



**GOBIERNO DE LA
CIUDAD DE MÉXICO**

**SECRETARÍA
DE SALUD**



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD DE LA CIUDAD DE MÉXICO
DIRECCIÓN DE FORMACIÓN, ACTUALIZACIÓN MÉDICA E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
ORTOPEDIA**

**“VALORACIÓN TOMOGRÁFICA DE LA REDUCCIÓN SINDESMAL, EN
PACIENTES POSTOPERADOS DE FRACTURA DE TOBILLO CON TORNILLO
DE SITUACIÓN, EN EL HOSPITAL GENERAL XOCO 2020-2021”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN
CLÍNICO
PRESENTADO POR
PEDRO MOJICA GUERRERO
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA**

**DIRECTOR DE TESIS:
DRA. LETICIA CALZADA PRADO**

**MARZO 2019 – FEBRERO 2023
HOSPITAL GENERAL XOCO**

CIUDAD DE MÉXICO, 2023



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.

I. ÍNDICE

I. ÍNDICE	2
II.RESUMEN	4
1. Material y métodos.....	4
2. Recursos e Infraestructura.....	4
3. Tiempo para desarrollarse	4
4. Palabras Clave	4
III.INTRODUCCIÓN	5
Anatomía.....	5
IV.MARCO TEÓRICO.....	9
V. ANTECEDENTES	11
VI.PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	12
VII. JUSTIFICACIÓN	13
1.PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	13
2.HIPÓTESIS DE TRABAJO	13
VIII.OBJETIVOS.....	14
1.OBJETIVO GENERAL	14
2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
IX.MATERIAL Y MÉTODOS.....	15
1.TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN	15
2.POBLACIÓN (UNIVERSO DE TRABAJO).....	15
3.TAMAÑO DE LA POBLACIÓN	15
Criterios de inclusión	16
Criterios de no inclusión.....	16
Criterios de interrupción.....	16
Criterios de eliminación	16

X.DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	17
XI. Fuente para la recolección de datos	19
Técnicas de medición.....	19
Métodos de detección de desplazamiento o malreducción tibiofibular	20
XII. RESULTADOS	22
XIII. Discusión y análisis de resultados.....	26
XIV. Conclusiones.....	28
XV.CRONOGRAMA	29
XVI. Bibliografía.....	30

II.RESUMEN:

Las fracturas de tobillo transindesmal clasificadas con Denis Weber tipo B, requieren manejo con osteosíntesis, además de procurar el cierre de la sindesmosis mediante el uso de un tornillo transindesmal o situacional, el cual debe ser colocado adecuadamente con apego a la técnica para asegurar el cierre de la lesión en la sindesmosis .

El clásico síntoma de lesión de la sindesmosis es el dolor sobre los ligamentos tibiofibulares anteroinferior y posteroinferior, y entre la tibia y el peroné. En fases agudas puede existir hinchazón proximal a la articulación del tobillo, aunque no suele ser muy evidente porque el daño tisular es extracapsular.

La exploración física aislada se ha demostrado que detecta solo el 75% de las lesiones; por tanto, la positividad de una de las pruebas de exploración permite aumentar la sospecha de lesión sindesmal, pero no asegurar su presencia ni establecer un grado lesional. Por todo ello, son necesarios estudios de imagen.

1. Material y métodos: El presente será un estudio observacional, retrospectivo, transversal y aleatorizado, a realizar en el Hospital General Xoco, el grupo a estudiar se escogen 46 pacientes aleatorizados, operados de osteosíntesis de tobillo con colocación de tornillo de situación en los cuales no se retiró, en el periodo comprendido de enero del 2020 a diciembre del 2021, a los cuales se realizará medición tomográfica comparativa con el tobillo sano para evaluar el cierre de la sindesmosis adecuada.

2. Recursos e Infraestructura: El Hospital General Xoco. cuenta con la infraestructura necesaria para la realización de este protocolo de estudio, obteniendo el recurso material que es el tomógrafo y sistema electrónico para realizar las mediciones, recurso humano, se seleccionan al azar 3 cirujanos del servicio de miembro pélvico para la selección aleatorizada de los pacientes que cumplen con los criterios para ser estudiados.

3. Tiempo para desarrollarse: Se llevará a cabo el protocolo de enero del 2020 a Diciembre del 2021.

4. Palabras Clave: Fracturas transindesmales de tobillo, osteosíntesis de tobillo, sindesmosis, tornillo situacional.

III.INTRODUCCIÓN

La incidencia de fracturas de tobillo está aumentando y el resultado clínico es muy variable según el nivel de presentación y las estructuras involucradas.

Las fracturas de tobillo se tratan quirúrgicamente o de forma conservadora, y se siguen habitualmente de un tratamiento con fisioterapia después de una inmovilización.

Para poder entender el plano de las lesiones de las cuales tenemos por objeto estudiar, es importante hacer un repaso a la anatomía del tobillo, específicamente de la extensión de la sindesmosis.

El tobillo es una articulación móvil, en bisagra, conformada por la tibia y perone en su porción distal, la sindesmosis y el astrágalo. Estructuras que en conjunto forman la articulación tibio astragalina.

Anatomía

La sindesmosis, se localiza en zona anterior de la tibia distal y en la zona posterior del peroné distal. Existe un área de cartílago articular de unos 3.6 mm que asciende desde la zona lateral del pilón tibial, también se describen facetas articulares en la zona anterior de la intersección tibioperonea distal.

La estabilidad en el tobillo, está dada por ligamentos anteriores y posteriores, mismos que especificaremos de la siguiente manera:

Ligamentos anteriores

Ligamento tibioperoneo anterior

En los artículos basados en modelos cadavéricos se describe este ligamento dividido en un promedio de tres fascículos (entre tres y cinco) que tienen su origen en el tubérculo tibial anterolateral de Tillaux-Chaput y describen un trayecto distal y lateral para fijarse en el borde anterior del peroné.

Este ligamento tiene forma trapezoidal. Se le describen fascículos accesorios cortos y más proximales y otros principales largos, denso y distales; el más distal es conocido como el "ligamento de Basset", que cursa sobre la cara anterolateral de la articulación tibiotalar. La huella de inserción principal en el peroné es de unos nueve mm, mientras que en el tibia es de unos 3 mm.

Ligamento interóseo

Este ligamento representa la parte distal de la membrana interósea, lo podemos identificar como una densa masa de fibras mezcladas con tejido adiposo. Está irrigado por finas ramas arteriales que proceden de la arteria peronea, situado a unos cinco centímetros proximales al centro del pilón tibial y aproximadamente siete centímetros proximales a la punta del maléolo peroneo. Esta estructura se encuentra superior al receso sinovial. La mayoría de las fibras tienen una dirección lateral y distal desde la tibia al peroné; sin embargo, algunas de sus fibras más superficiales cursan en dirección opuesta, este ligamento se puede considerar la continuación distal de la membrana interósea a nivel de la sindesmosis.

Ligamentos Posteriores

Ligamento tibioperoneo posterior

Formado por dos componentes: el componente superficial, que va desde el borde posterior del maléolo peroneal hasta el tubérculo posterior de la tibia (tubérculo de Volkmann), y el componente profundo, que es el ligamento inferior transverso, que es la parte más distal del ligamento tibiofibular posterior. Este componente profundo, de forma cónica, se origina en la zona proximal de la fosa maleolar y se inserta en el borde posterior de la tibia. Su inserción está inmediatamente posterior a la superficie cartilaginosa de la zona articular tibial inferior; sus fibras pueden alcanzar el maléolo medial. Este ligamento aumenta la superficie articular de la tibia formando un verdadero labrum, recordando un poco al labrum del hombro, además de proveer estabilidad talocrural, previniendo sobre todo la traslación posterior del astrágalo.

Ligamento intermaleolar posterior

Este ligamento es sólo un refuerzo de la cápsula y es la causa de los síndromes de *impingement* posterior de partes blandas. Este síndrome causa dolor en la flexión plantar.

Además de los propios ligamentos, es destacable hacer referencia al receso sinovial, este receso tiene sus límites anterior y posterior definidos por las crestas óseas de la incisura *fibularis tibiae*, que es cóncava. Es un espacio recubierto de tejido sinovial. Con su origen en la línea de la articulación tibiotalar, llega proximalmente a la frontera distal del ligamento interóseo.

Las lesiones de la sindesmosis se estima que ocurren en el 18% de los esguinces de tobillo y en más del 23% de las fracturas del tobillo, y son una causa común de dolor y artritis, especialmente si se retrasa su diagnóstico.

Muchos autores han publicado sobre la dificultad de evaluar y diagnosticar las lesiones de la sindesmosis. Frecuentemente pasan desapercibidas a pesar de que conllevan una recuperación más larga que otras lesiones del tobillo.

Las lesiones de la sindesmosis se pueden clasificar en función de la exploración física, los hallazgos de las pruebas de imagen o según la inestabilidad. Ninguna de las clasificaciones define con claridad el tratamiento, la severidad de la lesión o el pronóstico.

El diagnóstico requiere, además de experiencia, realizar maniobras de exploración específicas y pruebas diagnósticas que detallaremos en profundidad.

Se han diseñado múltiples pruebas específicas con el objetivo de reproducir los síntomas aplicando estrés en la sindesmosis para valorar la estabilidad de la misma.

Las más utilizadas son:

1. Prueba de compresión (*squeeze test*): consiste en realizar compresión en la tibia y el peroné en la pierna proximalmente. Se considera positiva cuando esto causa dolor en el tobillo.
2. Prueba de rotación externa forzada: con el paciente sentado, consiste en realizar rotación externa del pie con el tobillo en dorsiflexión. Si esta maniobra genera dolor, el test se considera positivo.
3. Prueba dorsiflexión-compresión: con el paciente en carga, el tobillo se coloca en dorsiflexión y se aplica fuerza en ambos maléolos. El dolor hace la prueba positiva.
4. Prueba de Cotton: se aplica fuerza lateral y medial al astrágalo con el tobillo en posición neutra. Se valora como positiva si existe mayor traslación respecto al tobillo contralateral.
5. Prueba de traslación del peroné: similar a la anterior. El peroné se traslada hacia anterior y posterior, y será positiva si el desplazamiento es mayor que en el tobillo contralateral.
6. Prueba de estabilización: si la colocación de un vendaje ligeramente superior al tobillo mejora el dolor al realizar actividades, se considera positiva.

Estas pruebas tienen un uso limitado en caso de un excesivo dolor o inflamación, en relación con la presencia de una fractura. Además, tienen una escasa precisión diagnóstica, así como una escasa fiabilidad interobservador. La prueba de rotación externa forzada tiene la menor tasa de falsos positivos.

Además de las pruebas mencionadas, el diagnóstico clínico debe confirmarse con estudios de imagen, de preferencia comparativos con el tobillo sano, con la finalidad de evaluar la integridad del tejido óseo y ligamentario mediante las mediciones radiográficas correspondientes. Estas pueden ir desde un estudio inicial como una

radiografía simple, hasta metodos mas avanzados como una tomografía computada o una resonancia magnética según sea el caso.

Para este estudio, se pretende demostrar la adecuada reparación de la sindesmosis según la orientación utilizada en la colocación del tornillo situacional, mediante la comparación tomográfica con el tobillo sano, haciendo las mediciones correspondientes explicadas en el presente estudio.

Es importante mencionar, que para llevar a cabo el presente estudio, ningún paciente fue sometido a procedimientos de riesgo, utilizando únicamente pacientes postoperados en el Hospital General Xoco en el periodo correspondiente a Enero 2020 a Diciembre del 2021.

En las fracturas de tobillo, existe bibliografía donde se recomienda la realización de una TC en caso de fractura trimaleolar para un mejor estudio del maléolo posterior, ya que este está íntimamente relacionado con la sindesmosis y su correcta fijación puede mejorar los resultados funcionales tras el tratamiento quirúrgico.

IV.MARCO TEÓRICO

Las fracturas de tobillo son lesiones ortopédicas comunes. Algunas fracturas de tobillo se asocian a lesiones de la sindesmosis y está indicado el tratamiento quirúrgico (Puente, 2019). La fijación con placa y tornillos es el estándar de oro para la fijación de la ruptura sindesmótica. Sin embargo, existen diferentes opiniones en términos de implementación y seguimiento. La literatura actual aboga por que se elimine en 6-8 semanas, algunas publicaciones recientes y opiniones de cirujanos sugieren que no es necesario retirar los tornillos (Porter, 2014).

Los factores pronósticos son cualquier variable o característica que, entre una cohorte y otra, hacen que se mantenga la condición de salud (un punto de inicio), están asociadas con un resultado clínico en el futuro (Chan,2022).

Aún no se ha establecido un protocolo estándar para el manejo de las lesiones de sindesmosis. El debate persiste con respecto al número de tornillos, el diámetro del tornillo, el número de corticales comprados y la necesidad y el momento de la extracción del tornillo. (Ruedi, 2007)

A pesar de la amplia prevalencia de las fracturas de tobillo, no existe consenso sobre la herramienta diagnóstica radiológica más precisa para indicar lesión de la sindesmosis en fracturas aisladas de peroné distal tipo B, que han sido tratadas con manejo quirúrgico con osteosíntesis, específicamente enfocada en el cierre de la misma mediante la colocación de un tornillo situacional y la evaluación adecuada de la reparación de dicha articulación postquirúrgica. (Vopat, 2017)

La ausencia de consenso en los criterios y de la fiabilidad y exactitud de las pruebas diagnósticas puede provocar un retraso o una ausencia de diagnóstico de estas lesiones (sobre todo en ausencia de fracturas) que puede conllevar una elección de tratamiento errónea. (Puente, 2019)

Las estructuras óseas, ya se encuentran muy bien descritas en cuanto a la medición para determinar una lesión en la articulación del tobillo, las cuales podemos observar en un estudio inicial para un complemento diagnóstico como una radiografía simple, posteriormente, cuando el estudio a pesar de las medidas establecidas, busca ser más específico y concluyente, la escala automática sería una tomografía simple de tobillo y para determinar el sitio específico de una lesión en tejidos blandos, la opción ideal sería una resonancia magnética.

Diferentes estudios han mostrado que la capacidad diagnóstica de una radiografía simple de tobillo, no llega a ser tan específica en cuanto al seguimiento postquirúrgico

en la evaluación de la adecuada reparación sindesmal. Demostrando que el uso de una tomografía simple de tobillo bilateral, es más concluyente al hacer las mediciones correspondientes por las estructuras que se pueden incluir para determinar la correcta reparación de la sindesmosis, ya que se hacen en diferentes cortes tomográficos y planos anatómicos.

En su artículo de 1989, Harper y Keller establecieron los criterios radiográficos de una sindesmosis estable, incluyendo el espacio claro tibiofibular, solapamiento tibiofibular, espacio claro medial.

El rango de normalidad de estos parámetros tiene una amplia variedad en la literatura. No obstante, se debe destacar que ningún valor de medición considerado como normal se ha demostrado científicamente con claridad. (Torre, 2019)

La evaluación con Tomografía Computada (TC) es más precisa porque no hay superposiciones, la articulación tibiofibular se puede visualizar directamente y el tamaño de la incisura fibular y la malrotación del peroné distal pueden evaluarse.

Además, se ha demostrado que la TC es más sensible y específica que la radiografía en la detección de malreducciones. (Puente, 2019)

V. ANTECEDENTES

Cada 2 minutos, alguien en los Estados Unidos sufre una fractura de tobillo y se estima que el 10% de las fracturas de tobillo tienen una lesión sindesmótica asociada. Por lo tanto, aproximadamente cada 20 minutos ocurre en el país una lesión de tobillo que puede requerir la fijación de la sindesmosis tibioperonea distal.

Como se mencionó previamente, la estabilidad del tobillo está dada por las estructuras óseas que conforman la articulación, los ligamentos anteriores, posteriores y por su puesto la sindesmosis.

La ruptura de estos ligamentos produce una diástasis de la articulación tibioperonea distal, inestabilidad del tobillo y alteraciones biomecánicas, las cuales tienen como síntoma principal el dolor.

El tratamiento de las lesiones de la sindesmosis generalmente se ha basado en la preferencia del cirujano. Anatómicamente, el tornillo transindesmal debe dirigirse 30 grados hacia delante, ya que el peroné se encuentra en la cara posterior de la tibia.

Además, el tornillo debe estar paralelo a la articulación del tobillo para evitar cualquier migración proximal del peroné. Aparte de estas consideraciones anatómicas básicas, todavía no se ha establecido el número aceptable de tornillos, el diámetro del tornillo, la posición del tornillo, la posición del pie durante la inserción del tornillo, la carga temprana del peso del paciente y las indicaciones y/o el momento de la extracción del tornillo.

Es una práctica común colocar 2 puntos de fijación transindesmal, uno con fijación colocada a unos 2 cm por encima de la articulación del tobillo y el segundo punto aproximadamente a 3,5 cm por encima del plafón tibial.

Las investigaciones han demostrado que tan solo 1 mm de desplazamiento lateral del astrágalo puede disminuir el área de contacto de la articulación del tobillo hasta en un 42 %.

Existen numerosas publicaciones sobre la superioridad de la Tomografía Computada (TC) frente a la radiografía simple en la evaluación de la sindesmosis. La evaluación con TC es más precisa porque no hay superposiciones, la articulación tibiofibular se puede visualizar directamente y el tamaño de la incisura fibular y la malrotación del peroné distal pueden evaluarse.

Existen multitud de técnicas de medición en TC descritas en la literatura. Al igual que ocurre con las radiografías simples, existen variaciones morfológicas (incluso se ha publicado la morfología más frecuente en lesiones de sindesmosis) que restan validez a las mediciones.

VI. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Las fracturas de tobillo son una de las fracturas más comunes que se observan en México y los Estados Unidos y aproximadamente el 10 % de las fracturas de tobillo implican una lesión sindesmótica tibiofibular. Y aunque la elección del constructo de fijación para la lesión de la sindesmosis es ampliamente debatida, el ángulo de fijación adecuado rara vez ha sido cuestionado. La sindesmosis tibioperonea distal es esencial para la estabilidad de la articulación del tobillo, estabilizando el peroné en relación con la tibia, manteniendo una articulación del tobillo congruente.

La intención es demostrar la adecuada reducción de la sindesmosis mediante una medición tomográfica estandarizada y comparativa con la extremidad pélvica sana, para poder determinar el adecuado cierre de la articulación dependiendo el sitio de colocación del tornillo sindesmal y la altura de colocación del mismo respecto a las referencias anatómicas mencionadas y determinar el retiro del tornillo o la permanencia del mismo.

Se ha demostrado que la TC es más sensible y específica que la radiografía en la detección de malreducciones, aunque se necesitan más estudios para determinar la cantidad de desplazamiento que se puede considerar clínicamente significativo para indicar una cirugía de revisión.

En los últimos tiempos la TC en carga ha ganado popularidad y existen trabajos recientes que la presentan como una opción futura para el estudio de las lesiones que nos ocupan. No obstante, hasta el momento ningún estudio ha establecido valores de referencia para detectar patología sindesmal con esta técnica.

VII. JUSTIFICACIÓN

Las fracturas transindesmales de tobillo representan un 45% en la atención de la consulta en urgencias de Ortopedia en el Hospital General Xoco. Esta incidencia es dada por las actividades físicas y el aumento en la frecuencia de los accidentes viales de predominio en motocicletas.

La mayoría de los pacientes mencionados, reciben un tratamiento quirúrgico correspondiente a osteosíntesis en nuestra unidad hospitalaria.

Buscamos demostrar, apoyados en la literatura universal, demostrar mediante el método indicado actual, que es la tomografía computada simple comparativa de tobillo, la adecuada reducción de la sindesmosis mediante las mediciones tomográficas que explicaremos a detalle en esta investigación.

Contamos con el recurso del tomógrafo dentro del hospital y la capacidad del seguimiento por la consulta externa al paciente postquirúrgico, motivo por el cual es viable llevar a cabo el presente estudio con el fin de demostrar las reducciones satisfactorias de la sindesmosis.

1. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Es adecuada la reducción de la sindesmosis en pacientes operados de osteosíntesis de tobillo mediante la colocación de tornillo transindesmal en el Hospital General Xoco en el periodo 2020-2021 con evidencia tomográfica?

2. HIPÓTESIS DE TRABAJO

En la población atendida y tratada con osteosíntesis de tobillo dentro del servicio de miembro pélvico en el Hospital General Xoco con el diagnóstico de Fracturas transindesmales de tobillo tipo B de Weber, es el tratamiento indicado para obtener una recuperación temprana y reintegración a las actividades físicas habituales del paciente. La evaluación tomográfica de la adecuada reducción de la sindesmosis, actualmente es la mejor manera de evidenciar el tratamiento quirúrgico satisfactorio. Haciendo uso de las instalaciones y recursos del hospital, así como la viabilidad en el seguimiento postoperatorio del paciente por la consulta externa de nuestro servicio.

VIII.OBJETIVOS

1.OBJETIVO GENERAL.

Evaluar la reducción de la sindesmosis en el paciente operado de osteosíntesis con tornillo transindesmal, con estudio tomográfico comparativo en la pierna sana del mismo paciente en el Hospital General Xoco periodo 2020-2021

2.OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Dar a conocer mediante las mediciones tomográficas estandarizadas en la literatura universal, la adecuada osteosíntesis y reparación de la sindesmosis en los pacientes con fractura de tobillo tipo B de weber, con la finalidad de mejorar el manejo de estas lesiones en el futuro.

IX.MATERIAL Y MÉTODOS

1.TIPO DE ESTUDIO Y POBLACIÓN

Según la intervención del investigador: observacional.

Según el alcance de la investigación: descriptivo, analítico.

Según el número de mediciones de las variables de estudio: transversal.

Según la planificación de la toma de datos: retrospectivo.

2.POBLACIÓN (UNIVERSO DE TRABAJO)

La población universo es de pacientes con fractura de tobillo tipo b de Weber, seleccionados al azar, operados por los 3 cirujanos seleccionados para este estudio, que forman parte del servicio de miembro pélvico del hospital, con lesión de la sindesmosis dentro del periodo 2020-2021.

A estos pacientes, se captaron mediante la consulta externa en el seguimiento postoperatorio y se enviaron a programación de estudio tomográfico.

3.TAMAÑO DE LA POBLACIÓN

Se determinan de forma aleatoria, tomando en cuenta a los pacientes consecutivos de Enero de 2020 a Diciembre 2021, con el diagnóstico mencionado y que hayan sido tratados en el Servicio de Ortopedia del Hospital General Xoco, servicio de miembro pélvico, tomando solo en cuenta pacientes a cargo de 3 cirujanos del servicio.

Criterios de inclusión

Pacientes adultos, diagnóstico de fractura de tobillo tipo B de Weber, tratados con osteosíntesis y reparación de la sindesmosis con tornillo situacional, con seguimiento postoperatorio en la consulta externa, a cargo de 3 cirujanos seleccionados del servicio y con tomografía bilateral de tobillo.

Criterios de no inclusión

Pacientes con tomografía unilateral, aquellos que no acudieron a seguimiento por la consulta externa, pacientes que no acudieron a la cita programada para la realización de la tomografía y aquellos que no fueron intervenidos en el periodo especificado por los 3 cirujanos seleccionados para la realización de este estudio. Fracturas de tobillo tipo C de Weber, infección de herida, pacientes reintervenidos y con otras fracturas asociadas.

Criterios de interrupción

Paciente que deja de asistir a las citas de seguimiento, estudios tomográficos incompletos en el sistema, muerte del paciente.

Criterios de eliminación

Paciente que al momento de revisar el estudio tomográfico, ya se le había retirado el tornillo de situación

X.DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	MEDICIÓN
<u>DEPENDIENTE</u>				
TRATAMIENTO QUIRÚRGICO EXITOSO	Reducción funcional. Cierre de la sindesmosis, medida tomográficamente con el tobillo sano.	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico y en notas de seguimiento de la consulta externa	Cualitativa Dicotómica	1. Exitoso 2.No exitoso
<u>INDEPENDIENTES</u>				
EDAD	Es el tiempo que una persona ha vivido, a contar desde que nació.	Se considerará para este estudio la edad que refiere el paciente medida en años.	Cuantitativa, numérica, discontinua.	Años. Ej: 18,29,31,40...
GENERO	Conjunto de caracteres fisiológicos que distinguen al masculino del femenino de una misma especie.	Referido por el paciente o plasmado en el expediente clínico.	Cualitativa Dicotómica	Femenino Masculino
EXTREMIDAD PÉLVICA AFECTADA	Segmento Anatómico Afectado: infra, trans o suprasindesmal.	De acuerdo a lo reportado en el expediente, y estudios de imagen.	Cualitativa Dicotómica	1. Izquierdo 2. Derecho

<u>DE CONFUSIÓN</u>				
TIEMPO DE INMOVILIZACIÓN	Tiempo de utilización de yeso o férula suropódalica.	Duración en semanas referido por el paciente o en nota médica	Cuantitativa Numérica Discreta	Uno, dos, tres, cuatro semanas etc.
TIEMPO DE SEGUIMIENTO	Tiempo de valoración clínica en la consulta externa del servicio de Miembro pélvico.	Duración en semanas referido por la nota médica en el expediente clínico.	Cuantitativa Numérica Discreta	Uno, dos, tres, cuatro semanas Etc.
NÚMERO DE ORIFICIOS EN LA PLACA UTILIZADA	PLACA DE OSTEOSÍNTESIS DE ELECCIÓN	De acuerdo con lo encontrado en los estudios de imagen de control	Cuantitativa Numérica	- seis - siete - ocho
Tipo de reducción en el tratamiento quirúrgico.	Es la forma en la que se dirigió el tornillo situacional.	De acuerdo con lo reportado en el expediente clínico	Cualitativo Dicotómica	1)30° 2)45°

XI. Fuente para la recolección de datos

Revisamos las listas de cirugías realizadas en los años 2020-2021 y se revisó los expedientes de los pacientes a los cuales se les realizó osteosíntesis de tobillo y colocación de tornillo situacional para la reparación de la sindesmosis.

- 1) Criterios de inclusión, no inclusión, interrupción y de eliminación.
- 2) Evaluación de factores de riesgo para la adecuada reparación de la sindesmosis como el tiempo de evolución de la lesión.
- 3) Mediciones tomográficas descritas en la literatura universal, a través del Sistema Electrónico de radiografías (Carestream VueMotion).

Mediante un Residente de Ortopedia cursando el 4to año, se evaluó clínicamente a los pacientes que cumplían con los criterios para ser estudiados, proporcionando el seguimiento y las solicitudes correspondientes para la programación del estudio tomográfico, posteriormente, citando al paciente al contar con él para evaluar las mediciones correspondientes.

Técnicas de medición

Existen multitud de técnicas de medición en TC descritas en la literatura . Al igual que ocurre con las radiografías simples, existen variaciones morfológicas (incluso se ha publicado la morfología más frecuente en lesiones de sindesmosis) que restan validez a las mediciones. Sin embargo, variaciones respecto al tobillo contralateral $> 2,3$ mm de espacio tibiofibular o rotaciones $> 6,5^\circ$ del peroné se consideran patológicas. Es de capital importancia que estas medidas se realicen al mismo nivel del tobillo en cada lado.

Métodos de detección de desplazamiento o malreducción tibiofibular

- 1: Línea tibiofibular. Línea que prosigue la superficie plana anterolateral del peroné. En tobillos normales contacta con el tubérculo anterior de la tibia.
- 2: Relación de la distancia que existe entre el centro de la tibia con la cortical anterior y la cortical posterior del peroné. Se compara con la contralateral.
- 3: El ángulo formado por la línea tangencial de la cortical anterior con la posterior y el área contenida entre este ángulo y la tibia y el peroné se comparan con el tobillo contralateral
- 4: El ángulo formado por la línea tangencial de la superficie tibial anterior y la línea de bisección del peroné se comparan con el contralateral
- 5: Ángulo entre la línea tangencial del borde medial del peroné y la línea de la incisura tibial. Se compara con el contralateral.
- 6: Ángulo formado entre la cara posterior de la incisura tibial y el eje del peroné.

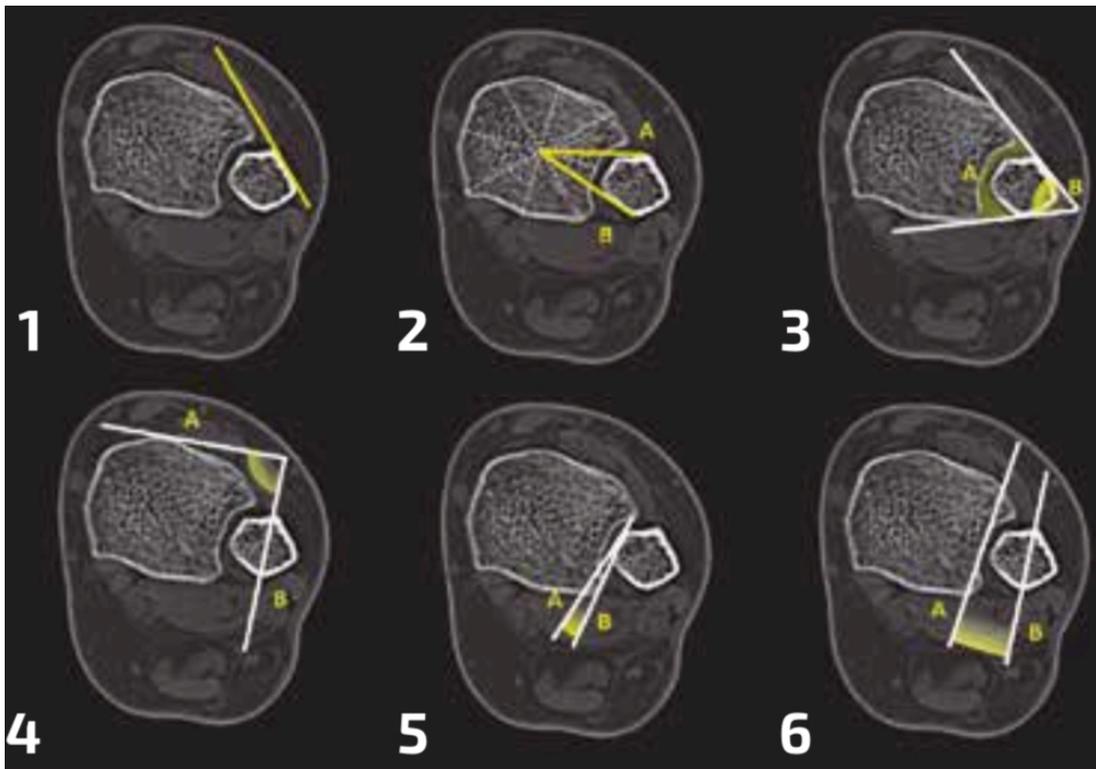


Fig 1, Métodos de detección de desplazamiento o malreducción tibiofibular.



Fig 2, Imagen radiográfica en proyecciones AP y lateral de una fractura de tobillo tipo B, tratada con osteosíntesis y colocación de tornillo transindesmal.

XII. RESULTADOS

Analizaremos los resultados obtenidos en una muestra de 46 pacientes

1. Edad

La edad mínima de los pacientes fue de 18 años y la máxima de 67 años.

La media de la edad de los pacientes se encuentra en 32.5 años de edad, mientras que la mediana en este grupo de pacientes fue de 29.5 años.

La moda en este grupo de pacientes fue de 19 años.

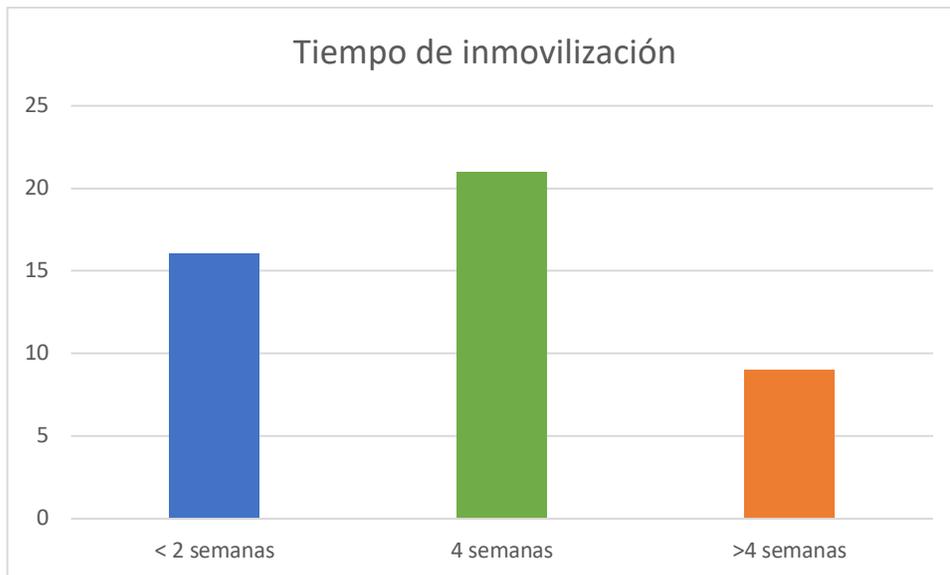
Válidos	46
Perdidos	0
Edad Mínima	18
Edad Máxima	67
Media	32.5
Mediana	29.5
Moda	19

Tabla 1. Rango de edades

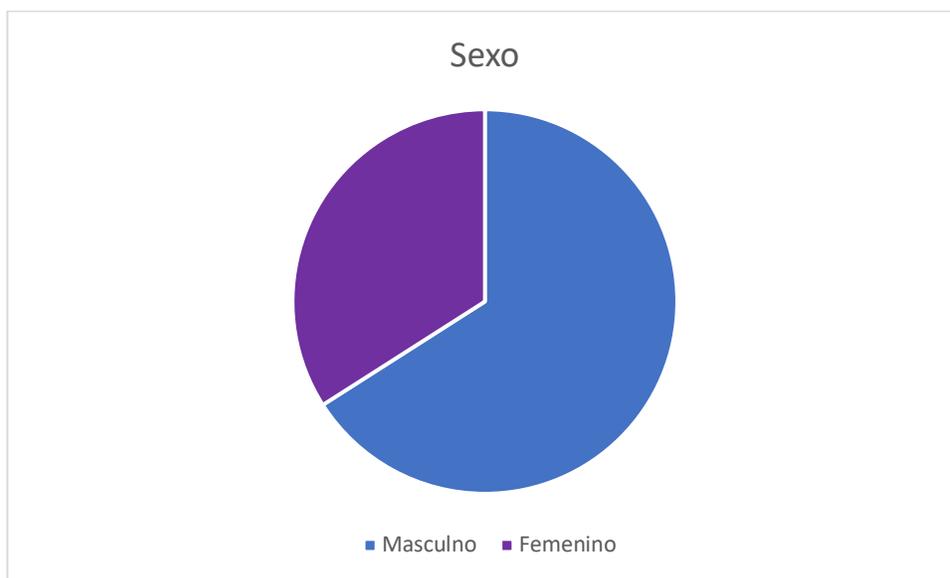
2. Sexo

Sexo	Número	Porcentaje
Masculino	31	67.3
Femenino	16	34.7

Tabla 2. Frecuencia del sexo de los pacientes incluidos.

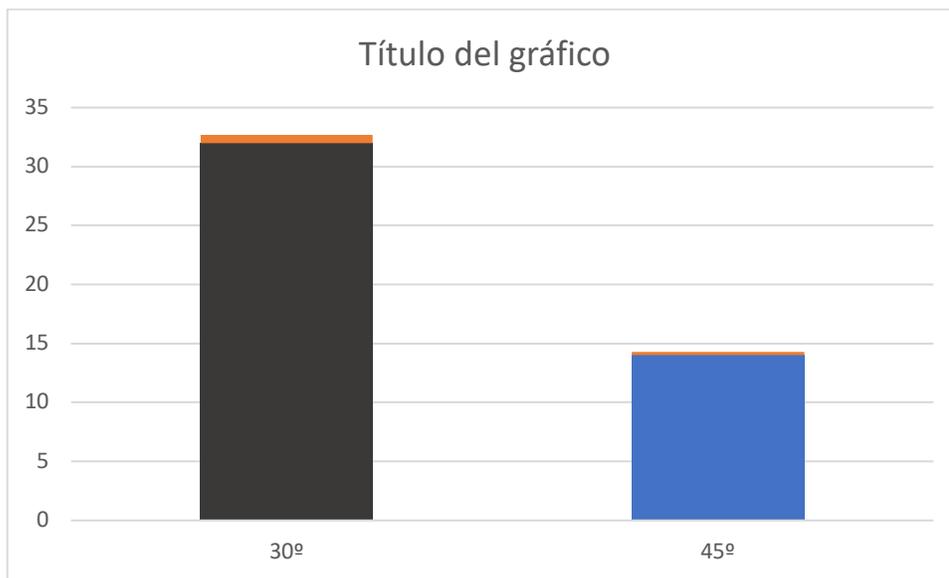


Gráfica 1. Tiempo de inmovilización



Gráfica 2. Sexo

3. La inclinación medida en cuanto a la colocación de tornillos de situación, utilizamos dos angulaciones, de 30° y 45°, encontrando que el 69% obtuvo una inclinación de 30° y aquellos con una inclinación de 45° obtuvo un porcentaje del 31%.



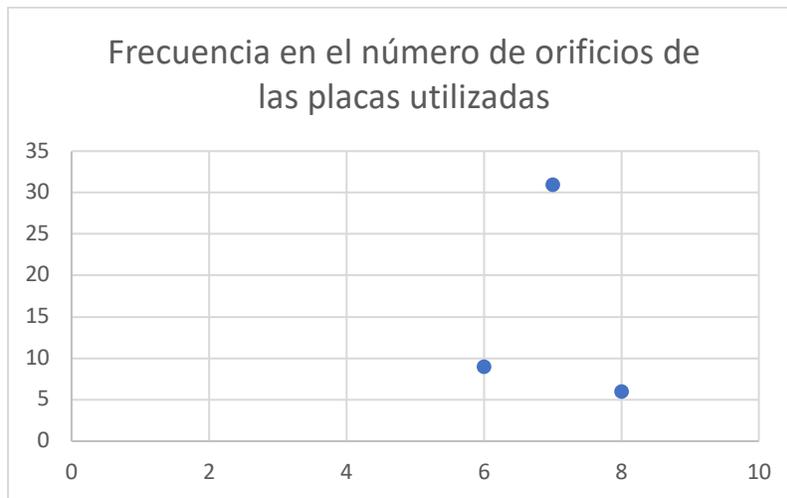
Gráfica 3. Frecuencia en la angulación del tornillo transindesmal.

Tratamiento

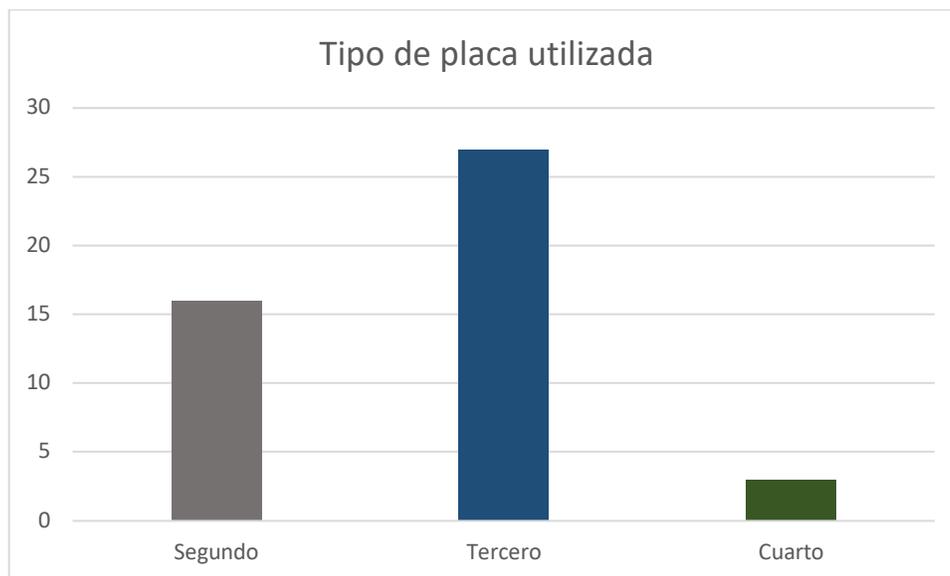
Dentro de los pacientes incluidos en este estudio, encontramos aquellos que se realizó osteosíntesis con placa tipo tercio de caña en diferentes numeraciones de orificios en donde se encontraron de 6, 7 y 8 orificios.

Así mismo, se tomó en cuenta el sitio de colocación del tornillo situacional, encontrando la frecuencia en el segundo, tercer y cuarto orificio de las placas.

La frecuencia se plasma a continuación:



Gráfica 4. Frecuencia en el número de orificios de la placa utilizada



Gráfica 5. Orificio de colocación del tornillo situacional.

XIII. Discusión y análisis de resultados

El indicador utilizado para la determinación de la adecuada reparación de la sindesmosis, fue la tomografía de ambos tobillos en el paciente postoperado, para poder realizar las mediciones comparativas del tobillo postoperado con el tobillo sano.

Observamos en las mediciones correspondientes a la línea tibiofibular una media en cuanto a la separación de 1.7mm, en la comparativa con el tobillo sano, determinando que en el corte axial la reparación de la sindesmosis de los pacientes estudiados fue adecuada. ($p < 0.001$)

La media en la rotación correspondiente del peroné con la tibia fue de 4.3° , por lo que en el corte axial se determina, que la población estudiada cuenta con una adecuada reducción de la sindesmosis. ($p, 0.003$)

Determinamos que la relación de la distancia de la tibia en relación de la cortical anterior y posterior de la tibia, fue de 1-1.5 en el grupo estudiado.

Así mismo, los angulos formados de manera tangencial se encontraron conservados, así como el contenido de los mismos.

Encontramos, que existen incluso en el universo de este estudio, variedades anatómicas relevantes al momento de hacer las mediciones correspondientes, determinando que incluso en parametros por arriba de lo normal, en la anatomía de cada paciente al comparar con el tobillo sano, se encontró que tenía una adecuada reducción al estar en los límites establecidos en la literatura.

De los tres tipos de placas que analizamos en este estudio, correspondiente a placa tipo tercio de caña de seis, siete y ocho orificios. La tendencia fué que se obtuvo una mejor reducción en los pacientes a los cuales se les colocó una placa de siete orificios por encima de las otras dos, aunque al ser el grupo con mayor pacientes, pudiera representar un sesgo en la información.

Es concluyente que el estudio tomográfico puede establecerse como un estudio de elección en el seguimiento de los pacientes operados del tobillo con lesión sindesmal para evaluar la adecuada reducción de la sindesmosis, e incluso en aquellos pacientes a los que se les retira el tornillo se situación después de un tiempo, como está documentado en la bibliografía, realizando las medidas explicadas y en el corte axial y comparativo con el tobillo sano.

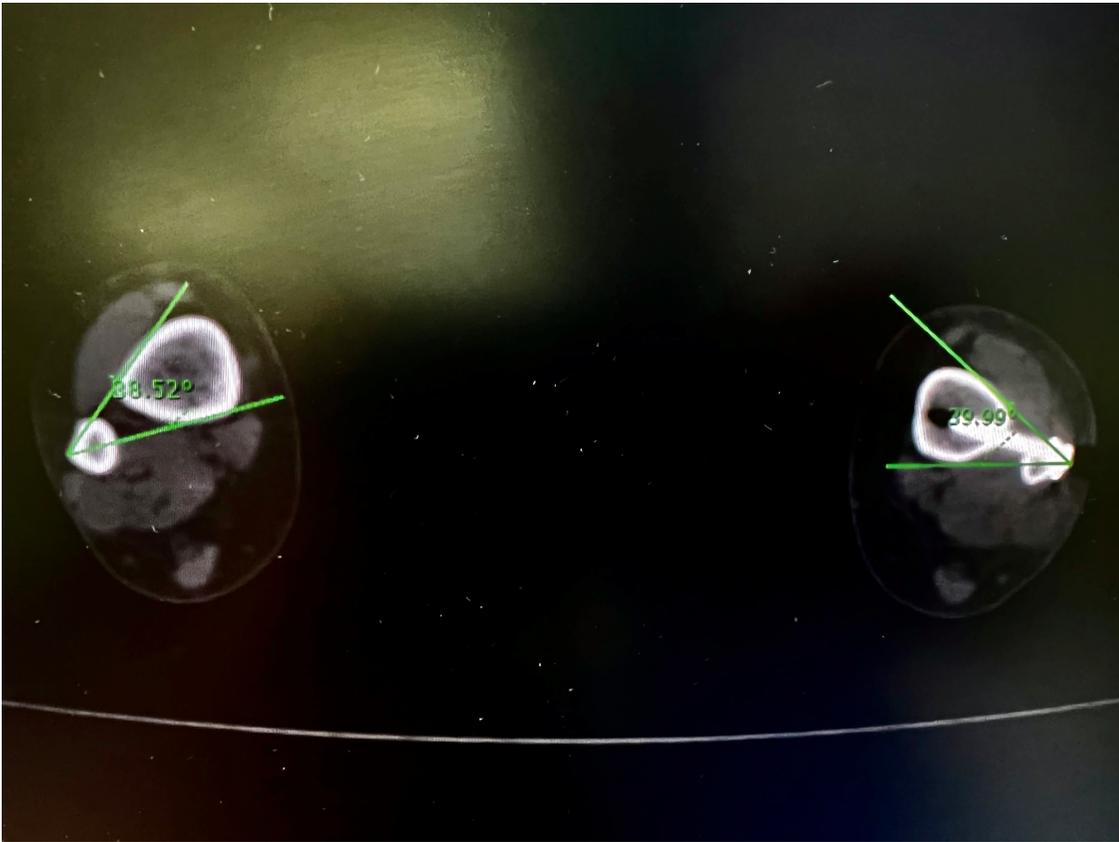


Fig 3, Imagen de la línea tangencial de la cortical anterior con la posterior y el área contenida entre este ángulo, comparando con el tobillo sano, la reducción es estable.

XIV. Conclusiones

Es importante establecer como medida de seguimiento a las reparaciones de la sindesmosis posterior a una lesión de la misma por fractura o inestabilidad del tobillo, además de los controles radiográficos, hacer controles tomográficos que puedan coadyuvar en el tratamiento subsecuente del paciente, para poder establecer que el manejo quirúrgico es óptimo y con esta información poder rehabilitar adecuada y tempranamente a los pacientes.

Podemos determinar que el estudio tomográfico postoperatorio en las lesiones del tobillo, que involucran una lesión de la sindesmosis, es muy confiable al realizar las mediciones adecuadas y completas para valorar las malreducciones tibioperoneas.

Considero importante poder realizar el mismo estudio en pacientes a los cuales se les retira el tornillo de situación y de tal forma, poder valorar si existe una diástasis tibioperonea que pudiera conducir a una lesión crónica de la sindesmosis la cual se puede traducir en una inestabilidad del tobillo o lesiones condrales.

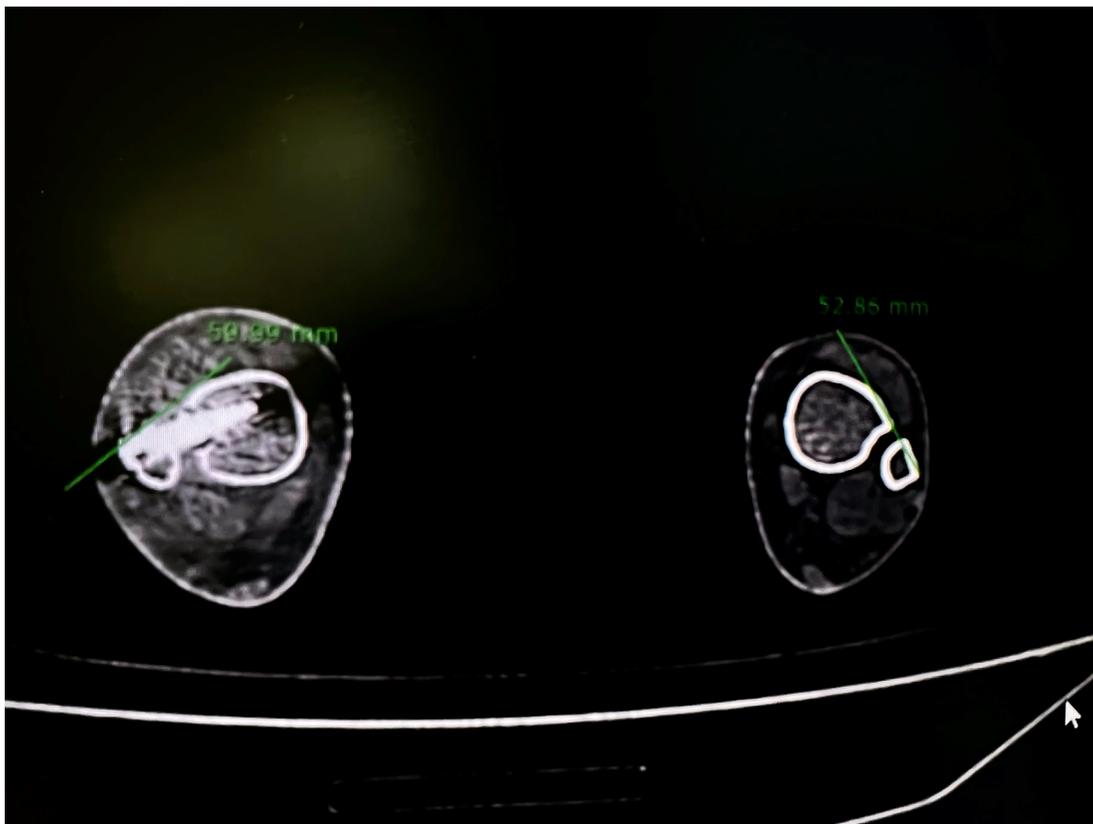


Fig 4, La línea tibiofibular hace adecuado contacto con la cortical anterolateral de la tibia mostrando una adecuada reducción en la comparativa del tobillo sano.

XV.CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	2021					2022						
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Marzo- Abril	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct
ELECCIÓN Y DELIMITACIÓN DEL TEMA A ESTUDIAR	P											
	R											
RECOPIACIÓN BIBLIOGRÁFICA		P										
		R										
ELABORACIÓN DEL PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN						P						
						R						
PRESENTACIÓN AL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN								P	P			
								R	R			
DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN							P	P	P			
							R	R	R			
ANÁLISIS DE DATOS							P	P	P			
							R	R	R			
REDACCIÓN DEL DOCUMENTO								P	P			
								R	R			
CONCLUSIONES										P		
										R		
TESIS FINAL											P	
PUBLICACIÓN DE RESULTADOS												P

	Realizado
	Pendiente

XVI. Bibliografía

1. R. Torre Puente, M. Rotinen Díaz, J. Zaldúa Sáenz de Buruaga. Diagnóstico de la lesión sindesmal. Monografía del Acta de la Sociedad Española Médica de Cirugía de Pie y Tobillo. 2019;11:20-5
2. Krahenbuhl N, Weinberg MW, Davidson NP, Mills MK, Hintermann B, Saltzman CL, et al. Imaging in syndes- motic injury: a systematic literature review. *Skeletal Radiol.* 2018 May;47(5):631-48.
3. Vopat ML, Vopat BG, Lubberts B, DiGiovanni CW. Cur- rent trends in the diagnosis and management of syn- desmotic injury. *Curr Rev Musculoskelet Med.* 2017 Mar;10(1):94-103.
4. Fort NM, Aiyer AA, Kaplan JR, Smyth NA, Kadakia AR. Management of acute injuries of the tibiofibular syndesmosis. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2017 May;27(4):449-59
5. Park YH, Choi WS, Cho GW, Kim HJ. Ideal Angle of syndesmoti- c screwfixation: A CT-base crossed sectional image analysis study. *Injury* 2017;48:2602–2605.
6. Gardner MJ, Demetrakopoulos D, Briggs SM, Helfet DL, Lorich DG. Malreduction of the tibiofibular syndesmosis in ankle fractures. *Foot Ankle Int* 2006;27:788–792.
7. Bava, E; Charlton, T; Thordarson, D: Ankle Fracture Syndesmosis Fixation and Management: The Current Practice of Orthopedic Surgeons. *Am J Orthop.* 39(5):242– 246, 2010.
8. David A Porter, Ryan R Jagers, Optimal management of ankle syndesmosis injuries, *Open Access Journal of Sports Medicine* 2014:5
9. Yuen CP, Lui TH. Distal tibiofibular syndesmosis: Anatomy, biomechanics, injury and management. *Open Orthop J.* 2017; 11:670–7.
10. Rüedi T, Buckley R, Moran C. *AO principles of fracture management.* 6th ed. Stuttgart: Thieme; 2007:871-895.
11. Gennis E, Koenig S, Rodericks D, Otlans P, Tornetta P 3rd. The fate of the fixed syndesmosis over time. *Foot Ankle Int.* 2015;36(10):1202–8.
12. Kenneth AE, Kenneth JK, Zuckerman JD. Lesiones de tobillo. In: 5ta edición. Wolters Kluwer; 2015. p. 465–495.
13. Høiness, P; Strømsøe, K: Tricortical versus quadricortical syndesmosis fixation in ankle fractures: a prospective, randomized study comparing two methods of syndesmoti- c fixation. *J Orthop Trauma.* 18:331–337, 2004
14. Clanton TO, Williams BT, Backus JD. Biomechanical analysis of the individual ligament contributions to syndesmoti- c stability. *Foot Ankle Int* 2017;38:66–75.
15. Hahn DM, Colton CL. Malleolar Fractures. *AO Principles of Fracture Management*, vol. 2. Thieme, New York, 2000;559–581.