



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la
Fuente Narváez".**

**PRINCIPALES INDICACIONES RADIOLOGICAS DE LA CIRUGÍA DE REVISIÓN DE
TOBILLO EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN:

ORTOPEDIA

PRESENTA:

Dr. Vega Rangel Jaime Eduardo

TUTOR DE TESIS

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
Unidad Médica de Alta Especialidad (UMAE) de
Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez"
Ciudad de México

TÍTULO: "PRINCIPALES INDICACIONES RADIOLOGICAS DE LA CIRUGÍA DE REVISIÓN DE TOBILLO EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA"

Registro CLIS: R-2021-3401-040

I. IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:

Investigador responsable: Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot^a

Tutor: Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot^a

Investigadores asociados:

- Dr. Torres González Rubén ^b
- Dr. Vega Rangel Jaime Eduardo ^c

^a Encargado de la Jefatura del Departamento Clínico de Pie y Tobillo, Hospital de Traumatología, Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Av Colector 15 S/N esquina Av Instituto Politécnico Nacional, colonia Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A Madero, CP 07760, Teléfono 57473500 ext 25689, correo electrónico anselmo.rossier@imss.gob.mx. Matrícula 99353457.

^b Director de Educación e Investigación en Salud. Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez, IMSS. Avenida Instituto Politécnico Nacional s/n esq. Fortuna, Del. Gustavo A. Madero. Tel: (55) 57 47 35 00 extensión 25582, 25583. Correo electrónico: ruben.torres@imss.gob.mx. Matrícula 99352552.

^c Médico Residente de 4to año de la Especialidad de Ortopedia, Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS. Av Colector 15 S/N esquina Av Instituto Politécnico Nacional, colonia Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A Madero, CP 07760, Teléfono 57473500 ext 25689, correo electrónico edyvega911015@hotmail.com. Matrícula 98355627.

ÍNDICE

I. Resumen.....	5
II. Antecedentes	10
III. Justificación y planteamiento del problema.	17
IV. Pregunta de Investigación.....	18
V. Objetivos	18
a) Objetivo General.....	18
b) Objetivos específicos.....	18
VI. Hipótesis general.	19
VII. Material y Métodos.....	20
a) Diseño.	20
b) Sitio.....	21
c) Material.....	21
i. Criterios de selección	21
d) Métodos.....	22
i. Técnica de muestreo.	22
ii. Metodología.....	22
e) Cálculo del tamaño de muestra.	24
f) Modelo conceptual.....	25
g) Descripción de variables.....	26
h) Recursos Humanos.	34
i) Recursos materiales.....	35
VIII. Análisis estadístico de los resultados.....	36

IX. Consideraciones éticas.....	37
X. Factibilidad.....	39
XI. Cronograma de actividades.....	40
XII Análisis de Resultados.....	41
XIII. Discusión de resultados.....	47
XIV. Conclusiones.....	53
XV. Referencias.....	54
XVI. ANEXOS.....	56
a) Instrumento de recolección de datos.....	56
b) VoBo del Jefe de Servicio / Departamento /Dirección y Aceptación.....	57
c) Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto.....	58
d) Carta de aceptación, folio de SIRELSIS.....	59

I. Resumen

Las fracturas inestables del tobillo son aquellas en las cuales la magnitud de la lesión es capaz de producir alteraciones importantes en la articulación del tobillo, de manera que no sea posible ni recomendable emprender un método de tratamiento conservador.

La conminución, la mala calidad ósea y los errores técnicos predisponen a un paciente a tener desplazamiento residual después de una cirugía primaria de fractura de tobillo.

Aunque hay un gran número de literatura sobre fracturas de tobillo, ningún estudio ha examinado la verdadera frecuencia o los tipos más comunes de mala reducción postoperatoria que requieren una reintervención temprana. El alto número de fracturas de tobillo en la práctica diaria lleva a los traumatólogos a participar en su tratamiento con más frecuencia.

Los datos sobre la cirugía fallida de fractura de tobillo son limitados y a menudo no se informan. Los problemas relacionados con la reducción de la sindesmosis y la mala restitución de la anatomía del peroné han demostrado ser una de las principales causas para la reintervención. Los patrones de fractura más graves son propensos a asociarse a una mala reducción postoperatoria. Diversos estudios que valoran la reducción de las fracturas de tobillo, así como la restitución de la mortaja de la articulación y utilizan los criterios de reducción radiológica de Burnwell y Charnley de 1965 para valorar el resultado de una cirugía primaria por fractura de tobillo y determinar si es meritoria de una cirugía de revisión.

Justificación: En este estudio se tomó en cuenta la importancia de tener que reproducir una adecuada anatomía de la articulación al momento de llevar a cabo la cirugía primaria de una fractura de tobillo, además de conocer ciertos parámetros radiográficos que indicaran una adecuada reducción de la fractura una vez estabilizada. Asimismo, haber identificado las principales fallas en el control radiográfico de las cirugías con resultado no satisfactorio que fueron meritorios de una cirugía de revisión de tobillo en pacientes postoperados con fractura de tobillo dentro de una unidad de referencia.

Material y métodos: Se diseñó un estudio transversal, retrospectivo, observacional y analítico, en esta fase se pretendió identificar los casos de cirugía de revisión de tobillo dentro del periodo establecido (01 enero del 2019 – diciembre 31 del 2020). Se revisó el expediente electrónico y el sistema de imagen digital (SYNAPSE) se capturó, edad, sexo, tipo de fractura, sitio anatómico de la fractura, implantes utilizados en la cirugía primaria y la cirugía de revisión de tobillo, se midieron los parámetros de reducción según Burwell y Charnley de los resultados de la cirugía primaria. Se evaluaron y compararon las principales causas radiológicas que determinan la cirugía de revisión de tobillo secundario a una reducción no satisfactoria de la articulación junto con el respectivo análisis estadísticos.

Dentro de los criterios de inclusión se incluyeron hombres y mujeres mayores de 18 años en base de datos de servicio de traumatología de pie y tobillo, se incluyeron pacientes con cirugía de revisión de tobillo secundarios a reducciones no satisfactorias.

Se excluyeron pacientes que presentaron fractura expuesta, pacientes que

presentaron infección de herida quirúrgica, pacientes que presentaron fracturas en terreno previamente lesionado, pacientes que presentaron fracturas de pilón tibial y pacientes que presentaron polifracturados.

Recursos e Infraestructura: Se contó con la cantidad suficiente de pacientes, así como bases de datos en los departamentos clínicos participantes, expedientes clínicos físicos. Además, personal altamente capacitado, equipo de cómputo, software, acceso a CONRICYT, aulas y áreas para trabajo académico y de investigación relacionado.

Análisis Estadístico: Se estandarizó la recolección de los datos, con folio por pacientes específico, se integró una base de datos en Excel específico para el estudio y se vaciaron los datos a SPSS para su análisis correspondiente. Se utilizó para su análisis estadística descriptiva con medidas de tendencia central: media, mediana y moda para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión; y estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas. Para la comparación entre los grupos se llevó a cabo un análisis estadístico utilizando la prueba estadística *t de Student*, y *Chi² de Pearson* para la distribución sea normal; y *U de Mann-Whitney* y *prueba exacta de Fisher* cuando la distribución no fue normal.

Consideraciones éticas: De acuerdo con el artículo 17 de la Ley General de Salud, se consideró como un estudio SIN RIESGO.

Factibilidad: Estudio factible.

Recursos e infraestructura: Investigador responsable y asociados.

Materiales: computadora, impresora, hojas de papel; acceso a bases de datos del departamento en estudio del Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez, sistema de expediente electrónico y visor de imágenes.

Experiencia del grupo: Dentro del grupo se contó con especialistas con gran experiencia para el tratamiento de pacientes con complicaciones de una fractura de tobillo.

Resultados: Del 01 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020, se realizaron 35 cirugías de revisión por fractura de tobillo en el Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México. El promedio de edad fue de 39 ± 16.1 años, predominantemente el sexo masculino en un 54.3% (n=19); la distribución del tipo de fractura por número de huesos afectados fue unimaleolar en un 60% (n=21), seguida de la bimaleolar en un 31% (n=11), y trimaleolar en el 9% (n=3); la morfología de la fractura más común fue el tipo Weber B en más de la mitad de los casos en un 54.3%(n=19), Weber C en un 34.3% (n=12) y no clasificable en un 11.4% (n=4). La indicación radiológica de reducción inadecuada por orden de frecuencia fue: la sindesmosis en un 65% (n=23), seguido del claro medial en un 54% (n=19), maléolo medial 25% (n=9) y maléolo lateral 17% (n=6).

Conclusiones: La apertura de sindesmosis fue el criterio radiológico más representativo para practicar una cirugía de revisión por fractura de tobillo se encontró presente en el 65% de los casos; en segundo lugar, la apertura del claro medial encontrándose en el 54% de los casos. Las fracturas unimaleolares fueron el tipo de fractura con más frecuencia de intervención las cirugías de revisión por fractura de tobillo representando al 60% de todos los pacientes reintervenidos. Las fracturas con morfología tipo B según Weber se presentaron a una mayor frecuencia en las cirugías de revisión de tobillo presentándose en un 54% de los casos. La colocación de un único tornillo situacional y en posición baja al momento de reparar y estabilizar la sindesmosis en la cirugía primaria por fractura de tobillo tuvieron mayor frecuencia de tener cirugía de revisión.

II. Antecedentes

Introducción.

Las fracturas inestables del tobillo son aquellas en las cuales la magnitud de la lesión es capaz de producir alteraciones importantes en la articulación, de manera que no sea posible ni recomendable emprender un método de tratamiento conservador^{[1][2]}. En este grupo se encuentran: Las fracturas desplazadas del maléolo lateral o medial acompañados de subluxación astragalina, las lesiones que afectan la sindesmosis tibioperonea con lesión medial asociada, las fracturas de peroné acompañadas de lesión del ligamento deltoideo, las fracturas del maléolo posterior con compromiso de un 25 % o más de la superficie articular, las que producen inestabilidad a pesar de comprometer un menor porcentaje de la superficie articular y las fracturas bimalleolares o trimaleolares, entre otras combinaciones^[1].

Epidemiología

Las fracturas de tobillo se encuentran entre las lesiones más frecuentes tratadas por los traumatólogos en la práctica habitual. Con una incidencia de 1-2 casos por cada 10000 habitantes por año; constituyen el 4% del total de las fracturas del cuerpo y la más frecuente de las articulaciones que soportan carga^[2]. La mayoría de las fracturas de tobillo ocurren como consecuencia de caídas a nivel del suelo^[3]. Las fracturas del tobillo en hombres jóvenes son causadas por lesiones de alta energía como lesiones deportivas y accidentes de tráfico. Una cuarta parte de las fracturas de tobillo se

producen en pacientes mayores de 60 años [3]. Un 25%, son bimalleolares y un 7% trimaleolares; aunque dos tercios de las fracturas sean unimaleolares [2].

En los últimos 30 años, el tratamiento de las fracturas inestables de tobillo ha pasado a ser predominantemente quirúrgico, con múltiples estudios que demuestran los beneficios de este tipo de tratamiento. El éxito del tratamiento quirúrgico es la reconstrucción de la anatomía que permita la adecuada función de la articulación; para lograr esto es importante el cuidado de las partes blandas circundante, así como la reparación de la cápsula y los ligamentos[5]. La reducción abierta y la fijación interna se han convertido en el pilar para el tratamiento de la mayoría de las fracturas de tobillo en todos los grupos de edad. Estos métodos quirúrgicos restauran la capacidad de carga y funcionalidad del tobillo, además de incluir una rehabilitación más fácil, la movilización temprana y el soporte de peso temprano [4].

Técnica quirúrgica para reducción abierta y fijación interna de tobillo.

Las estructuras óseas que componen a la articulación del tobillo (superficie articular tibial distal, maléolo lateral, maléolo medial y la cúpula astragalina) constituyen una articulación en bisagra modificada que realiza bastante más que la simple flexión dorsal y plantar; la articulación es mucho más compleja y permite rotaciones acopladas tanto en el plano axial como en el coronal[2]. El manejo de estas fracturas depende de una identificación cuidadosa del alcance de la lesión ósea, así como del tejido blando y el daño ligamentario. Una comprensión exhaustiva de la anatomía del tobillo, el mecanismo de la lesión, la interpretación de las radiografías y apego a los principios básicos de la gestión de estas fracturas son la base para un buen resultado[4].

La técnica de osteosíntesis estándar para el peroné distal es la fijación interna con una placa con tornillos, para el maléolo medial, es la fijación con tornillos, clavillos o la combinación de ambos^[6].

En fracturas de tobillo combinadas con ruptura de ligamento deltoideo, la necesidad de reparación quirúrgica del mismo siempre está en debate. En un estudio del 2017, los resultados funcionales entre el ligamento deltoideo reparado y los pacientes sin reparar no alcanzaron ninguna diferencia significativa. Sin embargo, la tasa de mala reducción fue significativamente mayor en el grupo del ligamento medial no reparado ^{[6],[7]}. En ese mismo estudio se concluye que la reparación quirúrgica del ligamento medial es útil para disminuir el espacio del claro medial postoperatorio y la tasa de mala reducción; especialmente para las fracturas de tobillo tipo C de Weber. Sin embargo, la relación entre el aumento del espacio del claro medial y el fracaso de la cirugía primaria aún no está clara ^[7].

El objetivo general del tratamiento quirúrgico de una fractura de tobillo es restaurar la congruidad anatómica de la mortaja del tobillo; ya que el no reproducir la anatomía de la tibia distal y el peroné conduce a una carga alterada de la articulación del tobillo y evolucionara a una artrosis postraumática con malos resultados funcionales que requieren cirugía de revisión. ^[8]

Criterios radiológicos de reducción de la cirugía por fractura de tobillo.

En diversos estudios que valoran la reducción de las fracturas de tobillo, así como la restitución de la mortaja de la articulación del tobillo, se utiliza los criterios de reducción radiológica de Burnwell y Charnley de 1965. ^{[9],[4],[10]}

Criterios radiológicos de reducción (Burwell y Charnley, 1965):

Anatómica • Sin desplazamiento medial o lateral del maléolo medial y lateral. • Sin angulación. • No más de 1,0 mm de desplazamiento longitudinal del maléolo medial y lateral. • No más de 2,0 mm de desplazamiento proximal de un fragmento posterior importante. • Sin desplazamiento del talo. ^[9]

Regular • Sin desplazamiento lateral o medial del maléolo medial y lateral. • Sin angulación. • 2-5 mm de desplazamiento posterior del maléolo lateral. • 2-5mm de desplazamiento proximal de un fragmento posterior grande. • Sin desplazamiento del talo. ^[9].

Mala • Cualquier desplazamiento medial o lateral del maléolo lateral y medial • Más de 5mm de desplazamiento del maléolo posterior. • Cualquier desplazamiento residual del talo. ^[9]

Existen otros criterios para evaluar una malreduccion en las fracturas de tobillo, las son utilizadas con menos frecuencia como los descritos por Pettrone y Weber.^{[11], [12], [13], [14]}

Criterios radiológicos de una reducción fallida en las fracturas de tobillo (Pettrone, 1983):

Maléolo medial • Desplazamiento de la fractura de 1mm o más en la proyección anteroposterior.^[12]

Maléolo lateral • Desplazamiento de la fractura de 2 mm o más en la proyección anteroposterior • Desplazamiento de la fractura de 2 mm o más en la proyección lateral.

[12]

Maléolo posterior • Fragmento de la fractura que incluya al menos 25% o más de la superficie articular en la proyección lateral. ^[12]

Ligamento Deltoideo • Claro medial con apertura de al menos 3 mm en la proyección anterolateral.^[12]

Sindesmosis • (A) Apertura tibioperonea entre borde lateral del maléolo posterior y borde medial de peroné mayor de 5 mm en la proyección anteroposterior • (B) Distancia tibioperonea entre borde lateral de la prominencia ósea anterior y distal de la tibia y borde medial de peroné menor a 10 mm en la proyección anteroposterior • (C) Distancia tibioperonea entre borde lateral de la prominencia ósea anterior y distal de la tibia y borde medial de peroné mayor a 1 mm en la proyección lateral. ^[12]

Criterios radiográficos de la articulación del tobillo (Weber y Simpson, 1985):

- Un espacio articular perfectamente equidistante y paralelo en la proyección anteroposterior • Una adecuada línea del tobillo de Shenton en la proyección anteroposterior • Una curva ininterrumpida entre la parte lateral de la superficie articular del talo y el hueso en el peroné distal donde se encuentran los tendones peroneales en la proyección anteroposterior. ^[14]

Análisis sistemático:

Se realizó una revisión sistemática con una búsqueda con términos que abarcan reintervención, mal reducción, y complicaciones de la cirugía de fractura de acuerdo con la terminología MESH.

Se utilizaron bases de datos como "*Google Scholar, Springer, Ovid, y Pubmed*" obteniendo resultados con relación a los términos de busca cerca de 15 artículos de revistas médicas con relación a nuestro estudio, o estudios similares.

Aunque hay un gran número de literatura sobre fracturas de tobillo, ningún estudio ha examinado la verdadera frecuencia o los tipos más comunes de mala reducción postoperatoria que requieren una reintervención temprana.

Los datos sobre la cirugía fallida de fractura de tobillo son limitados y a menudo no se informan. Los problemas relacionados con la reducción de la sindesmosis en un estudio realizado en el 2014 demostraron ser una de las principales causas para la reintervención temprana, y que los patrones de fractura más graves eran asociados con la mala reducción postoperatoria. La causa más frecuente de una mala reducción es la malposición posterior del peroné en la incisura tibioperonea, provocando mala reducción de la sindesmosis. Miller y cols. mostraron que la visualización directa de la sindesmosis disminuye la tasa de mala reducciones y que las reducciones se mejoraran aún más con la fijación adicional del maléolo posterior.

Estos estudios fueron elaborados en instituciones de referencias para paciente con patología traumática, con diferentes tamaños de muestras y periodos de tiempo. Sin embargo, con objetivos similares, como el valorar y relacionar las causas más frecuentes de las malreducciones de la fractura de tobillo una vez estabilizadas.

Dentro de los resultados de nuestra búsqueda sistemática se encontraron 4 estudios que analizaron dentro de sus resultados los criterios radiológicos más relacionados con una cirugía de revisión de tobillo en pacientes postoperados con fractura de tobillo (**ver tabla 1**). Siendo la sindesmosis con una mal reducción el parámetro más frecuente dentro de las causas de una cirugía fallida con indicación de reintervención.

Tabla 1. Análisis sistemático.

Estudio	Criterios de Inclusión	Criterios de Exclusión	Variables	Numero de muestra	Instrumento	Resultados
Mikko T. Ovaska & (2013)	- Cirugías para fracturas de tobillo realizadas 2002- 2011 en institución - Mayores 18 años. - Pacientes con cirugía de revisión de tobillo.	- Cirugías para fracturas que no sean de fractura tobillo. - Menores de 18 años - Polis fracturados	- Desplazamiento por fractura residual de más de 2 mm - Mortaja incongruente en el tobillo	- 79 pacientes	- Dos cirujanos ortopédicos analizaron rx. - Consenso de cirujanos de la institución	- Media de reintervención 44 años - 49% mujeres - 53% tobillo derecho - Sindesmosis 59% - Peroné 38% - Maléolo medial 38% - Maléolo posterior 15% - Tillaux 5% - Uri 15% B1 %22 tri 45% - W A 2% B 44 % C 32%
Anna S. Walsh (2018)	- Pacientes que se sometieron a RAFI de tobillo 2012 -2014	- Pacientes con RAFI otro segmento - Paciente RAFI tobillo antes 2012 o después de 2014	- Fecha de nacimiento, comorbilidades clasificación de fractura. - Tiempo de torniquete, implante prueba de detección de sindesmosis y calidad ósea.	- 236 pacientes 13(5.5%)	- Clasificación Weber	- Edad media 53 años - Wb 66% - Wc 33% - Sindesmosis malreducida 54% - 33 % falla total implante - 8% maléolo medial mal reducido
Amin Kheiran (2020)	- Pacientes RAFI tobillo 18 años o mas - 2006 a 2007	- Fracturas pediátricas, - Politraumatismos - Weber A - Fracturas de maleolar posterior que requirieron RAFI - Fractura luxación, expuestas o artritis - Fracturas patológicas y fracturas pilones.	- Tiempo quirúrgico - Morfología de la fractura	- Fase 1 - 114 pacientes - Malreduccion 28(25%) fase 1 - Malreduccion - Fase 2 - 11 pacientes (9.4%)	- Criterios Patrone y Weber - 2 evaluadores dependientes	- Fase 1 - 12 pacientes (43%) - Sindesmosis mal reducida 11 (39%) mal reducción del peroné - Fase 2 - 4 mala reducción peroné - Mala reducción maléolo medial
Ewan Bigsby	- Adultos con fracturas de tobillo cerradas que habían sido sometidos a cirugía de enero de 2007 a enero de 2010.	- Pacientes con fracturas expuestas	- factores de riesgo de cicatrización de heridas e infección (por ejemplo, diabetes mellitus, enfermedad vascular periférica, estado de tabaquismo), complicaciones de la cirugía y procedimientos quirúrgicos adicionales en el tobillo (incluida la eliminación de la metalurgia)	- 9 pacientes	- Weber y Simpson	- 9 pacientes cirugía de revisión temprana - Trimaleolar 3 Bimaleolar 4, 2 unimaleolar
Dhaval Pandya (2020)	- mayores de 18 años. enero de 2017 a diciembre de 2017 - fractura bimalleolar tobillo tratada en institución	- Se excluyen los pacientes con fracturas de Pilon - Fracturas abiertas.		- 30 pacientes	- Lauge- Hansen y Weber	- Los predictores de resultados no depende de la edad, sexo, lado involucrado, y modo de lesión, tipo Weber, Lauge y Hansen mecanismo o el método de fijación utilizado para maléolo medial. - asociación significativa con el método de fijación del maléolo lateral y las complicaciones postoperatorias.

III. Justificación y planteamiento del problema.

Actualmente el tratamiento de las fracturas inestables de tobillo a es predominantemente quirúrgico. Además de ser una de las fracturas más frecuentes que ameritan tratamiento quirúrgico combinado con experiencia del cirujano, complicaciones trans quirúrgicas, trazo de fractura y comprensión de los principios biomecánicos para la fractura, pueden influir en el resultado quirúrgico y la funcionalidad del paciente con fractura de tobillo. El objetivo del tratamiento quirúrgico es llegar a una reconstrucción de la anatomía del tobillo que permita la adecuada función de la articulación. Un problema frecuente es no reproducir la anatomía del tobillo generará una probable artrosis postraumática con malos resultados funcionales. Tomando en cuenta la importancia de tener que reproducir una adecuada anatomía de la articulación del tobillo al momento de llevar a cabo la cirugía primaria de la fractura, fue necesario conocer ciertos parámetros radiográficos que indiquen una adecuada reducción de la fractura una vez estabilizada, además de identificar las principales fallas con ayuda del control radiográfico de las cirugías con resultado no satisfactorio que fueron meritorios de una cirugía de revisión de tobillo dentro de una unidad de referencia. El importante número de ingresos y reingresos de pacientes con fractura de tobillo que fueron intervenidos con una cirugía primaria definitiva con un resultado no satisfactorio está en aumento y han representado un gasto adicional Instituto Mexicano del Seguro Social.

IV. Pregunta de Investigación.

¿Cuáles fueron las principales indicaciones radiológicas en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo en un hospital de referencia?

V. Objetivos

a) Objetivo General.

Se identificó la frecuencia de los parámetros radiológicos para cirugía de revisión de tobillo en un hospital de referencia.

b) Objetivos específicos.

- Se identificó la frecuencia de estudios radiológicos con apertura del claro medial en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo.
- Se identificó la frecuencia de estudios radiológicos con apertura de la sindesmosis en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo.
- Se identificó la frecuencia de estudios radiológicos con una reducción del peroné insuficiente en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo.
- Se identificó la frecuencia de estudios radiológicos con una reducción del maléolo medial insuficiente en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo.
- Se estratificó la frecuencia de las indicaciones radiológicas de cirugía de revisión de acuerdo con el tipo de fractura utilizando la clasificación de Weber.
- Se estratificó la frecuencia de indicaciones radiológicas de cirugía de revisión de acuerdo con el número y localización de tornillos de situación.

VI. Hipótesis general.

Un mal cierre de la sindesmosis dentro de los resultados radiográficos no satisfactorios en una cirugía primaria de tobillo en un Hospital de Referencia es la causa más frecuente de cirugía de revisión de tobillo, presentándose en más del 50% de los pacientes.

- a) La frecuencia de malreducción por una apertura del claro medial en pacientes postoperados con fractura de tobillo que necesitaron cirugía de revisión es mayor de 10% de los casos.
- b) La frecuencia de malreducción por apertura de la sindesmosis en pacientes postoperados con fractura de tobillo que necesitaron cirugía de revisión es mayor de 50% de los casos.
- c) La frecuencia de pacientes con una reducción del peroné insuficiente en pacientes postoperados con fractura de tobillo que necesitaron cirugía de revisión es mayor de 30% de los casos.
- d) La frecuencia de pacientes con una reducción del maléolo medial insuficiente en pacientes postoperados con fractura de tobillo que necesitaron cirugía de revisión es mayor de 30% de los casos.
- e) La frecuencia de pacientes postoperados de fractura de tobillo que requirieron cirugía de revisión es mayor del 50% para la fractura de tobillo C de Weber.
- f) La frecuencia de pacientes postoperados de fractura de tobillo que requirieron una cirugía de revisión de tobillo por contar con un solo tornillo situacional colocado por arriba de 5 cm de la sindesmosis es mayor al 40%.

VII. Material y Métodos.

a) Diseño.

Se diseñó un estudio descriptivo observacional transversal de fuentes secundarias (bitácora de pacientes tratados en servicios correspondientes) durante el periodo del 01 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020, en esta fase se identificaron los casos de cirugía de revisión de tobillo dentro del periodo establecido.

Se revisó el expediente electrónico y el sistema de imagen digital (SYNAPSE) se obtuvo la siguiente información: edad, sexo, tipo de fractura, sitio anatómico de la fractura, fecha cirugía primaria de tobillo, fecha de cirugía de revisión de tobillo implantes utilizados en la cirugía primaria y la cirugía de revisión de tobillo, se midieron los parámetros de reducción según Burwell y Charnley de los resultados de la cirugía primaria; El objetivo de recolección de esta información nos permitió evaluar y comparar las principales causas radiológicas que determinan la cirugía de revisión de tobillo secundario a una reducción no satisfactoria de la articulación.

Universo de Trabajo: Para el presente estudio se incluyeron consecutivamente a todas las personas mayores 18 años (hombres o mujeres) que pertenecieron a los ingresos y reingresos del servicio de pie y tobillo que se les realizó cirugía de revisión de tobillo.

b) Sitio.

La investigación se llevó a cabo en el Hospital de Traumatología perteneciente a la Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", IMSS, en los departamentos clínicos de Pie y Tobillo. Calle Avenida Colector 15 s/n (Av. Fortuna) Esq. Av. Instituto Politécnico nacional. Col. Magdalena de las Salinas, Delegación Gustavo A. Madero. Ciudad de México. C.P. 07760.

c) Material.

i. Criterios de selección

Criterios de inclusión:

- Se incluyeron hombres y mujeres mayores de 18 años en base de datos de servicio de traumatología de pie y tobillo.
- Se incluyeron pacientes con cirugía de revisión de tobillo realizado en el periodo del 01 de enero 2019 al 31 de diciembre del 2019 en el servicio de pie y tobillo.
- Se incluyeron pacientes con cirugía de revisión de tobillo secundarios a reducciones no satisfactorias.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que presentaron fractura expuesta.
- Pacientes que presentaron infección de herida quirúrgica.
- Pacientes que presentaron fracturas en terreno previamente lesionado.
- Paciente que presentaron fracturas de pilón tibial.
- Paciente que presentaron polifracturados.

d) Métodos.

i. Técnica de muestreo.

Por conveniencia, de casos consecutivos de los registros de pacientes que cubrieron los criterios de inclusión.

ii. Metodología.

Nuestra UMAE es de tercer nivel, integrada por tres Hospitales de Alta Especialidad (Trauma, Ortopedia y Rehabilitación), cada uno en edificio de 6 pisos, y rehabilitación de una planta con territorio mayor a 4,000 metros cuadrados. Cada departamento clínico que conforma el hospital está constituido por un jefe de servicio y médicos adscritos; además de enfermería, médico internista, trabajadora social, asistencia médica, nutrición y médicos residentes, entre muchos otros.

En primer lugar, se identificaron en base a la bitácora de productividad del servicio de pie y tobillo aquellos pacientes que fueron sometidos a un procedimiento quirúrgico de revisión de tobillo en el periodo del 01 de enero del 2019 al 31 de diciembre 2020.

Los pacientes identificados con cirugía de revisión se revisaron ingresando número de seguridad social y nombre completo en el sistema de imagenología "SYNAPSE" para determinar causa de cirugía de revisión.

La captura de datos se realizó y se llevó a cabo en el programa de Excel.

Se establecieron los parámetros de mal reducción los cuales fueron medidos en sistema de imagen "SYNAPSE" en la radiografía con resultado no satisfactorio de la cirugía primaria de tobillo de cada paciente, asimismo se verifico el implante utilizado en cirugía primaria y cirugía de revisión los cuales fueron capturados en la base de datos.

Se realizo una revisión detallada del expediente de cada paciente y se revisó la fecha de cirugía primaria, y la fecha de cirugía de revisión además de diagnóstico y clasificación de cada paciente.

Se realizó análisis estadístico correspondiente de las variables de estudio y se elaboró la discusión de resultados.

e) Cálculo del tamaño de muestra.

Para el cálculo del tamaño de muestra se utilizó la fórmula para el cálculo de la N para estimar un parámetro poblacional a partir de un estadístico muestral, cuando la variable es una proporción:

$$N=4Z\alpha^2 P(1-P) W^2$$

En donde:

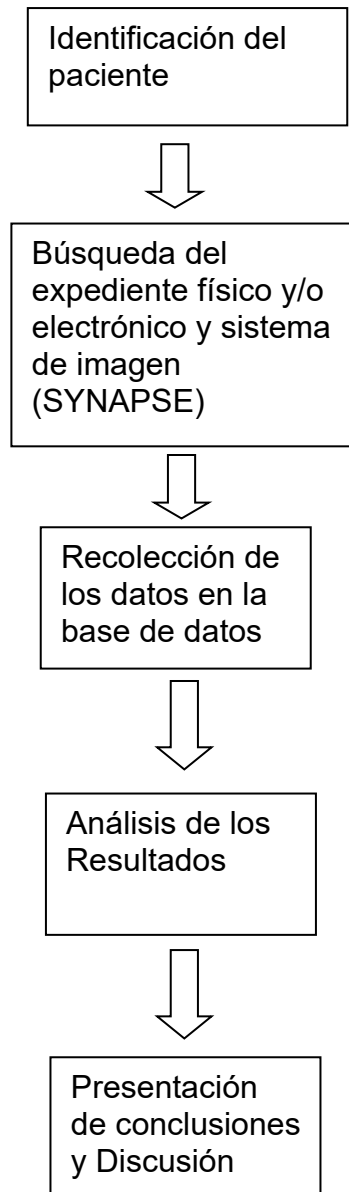
Z α^2 =desviación estándar de α

P=proporción esperada

W=ancho del intervalo de confianza

Basados en el artículo de Ovaska et al. que reportó en una muestra de 79 individuos con cirugía de revisión por reducción inadecuada de fractura de tobillo, una frecuencia del 15% por desplazamiento del maléolo posterior, se necesitaron 31 pacientes con cirugía de reintervención para detectar un 15%±1.25 con un IC 95%.

f) Modelo conceptual.



g) Descripción de variables.

Variable de estudio:

Edad

- Definición Conceptual: tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo. Cualquiera de los periodos en que se considera dividida la vida de una persona, o cualquiera de dichos periodos por sí solo
- Definición Operacional: Edad del paciente al momento del estudio
- Tipo de Variable: Cuantitativa
- Escala: Discreta
- Unidad de Medición: años

Sexo

- Definición Conceptual: Condición orgánica que distingue a un individuo en hombre y mujer
- Definición Operacional: sexo del paciente al momento del estudio.
- Tipo de Variable: Cualitativa
- Escala: nominal dicotómica
- Unidad de Medición: hombre, mujer.

Tipo de fractura

- Definición Conceptual: Determinación de la fractura de tobillo según las estructuras óseas comprometidas.
- Definición Operacional: Diagnóstico registrado en el expediente (ej: fractura maleolar B de weber de tobillo derecho).
- Tipo de Variable: Cualitativa.
- Escala: Ordinal.
- Unidad de Medición: Fractura unimaleolar, fractura bimalleolar, fractura trimaleolar.

Clasificación de Weber de la fractura.

- Definición conceptual: Localiza el sitio de fractura en relación con la altura del peroné.
- Definición operacional: Clasificación de la fractura en el expediente en el momento del estudio (ej. Fractura B de weber de tobillo derecho).
- Tipo de Variable: Cualitativa.
- Escala: Ordinal.
- Unidad de medición: Weber A, Weber B, Weber C.

Sitio anatómico afectado.

- Definición conceptual: Componente de la articulación del tobillo que está afectado.
- Definición operacional: Componente de la articulación del tobillo que está afectado al momento de realizar el estudio
- Tipo de Variable: Cualitativa.
- Escala: Nominal Politémica
- Unidad de medición: Peroné, maléolo medial, maléolo posterior, sindesmosis y/o claro medial

Implante Utilizado en Cirugía Primaria.

- Definición conceptual: Especifica el tipo de implante ortopédico que se utilizó al momento de realizar la cirugía.
- Definición operacional: Tipo de implante que fue utilizado en la cirugía primaria de tobillo verificado por rayos x al momento del estudio.
- Tipo de Variable: Cualitativa.
- Escala: Nominal
- Unidad de medición: Tornillería, Placa y Tornillos y/o CK.

Implante Utilizado en Cirugía de Revisión.

- Definición conceptual: Especifica el tipo de implante ortopédico que se utilizó al momento de realizar la cirugía.
- Definición operacional: Tipo de implante que fue utilizado en la cirugía de revisión de tobillo verificado por rayos x al momento del estudio.
- Tipo de Variable: Cualitativa.
- Escala: Nominal.
- Unidad de medición: Tornillería, Placa y Tornillos y/o CK.

Parámetros de Reducción de Burwell y Charnley

- Definición conceptual: la forma en que se determina el resultado radiológico de una fractura.
- Definición operacional: resultado radiológico capturado en el expediente electrónico que determinara el resultado de la fractura al momento de realizar el estudio.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Politómica
- Unidad de medición: Anatómico, Regular y Mala.

Desplazamiento del maléolo medial mayor a 1,0mm.

- Definición conceptual: Desplazamiento longitudinal que determina el resultado radiológico del maléolo medial debiendo ser menor de 1,0mm.
- Definición operacional: Resultado radiológico capturado en la captura de datos y que determinara el resultado de la posición longitudinal del maléolo medial al momento de realizar el estudio debiendo ser menor de 1,0mm.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Dicotómica
- Unidad de medición: Si o No

Desplazamiento del maléolo lateral mayor a 1,0mm.

- Definición conceptual: Desplazamiento longitudinal que determina el resultado radiológico del maléolo lateral.
- Definición operacional: Resultado radiológico capturado en la captura de datos y que determinara el resultado de la posición longitudinal del maléolo lateral al momento de realizar el estudio debiendo ser menor de 1,0mm.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Dicotómica
- Unidad de medición: Si o No

Desplazamiento medial o lateral del maléolo medial

- Definición conceptual: Alineación de acuerdo con el eje longitudinal que determina el resultado radiológico del maléolo medial.
- Definición operacional: Resultado radiológico de la alineación de acuerdo con el eje longitudinal del cuerpo capturado en la base de datos que determinara el resultado del maléolo medial al momento de realizar el estudio.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Dicotómica
- Unidad de medición: Si o No.

Desplazamiento medial o lateral del maléolo lateral.

- Definición conceptual: Alineación de acuerdo con el eje longitudinal que determina el resultado radiológico del maléolo lateral.
- Definición operacional: Resultado radiológico de la alineación de acuerdo con el eje longitudinal del cuerpo capturado en la base de datos que determinara el resultado del maléolo lateral al momento de realizar el estudio.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Dicotómica
- Unidad de medición: Si o No.

Desplazamiento del maléolo posterior.

- Definición conceptual: Desplazamiento mayor a 2,0mm que determina el resultado radiológico del maléolo posterior.
- Definición operacional: Resultado radiológico capturado en la captura de datos y que determinara el resultado de la posición del maléolo posterior al momento de realizar el estudio debiendo ser menor de 2,0mm.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Dicotómica
- Unidad de medición: Si o No

Apertura del claro medial.

Claro medial con apertura de al menos 3 mm en la proyección anterolateral.

- Definición conceptual: Apertura mayor a 3,0mm que determina el resultado radiológico del del claro medial y ligamento deltoideo.
- Definición operacional: Resultado radiológico capturado en la captura de datos y que determinara el resultado de la apertura del claro medial al momento de realizar el estudio debiendo ser menor de 3,0mm.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Dicotómica
- Unidad de medición: Si o No

Apertura de la Sindesmosis.

- Definición conceptual: Apertura de acuerdo con líneas de Merle D'Aubigne que determina el resultado radiológico de la sindesmosis.
- Definición operacional: Resultado radiológico capturado en la captura de datos y que determinara el resultado de la apertura de la sindesmosis al momento de realizar el estudio debiendo ser menor de 3,0mm.
- Tipo de variable: Cualitativa
- Escala: Nominal Dicotómica
- Unidad de medición: Con o sin alteración.

h) Recursos Humanos.

Dr. Jaime Eduardo Vega Rangel: se encargó de la redacción del protocolo de investigación aplicación de mediciones radiográficas, captura de información, análisis de datos y redacción de los resultados de investigación.

Dr. Anselmo Rossier Guillot se encargó de la supervisión de la elaboración del protocolo de investigación y supervisó el adecuado desarrollo de esta, del análisis estadístico y de la adecuada presentación de resultados obtenidos, así también proporcionó el material bibliográfico utilizado para la realización del marco teórico y revisión del manuscrito final.

i) Recursos materiales.

- Bitácora del servicio.
- Computadora.
- Hojas blancas tamaño carta.
- Plumas.
- Sistema Synapse
- Impresora.
- Tóner para impresora.
- SPSS

Se contó con la cantidad suficiente de pacientes, así como base de datos en los departamentos clínicos participantes, además se contó con los expedientes clínicos y físicos de 5 años a la fecha. También se contó con el apoyo de la DEIS con personal altamente capacitado, equipo de cómputo, software, acceso a CONRICYT, aulas y áreas para trabajo académico y de investigación relacionado para la realización de este estudio.

VIII. Análisis estadístico de los resultados.

Se estandarizó la recolección de los datos, con folio por pacientes específico, se integró una base de datos en Excel específico para el estudio y se vaciaron los datos a SPSS para su análisis correspondiente.

Se presento este trabajo ante el comité local de investigación en Salud (CLIS) 3401 de la UMAE de Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de México, así como al comité de ética en investigación CONBIOÉTICA-09-CEI-001-20180122, mediante el sistema de registro electrónico de la coordinación de investigación en salud (SIRELCIS) para su evaluación y dictamen obteniendo el número de registro.

Se detectaron de forma retrospectivo y transversal a todas aquellas personas mayores a 18 años que acudieron a los servicios de urgencias, hospitalización o consulta externa de la Unidad Médica de Alta Especialidad Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" por motivo de una reducción no satisfactoria de una cirugía primaria de tobillo y requirieron una cirugía de revisión de tobillo por parte del servicio de "pie y tobillo." Se utilizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central: media, mediana y moda para datos no agrupados de las variables cuantitativas además de medidas de dispersión; y estadística descriptiva con medidas de frecuencia simple: porcentajes, para las variables cualitativas. Para la comparación entre los grupos se llevó a cabo un análisis estadístico utilizando la prueba estadística *t de Student*, y *Chi² de Pearson* cuando la distribución fue normal; y *U de Mann-Whitney* y *prueba exacta de Fisher* cuando la distribución no fue normal.

IX. Consideraciones éticas.

El presente proyecto se ajustó a las normas éticas en materia de investigación científica en seres humanos de acuerdo con la declaración emitida en 1947 por el tribunal internacional de Nüremberg, con modificaciones en 1964 en la asamblea médica mundial de Helsinki y la subsiguiente en 1975, 1983, 1989, 1996, 2000, 2013; en Tokio, Venecia Hong Kong, Somerset West, Edimburgo, y Fortaleza Brasil respectivamente.

Asimismo, se encontró en total apego con el Reglamento de la ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículos 98, 114, 168, 178, 192, 238, 249 publicados en la Última Reforma de Diario Oficial de la Federación DOF 28-11-2016.

De acuerdo al artículo 17 de la Ley General de Salud, se consideró un estudio **SIN RIESGO**: Estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

El proyecto se ajustó a las normas éticas institucionales y a los principios de totalidad/integridad, de respeto a las personas, beneficencia y justicia; por lo que

se salvaguardará la dignidad, derechos, seguridad y bienestar de todos los registros de los sujetos de investigación potenciales. El presente estudio no ameritó de cartas de consentimiento informado, y se realizó una vez que fue aprobado por el comité local de investigación.

Toda la información respecto a los datos de los pacientes, no fueron publicados en medio alguno ni utilizados para fines distintos al presente estudio.

X. Factibilidad

Este estudio se consideró factible ya que el Hospital de Traumatología Dr. Victorio de la Fuente Narváez cuenta con un grupo importante de médicos especialistas en atención de patología traumática y con amplia experiencia en el tratamiento de pie y tobillo, los suficientes para cumplir con los objetivos generales y específicos de este trabajo.

XI. Cronograma de actividades

	abr-21	may-21	jun-21	jul-21	ago-21
Presentación del título completo del estudio					
Determinación y especificación del planteamiento del problema					
Justificación del proyecto					
Recolección de la información para la elaboración de los antecedentes científicos					
Definición de objetivos.					
Selección de la metodología					
Listado y descripción de los recursos					
Elaboración del cronograma de actividades					
Aprobación por el comité local de investigación					
Recolección de la información y reclutamiento de los registros.					
Análisis y reporte de los resultados.					
Redacción y envío del manuscrito					

XII Análisis de Resultados.

Del 01 de enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020, se realizaron 35 cirugías de revisión por fractura de tobillo en el Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" en la Ciudad de México.

El promedio de edad fue de 39 ± 16.1 años, predominantemente el sexo masculino en un 54.3% (n=19); la distribución del tipo de fractura por número de huesos afectados fue unimaleolar en un 60% (n=21), seguida de la bimalleolar en un 31% (n=11), y trimaleolar en el 9% (n=3); la morfología de la fractura más común fue el tipo Weber B en más de la mitad de los casos en un 54.3%(n=19), Weber C en un 34.3% (n=12) y no clasificable en un 11.4% (n=4). **Ver tabla 2**

Tabla 2. Características clínicas y demográficas de 35 pacientes con cirugía de revisión por fractura del tobillo del Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE DVFN del 01 enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020.

Características	n = 35
Edad, años \pm DE	39 \pm 16
Sexo, n (%)	
A. Hombres	19 (54)
B. Mujeres	16 (45)
Comorbilidades, n (%)	
A. Obesidad	1 (2)
B. Diabetes mellitus tipo 2	1 (2)
C. EPOC	1 (2)
Tipo de fractura, n (%)	
A. Unimaleolar	21 (60)
B. Bimaleolar	11 (31)
C. Trimaleolar	3 (9)
Morfología de la fractura n (%)	
A. Weber b	19 (54)
B. Weber c	12 (34)
C. No clasificable	4 (11)
Sitio afectado, n (%)	
A. Sindesmosis	23 (65)
B. Claro medial	19 (54)
C. Maléolo medial	9 (25)
D. Maléolo lateral	6 (17)
Indicaciones radiológicas de reducción inadecuada, n (%)	
A. Apertura sindesmosis > 5mm	23 (65)
B. Apertura claro medial > 3mm	19 (54)
C. Desplazamiento maléolo medial >1mm	9 (25)
D. Desplazamiento maléolo lateral > 1mm	6 (17)

La indicación radiológica de reducción inadecuada por orden de frecuencia fue: la sindesmosis en un 65% (n=23), seguido del claro medial en un 54% (n=19), maléolo medial 25% (n=9) y maléolo lateral 17% (n=6). **Ver tabla 2 y Figura 1**

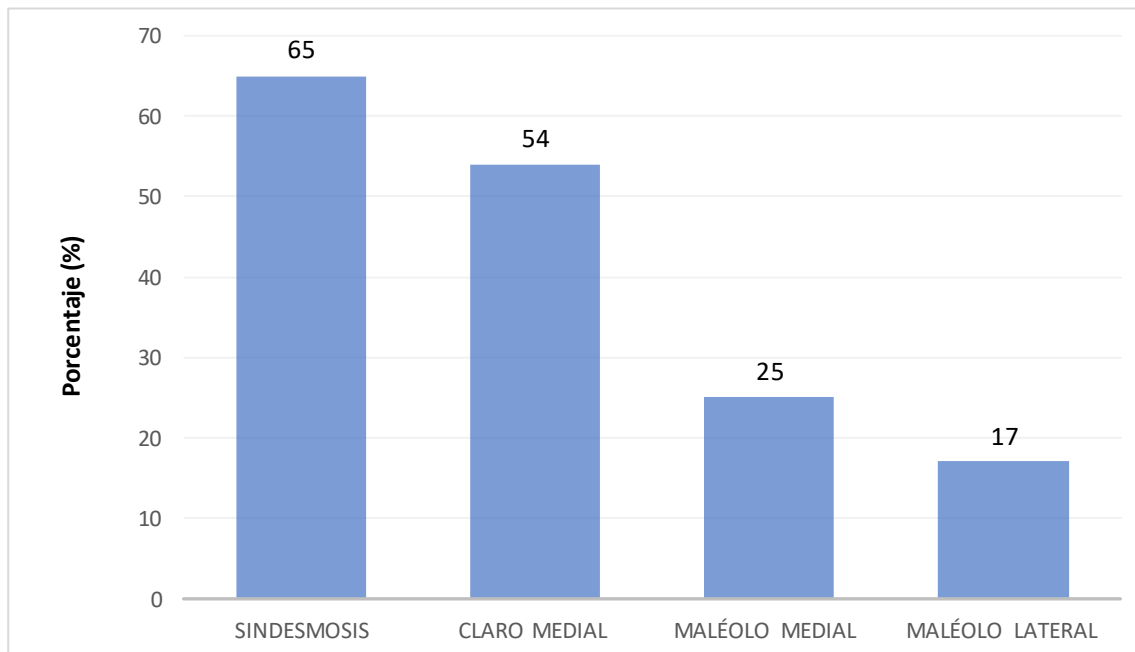


Figura 1. Sitios anatómicos con mal reducción por las que se realizó cirugía de revisión de tobillo.

Se compararon las indicaciones radiológicas de cirugía de revisión de acuerdo con la morfología de la fractura.

Se observó una mayor frecuencia del desplazamiento del maléolo medial > a 5 mm en las fracturas no clasificables (del 100%), seguido de las fracturas Weber B en el 26 % en y 0 % en las fracturas Weber C (P=0.000), Se observó una mayor frecuencia de la indicación radiológica por apertura de la sindesmosis en las fracturas B de weber (76%) y weber c (75%) , y del 0 % en las fracturas no clasificables (p = 0.01). las indicaciones de indicaciones radiológicas por desplazamiento de apertura del calor medial y maléolo lateral no mostraron diferencias estadísticamente significativas de los tres tipos de morfología de la fractura. **Ver tabla 3**

Tabla 3. Indicaciones radiológicas de la cirugía de revisión de tobillo de acuerdo con la clasificación de Weber en el Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE DVFN del 01 enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020.

Indicaciones Radiológicas para Cirugía de Revisión	Weber B n=19	Weber C n=12	No Clasificable n=4	P Value
Desplazamiento maléolo medial > 5mm	5 (26)	0 (0)	4 (100)	0.000
Apertura sindesmosis, n (%)	14 (73)	9 (75)	0 (0)	0.01
Apertura claro medial, n (%)	12 (63)	7 (58)	0 (0)	0.06
Desplazamiento maléolo lateral n (%)	3 (15)	3 (25)	0 (0)	0.50

Se observo que el 84% de las fracturas tipo B presentaron un único tornillo situacional en la cirugía primaria, el 10% presento múltiples tornillos situacionales y el 5.3% ningún torillo situacional. Aquellos con fractura tipo Weber C presento un único tornillo situacional en el 91.7 %, Y múltiples tornillos n en el 8.6%. en las fracturas no clasificables el 100% no presento tornillo situacional en la cirugía primaria. **Ver Tabla 4**

Tabla 4. Frecuencia de número de tornillos situacionales en la cirugía primaria y su relación con la morfología de la fractura según Weber en el Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE DVFN del 01 enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020.

Numero de tornillos situacionales en la cirugía primaria	Weber Tipo B n=19	Weber Tipo C n=12	No clasificable n=4
Único, n (%)	16 (84.2)	11 (91.7)	0(0)
Múltiple, n (%)	2 (10.05)	1 (8.3)	0(0)
Sin tornillo situacional	1 (5.3)	0 (0)	4 (100)

En las fracturas tipo Weber B se observó una ubicación alta del tornillo situacional en la cirugía primaria en el 42.1%, baja en el 52.6%; en las fracturas tipo Weber C se observó una ubicación alta en el 41.7% y baja en el 58.3%. **Ver tabla 5.**

Tabla 5. Frecuencia de la ubicación de tornillos situacionales en la cirugía primaria relación con morfología de la fractura según Weber en el Servicio de Pie y Tobillo del Hospital de Traumatología de la UMAE DVFN del 01 enero del 2019 al 31 de diciembre del 2020.

Ubicación de tornillo situacional en la cirugía primaria	Fractura tipo Weber B	Fractura tipo Weber C	No clasificable
Alto	8 (42.1)	5 (41.7)	0(0)
Bajo	10 (52.6)	7 (58.3)	0(0)
Sin tornillo situacional	1 (5.3)	0 (0)	4 (100)

XIII. Discusión de resultados

La magnitud de la fractura de tobillo es capaz de provocar alteraciones importantes en la articulación, por esa razón el tratamiento de las fracturas inestables ha pasado a ser predominantemente quirúrgico; La reducción abierta y la fijación interna se han convertido en el pilar para el tratamiento de la mayoría de las fracturas de tobillo en todos los grupos de edad. Estos métodos restauran la capacidad de carga y funcionalidad del tobillo, además de incluir una movilización temprana, soporte de peso precoz y una rehabilitación exitosa. El manejo de estas fracturas depende de una identificación cuidadosa del alcance de la lesión ósea, así como del tejido blando y el daño ligamentario. Una comprensión exhaustiva de la anatomía del tobillo, el mecanismo de la lesión, la interpretación de las radiografías y apego a los principios básicos de la gestión de estas fracturas son la base para un buen resultado. Por otro lado al ser una de las fracturas más frecuentes que ameritan cirugía, combinado con experiencia del cirujano, trazo de fractura y comprensión de los principios biomecánicos para la fractura, pueden influir en el resultado quirúrgico y la funcionalidad del paciente; El no reproducir la anatomía del tobillo generará una probable artrosis postraumática con malos resultados funcionales, por esto es importante tener una adecuada reproducción anatómica de la articulación del tobillo al momento de llevar a cabo la cirugía primaria, a partir de estas afirmaciones el objetivo del estudio realizado fue conocer la frecuencia de los parámetros radiológicos para cirugía de revisión de tobillo en un hospital de referencia.

De los resultados obtenidos para conocer la frecuencia de estudios radiológicos con apertura de la sindesmosis en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo se observó que la frecuencia fue de 64% del total de la muestra. En el estudio de Mikko T. Ovaska & en el 2013, se encontró que la frecuencia de apertura de la sindesmosis con evidencia radiográfica abarco el 59% en pacientes que necesitaron cirugía de revisión, así mismo Anna S. Walsh en 2018 reporto una frecuencia de 54% de apertura de la sindesmosis con mala reducción ^(3,8). Es así como estos resultados se relacionaron con una reducción insuficiente de la sindesmosis debido a la inadecuada posición del peroné con respecto a la tibia, tornillo situacional único y ubicación alta del mismo.

El estudio reporto una frecuencia del 54% en los estudios radiológicos con apertura del claro medial en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo. Dentro del análisis sistemático no se encontraron estudios que reportaran esta frecuencia. Por lo cual es importante realizar estudios que evalúen y reporten esta medición ya que forma parte de los criterios de malreduccion⁽¹²⁾. Esta frecuencia probablemente esté representada por la falta de manejo como protocolo en la revisión y reparación de tejidos blandos como la plastia del ligamento deltoideo.

Acerca de la frecuencia de los estudios radiológicos con una reducción insuficiente del peroné en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo se observó que la frecuencia fue de 17% del total de la muestra. No se encontraron

frecuencias similares con los demás estudios; sin embargo, en el estudio de Mikko T. Ovaska & en el 2013, se encontró que la frecuencia de mala reducción de peroné con evidencia radiográfica abarco el 38% en pacientes que necesitaron cirugía de revisión, así mismo Amin Kheiran (2020) reporto una frecuencia de 39% de desplazamiento del maléolo lateral por mala reducción ^(8, 12). Es probable que esta discrepancia se relacione con la técnica quirúrgica debido a la colocación de tornillo situacional como regla general en la unidad de estudio.

Con respecto a la frecuencia de estudios radiológicos con una reducción del maléolo medial insuficiente en pacientes con cirugía de revisión postoperados por fractura de tobillo, se observó que la frecuencia fue del 25 % del total de la muestra. En el estudio de Mikko T. Ovaska & en el 2013, se encontró que la frecuencia de desplazamiento de maléolo medial con evidencia radiográfica abarco el 38% en pacientes que necesitaron cirugía de revisión, en contraste con el estudio de Anna S. Walsh en 2018 reporto una frecuencia de 8% de desplazamiento del maléolo medial por mala reducción ^(3,8). Un factor importante que se toma en cuenta en esta unidad de referencia es el alto número de casos por de fracturas bimalleolares que obligan al médico tratante a dominar la reparación de maléolo medial con más frecuencia incrementando es esta manera su curva de aprendizaje.

Por otra parte, la frecuencia de las indicaciones radiológicas de cirugía de revisión en relación con la morfología de la fractura utilizando la clasificación de Weber se encontró una frecuencia del 54% para las fracturas tipo B que necesitaron cirugía de revisión,

una frecuencia de 34% para las fracturas tipo C que necesitaron cirugía de revisión y una frecuencia de 11% para las fracturas no clasificables que necesitaron cirugía de revisión de tobillo. En otros estudios se encontraron resultados similares para estas frecuencias, por ejemplo, Mikko T. Ovaska & 2013 reporto una frecuencia para las cirugías de revisión relacionadas con las fracturas tipo B con un 44% y una frecuencia para las cirugías de revisión relacionadas con fractura tipo C con un 34%. En otro estudio según Anna S. Walsh 2018 encontraron una frecuencia similar reportando cirugías de revisión en las fracturas tipo B con un 66% y una frecuencia de 33% para las fracturas tipo C relacionadas con cirugía de revisión ^(3,8). Este resultado probablemente esté relacionado con la supinación y rotación externa forzada siendo el mecanismo de lesión más frecuente en las fracturas de tobillo y que ocasionan una morfología tipo B de Weber.

Además de los resultados antes reportados; al estratificar la frecuencia de indicaciones radiológicas de cirugía de revisión de acuerdo con el número y localización de tornillos de situación, se encontró que la frecuencia de los casos que ameritaron reintervención por mal resultado radiográfico fue de 77% y se asoció con un solo tornillo situacional y un 8% de la muestra se asoció con múltiples tornillos de situación; además de un 14% de la muestra que no conto con presencia de tornillo de situación. También se encontró que la frecuencia de la reintervención de tobillo y su relación con la localización del tornillo de situación fue de un 37% para los tornillos con disposición alta y de un 48 % para lo que se encontraron en una disposición baja además de un 14% de los cuales no contaron con tornillos de situación. En estudios similares al realizado no se cuenta con

especificaciones de ni comparaciones en cuanto al número de y localización de tornillo de situación. Probablemente por no ser un dato que pudiera causar impacto en sus estudios y limitaciones por una pobre descripción de la técnica quirúrgica que complica la recolección de estos datos. La probable consecuencia de este resultado puede explicarse por lo siguiente: Un único tornillo dará menor resistencia en comparación con la de un mayor número de tobillos al momento de realizar carga con el miembro pélvico afectado.

Como limitante se encuentra el periodo de recolección de los datos debido a que la temporalidad del estudio se interpuso con la situación social mundial debido al periodo de pandemia por SARS COV2, durante la cual se redujeron cirugías electivas o programadas para dar medidas de contingencia en la misma unidad. Así mismo, la probable disminución de traumatismos por el mismo aislamiento social. Adicionalmente el estudio no se realizó de manera multicéntrica y no se comparó con otro grupo de pacientes. Dentro de las fortalezas encontradas en el presente estudio se confirmó la mayoría de las frecuencias relacionadas a la mala reducción de la cirugía primaria de tobillo por fractura, respecto a la literatura revisada a nivel nacional y mundial; adicionalmente se describe en esta unidad por primera vez: el fallo de la reducción en la primera intervención quirúrgica asociado a la altura del tornillo situacional y al número de estos. Como perspectivas este estudio permite realizar nuevas investigaciones para disminuir las reintervenciones quirúrgicas a partir de las fallas encontradas y mencionadas anteriormente, para ello se propone: capacitación continua a cirujanos y a especialistas en formación, evaluar las habilidades quirúrgicas, desempeño profesional

eficiente, solución de problemas y modelos de actuación no previstos en los actos quirúrgicos. Asimismo, disminuir el impacto socioeconómico a nivel institucional; en relación con el derecho habiente estudiar las repercusiones laborales, económicas y sociales dadas por las incapacidades ocasionadas por la praxis.

XIV. Conclusiones.

Según los resultados encontrados podemos concluir que la apertura de sindesmosis fue el criterio radiológico más representativo para practicar una cirugía de revisión por fractura de tobillo estando presente en el 65% de los casos; en segundo lugar, la apertura del claro medial encontrándose en el 54% de los casos.

Se concluyó que el sexo no tuvo relevancia en nuestro estudio para tener una mayor frecuencia en las cirugías de revisión por fractura de tobillo.

Las fracturas unimaleolares fueron el tipo de fractura con más frecuencia de intervención las cirugías de revisión por fractura de tobillo representando al 60% de todos los pacientes reintervenidos.

Las fracturas con morfología tipo B según Weber se presentaron a una mayor frecuencia en las cirugías de revisión de tobillo presentándose en un 54% de los casos.

La colocación de un único tornillo situacional y en posición baja al momento de reparar y estabilizar la sindesmosis en la cirugía primaria por fractura de tobillo tuvieron mayor frecuencia de tener cirugía de revisión.

XV. Referencias

1. Truffín RY, Águila TG. Treatment of unstable ankle fractures. *Medisur*. 2015;13(5):647- 53.
2. García Mayorgas, A.D, Ankle fractures in adults. Nonoperative treatment. *Rev. S. And. Traum. y Ort*. 2017; 34 (2/4): 23-35.
3. Walsh AS, Sinclair V, Watmough P, Henderson AA. Fracturas de tobillo: hacerlo bien a la primera. *Pie (Edinb)*. 2018; 34: 48–52.
4. Pandya D, Gangwal DK. Predictores del resultado funcional y radiológico del manejo quirúrgico de las fracturas bimalleolares de tobillo. *Int J Orthop Sci*. 2020; 6 (2): 578–81.
5. Tabares Neyra HI, Díaz Quesada JM, Tabares Sáez H, Morales Seife R. Fracturas de tobillo en adultos mayores. *Rev Cubana Ortop Traumatol*. 2020; 34(1): 45-68.
6. Arzac Ulla RI. Fracturas de tobillo en ancianos y personas de edad muy avanzada. [Fracturas de tobillo en ancianos y ancianos]. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*. 2019; 84 (2): 129–35.
7. Zhao H-M, Lu J, Zhang F, Wen X-D, Li Y, Hao D-J, et al. Surgical treatment of ankle fracture with or without deltoid ligament repair: a comparative study. *BMC Musculoskelet Disord [Internet]*. 2017;18(1).
8. Ovaska MT, Mäkinen TJ, Madanat R, Kiljunen V, Lindahl J. Un análisis completo de pacientes con fracturas de tobillo mal reducidas que se someten a una nueva operación. *Int Orthop*. 2014; 38 (1): 83–8.
9. Burwell HN, Charnley AD. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg Br*. 1965;47-B(4):634–60.

10. Niño Gomez D, Mackllin Vadell A., Rodriguez Castells F. Reconstrucción del tobillo en fracturas consolidadas en mala posición, Rev. Asoc. Argent. Ortop. Traumatol. 2005; 70(4): 313-20.
11. Pettrone FA, Gail M, Pee D, et al. Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1983;65(5): 667- 77.
12. Kheiran A, Roberts V, Rana B, Mangwani J. La auditoría cambia la práctica: una simple intervención educativa puede conducir a mejores resultados en la cirugía de fractura de tobillo. *J Clin Orthop Trauma.* 2020; 11 (3): 422–5.
13. Bigsby E, Cowie S, Middleton RG, Kemp M, Hepple S. Complications after revision surgery of malreduced ankle fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53(4):426–8.
14. Weber BG, Simpson LA. Corrective lengthening osteotomy of the fibula. *Clin Orthop Relat Res.* 1985; 199: 61–67.
15. Passias BJ, Korpi FP, Chu AK, Myers DM, Grenier G, Galos DK, et al. Safety of early weight bearing following fixation of bimalleolar ankle fractures. *Cureus.* 2020;12(4):e7557.

XVI. ANEXOS

a) Instrumento de recolección de datos

NOMBRE VARIABLE	DESCRIPCION	CODIFICACIÓN
No. Expediente	Número completo del expediente	
Nombre completo	Identificación completa del paciente	
Edad	Edad en años al momento de la fractura	
Sexo		1 femenino 2 masculino
Tipo de fractura	Diagnóstico registrado en el expediente (ej: fractura bimaleolar b weber tobillo derecho)	
Clasificación de Weber	Determina la localización de la fractura en relación con el peroné	1=A 2=B 3=C
Sitio anatómico afectado.	Componente anatómico de la articulación del tobillo que está afectada	1=peroné 2=maléolo medial 3=maléolo posterior 4=chapot-tillaux 5=sindesmosis 6=claro medial
Implante Utilizado en Cirugía Primaria.	Tipo de implante ortopédico que se utilizó al momento de realizar la cirugía.	1=Tornillería 2= Placa y Tornillos 3= CK
Implante Utilizado en Cirugía de Revisión.	Tipo de implante ortopédico que se utilizó al momento de realizar la cirugía.	1=Tornillería 2= Placa y Tornillos 3= CK
Parámetros de Reducción de Burwell y Charnley	Determina la calidad de reducción de una fractura una vez estabilizada.	1=Anatómico 2=Regular 3=Mala
Fecha de cirugía primaria de tobillo	Periodo de tiempo en el que se lleva a cabo la cirugía primaria de tobillo	
Intervalo de tiempo entre cirugía de revisión y cirugía primaria.	Lapso en días entre cirugía de revisión y cirugía primaria.	
Fecha de cirugía primaria de tobillo	Periodo de tiempo en el que se lleva a cabo la cirugía de revisión de tobillo	

b) VoBo del Jefe de Servicio / Departamento /Dirección y Aceptación



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de
México

Ciudad de México a 06 de
mayo de 2021

Carta de Visto Bueno y Apoyo

del Jefe de Departamento

Nombre del Servicio / Departamento:
Pie y Tobillo Traumatología

Nombre del Jefe de Servicio / Departamento:
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud, presentados ante el Comité Local de Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; así como en apego a la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, declaro que estoy de acuerdo en participar en el desarrollo del trabajo de tesis de/la Alumno/a **Vega Rangel Jaime Eduardo** del curso de especialización Traumatología y Ortopedia avalado por el Instituto Mexicano del Seguro Social, vinculado al proyecto de investigación llamado:

PRINCIPALES INDICACIONES RADIOLOGICAS DE LA CIRUGÍA DE REVISIÓN DE TOBILLO EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA

En el cual se encuentra como investigador/a responsable:

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Siendo este/a el/la responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al Comité Local de Investigación en Salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a:
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Vo. Bo. Del/la Jefe/a del servicio / Departamento
Nombre y firma a Autógrafa:

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Vo. Bo. Del/la Jefe/a de División/Subdirector/Director
Nombre y Firma autógrafa:

Dr. Ignacio Bermúdez Soto Jefe de División

Dr. Ulises Moreno Murillo Director Medico de Traumatología

Dr. Ignacio Bermúdez Soto
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
MAT. 9935708/3
CÉD. PROF. 413266/
CÉD. ESP. 5771219

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

c) Carta de aceptación de tutor y/o investigador responsable del proyecto



GOBIERNO DE
MÉXICO



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad Médica de Alta Especialidad
"Dr. Victorio de la Fuente Narváez", Ciudad de
México

Carta de aceptación de tutor
y/o investigador responsable

del proyecto

Nombre del Servicio/ Departamento
Pie y Tobillo Traumatología

Nombre del/La Jefe de Servicio/ Departamento:
Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Por medio de la presente con referencia al "Procedimiento para la Evaluación, Registro, Seguimiento y Modificación de Protocolos de Investigación en Salud presentados ante el Comité Local de Investigación y Ética en Investigación en Salud" Clave 2810-003-002; Así como en apego en la normativa vigente en Materia de Investigación en Salud, Declaro que estoy de acuerdo en participar como tutor de trabajo de investigación del/a Alumno(a) **Ruiz Carrillo Nelida Yudith** del curso de especialización médica en Ortopedia, avalado por la Universidad Nacional Autónoma de México, vinculado al proyecto de investigación titulado:

PRINCIPALES INDICACIONES RADIOLOGICAS DE LA CIRUGIA DE REVISIÓN DE TOBILLO EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA

En el cual se encuentra como investigador/a responsable el/la:

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Siendo este/a el/la responsable de solicitar la evaluación del proyecto, así como una vez autorizado y asignado el número de registro, informar al comité local de investigación en salud (CLIS) correspondientemente, respecto al grado de avance, modificación y eventualidades que se presenten, durante el desarrollo del mismo en tiempo y forma.

Nombre y firma autógrafa del/ la tutor/a

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Nombre y firma del/la Investigador/a responsable:

Dr. Luis Anselmo Rossier Guillot

Para el investigador responsable: Favor de imprimir, firmar, escanear el documento; posteriormente desde su bandeja como investigador responsable en SIRELCIS, se cargará en anexos. Hacer llegar la original al secretario del CLIS correspondiente.

d) Carta de aceptación, folio de SIRELSIS

18/6/2021

SIRELCIS



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3401**,

Unidad Médica de Alta Especialidad De Traumatología, Ortopedia y Rehabilitación Dr. Victorio de la Fuente Narváez

Registro COFEPRIS **17 CI 09 005 092**

Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 001 2018012**

FECHA **Viernes, 18 de junio de 2021**

Dr. LUIS ANSELMO ROSSIER GUILLOT

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **PRINCIPALES INDICACIONES RADIOLOGICAS DE LA CIRUGIA DE REVISION DE TOBILLO EN UN HOSPITAL DE REFERENCIA** 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-2021-3401-040

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

Dra. Fryda Medina Rodríguez
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3401

Impresión:

IMSS

SEGURIDAD Y SALUD PARA TODOS