



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



HOSPITAL
GENERAL
de MÉXICO

DR. EDUARDO LICEAGA



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA

MEDICIÓN DEL ÁNGULO TALO-CRURAL COMO PREDICTOR DE ARTROSIS DE TOBILLO EN FRACTURAS DE PLAFÓN TIBIAL TRATADOS QUIRÚRGICAMENTE.

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

MÉDICO ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

PRESENTA

DR. LENIN FREDI OCAMPO MÚJICA

TUTOR DE TESIS:

DRA GARCÍA RÚIZ MARIA DEL CARMEN

CIUDAD DE MÉXICO, SEPTIEMBRE DEL 2022



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



INDÍCE

Agradecimientos3
Resumen..... 4

MARCO TEÓRICO

Antecedentes..... 5

INTRODUCCIÓN

Planteamiento del problema..... 7
Justificación del tema 7
Hipótesis..... 7
Objetivos..... 7

METODOLOGÍA

Metodología.....8
Tipo de diseño de estudio8
Población.....8
Tamaño de la muestra8
Criterios de inclusión y exclusión..... 8
Operacionalización de las variables10
Procedimiento.....14
Cronograma de actividades.....15
Análisis estadístico..... 16
Aspectos éticos y de bioseguridad..... 16
Relevancia y expectativas..... 17

RESULTADOS

Resultados18
Discusión21
Recursos necesarios..... 22

CONCLUSIÓN

Conclusión.....21
Referencias bibliográficas.....23
Anexos24



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



AGRADECIMIENTOS

Dedicado a mi familia; mi padre, madre y hermanos quienes estuvieron apoyando en este camino largo, a los maestros quienes tuvieron la paciencia de transmitir sus conocimientos, al Hospital General de México por ser mi casa en estos años de especialidad y darme las herramientas para formarme como profesional.

“Medición del ángulo talo-crural como predictor de artrosis de tobillo en fracturas de plafón tibial tratados quirúrgicamente”

RESUMEN ESTRUCTURADO

Antecedentes: Las fracturas de plafón tibial son lesiones traumáticas de alta energía dadas en las extremidades inferiores en adultos, son poco frecuentes representando del 7 % al 10% de las fracturas en tibia y 1% en extremidad inferior, de fracturas atendidas en los servicios de urgencias a nivel mundial. La meta principal del tratamiento es restablecer la superficie articular, fomentar una rehabilitación temprana y reincorporación rápida a actividades, el método de elección actualmente es el quirúrgico con diferentes métodos, como son la reducción cerrada y fijación externa, la reducción abierta con fijación percutánea, la reducción abierta y fijación interna, dentro de ellas con diferentes vías de abordajes y colocación de distintos implantes de osteosíntesis.

Objetivos: Determinar si la elevación del índice talocrural ($>87^\circ$) es un predictor en la presencia de artrosis postraumática de tobillo evaluando el resultado postquirúrgico radiográfico a 3 y 6 meses.

Justificación: Las fracturas de plafón tibial representan hasta 7% de las fracturas totales de extremidades inferiores, presentando una baja incidencia en población adulta pero laboralmente tienen una repercusión funcional alta, de manera que se asocia directamente a un problema de salud pública relacionado con la discapacidad funcional que conlleva a pérdidas socioeconómicas laboralmente.

Metodología: Estudio de tipo retrospectivo, longitudinal, observacional y analítico

Material y métodos: Se valorarán expedientes radiológicos completos en sistema PACS, donde se medirá el ángulo talocrural en proyección anteroposterior de tobillo con un seguimiento a 1 y 3 meses.

Resultados esperados: Establecer el rango idóneo del ángulo talocrural tanto transoperatorio como postquirúrgico, para así disminuir la tasa de reintervención quirúrgica y morbilidad en pacientes con fractura de plafón tibial.

Palabras clave: fractura de plafón tibial, ángulo de talo-crural, reducción abierta más fijación interna, artrosis de tobillo.

“Medición del ángulo talo-crural como predictor de artrosis de tobillo en fracturas de plafón tibial tratados quirúrgicamente”

1.- Antecedentes

Las fracturas del pilón tibial son un gran reto debido a la gran dificultad de su tratamiento, la mayoría de los autores coinciden en que la afectación de las partes blandas, el patrón de cada fractura y la experiencia del cirujano son los parámetros fundamentales para decidir qué forma de tratamiento es el más adecuado (conservador o quirúrgico) para cada tipo de fractura. El término pilón fue introducido por primera vez por Destot en 1911, quien describió la fractura como lesión producida por compresión axial de la tibia con lesión de las partes blandas circundantes. Destot comparó esta fractura a una lesión por explosión del astrágalo impactando contra la tibia a modo de martillo que golpea un clavo. Se entiende por fractura de pilón tibial la lesión traumática del extremo distal de la tibia que afecta la epífisis y metáfisis y que tiene las características de ser una fractura articular, compleja, con hundimiento de uno o varios fragmentos e importante afectación de las partes blandas. La fractura de pilón tibial es, en su conjunto, muy grave, plantea múltiples problemas en su tratamiento y evolución, y no son infrecuentes las secuelas y malos resultados. Las fracturas de pilón tibial afortunadamente son poco frecuentes, representan el 7% al 10% de las fracturas de la tibia y el 1% de las fracturas de la extremidad inferior.

Con relación a la etiología, estas fracturas se producen por caídas desde alturas 2-3 metros, tras accidentes de tráfico (motocicleta) o como consecuencia de accidentes deportivos. Pueden asociarse a otras lesiones del aparato locomotor (fractura de pelvis, raquis o extremidad superior) o a lesiones de otros sistemas en el marco del paciente poli traumatizado. Entre el 5% y el 10% son bilaterales y aproximadamente de un 20% a un 25% son fracturas abiertas.

Dentro de las clasificaciones de las fracturas de pilón tibial la más utilizada hasta la fecha es la de Rüedi y Allgöwer⁸ descrita en 1969 y clasificación AO de Müller.

La valoración de los pacientes con fracturas distales de tibia debe realizarse de una forma sistematizada para asegurar una evaluación completa y que otras lesiones asociadas no pasen desapercibidas. Se debe tener una especial atención a la extremidad contralateral y al raquis torácico y lumbar, sobre todo cuando las fracturas son el resultado de caídas desde alturas o de accidentes de tráfico. En las fracturas de pilón tibial el examen minucioso del estado de la piel es imprescindible, ya que las lesiones de partes blandas de la parte distal de la tibia son el factor limitante en su tratamiento. El edema del pie y del tobillo se instaura rápidamente tras la lesión. Las fracturas abiertas típicamente se presentan con heridas traumáticas en la cara interna de la tibia distal o a nivel de la fractura del peroné. Las fracturas cerradas pero muy desplazadas de la tibia distal pueden causar hiperpresión en la piel, haciendo peligrar el aporte sanguíneo y provocando necrosis cutánea.

El estudio radiológico de estas fracturas incluye radiografías de tobillo, anteroposterior, lateral y proyección de la mortaja, que van a permitir conocer el patrón fracturario, la tomografía axial computarizada (TAC) es útil para un mejor conocimiento del patrón de la fractura, descubriendo el número de fragmentos articulares, el grado de desplazamiento de la misma y la presencia de impactación ósea, ayudando a la planificación quirúrgica.

En la actualidad se dispone de varias opciones terapéuticas para las fracturas de pilón tibial que incluyen el tratamiento conservador y el tratamiento quirúrgico con un amplio abanico de técnicas quirúrgicas, en éstas



se incluyen la fijación externa, la fijación externa con osteosíntesis interna «a mínimo» y la tradicional reducción abierta y osteosíntesis interna (ORIF), los principios generales del tratamiento quirúrgico son las condiciones de los tejidos blandos, el momento de la cirugía y la planificación de la reducción y contención.

Debido a los malos resultados obtenidos por la reducción abierta y la osteosíntesis interna en las fracturas de pilón tibial de alta energía, numerosos autores rescataron los principios descritos por Scheck¹⁷ en 1965, que preconizaba la utilización de la fijación externa y la reconstrucción articular mediante fijación interna a mínima con pequeños abordajes quirúrgicos. El fijador externo tiene la función de la placa de sostén medial de la ORIF y se basa en el principio de la ligamentotaxis.

Las fracturas de pilón tibial, especialmente aquellas causadas por traumatismos de alta energía, están asociadas a un elevado porcentaje de complicaciones, la incidencia y tipo de complicación depende también del tratamiento quirúrgico elegido, en las fracturas tratadas mediante reducción abierta y osteosíntesis interna se han publicado entre un 10% a un 55% de complicaciones graves. Entre los problemas postoperatorios precoces se incluyen la necrosis cutánea, la infección superficial y profunda y la pérdida de fijación, las complicaciones relacionadas con la consolidación de la fractura incluyen el retraso de consolidación, la pseudoartrosis de la unión metafisodiafisaria, la mala consolidación en varo o valgo de la parte distal de la tibia y la incongruencia articular o pérdida de reducción de la superficie articular generando una artrosis tibioastragalina temprana. Los defectos de reducción articular, sobre todo los casos con importantes escalones articulares, deben evitarse. La incongruencia articular conduce a una distribución no uniforme de la carga a través de la superficie articular y puede acelerar el desarrollo de artrosis postraumática. Por lo tanto, los métodos terapéuticos diseñados para asegurar la reducción articular sin comprometer las partes blandas son teóricamente mejores que otros, dado que evitan la inadecuada reducción de los fragmentos articulares.

La artrosis postraumática que sigue a las fracturas de pilón tibial puede ser debida a la lesión del cartílago en el momento del traumatismo, a la necrosis avascular del tejido óseo subcondral y a la incongruencia articular residual, algunos estudios han determinado que el resultado funcional final se correlaciona fuertemente con la precisión de la reducción articular. Picanz observó artrosis postraumática en el 100% de los pacientes cuya reducción articular había sido insatisfactoria. Sin embargo, hay que resaltar que la reducción anatómica de los fragmentos articulares no necesariamente previene el desarrollo de artrosis postraumática, aunque algunos pacientes pueden requerir una artrodesis de tobillo debido a los síntomas provocados por la artrosis tibioastragalina (3% a un 9%), otros, sin embargo, toleran relativamente bien la existencia de signos radiológicos degenerativos articulares.

2.- Planteamiento del problema

Las fracturas de plafón tibial representan un problema de salud ocupacional e involucran grandes pérdidas económicas en la sociedad, la base del diagnóstico se basa en la clínica y valoración radiográfica prequirúrgica adecuada, con proyecciones anteroposterior y lateral de tobillo, estableciendo las mediciones radiográficas, incluyendo como medición fundamental el ángulo talo-crural y el compromiso articular.

Los métodos de tratamiento han ido evolucionando en el transcurso de las décadas, utilizando diferentes técnicas quirúrgicas, a pesar de dichos tratamientos existe un alto grado de porcentaje de artrosis postraumática por lo que llegamos a la siguiente pregunta de estudio:

¿La elevación del ángulo talo-crural mayor a 87° en mediciones radiográficas en pacientes tratados quirúrgicamente con fractura de plafón tibial será un predictor para determinar el grado de artrosis postraumática de tobillo?

3.- Justificación

Las fracturas de plafón tibial representan hasta 7% de las fracturas totales de extremidades inferiores, presentando una baja incidencia en población adulta pero laboralmente tienen una repercusión funcional alta, de manera que se asocia directamente a un problema de salud pública relacionado con la discapacidad funcional que conlleva a pérdidas socioeconómicas laboralmente.

4.- Hipótesis

La elevación del ángulo talocrural por arriba de los rangos normales ($> 87^\circ$) en mediciones radiográficas en pacientes postoperados con reducción abierta y fijación interna por fracturas de plafón tibial, predecirá la presencia de artrosis de tobillo.

5.- Objetivos

Determinar si la elevación del índice talocrural ($>87^\circ$) es un predictor en la presencia de artrosis pos traumática en pacientes postoperados por fracturas de plafón tibial.

Objetivos específicos

Determinar la prevalencia de fracturas de plafón tibial en la población del servicio de ortopedia del Hospital General de México en periodo de 2020 a 2022.

Determinar prevalencia de artrosis postraumática secundaria a fractura de plafón tibial tratada mediante tratamiento quirúrgico.

Realizar una escala predictora con los ángulos obtenidos en expedientes radiográficos.

6.- Metodología

Tipo y diseño de estudio

De acuerdo con el momento en que se obtendrá o evaluará los datos: retrospectivo

De acuerdo con el número de veces que se miden las variables: longitudinal

De acuerdo con la intención del investigador: Observacional

De acuerdo con la comparación de población: Analítico

Población

La unidad de medición será a través de recaudación de datos dentro de los expedientes clínico y radiográfico en sistema interno y PACS del hospital con mediciones radiográficas de pacientes con el diagnóstico de fractura de plafón tibial tratadas de manera quirúrgica en el servicio de Ortopedia del Hospital general de México en el periodo comprendido desde el 1 de enero del 2020 al 28 de febrero del 2022.

Tamaño de la muestra

Se desarrolla una muestra aleatoria de mediciones radiográficas en pacientes con diagnóstico de fractura de plafón tibial utilizando la siguiente fórmula para estimar una proporción y el siguiente cuadro para calcular el nivel de confianza:

$$n = \frac{Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{e^2}$$

Nivel de confianza Z (1-α)	90%	95%	95,50%	99%
Coefficiente de confianza	1,64	1,96	2	2,58

Donde n es el tamaño de la muestra a calcular.

- Z es el nivel de confianza (1-α) con un valor del 95% equivalente a un coeficiente de confianza de 1.96.
- P es la proporción que es igual a 0.5, al desconocer la proporción de estudios anteriores, se toma el promedio.
- e equivale a un 10% de margen de error, al conocer dichos valores y con la fórmula anterior se obtiene el siguiente calculo, equivalente al tamaño de la muestra:

$$n = \frac{(1.96)^2 \times (0.5) \times (1 - 0.5)}{0.10^2}$$

$$n = \frac{3.8416 \times (0.5) \times (0.5)}{0.01}$$

$$n = \frac{0.9604}{0.01} \quad \text{donde } n = 96.04 \text{ obteniendo así el tamaño de la muestra.}$$

Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión

- Expedientes clínico-radiográficos de pacientes con diagnóstico de ingreso de fracturas de plafón tibial tratadas de manera quirúrgica.



- Que cuenten con radiografías en vista anteroposterior y lateral de tobillo, posquirúrgico inmediato a los 3 y 6 meses.
- Expedientes clínicos que reporten un cuadro de evolución no mayor a 10 semanas.

Exclusión

- Pacientes que refieran mediante su historia clínica haber contado con antecedente de fractura previa en la tibia o plafón tibial tratada de manera conservadoramente, registrado en su expediente clínico.
- Pacientes que mediante historia clínica hayan referido antecedente de enfermedad autoinmune, reportado en su expediente clínico.
- Pacientes en los que se haya reportado en su expediente clínico el antecedente de mal apego al tratamiento.



Operación de las variables

Nominal: fracturas de plafón tibial, tratamiento quirúrgico, sexo, actividad laboral, lateralidad de la lesión.

Continua: Angulo talocrural 75° a 87°, edad

Otras: artrosis, colapso articular.

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Unidad de medición Ordinal/discontinua/nominal/dicótica	Codificación	Relación de dependencia
Sexo	Es el conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos, y hacen posible una reproducción que se caracteriza por una diversificación genética Larousse, diccionario usual, editorial Larousse, 8ª edición.	Cualitativa Nominal	Genero Femenino Masculino	1. Femenino 2. Masculino	Independiente



Edad	Es considerada como un indicador del estado real del cuerpo. A diferencia de la edad cronológica que solo se basa en el tiempo que ha pasado desde el nacimiento, la edad biológica - Larousse, diccionario usual, editorial Larousse, 8ª edición.	Cuantitativa Continua	Años cumplidos	No aplica	Independiente
Actividad laboral	El trabajo, una de las categorías centrales de la sociología, puede definirse como la ejecución de tareas que implican un esfuerzo físico o mental, y que tienen como objetivo la producción de bienes y servicios para atender las necesidades humanas.	Cualitativa Nominal	Trabaja Desempleado	1.-Trabaja 2.- Desempleado	Independiente



Lateralidad de la lesión	Preferencia que muestra la mayoría de los seres humanos por un lado de su propio cuerpo. El ejemplo más popular es la preferencia por utilizar la mano derecha o ser diestro. También puede ser aplicado tanto a los animales	Nominal Cualitativa	Derecha Izquierda	1.-Derecha 2.- Izquierda	Independiente
Ángulo de talocrural	Describe el ángulo en el plano frontal formado entre la línea paralela a la superficie articular tibial (línea X) y la línea tangencial a la punta de ambos maléolos (línea Y)	Cuantitativa Discontinua	Valores normales: $87^{\circ} \pm 3^{\circ}$.	1. Normal 2. Alterada	Dependiente

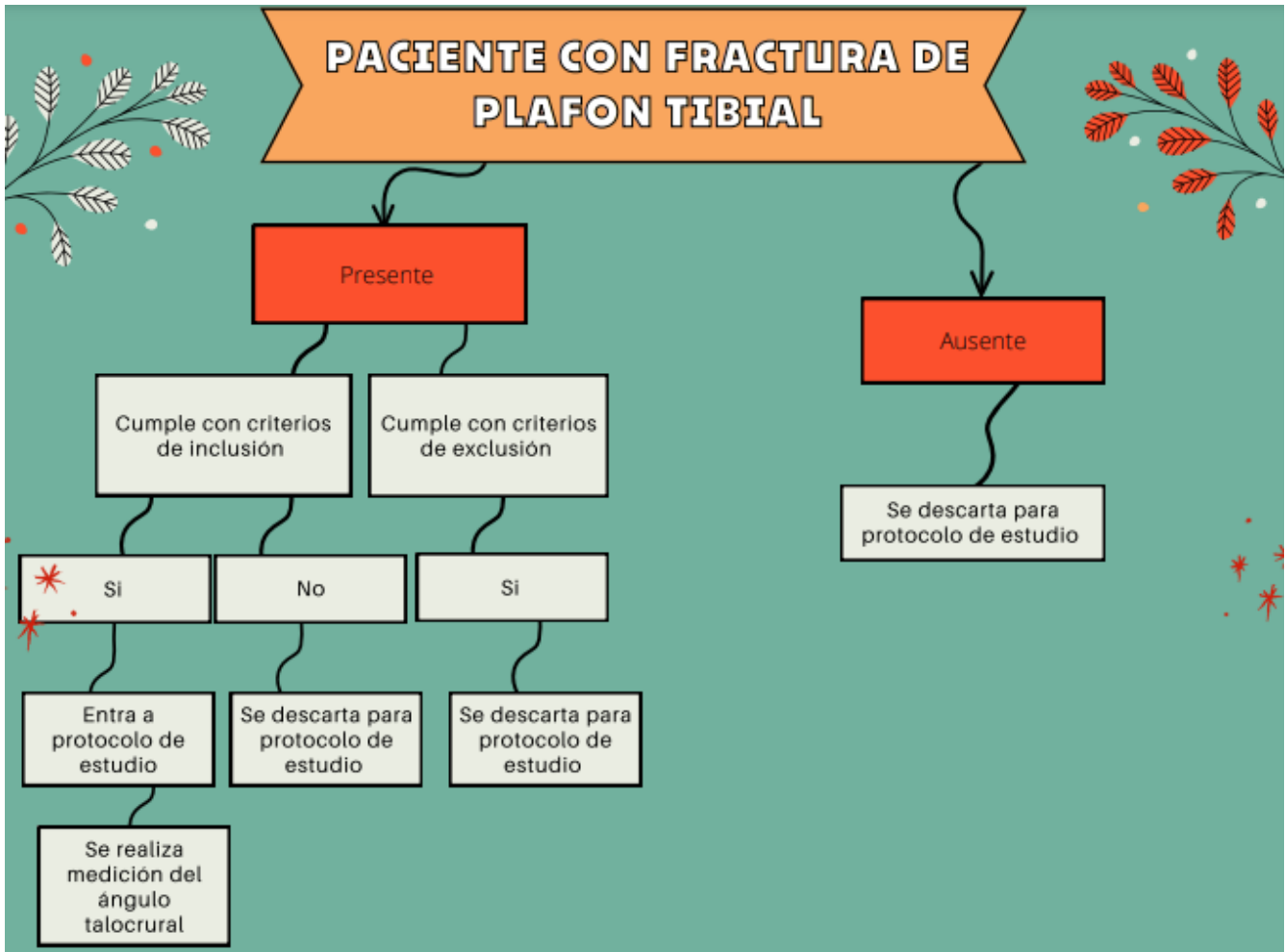


<p>Clasificación AO</p>	<p>La clasificación de fracturas AO de Müller es un sistema para clasificar las fracturas óseas publicadas inicialmente en 1987 por la Fundación AO como un método para clasificar las lesiones según el pronóstico del resultado anatómico y funcional del paciente.</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>	<p>C1: Fractura completamente articular simple sin compromiso metafisiario</p> <p>C2: Fractura completamente articular simple con compromiso metafisiario multifragmentado</p> <p>C3: Fractura completamente articular multifragmentado con compromiso metafisiario multifragmentado</p>	<p>1.- C1</p> <p>2.- C2</p> <p>3.- C3</p>	<p>Independiente</p>
<p>Artrosis</p>	<p>Enfermedad degenerativa que produce alteración destructiva de los cartílagos de las articulaciones</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>	<p>Presente</p> <p>Ausente</p>	<p>1. Presente</p> <p>2. Ausente</p>	<p>Dependiente</p>
<p>Colapso articular</p>	<p>Se trata de la pérdida en la alineación normal de la articulación</p>	<p>Cualitativa Nominal</p>	<p>Presente</p> <p>Ausente</p>	<p>1. Presente</p> <p>2. Ausente</p>	<p>Dependiente</p>

Procedimiento

Se revisarán expedientes clínicos y radiográficos de pacientes con diagnóstico de fractura de plafón tibial, con el fin que se cumplan los criterios de inclusión, en dicha revisión del expediente clínico se indagará: diagnóstico pre quirúrgico, tipo de procedimiento, comorbilidades asociadas, tiempo de evolución, días de estancia hospitalaria, complicaciones transoperatorias, posoperatorias inmediatas y seguimiento postoperatorio radiológico inmediato a 1 y 3 meses, tomando la información del expediente radiográfico en sistema PACS para realizar la medición del ángulo talocrural en proyección anteroposterior de tobillo y determinar si el aumento de dicho ángulo tiene relevancia como predictor en la artrosis postraumática de tobillo.

Flujograma





7.- Cronograma de actividades

	2022									
	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.	
Búsqueda y recopilación de antecedentes y referencias documentales (investigador principal)										
Elaboración de marco teórico (investigador principal)										
Elaboración de planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión, exclusión, eliminación (asesor metodológico, investigador principal)										
Registro y revisión del protocolo por el comité de investigación de estudios retrospectivos										
Revisión de expedientes clínicoradiológicos (asesor área clínica, investigador principal)										
Organización y análisis de los resultados (asesor área clínica, asesor metodológico, investigador principal)										
Elaboración de discusión y conclusiones (asesor metodológico, asesor área clínica, investigador principal)										



Redacción del artículo científico (asesor metodológico, investigador principal)									
envió del articulo y realizar correcciones									

Análisis estadístico

Se realizarán medidas de tendencia central y dispersión para las variables demográficas (media, moda, mediana, desviación estándar).

Para las variables de interés se realizará prueba de t de student de comparación de medias de una sola población, con una desviación a la izquierda, con un alfa de 0.05, índice de confianza de 95%, 43 grados de libertad, con una t de tablas de -1.6839 con las siguientes hipótesis estadísticas:

Hipótesis estadísticas

Ho: Mpre 20 menor igual Mpost 20

Ha: Mpre 20 mayor Mpost 20

Regla de decisión: se rechaza Ho si t calculada es igual o menor a -1.6839

8.- Aspectos éticos y de bioseguridad

Al ser un estudio de tipo observacional y de revisión de expedientes, no se pone en riesgo la integridad física, vida o salud de los pacientes. Por lo que no existe riesgo para los integrantes de la muestra de estudio. Se hará resguardo de la información y manejo de esta en forma confidencial. En el presente proyecto el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud y con la declaración del Helsinki de 1975 enmendada en 1989 y códigos y normas Internacionales vigentes de las buenas prácticas de la investigación clínica. Asimismo, el investigador principal se apegará a las normas y reglamentos institucionales y a los de la Ley General de Salud. Esta investigación se considera sin riesgo.

Se ha tomado el cuidado, seguridad y bienestar de los pacientes que se respetarán cabalmente los principios contenidos en él, la Declaración de Helsinki, la enmienda de Tokio, Código de Núremberg, el informe de Belmont, y en el Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos. Dado el tipo de investigación se clasifica sin riesgo.

Sin embargo, se respetarán en todo momento los acuerdos y las normas éticas referentes a investigación en seres humanos de acuerdo con lo descrito en la Ley General de Salud, la declaración de Helsinki de 1975 y sus enmiendas, los códigos y normas internacionales vigentes para las buenas prácticas en la investigación clínica.

La información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada para evitar reconocer los nombres de los pacientes y será utilizada estrictamente para fines de investigación y divulgación científica.



Se tomaron en cuenta las disposiciones del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la salud, en el Título Segundo, Capítulo primero en sus artículos: 13, 14 incisos I al VIII, 15,16,17 en su inciso II, 18,19,20,21 incisos I al XI y 22 incisos I al V. Así como también, los principios bioéticos de acuerdo con la declaración de Helsinki con su modificación en Hong Kong basados primordialmente en la beneficencia, autonomía.

En el artículo 13 por el respeto que se tendrá por hacer prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, al salvaguardar la información obtenida de los expedientes.

Del artículo 14, en el inciso I, ya que apegado a los requerimientos de la institución y del comité local de investigación, se ajustará a los principios éticos y científicos justificados en cada uno de los apartados del protocolo.

9.- Relevancia y expectativas

Los resultados generados en este protocolo se pueden aplicar al campo de la ortopedia general ya que los datos analizados demostraran la importancia de la correlación de un resultado radiográfico postquirúrgico con la funcionalidad clínica del paciente y la menor tasa de complicaciones posoperatorias, obteniendo así que un ángulo talo-crural entre 76 a 87 grados está directamente relacionado con un menor grado de artrosis tibioastragalina demostrando un menor índice de colapso de la superficie articular en plafón tibial, asociado a menor índice de artrosis esto ocasiona que haya menor repercusiones tanto a nivel funcional como económico y en el aspecto laboral del paciente. Así mismo, con los resultados obtenidos del presente protocolo se realizará la tesis para la obtención de grado académico de la especialidad médica de traumatología y ortopedia y se espera logará la publicación de un artículo en una revista indexada o presentación en futuros congresos.

10.- Recursos disponibles

Recursos disponibles humanos:

- Asesor en área clínica (Dra. María del Carmen García Ruíz): colaborará con el investigador principal y asesor metodológico en la revisión de expedientes clínico-radiológicos, la organización y análisis de los resultados, elaboración de discusión y conclusiones.
- Asesor metodológico (Dra. María del Carmen García Ruíz): colaborará con el investigador principal para la elaboración de planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión, exclusión y eliminación, organización y análisis de los resultados, elaboración de discusión y conclusiones, redacción del artículo científico.
- Investigador principal (Dr. Lenin Fredi Ocampo Mújica); realizará la búsqueda y recopilación de antecedentes y referencias documentales, elaboración de marco teórico, registro del protocolo para su revisión por el comité de investigación de estudios retrospectivos; con el apoyo del asesor metodológico realizará la elaboración del planteamiento del problema, justificación, objetivos, hipótesis, criterios de inclusión,

exclusión, eliminación, redacción del artículo científico; con el apoyo del asesor en área clínica: revisión de expedientes clínico-radiológicos; y con el apoyo de ambos asesores la organización y análisis de los resultados, elaboración de discusión y conclusiones.

Recursos Materiales:

- Expedientes clínico-radiológicos del Servicio de Ortopedia.
- Equipos de cómputo en el servicio con el sistema PACS instalado.

11.- Resultados

Se recabaron los expedientes clínico radiográfico en el Hospital General de México en un periodo comprendido del 1 de enero del 2020 al 28 de febrero del 2022 de un total de 42 pacientes con diagnóstico fractura de plafón tibial tratados quirúrgicamente. De acuerdo a los criterios de inclusión dentro de este análisis, finalmente se incluyeron en el estudio 43 pacientes de los cuales 28 fueron del sexo masculino y 14 del sexo femenino (Tabla 1).

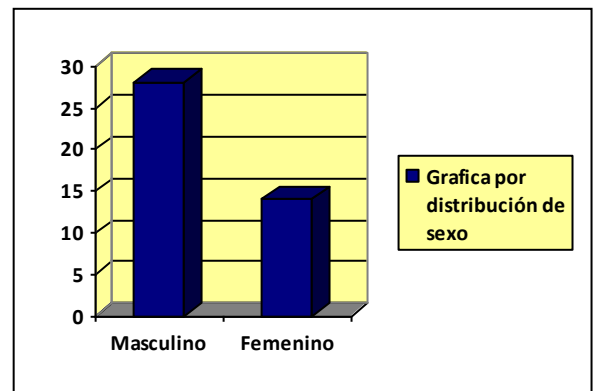


Tabla 1. Gráfica por sexo

En relación con los datos encontrados la distribución por edad de los casos analizados fue la siguiente; presentando una moda de 44 años de edad, una mediana de 40 años de edad y una media de 43.3 años de edad (Ver tabla 2).

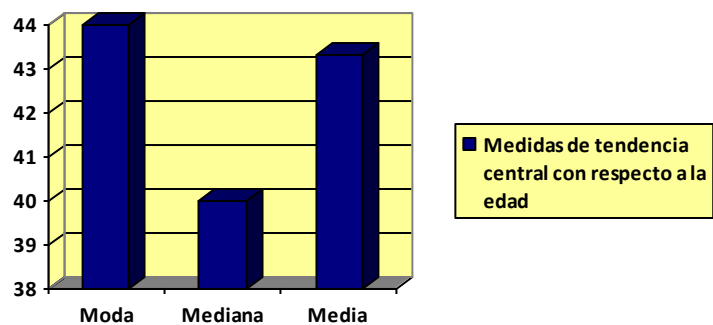
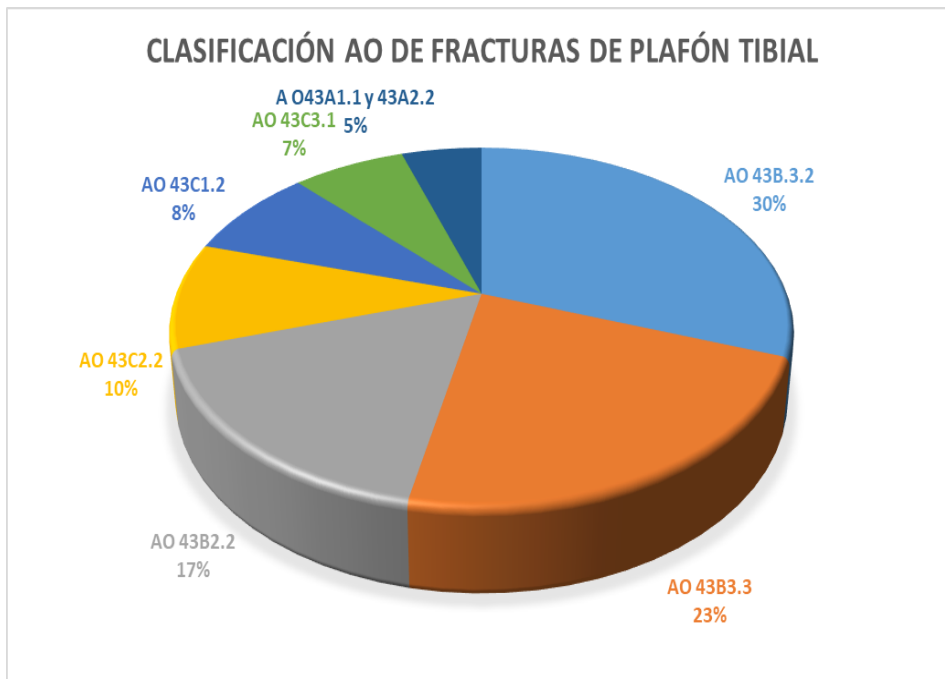


Tabla 2.- Medidas de tendencia central

Dentro del tipo de clasificación de las fracturas de plafón tibial con AO, encontramos que la distribución fue la siguiente: siendo la más comunes las de componente parcial articular 43B.3.2 (30.58%), seguidas 43B3.3 (22.60%), 43B2.2 (16.90%), después tenemos las completamente articulares 43C2.2 (9.60%), 43C1.2 (8.30%), 43C3.1 (7.02%) y por último las extraarticulares (5%) tenemos las clasificaciones 43A1.1 y 43A2.2 (Ver tabla 3).



Clasificación AO	Porcentaje %
AO 43B3.2	30.58%
AO 43B3.3	22.60%
AO 43B2.2	16.90%
AO 43C2.2	9.60%
AO 43C1.2	8.30%
AO 43C1.3	7.02%
AO 43A1.1 Y 43A2.2	5%

Tabla y gráfica 4.- Porcentaje por clasificación AO de fracturas de plafón tibial

Se midió el ángulo talo-crural de manera postoperatoria inmediata y a 6 meses en el sistema PACS del Hospital General de México encontrando que la media del ángulo talo-crural postquirúrgico inmediato fue de 83.5 grados, la mediana fue de 83.7 grados y la moda de 83.5 grados de igual manera. (Ver tabla 4)

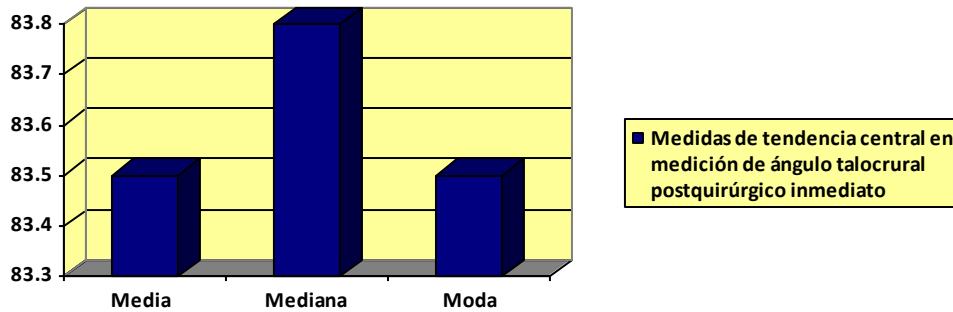


Tabla 4.- Medidas de tendencia central en medición de ángulo talo-crural postquirúrgico inmediato

Y a los 6 meses postquirúrgicos el del ángulo talo-crural fue media de 86 grados, mediana 85.4 grados y moda de 85 grados. (Ver tabla 5)

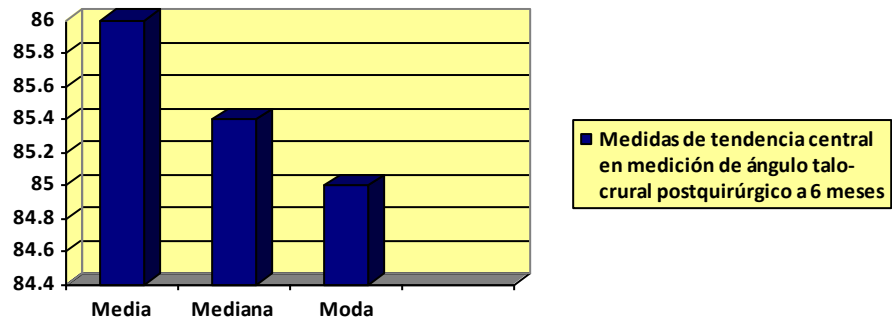


Tabla 5.- Medidas de tendencia central en medición de ángulo talo-crural postquirúrgico a los 6 meses

La tasa de complicación por artrosis en un seguimiento a dos años que realizamos en nuestro estudio fue de 25.59% de los casos estudiados. (Ver tabla 6)

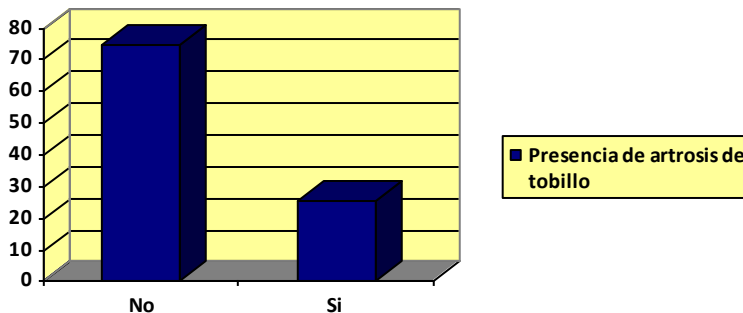


Tabla 6.- Presencia de artrosis de tobillo



DISCUSIÓN:

Dentro de los resultados obtenidos en nuestro estudio realizado en el Hospital General de México, en un periodo de seguimiento a dos años y de acuerdo con la cantidad de pacientes que hemos estudiado podemos observar que las fracturas del plafón tibial como la literatura lo marca son más frecuentes en pacientes del sexo masculino dentro de una edad laboralmente activa como en nuestro estudio marca un promedio cerca de los 40 años.

Se sabe que las fracturas más comunes de acuerdo con las diferentes clasificaciones son las intraarticulares, sin embargo, en nuestro estudio nos basamos en las fracturas sometidas a un tratamiento quirúrgico, las cuales en su gran mayoría son de componente parcialmente articular como en nuestro estudio que encontramos que la clasificación más común de acuerdo con la AO es la 43B.3.2 Dentro de las mediciones radiográficas hemos obtenido resultados similares a los reportados en las diferentes literaturas obteniendo que la gran mayoría de los pacientes obtiene un ángulo tibio astragalino 83.5 grados siendo promedio en nuestro hospital una obtención de un ángulo de 83.5 grados asociado a buenos resultados en cuanto a complicación se refiere ya que menos del 40% de los pacientes que hemos analizado en este estudio presentan artrosis postraumática de tobillo como complicación y de estos hemos observado que la gran mayoría son pacientes mayores a 45 años de edad con un seguimiento a 6 meses y 1 año.

Por lo tanto, podemos decir que el estudio que hemos realizado en nuestro hospital demuestra que la población que se ha analizado está en relación directa con los diferentes estudios que se han realizado y concuerdan tanto en la epidemiología como en los resultados quirúrgicos obtenidos, así como el análisis de las complicaciones observadas.

CONCLUSIÓN:

Las fracturas de plafón tibial representan una de las fracturas más complejas en el ámbito de la especialidad, ya que el movimiento del tobillo y pie representan una herramienta de trabajo de la población adulta y esto implica grandes pérdidas económicas tanto a los pacientes y empresas.

El tratamiento de las fracturas de plafón tibial mediante reducción abierta y fijación interna con tratamiento quirúrgico con diferentes implantes, es una alternativa segura, que permite una reducción anatómica y estable, así como la movilización precoz del tobillo, con buenos resultados funcionales y radiológicos con pocas complicaciones.

El uso de las nuevas placas bloqueadas anatómicas ha permitido mantener una fijación estable y se ha utilizado de manera segura en pacientes con menor calidad ósea, además de ser un dispositivo el cual permite realizar la fijación con diferente angulación lo que permite una reducción más estable y segura, además de ser colocadas por diversos abordajes los cuales permite reconocer estructuras de manera confiable y tener un mayor recubrimiento, ya que como se ha reportado una de las complicaciones es la dehiscencia de la herida en manos de un cirujano no experto podría causar complicaciones a largo plazo a los pacientes.



SALUD
SECRETARÍA DE SALUD



12.- Recursos necesarios

Recursos humanos y materiales ya descritos anteriormente por parte del Hospital General de México Dr. Eduardo Liceaga.



12.- Referencias

- 1.- Rushi I, Surgical Management of distal tibia fracture: Towards an outcome-based treatment algorithm, Malaysian Orthopaedic Journal Vol 14 No 3, 2020.
- 2.- Bishoy N. Saad, Pilon Fractures: Challenges and Solutions, Orthopedic Research and Reviews, 2019; 149-157.
- 3.- Reátegiaga Aguilar Juan, Epidemiological characterization of tibial plateau fractures, Journal of Orthopaedic Surgery and Research, 2022; 17:106
- 4.- Thordarson, B. David, Complications after treatment of tibial pilon fractures: Prevention and management strategies, Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons, Vol. 8, 2000; 253-265
- 5.- Mc Henry D. Benjamin, et al, Sagittal subtalar and talocrural joint assessment during ambulation with controlled ankle movement, American Orthopaedic Foot and Ankle International, 2017.
- 6.- Teahoon Lee, Estimation of the continuous walking ankle of knee and ankle (Talocrural joint, subtalar joint) of a lower-limb exoskeleton robot using a neural network, Journal Sensors, 2021.
- 7.- Prabhu S, Comparison of outcome of tibial plafond fractures managed by external fixation with minimal fixation versus open reduction and internal fixation, International Journal of Orthopaedic Sciences, 2020; 586-591.
- 8.- Lopez- Prats F. Fracturas de plafón tibial, Rev Ortop Traumatol 2004; 48:470-83.
- 9.- Corona S. Pablo Three-stage salvage in tibial fracture related infection with composite bone and soft-tissue defect, Trauma Surgery, 2021.

Anéxos

Tabla 1. Clasificación de las partes blandas en las fracturas cerradas

Grado	Diagnóstico partes blandas
Grado 0	Partes blandas indemnes
Grado 1	Contusión desde dentro, abrasión superficial
Grado 2	Abrasión profunda contaminada, significativa abrasión (ampollas) y edema próximo al síndrome compartimental, contusiones extensas de la piel o de los músculos
Grado 3	Necrosis cutánea o muscular, despegamiento cutáneo o muscular, amplia contusión o aplastamiento; el daño muscular puede ser intenso, lesión vascular o síndrome compartimental

Tomada de Tschern H, et al⁴¹.

Reducción abierta y osteosíntesis interna (ORIF)
Técnica estándar «4 pasos» (Rüedi/AO)

- Reconstrucción del peroné
- Reconstrucción de la superficie articular de la tibia
- Aporte del injerto óseo autólogo
- Osteosíntesis de la tibia (bajo perfil)

Figura 2. Reducción abierta y ORIF (Adaptada de Rüedi T, et al⁴³).

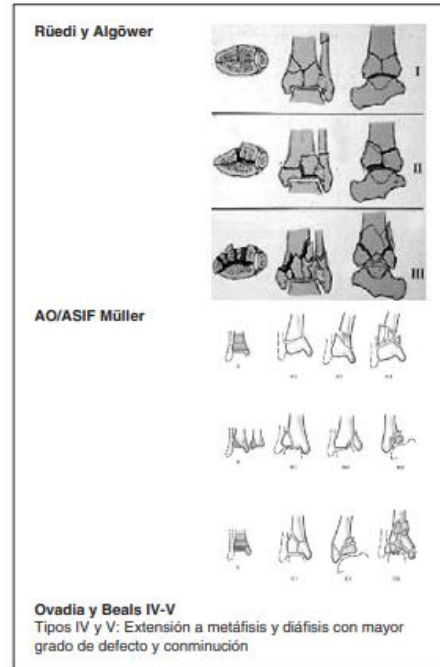


Figura 1. Esquemas de las clasificaciones descriptivas de Rüedi y Algöwer⁴, de la AO³⁸ y de Ovadia y Beals³¹.

Tabla 2. Tratamiento quirúrgico. Observaciones generales

- Fracturas complejas: cirugía
Estado de las partes blandas: determina técnica y momento, basada en la individualidad del caso
Momento
Prominencias óseas palpables
Pliegues cutáneos presentes (signo de la arruga)
Ausencia de flictenas hemorrágicas
Planificación y reducción cuidadosa
¿Principios osteosíntesis «4 pasos»?
¿Aporte injerto óseo?
¿Fragmentos clave? ¿Tornillos-placas-posición?

Tabla 4. Errores técnicos y complicaciones secundarias más frecuentes

Errores	Complicaciones
Planificación incorrecta	Reconstrucción incorrecta. Pseudoartrosis
Momento inapropiado	Dehiscencia. Necrosis cutánea. Infección
Mala reconstrucción peroné	Mala reducción. Tibia. Varo-valgo
Subluxación intraarticular (separación > 2 mm, escalón > 1 mm)	Incongruencia. Artrosis
Fragmento antero-externo tibial no reducido	Mortaja abierta → Artrosis
Insuficiente injerto en el defecto metafisario	Colapso articular. Retardo consolidación
Carga demasiado precoz	Aflojamiento implante. Deformidad. Pseudoartrosis