%)
Sobrepeso	25 (33.8%)
Obesidad Grado I	28 (37.8%)
Obesidad Grado II	3 (4.1%)

Tabla 2. Comorbilidades / Estado nutricional.

N=74	n(%)
CLASIFICACIÓN AO	
43B1	37 (50%)
43B2	1 (1.4%)
43C1	16 (21.6%)
43C2	15 (20.3%)
43C3	5 (6.8%)
TIPO DE FRACTURA	
Expuesta	12 (16.2%)
Cerrada	62 (83.8%)
CLASIFICACIÓN DE GA	
Tipo 2	5 (6.8%)
Tipo IIIA	7 (9.5%)
No aplica	62 (83.8%)
FLICTENAS	
Si	14 (18.9%)

Tabla 3. Características de la fractura.

N = 74	n(%)
Flictenolisis	
si	14 (18.9%)
Antibiótico profiláctico	
Si	74 (100%)
Estabilización de fractura en urgencias con FE	
si	29 (39.2%)
Antibiótico administrado profilactico	
Ceftriaxona	9 (12.2%)
Cefotaxima	4 (5.4%)
Cefuroxima	48 (64.9%)
Ciprofloxacino	6 (8.1%)
Otro	7 (9.5%)
Estabilización primaria de la fractura	
si	45 (60.8%)
Cirugía definitiva	
RCFE	4 (5.4%)
RAFI	68 (91.9%)
MIPO	2 (2.7%)
Abordaje quirúrgico a tibia	
anterolateral	30 (40.5%)

anteromedial	44 (59.5%)
Isquemia	
si	70 (94.6%)
Riesgo quirúrgico	
ASA I	21 (28.4%)
ASA II	9 (12.2%)
ASA III	44 (59.5%)
Fractura del peroné	
si	52 (70.3%)
Reducción del peroné	
si	50 (67.6%)
MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS PARA FIJACIÓN DEFINITIVA.	
Placa DCP/LDCP	13 (17.6%)
Placa anatómica	46 (62.2%)
Fijador Externo	4 (5.4%)
Tornillos interfragmentarios	11 (14.9%)

Tabla 4. Manejo de la fractura.

N= 74	**n(%)**
Seguimiento 1 mes	
Herida cicatrizada	67 (90.5%)
Infeccion de herida quirurgica	8 (10.8%)
Grado de consolidacion de la fractura	
Grado I	26 (35.1%)
Grado II	48 (64.6%)
Dolor (EVA)	
Leve (1-3)	20 (27%)
Moderado (4-6)	50 (67.6%)
Grave (7-10)	4 (5.4%)

Tabla 5. Seguimiento al mes.

Seguimiento 3 meses	
Grado de consolidacion de la fractura	
Grado I	2 (2.7%)
Grado II	25 (33.8%)
Grado III	47 (63.5%)
Arco de movilidad doloroso	
Si	62 (83.8%)
Consolidación viciosa	

Si	2 (2.7%)
Tipo de consolidación viciosa	
Anteversión	2 (2.7%)
Ninguna	72 (97.3%)
Requirió reintervención quirúrgica por angulación	
si	2 (2.7%)
Inicio de marcha con apoyo	
si	35 (47.3%)

Tabla 6. Seguimiento al mes 3.

Seguimiento 6 meses	
Grados de consolidación de la fractura	
Grado I	2 (2.7%)
Grado II	9 (12.2%)
Grado III	6 (8.1%)
Grado IV	57 (77%)
Inicio de marcha con apoyo	
Si	44 (59.5%)
Arco de movilidad doloroso	
Si	28 (37.8%)
Envío a rehabilitación	
Si	43 (58.1%)
Pseudoartrosis	
Si	11 (14.9%)
Requirió reintervención quirúrgica por pseudoatrosis	
Si	10 (13.5%)
Manejo de la pseudoartrosis	
Retiro de material de osteosíntesis + Escarificación + TAIO	5 (6.8%)
Escarificación + TAIO	5 (6.8%)
No Aplica	44 (59.4%)

Tabla 7. Seguimiento al mes 6.

Seguimiento 12 meses	
Arco de movilidad doloroso	
Si	5 (6.8%)
Marcha con apoyo	
Si	3 (4.1%)

Tabla 8. Seguimiento al mes 12.

CLASIFICACIÓN AO.							
		43B1	43B2	43C1	43C2	43C3	P*
TPO DE CONSOLIDACIÓN VICIOSA. (3 MESES)	Anteversión	0	0	2	0	0	0.114
		43B1	43B2	43C1	43C2	43C3	P*
GRADO DE CONSOLIDACIÓN DE LA FRACTURA (3 MESES)	Grado I	0	0	2	0	0	0.019
	Grado II	7	0	43	9	3	
	Grado III	30	1	8	6	2	
N = 74		37	1	16	15	5	
		43B1	43B2	43C1	43C2	43C3	P*
INFECCIÓN DE HERIDA QUIRÚRGICA(1 MES)	Si	0	0	3	3	2	0.023
	No	37	1	13	12	3	
		37	1	16	15	5	

Tabla 9. Correlación de la clasificación AO con la consolidación ósea, tipos de consolidación viciosa e infección de la herida quirúrgica.

ARCOS DE MOVILIDAD 3M (n=74)	43B1	43B2	43C1	43C2	43C3	P
flexion	43.93	44.5	31.62	31.2	26.2	0.058
extension	44.88	57.5	31	25.83	34.7	0.015
supinacion	41.73	62.5	26.53	36.5	39.3	0.1
pronacion	43.88	32.5	31.19	31.77	28.7	0.0108
ARCOS DE MOVILIDAD 6M (n= 54)	43B1	43B2	43C1	43C2	43C3	P
flexion	33.46	33	23.5	21.67	18.38	0.089
extension	33.18	47	22.83	22.12	17.25	0.051
supinacion	32.64	30.5	19.96	24.46	26.38	0.188
pronacion	33.5	40.5	21.67	22.83	18.25	0.048

Tabla 10. Correlación de la clasificación AO con los arcos de movilidad a lo 3 y 6 meses.

	CUESTIONARIO FAAM							
	Basal (n=74)		3 meses (n=74)		6 meses (n=54)		12 meses (n=13)	
	Mediana	P	Mediana	P	Mediana	P	Mediana	P
43B1	37.5		47.6		32.4	0.105	9.6	
43B2	35.5		41.5		48			
43C1	35.5	0.548	29.1	0.001	24.4		4.5	0.076
43C2	40.03		27.03		21.6		4	
43C3	35.5		20.3		18.6		3	

Tabla 11. Resultados de cuestionario FAAM.

9. DISCUSIÓN.

Las fracturas de pilón tibial representan del 1-10% de las fracturas de las extremidades inferiores y el 5-7% de las fracturas de tibia (2).

En la población estudiada se obtuvo una muestra de 74 pacientes. De los cuales el 71.6% fueron hombres y 28.4% mujeres. Teniendo una Media de edad de 39.96 y una mediana de 37.9 años. López Prats F. y cols. (1) reportan en su estudio que los varones suelen ser los más afectados por las fracturas de pilón tibial, oscilando la edad media entre los 35-45 años, estos datos son concordantes con los recabados en nuestro estudio.

En cuanto a la ocupación de los pacientes se encontró que la mayoría eran obreros (39.2%), seguido de estudiantes (20.3%). Esto demuestra que la población principalmente afectada es económicamente activa, motivo por el cual se busca una recuperación rápida y adecuada de su fractura. En un estudio realizado por Lema Merino G. y cols (6) donde se analizaron las principales características clínico-epidemiológica de las fracturas de pilón tibial en 51 pacientes durante el periodo 2013-2015 en un hospital de la ciudad de Guayaquil, Ecuador, se obtuvo que el 35% de los 51 pacientes incluidos en su estudio eran obreros, teniendo su población un rango de edad predominante de 20-40 años, lo cual concuerda con nuestro estudio.

Existen 2 clasificaciones básicas para las fracturas de pilón tibial, la clasificación de Rüedi/Allgöwer y la clasificación AO, siendo la segunda la que proporciona una descripción más detallada de las fracturas (1) y por tanto fue la aplicada en este estudio. La clasificación AO abarca como fracturas de pilón tibial a la clasificación 43B y 43C, no siendo incluidas las 43A ya que son fracturas de la tibia distal extraarticulares (7). Las fracturas 43C son las que peor pronóstico tienen ya que son completamente articulares (1,9). En nuestro estudio encontramos que el 50% (n=37) presentaban B1, mientras que las fracturas articulares (C1, C2 y C3) representaron el 48.6%.

El manejo de estas fracturas es complejo, el estado de los tejidos blandos circundantes a estos tipos de fractura es el determinante para el momento del manejo quirúrgico. Jessica Bear et Al (8) refieren que una reducción abierta y fijación interna en la etapa aguda presentaron índices altos de infecciones y complicaciones de las heridas. Debido a esto se fueron implementando

protocolos de tratamiento por etapas, aplicando tracciones de calcáneo, férulas o fijadores externos para la estabilización temporal del hueso hasta lograr un estado adecuado de los tejidos blandos para llevarse a cabo la cirugía definitiva, pero no existen parámetros exactos para saber cuándo el tejido blando ya está en condiciones adecuadas. Algunos cirujanos toman como parámetros la presencia de arrugas o la epitelización de las flictenas (8). Esto fue aplicado a nuestro estudio, ya que 14 pacientes (18.9%) presentaron flictenas a su ingreso, 12 tuvieron fracturas expuestas (16.2%), motivo por el cual 29 pacientes (39.2%) fueron manejados inicialmente con fijadores externos para un posterior manejo definitivo, solo 45 pacientes (60.8%) recibieron un tratamiento inicial definitivo.

Mohammadreza Minator Sajjadi et Al (18) del Hospital Taleghani en la ciudad de Teherán, Irán, compararon a pacientes con AO 43C, tratados inicialmente con placa (n=21) y los compararon con aquellos a cuales se les coloca un fijador externo y posteriormente progresan a osteosíntesis definitiva con placa (n=20). Obtienen resultados funcionales (AOFAS) similares, así como el mismo número de complicaciones, solo que en los pacientes operados en una sola etapa se reduce significativamente la estancia intrahospitalaria (P=0.027). En este estudio, se realiza el manejo en una sola etapa en el 60.8% (n=45), no evaluamos sí el realizar la cirugía en una sola etapa se disminuían las complicaciones, ni se determinó la estancia intrahospitalaria por tipo de tratamiento (una o dos etapas), ya que no fue el objetivo de este estudio. En contraste con el estudio de revisión de Jessica Bear et Al (8) establecen que los protocolos estadificados de tratamiento (en dos etapas) disminuyen parcialmente el número de complicaciones, siempre cuando se realicen en las primeras 72 horas, aunado a tratamientos adyuvantes, como antibióticos profilácticos locales (vancomicina) y la suplementación con oxígeno favorecen la disminución de la infección en fracturas de pilón tibial, ya sean tratados en una o dos etapas.

El grado de lesión de los tejidos blandos influye en la presentación de complicaciones. La literatura reporta que argumentan que las fracturas tipo II y III de Rüedi tratadas con RAFI (reducción abierta y fijación interna) se observan tasas variables del 21 al 37% de complicaciones (necrosis cutánea, mala alineación e infección de la herida quirúrgica) (1,9,). En este trabajo de

investigación encontramos que las complicaciones observadas fueron infecciones de la herida quirúrgica (10.8%), consolidación viciosa (2.7%) y pseudoartrosis (14.9%). En general se obtuvo un 28.4% de complicaciones, pero solo fueron presentadas en las AO 43C (P=0.023), acorde a lo reportado en la literatura, asociándose este tipo de fracturas a complicaciones.

Para la valoración de los resultados clínicos y funcionales de las fracturas, existen múltiples escalas, las cuales se conocen como pa¬tient-reported outcomes measures (PROM) o la evaluación de los resultados comunicados por el paciente (ERCP) (14). Una escala con validación reciente es el FAAM (Foot and Ankle Ability Measure), el cual evalúa subjetivamente el efecto de una patología del pie/tobillo y su posible deterioro de la función física, relacionándolo con la calidad de vida, en el momento de la realización. Fue validado en el 2021, obteniendo un alfa de Cronbach de 0.96 (15), motivo por el cual fue utilizado para valoración de los pacientes de este estudio, siendo aplicado a los 3, 6 y 12 meses, no logrando un puntaje mayor a 100, esto secundario a la complejidad que involucra cada una de las fracturas que se presentaron.

Fortalezas: es uno de los pocos estudios en los cuales se utiliza una escala validada para idioma español, puesto que la escala AOFAS no tiene validación para el idioma español, a pesar de que es la escala mayormente utilizada para la evaluación funcional de cirugías de pie y tobillo (14). La muestra de este estudio, en comparación con otros estudios es mayor, lo cual demuestra la robustez de los parámetros estadísticos.

Debilidades: no todos los pacientes se evaluaron a los 6 y 12 meses, puesto que no se ha alcanzado todavía el tiempo de evaluación. No se utilizó la escala AOFAS, pudiéndose comparar los resultados tanto con AOFAS como con FAAM. Además no se contempló la medición de tratamiento por etapas, ya que no fue el objetivo de este estudio, pudiendo ser este parámetro a tomarse en cuenta en otro estudio.

Propuestas: se propone realizar un estudio donde se dé mayor seguimiento a estos pacientes, más de 12 meses para determinar calidad de vida, así como valoración de satisfacción del tratamiento. También se propone realizar un estudio de costos, ya sea directos o costo-efectividad, y dividir el análisis por etapas de tratamiento (fijación inicial vs fijador externo progresado a RAFI).

10. CONCLUSIONES.

En este estudio observamos que las complicaciones se presentaron en un 28.4%, de las cuales la mayor parte se observó pseudoartrosis a los 6 meses. La mayor parte de los pacientes tuvo una consolidación completa antes de los 6 meses, con un grado IV de Montoya en más del 77% de los pacientes.

En cuanto a resultados funcionales, se observó cierta mejoría a los 3 meses, con una mediana puntaje de FAAM de 10 a los 3 meses (P=0.001). A los 6 y 12 meses se obtuvieron medianas de 41 y 80, pero no fueron estadísticamente significativas (P=0.105 y P=0.076), ya que no se dio seguimiento a todos los pacientes.

Por lo tanto, en este estudio, no se comprobó la hipótesis de trabajo, ya que las complicaciones presentadas se observaron en más del 10%, así como los puntajes de la encuesta FAAM se obtuvieron en menos de 100 puntos a los 3, 6 y 12 meses.

No es concluyente este trabajo, ya que falta completar la evaluación de los pacientes a los 6 y 12 meses, siendo este un reporte preliminar para fines de publicación de la tesis, concluyéndose en otro trabajo de investigación y extendiéndose a 24 meses, además de evaluar funcionalmente con escala AOFAS y posiblemente medición de la calidad de vida, así como un análisis de costos del tratamiento.

Se propone también un análisis clínico y funcional por tipo de tratamiento, fijación definitiva en una etapa vs estabilización con fijador externo progresado a fijación definitiva en dos etapas.

11. BIBLIOGRAFÍAS:

1. López Prats F., Sirera J., Suso S. Fracturas del pilón tibial. Rev Ortop Traumatol. 2004; 48: 470-483.

2. Sivaloganathan S., Brahe Pedersen J., Trompeter A., Sabri O. Pilon fractures: a review of current classifications and management of complex Pilon fractures. ORTHOPAEDICS AND TRAUMA. 2016; 31(2): 133-138.

3. Dalmau-Pastor M, Malagelada F., Guelfi M., Vega J. Anatomía del tobillo. Rev Esp Artrosc Cir Articul.2020; 27 (1): 5-11.

4. Latarjet M. y Ruíz Liard A. Anatomía humana. 5th. ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2019.

5. Kapandji A. I. Fisiología articular: esquemas comentados de la mecánica humana. 6ª ed. Madrid: Médica Panamericana; 2010.

6. Lema Merino G. R., Masaquiza Moreira J. P., Bravo Romero R. H., Paredes Ferreira E. G. Caracterización clínico epidemiológica de las fracturas de pilón tibial. Sinergias educativas. 2020; E (1).

7. Saad B. N, Yingling J. M., Liporace F. A., Yoon R. S. Pilon Fractures: Challenges and Solutions. Orthopedic Research and Reviews. 2019; 11: 149-157.

8. Bear J., Rollick N., Helfet D. Evolution in Management of Tibial Pilon Fractures. Curr Rev Musculoskelet Med. 2018; 11:537-545.

9. Gardella Gardella E., Santamaría Fumas A., Muriano Royo J., Álvarez San Nicolás J., Domíonguez Sevilla A., Videla Ces M., Giros Torres J. Secuelas de fracturas de pilón tibial: Análisis de variables. Revista del Pie y Tobillo. 2014; 28(1): 17-23.

10. Argüelles-Linares F., Mifsut-Miedes D., Gil-Albarova R. Alternativas para el tratamiento de las fracturas complejas de pilón tibial. Acta Ortopédica Mexicana. 2014; 28 (5): 291-296.

11. Ojeda Reyes A. J., Barragán Hervella R. G., Vallecillo Velázquez H., Alvarado Ortega I., Romero Figueroa M. S., Montiel Jarquin A. J. Evaluación funcional y radiológica de pacientes con fractura diafisiaria de clavícula manejados quirúrgicamente. Rev Med Inst Mex Seg Soc. 2016; 54 (3): 254-258.

12. Barraza Arrambide R. H., Saldivar González R. D., Aguirre Soltero M. Manejo de fracturas del extremo distal de la tibia mediante fijación externa transarticular móvil. Acta Ortopédica Mexicana. 2006; 20 (6): 243-250.

13. Amigo Castañeda P., Rodríguez Díaz M., Reguera Rodríguez R., Fernández Valle O., Amigo Rodríguez P. A. Evaluación de los resultados

en el tratamiento de los pacientes con fracturas de pilón tibial. Rev. Med. Electrón. 2021; 43 (2): 1-16.

14. Roncero Vilanova L., Gil Monzá E. Evaluación de las patient-reported outcomes measures (PROM) en cirugía de pie y tobillo. Rev Pie Tobillo. 2021; 35 (1): 7-16.

15. Membrilla Mesa M. D., Aranda Villalobos P., Pozuelo Calvo R., Cuesta Vargas A. I., Arroyo Morales M. Foot and ankle ability measure: validación de la versión española de 29 ítems en el área de rehabilitación. Rehabilitación. 2022; 56 (4): 312-319.

16. Cervera Garvi P. Adaptación transcultural al español y validación del cuestionario “Foot and Ankle Ablility Measures” (FAAM) (Tesis doctoral). Málaga: Universidad de Málaga; 2017.

17. Houben M., Hoeve S. V., Leenstra B. S., Willems P., Meijer K., Poeze M. Gait analysis and clinical outcome in patients after pilon fracture surgery. Foot and Ankle Surgery. 2022; 28: 1229-1234.

18. Minator Sajjadi M., Ebrahimpour A., Okhovatpour M. A., Karimi A., Zandi R., Sharifzadeh A. The Outcomes of Pilon Fracture Treatment: Primary Open Reduction and Internal Fixation Versus Twostage Approach. Arch Bone Jt Surg. 2018; 6 (5): 412-419.

12. ANEXOS.

12.1 ANEXO 1. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD DE EDUCACIÓN, INVESTIGACIÓN
Y POLITICAS DE SALUD
COORDINACIÓN DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
Carta de consentimiento informado para participación en protocolos de investigación (adultos)

Nombre del estudio:	Resultados clínicos y funcionales en pacientes con fractura de pilón tibial tratados quirúrgicamente en la UMAE HTYO Puebla
Patrocinador externo (si aplica):	No aplica
Lugar y fecha:	UMAE HTYO CMN MAC, Puebla, Puebla a de 2021
Número de registro institucional:	En trámite
Justificación y objetivo del estudio:	Las fractura de pilón tibial son fracturas producidas por accidentes de alto impacto, las cuales sino se realiza la reducción lo más anatómico posibles pueden evolucionar a complicaciones, por lo que el objetivo de este estudio es valorar clínicamente y funcionalmente el tratamiento quirúrgico de estas fracturas.
Procedimientos:	Valoración clínica integral, medición de arcos de movilidad, aplicación de una prueba funcional mediante un cuestionario ([FAAM). Evaluación de dolor a la movilidad y valoración de la consolidación ósea radiológica
Posibles riesgos y molestias:	No hay riesgos en la realización de este estudio, solo la molestia que genera el realizar las pruebas físicas y las preguntas que le realice el investigador.
Posibles beneficios que recibirá al participar en el estudio:	El participar en el conocimiento de la evolución clínica y funcional de la fracturas de pilón tibial .
Información sobre resultados y alternativas de tratamiento:	En caso de presentarse alguna complicación se canalizará para el manejo integral en el servicio correspondiente a la brevedad.
Participación o retiro:	Su participación es voluntaria. Usted tiene el derecho de retirarse de este estudio en el momento que lo decida, sin que haya ninguna repercusión en su atención médica.
Privacidad y confidencialidad:	Los datos y la información serán tratados con suma confidencialidad y privacidad. No se mencionará su nombre en cualquier publicación relacionada al mismo.

Declaración de consentimiento:

Después de heber leído y habiéndoseme explicado todas mis dudas acerca de este estudio:

☐ No acepto participar en el estudio.

☐ Si acepto participar.

En caso de dudas o aclaraciones relacionadas con el estudio podrá dirigirse a:

Investigadora o Investigador Responsable:	Dr. Jorge Quiroz Williams, correo jorge.quirozw@imss.gob.mx, teléfono: 2222483099 Ext. 208
Colaboradores:	Dr. Benjamín Antonio Parraguirre Cortés. Correo electrónico: parraguirre2192@gmail.com. Cel 2224901173.

En caso de dudas o aclaraciones sobre sus derechos como participante podrá dirigirse a: Comité Local de Ética de Investigación en Salud (CLEI 21058) del Hospital de Traumatología y Ortopedia "Manuel Ávila Camacho", Diagonal Defensores de la República esquina Avenida 6 Poniente s/n. Col. Amor Puebla, Pue. C. P. 72140. Tel. (22) 224 3307 Ext. 208, Correo: cei21058.htyop@gmail.com

Nombre y firma del participante	Nombre y firma de quien obtiene el consentimiento
Testigo 1	Testigo 2
Nombre, dirección, relación y firma	Nombre, dirección, relación y firma

Este formato constituye una guía que deberá completarse de acuerdo con las características propias de cada protocolo de investigación, sin omitir información relevante del estudio.

Clave: 2810-009-013

13.2. ANEXO 2. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

	FOLIO:
	FECHA DE REVISIÓN: _____/_____/_____
FICHA DE IDENTIFICACIÓN	
NOMBRE:	
NSS:	**EDAD:** _____**años**
SEXO: • Masculino. • Femenino	**OCUPACIÓN**: • Obrero. • Albañil. • Operador de maquinaria. • Comerciante. • Trabajador del campo • Trabajador de oficina. • Estudiante. • Profesionista. • Desempleado. • Retirado/Jubilado. • Ama de casa. • Otro_____.
PESO/TALLA/IMC: • Peso:_____kg. • Talla_____mts. • IMC: _____	**ESTADO NUTRICIONAL:** • Peso normal. • Sobre peso. • Obesidad I. • Obesidad II. • Obesidad III. • Obesidad IV.

COMORBILIDADES DEL PACIENTE.				
DM: • Si • No.	**HAS:** • Si • No.	**CARDIOPATÍAS:** • Si • No.	**TABAQUISMO:** • Si • No.	**ALCOHOLISMO:** • Si • No.
AR: • Si • No.	**EPOC:** • Si. • No.	**SIDA/VIH:** • Si. • No.	**DROGAS:** • Si. • No.	**TIPO DE DROGA:** • Marihuana. • Cocaína. • Solventes. • Anfetaminas. • Heroína. • Otros_
IRC:	**ICC:**	**OSTEOPOROSIS:**	**IAM:**	**CANCER:**

• Si. • No.	• Si • No	• Si. • No.	• Si. • No.	• Si. • No.
INGESTA DE CORTICOESTEROIDES: • Si. • No	**REUMOPATIAS:** • Si. • No	**HIPERCOLESTEROLEMIA:** • Si. • No.	**HIPERLIPIDEMIA:** • Si. • No.	

CARACTERÍSTICAS DE LA FRACTURA	
MECANISMO DE LA LESIÓN: • Accidente vehicular • Caída de altura <2 mts. • Caída de altura >2 mts. • Agresión física. • Atropellamiento por VAM. • Actividad deportiva • Lesión por maquinaria industrial • Otro	**CLASIFICACIÓN AO:** • 43 A1 • 43 A2 • 43 A3 • 43 B1 • 43 B2 • 43 B3 • 43 C1 • 43 C2 • 43 C3
TIPO DE FRACTURA: • Expuesta. • Cerrada.	**CLASIFICACIÓN DE LA FRACTUA EXPUESTA (GUSTILLO-ANDERSON)** • Tipo I • Tipo II • Tipo III A • Tipo III B • Tipo III C • N/A
FLICTENAS: • Si • No	**LUXACIÓN DE LA FRACTURA:** • Si • No
MANEJO DE LA FRACTURA	
FLICTENOLISIS: • Si • No	**ANTIBIOTICO PROFILACTICO** • Si • No
ESTABILIZACIÓN DE LA FRACTURA EN URGENCIAS CON FIJADORES EXTERNOS: • Si • No	**ANTIBIOTICO ADMINISTRADO EN LA PROFILAXIS:** • Ceftriaxona. • Cefotaxima. • Cefuroxima. • Ciprofloxacino. • Trimetroprima con sulfametoxazol. • Otro_____ • No aplica
ESTABILIZACIÓN PRIMARIA DE LA FRACTURA:	**DIAS DE ESTANCIA INTRAHOSPITALARIA:**

• Si • No	_____días.
CIRUGÍA DEFINITIVA: • RCFE • RAFI • MIPO	**DÍAS DE DIFERIMIENTO DE LA ESTABILIZACION DEFINITIVA:** _____días
ABORDAJE QUIRÚRGICO A TIBIA: • Anterolateral. • Anteromedial.	**ISQUEMIA:** • Si • No
RIESGO QUIRÚRGICO: • ASA I • ASA II • ASA III	**SANGRADO TRANSQUIRÚRGICO:** _____mL
FRACTURA DEL PERONÉ: • Si. • No	**REDUCCIÓN DEL PERONÉ:** • Si • No
MATERIAL DE OSTEOSINTESIS UTILIZADO PARA LA FIJACIÓN DEFINITIVA: • Placa DCP o LDCP • Placa anatómica • Fijador externos • Tornillos interfragmentarios.	**TIEMPO DE CIRUGÍA EN LA REDUCCIÓN DEFINITIVA:** _____mins

SEGUIMIENTO DE LA FRACTURA	
DIAS DE ESTANCIA HOSPITALARIA: _____días	**NÚMERO DE CONSULTAS:** _____
PUNTOS DEL CUESTIONARIO FAAM (basal): _____ptos.	

1 MES	
HERIDA CICATRIZADA: • Si • No	**INFECCIÓN HERIDA QX:** • Si • No
CONSOLIDACIÓN DE LA FRACTURA (Montoya): • Grado I • Grado II • Grado III • Grado IV	**DOLOR (EVA):** • Leve (1-3) • Moderado (4-6) • Grave (7-10)

3 MESES	
CONSOLIDACIÓN DE LA FRACTURA (Montoya): • Grado I • Grado II • Grado III • Grado IV	**ARCOS DE MOVILIDAD:** • Flexión: _____grados. • Extensión: _____grados • Supinación: _____grados. • Pronación: _____grados.
ARCO DE MOVILIDAD DOLOROSO: • Si. • No.	**CONSOLIDACIÓN VISCIOSA:** • Si. • No.
TIPO DE CONSOLIDACIÓN VICIOSA: • Angulación en varo • Angulación en valgo • Anteversión. • Retroversión. • Ninguna	**En caso de presentar consolidación viciosa, requirió reintervención quirúrgica:** • Si. • No. • No aplica.
INICIO DE MARCHA CON APOYO: • Si • No	**PUNTOS DEL CUESTIONARIO FAAM:** _____ptos.

6 MESES	
CONSOLIDACIÓN DE LA FRACTURA (Montoya): • Grado I • Grado II • Grado III • Grado IV	**ARCOS DE MOVILIDAD:** • Flexión: _____grados. • Extensión: _____grados • Supinación: _____grados. • Pronación: _____grados.
INICIO DE MARCHA CON APOYO: • Si • No	**ARCO DE MOVILIDAD DOLOROSO:** • Si. • No.
ENVIO A REHABILITACIÓN: • Si • No	**SEUDOARTROSIS (ausencia de la consolidación, grado II de Montoya):** • Si. • No.
En caso de presentar ausencia de la consolidación (seudoartrosis) requirió reintervención quirúrgica: • Si • No • No aplica.	**MANEJO DE LA SEUDOARTROSIS (Tipo de reintervención quirúrgica de la seudoartrosis):** • Retiro de material de osteosíntesis + Desbridamiento + TAIO • Desbridamiento + TAIO • No aplica.
TIPO DE CONSOLIDACIÓN VICIOSA: • Angulación en varo	**MANEJO DE LA CONSOLIDACIÓN VICIOSA (En caso de presentar consolidación viciosa, requirió**

• Angulación en valgo • Anteversión. • Retroversión. • Ninguna.	**reintervención quirúrgica):** • Si. • No. • No aplica.
PUNTOS DEL CUESTIONARIO FAAM: _____ptos.	

12 MESES	
ARCOS DE MOVILIDAD: • Flexión: _____grados. • Extensión: _____grados • Supinación: _____grados. • Pronación: _____grados.	**ARCO DE MOVILIDAD DOLOROSO:** • Si. • No.
MARCHA CON APOYO: • Si • No	**PUNTOS DEL CUESTIONARIO FAAM:** _____ptos.

13.3. ANEXO 3. ESCALA DE DOLOR

Escala Visual Analógica del dolor

13.4. ANEXO 4. CUESTIONARIO FAAM.

NOMBRE	DEFINICIÓN	TIPO VARIABLE	ESCALA DE MEDICION
ITEM Nº 1	Estar de pie	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 2	Caminar por terreno liso	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 3	Caminar por terreno liso sin zapatos	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 4	Caminar cuesta arriba	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 5	Caminar cuesta abajo	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 6	Subir escaleras	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad

ITEM Nº 7	Bajar escaleras	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 8	Caminar por terreno irregular	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 9	Subir y bajar bordillos	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 10	Ponerse en cuclillas	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 11	Ponerse de puntillas	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 12	Empezar a caminar	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 13	Caminar durante 5 minutos o menos	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 14	Caminar durante aproximadamente 10 minutos	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 15	Caminar durante 15 minutos o más	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 16	Responsabilidades domésticas	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 17	Actividades de la vida diaria	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 18	Aseo personal	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve

			4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 19	Actividades ligeras o moderadas (estar de pie, caminar)	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 20	Actividades pesadas (empujar/estirar, subir escaleras, cargar peso)	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 21	Actividades de ocio	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 22	Correr	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 23	Saltar	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 24	Aterrizar con los pies tras un salto	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 25	Empezar y parar rápidamente	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 26	Movimientos laterales	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 27	Ejercicios de bajo impacto	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 28	Capacidad de realizar actividades físicas de la manera en que suele hacerlas	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad
ITEM Nº 29	Capacidad para realizar el deporte que quiere durante tanto tiempo como desea	Escalar	0=Incapaz de hacerlo 1=Dificultad extrema 2=Dificultad moderada 3=Dificultad leve 4=Ninguna dificultad