



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P.
ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

**REPARACIÓN CONTRA LA NO REPARACIÓN DEL LIGAMENTO
DELTOIDEO EN FRACTURAS BIMALEOLARES EQUIVALENTES DE
TOBILLO. COMPARACIÓN EN LA MEDICIÓN RADIOGRÁFICA
POSTQUIRÚRGICA DEL CLARO MEDIAL.**

T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA

P R E S E N T A:
DR. LUIS CARLOS OLGUÍN DELGADO

PROFESOR TITULAR
DR. JAVIER CAMACHO GALINDO

ASESOR DE TESIS
DR. LUIS FELIPE HERMIDA GALINDO



Ciudad de México

Agosto 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.



DR. JUAN OSVALDO TALAVERA PIÑA
JEFE DE ENSEÑANZA
CENTRO MÉDICO ABC



DR. JAVIER CAMACHO GALINDO
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA
CENTRO MÉDICO ABC



DR. LUIS FELIPE HERMIDA GALINDO
MIEMBRO EL CUERPO MÉDICO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA DEL
CÉNTRO MÉDICO ABC
ASESOR DE TESIS



DR. LUIS CARLOS OLGUÍN DELGADO
RESIDENTE DE 4º AÑO DE ORTOPEDIA
AUTOR DE TESIS
CENTRO MÉDICO ABC

Dedicatoria:

Gracias a Dios por siempre estar cuidándome y todas sus bendiciones.

Gracias a Diana por ser mi compañera en este camino llamado vida, por impulsarme a ser mejor, por soñar en grande a mi lado y creer en mi, por ser la luz que me ha iluminado en estos años, por agarrar mi mano y caminar conmigo y por siempre ayudarme a levantarme cada vez que tropiezo.

Gracias a mis padres, Luis Carlos e Ivonne, que siempre han estado apoyándome desde el día uno en todos los proyectos de vida y decisiones que he decidido emprender, por nunca haber dudado de mi potencial y haberme dado todo lo que estaba a su alcance para poder cumplir mis sueños.

Gracias a mi hermano, Ricardo, por enseñarme que todos tenemos una segunda oportunidad para hacer bien las cosas y por ser mi mayor cómplice.

Gracias a mi tía Hortensia y mis abuelos Ricardo y Xochipilli, sin su amor y apoyo estos años, este sueño no se volvería realidad, por enseñarme el tipo de hombre, hijo y nieto que quiero ser, y enseñarme a apreciar lo hermosa que puede ser la vida y a disfrutarla cada día en grande.

Gracias a los señores Francisco Camacho y Pilar Colín, por haberme abierto las puertas de su casa, recibirme como a un hijo y por su apoyo y cariño en estos años.

Gracias a mis compañeros de residencia: Francisco, Carlo, Jorge Luis, Enrique, Roberto, Luis Alfredo, Rodrigo, Alejandro, Roberto, Camille, Rodrigo, Daniela, Eira, Karen, Carlos, Regina, Jorge, Valeria, Rodrigo, Sofía y Omar, por hacer de mi estancia más amena y enseñarme a ser mejor compañero.

Gracias a mis compañeros de generación Jorge Arturo, Jorge Alberto, Daniela y Carlos Francisco, a quienes hoy puedo llamar mis hermanos, porque juntos empezamos y juntos terminamos, gracias por siempre haberme apoyado, por brindarme su amistad y apoyo y felicidades porque hoy cumplimos un sueño juntos.

Gracias al Dr. Javier Camacho, por haberme escogido y darme la oportunidad de formar parte del mejor programa de Ortopedia del país, por creer en mí y por orientarme durante mi formación.

Gracias a los Dres. Luis Hermida y Adriana Ávila, por ayudarme a liberar todo mi potencial, poner toda su confianza en mí, apoyarme y ayudarme a encontrar mi pasión en la cirugía de pie y tobillo.

Gracias a los Dres. Carlos Vidal Ruiz, Luis Justino Fernández Palomo, José Carlos Sauri Barraza, Pedro Iturbide, Paola Zamora, Luis Ochoa y Sergio Abush Torton, por su apoyo y enseñanzas durante estos 4 años.

Gracias a los Dres. Gracias al cuerpo de enfermeras de Ortopedia, por su apoyo, amabilidad y cariño hacia nosotros los residentes, por su disponibilidad para enseñarnos y por contagiarnos día a día con su alegría y compromiso con su profesión.

Gracias a mis primos Gustavo, Ivonne y Miguel y mis tías Liliana, Olimpia y MaTita por sus palabras de aliento, apoyo y ayuda durante estas semanas.

Gracias a la vida por permitirme vivirla a lado de personas que me aprecian, quieren y valoran.

Índice:

1. Agradecimientos.....	3.
2. Índice.....	5.
3. Resumen.....	6.
4. Introducción.....	8.
5. Objetivos.....	9.
6. Hipótesis.....	9.
7. Marco teórico.....	10.
1. Epidemiología.....	10.
2. Anatomía y biomecánica.....	10.
3. Clasificaciones.....	15.
4. Fisiopatología.....	16.
5. Diagnóstico.....	19.
6. Tratamiento.....	21.
8. Justificación.....	23.
9. Planteamiento del problema.....	24.
10. Material y métodos.....	25.
11. Análisis estadístico.....	31.
12. Resultados.....	31.
1. Análisis ANOVA.....	37.
2. Evaluación entre grupos.....	39.
13. Discusión.....	40.
14. Limitaciones.....	44.
15. Conclusiones.....	45.
16. Bibliografía.....	46.
17. Anexos.....	52.

Resumen:

Introducción: En la práctica diaria del Ortopedista, uno de los problemas más frecuentes, tanto en consulta externa como en la sala de urgencias, son los traumatismos a nivel de la articulación del tobillo, principalmente las fracturas. Estas son de las lesiones más comunes que se presentan en el departamento de urgencias y corresponden al 9% de todas las fracturas, y generalmente son causadas por mecanismos de baja energía. Se estima que hasta un 2% de la población general sufrirá una fractura de tobillo durante su vida. **Objetivos:** En el presente estudio se busca comparar radiográficamente el cierre quirúrgico del claro medial (MCS) entre fracturas de maleolo lateral tipo B o C de la clasificación de Weber con lesión del ligamento deltoideo a las que se les realiza una reducción abierta y fijación interna (RAFI) del maléolo lateral más reparación del mismo versus RAFI sin reparación del ligamento deltoideo. **Material y métodos:** Mediante un estudio retrospectivo, se obtuvieron 59 pacientes con fracturas bimaléolares equivalentes que cumplieron con los criterios de inclusión de este estudio. Diecinueve pacientes fueron tratados con RAFI de maléolo lateral y reparación del ligamento deltoideo, mientras que 40 fueron tratados con RAFI de maleolo lateral sin reparación. Se subdividieron estos grupos en 4 subgrupos: A, B, C y D. La medición del claro medial y claro tibioastragalino superior (STTS) prequirúrgico y el tratamiento seleccionado se utilizaron para buscar una correlación entre el cierre del claro medial y claro tibioastragalino superior en la radiografía anteroposterior (AP) postquirúrgica inmediata. **Resultados:** Un análisis con la prueba de ANOVA de 2 vías, demostró que en todos los grupos de intervención tuvieron una diferencia significativa entre la primera y segunda medición. El MCS postquirúrgico fue menor en los grupos A y B donde se realizó una reparación del ligamento deltoideo 4.08 ((2.60-5.57) y 3.56 (1.82-5.30) con IC 95%, comparado con el MCS postquirúrgico de los grupos C y D donde no se realizó la reparación del ligamento deltoideo 4.11 (2.92-5.31) y 4.36 (3.34- 5.39) con IC de 95%. Donde se encontró mayor diferencia estadísticamente significativa fue entre grupo B con respecto al D. Esto significa que las personas con la lesión de interés, tendrían un desenlace más efectivo si al

menos se sometieran a la reparación del ligamento vs con tener una intervención conservadora. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo A (reparación del ligamento deltoideo y fijación transindesmal) contra el grupo B (reparación del ligamento deltoideo sin fijación transindesmal).

Conclusiones: La reparación del ligamento deltoideo asociada a una osteosíntesis del maléolo lateral demuestra mejores resultados radiográficos del cierre del claro medial, comparado con la reparación con fijación transindesmal y la no reparación del mismo. Sin embargo, este resultado debe tomarse con precaución, debido a que existen diferentes criterios médicos para la decisión del tratamiento.

Introducción:

En la práctica diaria del Ortopedista, uno de los problemas más frecuentes, tanto en consulta externa como en la sala de urgencias, son los traumatismos a nivel de la articulación del tobillo, principalmente las fracturas. Las fracturas de tobillo son de las lesiones más comunes que se presentan en el departamento de urgencias. Hasta 2% de la población general sufrirá una fractura de tobillo durante su vida (1). Una fractura de tobillo se define como aquella fractura que compromete la parte distal de la tibia y del peroné, que también se conocen como maléolos medial y lateral, respectivamente, sin compromiso de la parte central del pilón tibial. Este tipo de lesiones corresponden al 9% de todas las fracturas, y generalmente son causadas por mecanismos de baja energía, con diferentes mecanismos de lesión (2). La articulación del tobillo es una de las más congruentes de la extremidad inferior y se encuentra formada por la parte distal de la tibia, la parte distal del peroné y el domo del astrágalo. La mortaja tibioperonea, formada por ambos maléolos y una sindesmosis entre ambos, tiene forma de semicírculo y abraza exactamente al astrágalo, cubriéndolo en más del 50% de su superficie. Además de la congruencia ósea, la articulación del tobillo es reforzada por ligamentos y por la cápsula articular. El complejo ligamentario lateral se encuentra formado por el ligamento peroneo astragalino anterior, peroneo calcáneo y peroneo astragalino posterior. El complejo ligamentario medial consiste en el ligamento deltoideo, con sus 2 porciones (3, 4, 5). El ligamento deltoideo es uno de los principales estabilizadores de la articulación del tobillo, funcionando como un tope que evita el desplazamiento hacia lateral y la rotación externa del astrágalo (3). El principal mecanismo de lesión de las fracturas de tobillo es la rotación externa + supinación (5, 6). El 20% de las fracturas Weber B se asocian a una lesión del ligamento deltoideo, así como el 36% de las fracturas Weber C (4). No hay un consenso entre la forma de estabilizar el astrágalo dentro de la mortaja y restablecer el área de contacto normal de la articulación. Algunos autores mencionan la osteosíntesis del maléolo lateral seguida de una fijación con tornillo transindesmal, mientras que otros prefieren realizar la osteosíntesis junto con la reparación del ligamento deltoideo. La principal desventaja de colocar un

tornillo transindesmal o un sistema de fijación transindesmal es el impedimento de apoyo y la necesidad de otro procedimiento quirúrgico para retirar el material (7).

Objetivos:

Objetivo primario:

- Comparar el cierre quirúrgico del claro medial entre fracturas de maleolo lateral tipo B o C de la clasificación de Weber con lesión del ligamento deltoideo con reparación del mismo versus no reparación.

Objetivos secundarios:

- Describir las características sociodemográficas y radiográficas de los pacientes con fracturas Weber B o C con lesión del ligamento deltoideo en el Centro Médico ABC en el periodo del 2012 al 2022.

Comparación del cierre de claro medial en los pacientes con intervención quirúrgica de osteosíntesis de peroné con o sin reparación de ligamento deltoideo y colocación o no de sistema de fijación transindesmal.

Hipótesis:

Hipótesis de investigador: La reparación del ligamento deltoideo confiere estabilidad a la articulación del tobillo posterior a una fractura sin necesidad de un mecanismo de fijación transindesmal y con mayores beneficios funcionales.

Hipótesis nula: La reparación del ligamento deltoideo no confiere estabilidad a la articulación del tobillo posterior a una fractura, por lo que no es necesaria.

Hipótesis alterna: La reparación del ligamento deltoideo confiere estabilidad a la articulación del tobillo posterior a una fractura cuando se asocia a un mecanismo de fijación transindesmal.

Marco Teórico:

Epidemiología:

En la actualidad los pacientes que sufren este tipo de lesiones tienen una edad media de 45 años. Las fracturas de tobillo corresponden al 9% de todas las fracturas, son las segundas en frecuencia del miembro pélvico y el mecanismo de lesión más común es un mecanismo de baja energía, como caídas o la rotación externa con supinación del pie. (1, 2, 5, 7, 8). En algunas de estas fracturas, la sindesmosis o el ligamento deltoideo, que contribuyen a la estabilidad del tobillo, también están lesionados. (3, 4, 5).

Los primeros reportes radiográficos sugieren que las lesiones del ligamento deltoideo ocurren en aproximadamente 10% de todas las fracturas de tobillo. Esta prevalencia aumenta a un 37 a 65 % al realizar radiografías con estrés, demostrado con el aumento del espacio del claro medial o un desplazamiento en valgo del astrágalo. Con las nuevas técnicas diagnósticas-terapéuticas, como la artroscopía se ha reportado que la lesión del ligamento deltoideo puede ocurrir en 40% de las fracturas de tobillo (6, 7).

Anatomía y Biomecánica.

Biomecánicamente, la articulación del tibio-peronea-astragalina es de tipo troclear y no una bisagra fija, mientras que la sindesmosis es una anfiartrosis, es decir una articulación sin cartílago. Su universo de movimiento es en el plano sagital, donde es la encargada de realizar la flexión plantar y dorsiflexión del tobillo, con un promedio de movilidad de 20° para la flexión plantar y 10° para la dorsiflexión. La superficie articular del astrágalo es más ancha en su porción anterior, por lo que durante la dorsiflexión del tobillo, el peroné debe de realizar un movimiento de abducción, ascenso y rotación externa para ensanchar la sindesmosis de 1.25 a 2mm, mientras que en la flexión plantar ocurre lo contrario. Estos movimientos ocurren a nivel de la sindesmosis tibioperonea y son controlados por los ligamentos

tibioperoneos, la membrana interósea y el tono muscular de los músculos del compartimento profundo de la pierna (4).

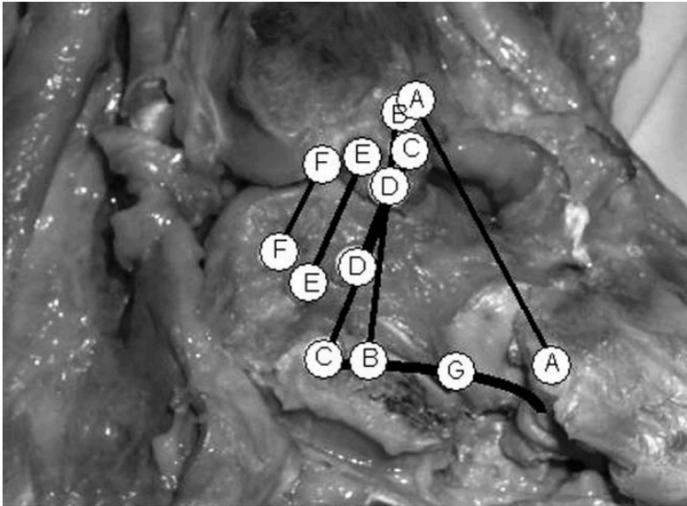
En condiciones fisiológicas normales, el tobillo, es la articulación de todo el cuerpo que se ve sujeta a mayor carga, soportando cerca de 2-3 veces más carga que la cadera y 3-4 veces más que la rodilla. Esto se debe a la poca superficie con la que cuenta el tobillo (350mm₂) (9).

La articulación del tobillo es una de las más congruentes de la extremidad inferior y se encuentra formada por la parte distal de la tibia, la parte distal del peroné y el domo del astrágalo. Los maléolos medial, lateral y posterior forman un semicírculo que engloba perfectamente a más de la mitad de la superficie del astrágalo y junto con los ligamentos (deltoideo, complejo ligamentario lateral y la sindesmosis) mantienen la congruencia ósea del plafón tibial y el domo del astrágalo y otorgan la estabilidad a esta articulación, manteniendo el astrágalo debajo de este anillo óseo. (4, 8).

Los ligamentos tibioperoneos, o de la sindesmosis, mantienen al peroné dentro de la incisura tibial. El complejo ligamentario lateral, consiste en 3 ligamentos, que son el ligamento peroneoastragalino anterior, peroneocalcáneo y el ligamento peroneoastragalino posterior, mencionados en orden de anterior a posterior. La principal función de los ligamentos laterales es evitar el desplazamiento anteroposterior del astrágalo y fungir como tope ante la inversión del astrágalo (8).

Del lado medial, el complejo ligamentario medial, también llamado ligamento deltoideo, es el ligamento más fuerte de la articulación del tobillo y es una banda de tejido, gruesa y de forma de abanico, cuya función principal es estabilizar el astrágalo contra el maléolo medial (3, 8, 11). Tiene su origen a nivel del maléolo medial y se inserta ampliamente en el astrágalo, calcáneo y hueso navicular. Tiene múltiples haces, y puede dividirse para su estudio en 2 porciones: una superficial y una profunda. Milner y Soames propusieron una forma de diferenciar las 2 porciones del ligamento deltoideo con respecto a las articulaciones que cruzan, siendo los

superficiales aquellos que cruzan 2 articulaciones (tobillo y subastragalina) y los profundos aquellos que cruzan 1 articulación. Se han descrito 6 componentes osteoligamentarios en estudios cadavéricos. 4 de estos ligamentos son superficiales (tibiospring, tibionavicular, tibioastragalino posterior superficial y tibiocalcáneo) y 2 son profundos: el ligamento tibioastragalino anterior profundo y el ligamento tibioastragalino posterior profundo (8, 10, 12). Se ejemplifican en la imagen 1.



6 Capas:

- A. Ligamento Tibionavicular
- B. Ligamento Tibiospring
- C. Ligamento Tibiocalcáneo
- D. Ligamento Tibioastragalino anterior
- E. Ligamento Tibioastragalino superficial
- F. Ligamento Tibioastragalino posterior

G. Ligamento de Spring

Imagen 1: Complejo ligamentario medial del tobillo. Imagen tomada de Hintermann, Beat. (2003). Medial ankle instability. *Foot and Ankle Clinics*, 8(4), 723–738. [https://doi.org/10.1016/s1083-7515\(03\)00147-5](https://doi.org/10.1016/s1083-7515(03)00147-5).

El ligamento tibionavicular superficial forma la porción más anterior del complejo ligamentario medial, tiene su origen en el borde anterior del colículo anterior de la tibia y se inserta en el borde dorsomedial del hueso navicular, en algunas ocasiones tiene fibras que se insertan en el ligamento de Spring. Del mismo modo Sarrafian, menciona que en algunos casos este puede tener inserción en el astrágalo. (10, 13).

El ligamento tibiospring, es el componente más fuerte de la porción superficial del ligamento deltoideo y constituye la banda más superficial del complejo ligamentario medial. Tiene su origen en el maléolo medial y se extiende de manera perpendicular en dirección hacia distal para formar la parte más superficial del ligamento calcáleonavicular plantar (ligamento de Spring). (10, 13).

El ligamento tibiocalcáneo se origina en la superficie medial del colículo anterior y se inserta en el borde medial del *sustentaculum tali*. Algunas fibras se insertan a nivel del ligamento tibiospring, mientras que otras se continúan con el ligamento tibiocalcáneo. El ligamento tibioastragalino posterior superficial tiene su origen en el surco intercolicular y se inserta en el *sustentaculum tali* y la tuberosidad medial del astrágalo. (10, 13).

El ligamento tibioastragalino posterior profundo, el único de la porción profunda que se ha visto consistentemente, se origina en el surco intercolicular y se inserta en la superficie medial del astrágalo distal a la faceta articular del mismo. El ligamento tibioastragalino anterior superficial se origina en el colículo anterior y en el surco intercolicular y se inserta en la superficie medial del astrágalo distal a la parte anterior de su faceta articular medial. (10, 13).

El ligamento de Spring, es una de las estructuras anatómicas del tobillo que han generado más controversia. Davis et al, lo describió como un complejo que consiste en 2 porciones, una larga, fuerte y medial el ligamento calcáleonavicular superomedial y una porción más pequeña y lateral que es el ligamento calcáleonavicular inferior. El ligamento calcáleonavicular superomedial se origina en el borde superomedial del sustentaculum tali y en el borde anterior de la faceta anterior del calcáneo, discurre en forma de abanico hacia lateral para insertarse en el borde de la faceta navicular. Durante su trayecto, es cubierto por un tejido fibrocartilaginoso a nivel de la cabeza del astrágalo que brinda una superficie transicional para la articulación tibioastragalina. (10, 13).

El ligamento calcaneonavicular inferior, que es plantar y lateral al ligamento calcaneonavicular superomedial, se origina en el surco entre la faceta anterior y medial del calcáneo a nivel del sustentaculum tali, y discurre como una banda longitudinal, fasciculada, en sentido medial para insertarse en la superficie inferior del navicular. (10, 13).

En sus respectivos estudios, Sarrafian y Milner y Soames, reportados que la porción tibioligamentaria del ligamento deltoideo se inserta en el borde superior del ligamento calcaneonavicular superomedial, y que las fibras anteriores del ligamento deltoideo, el ligamento tibionavicular, son más amplias, sin embargo constituyen la porción más débil. El entrecruzamiento de los ligamentos calcáneos navicular superomedial, calcáneos navicular inferior y el ligamento deltoideo superficial, forman una concavidad alrededor de la cabeza del astrágalo que soporta y estabiliza la articulación astrágalo-calcáneo-navicular. (10, 12, 13).

El ligamento deltoideo cumple un papel crítico en la biomecánica del tobillo, fungiendo como un tope para el astrágalo hacia el maléolo medial para guiarlo durante su movimiento fisiológico (8). La porción superficial del ligamento deltoideo es el principal restrictor de la eversión del retropié, mientras que la porción profunda del ligamento deltoideo es el principal restrictor de la rotación externa del astrágalo (11). Se ha descrito que ambas porciones son sensitivas a la flexión plantar, pronación y rotación externa. Cuando las estructuras laterales son removidas, el ligamento deltoideo permite un movimiento de 2mm de separación entre el astrágalo y el maléolo medial. Cuando se reseca la porción profunda del ligamento deltoideo, el astrágalo puede separarse del maléolo medial hasta 3.7mm (10).

Dos estudios, el primero realizado por Hintermann, y el segundo realizado por Sommer, hicieron una valoración in vitro de la función de los ligamentos del tobillo durante el mecanismo de acoplamiento entre la pierna y el pie, especialmente en la translación entre el calcáneo y la rotación tibial. La sección de los ligamentos laterales no afectó ni la rotación tibial ni la inversión-eversión del pie, sin embargo, al realizar la sección del ligamento deltoideo se observó un cambio en el movimiento de transferencia, sobre todo durante la flexión plantar. Por lo tanto, se concluyó que el mecanismo de acoplamiento a nivel de la articulación del tobillo depende de la integridad del ligamento deltoideo (10, 14).

La sección del ligamento tibio calcáneo produce los mayores cambios en la superficie de contacto, disminuyendo a un 43%, y aumenta la presión de la misma hasta un 30%. Por lo que se observó que el ligamento tibio calcáneo guía la rotación del tobillo en el lado medial, mientras que el ligamento calcaneonavicular lo realiza en el lado lateral. Por lo tanto, el desplazamiento en valgo del astrágalo ocurre cuando existe una lesión de ambas porciones de ligamento deltoideo (8).

El objetivo de todos los tratamientos de las fracturas de tobillo debe ser restablecer la congruencia articular. Ramsey y Hamilton (15) encontraron que un desplazamiento tan pequeño como 1mm puede reducir el área de contacto tibiotalar hasta 42% e incrementar la presión de contacto cerca de un 40%. Es por esto que cualquier alteración en la delicada e indispensable congruencia articular puede traducir resultados clínicos desfavorables, radicando la importancia de valorar la reparación del ligamento deltoideo asociado a la fijación interna del maléolo lateral (7, 8, 10, 13).

Clasificación de fracturas de tobillo:

Una de las primeras clasificaciones, la cual es ampliamente utilizada en la práctica diaria como ortopedistas, es la clasificación de Lauge-Hansen (LH). En 1950 Lauge-Hansen desarrolló un estudio cadavérico donde clasificó las fracturas de acuerdo al mecanismo de lesión (16). Esta consiste en tres letras y un número. La primera letra corresponde a la posición del pie durante la lesión y esta puede ser supinación o pronación. Las otras letras, la fuerza que actúa sobre el tobillo; abducción, aducción, rotación interna o rotación externa, dando resultado a cuatro combinaciones posibles: Supinación rotación externa (SER), pronación y rotación externa (PER), supinación aducción (SAD) y pronación abducción (PAB). Por último, el número se refiere a la progresión y gravedad de la lesión I-III. (16). Estudios anatómicos más recientes han demostrado que los mecanismos de lesión propuestos por Lauge-

Hansen no son reproducibles y no siempre corresponden con el patrón de fractura ni de lesión ligamentaria que describió en 1950 (4).

Actualmente la clasificación más utilizada en la práctica diaria es la clasificación de Denis-Weber, la cual divide las fracturas de tobillo en tres tipos. Las fracturas tipo "A" son aquellas en donde la lesión ósea del maléolo lateral se encuentra distal al complejo de la sindesmosis, las fracturas tipo B presentan la fractura a nivel de la sindesmosis y las tipo "C" presentan la lesión por encima o proximal al nivel de la sindesmosis. (2, 4). La principal desventaja de esta clasificación es que no toma en cuenta otras lesiones óseas o ligamentarias del maléolo medial (4).

Posteriormente, con base en la clasificación de Danis-Weber, se desarrolló la clasificación AO, que tipifica cerca de 27 tipos distintos de fracturas, dependiendo de las lesiones óseas, ligamentarias y sus múltiples combinaciones (2, 4).

Debido al tema de estudio, esta tesis, la clasificación utilizada en este documento será la de Danis-Weber, que es en la actualidad la más utilizada, probablemente debido a facilidad en la aplicación. Dentro de las fracturas de tobillo, encontramos que las tipo B representan la mayor frecuencia en este tipo de lesiones, y de estas el 52%, de acuerdo a Weber, tiene lesionado algún componente ligamentario de la sindesmosis (1, 2, 4).

Fisiopatología:

La inestabilidad medial de tobillo posterior a una fractura del maléolo lateral, se puede dar por un mal diagnóstico de fractura aislada de maleolo lateral omitiendo la lesión del ligamento deltoideo. El principal mecanismo de lesión de las fracturas de tobillo es la rotación externa + supinación (5). El 20% de las fracturas Weber B se asocian a una lesión del ligamento deltoideo, así como el 36% de las fracturas Weber C. (17)

Las principales causas de lesión del ligamento deltoideo son la pronación, supinación o movimientos de rotación del retropié. La diferencia se encuentra en la posición del pie al momento del trauma. Lauge-Hansen, en su estudio para clasificación de fracturas, definió 4 estadios para las fracturas con mecanismo de SER, a manera de un anillo: en el primer estadio ocurre una rotura o avulsión del LTFA con un incremento en la presión que ejerce el astrágalo sobre el peroné, causando una fuerza rotacional sobre el eje longitudinal del peroné, esto conlleva al estadio 2 que consiste en una fractura espiroidea de este hueso a nivel de la sindesmosis (Weber tipo B) (5, 17). Si esta fuerza de rotación externa persiste, el astrágalo se subluxa, generando un valgo del retropié, haciendo que la punta del peroné fracturado y el astrágalo impacten el tubérculo tibial posterior produciendo una fractura de este mismo, conocida como fractura de Volkmann, correspondiente con el estadio 3. El estadio 4 se produce cuando la fuerza de rotación externa continúa generando una fractura del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo. En las fracturas con mecanismo de PER el principal insulto ocurre en las estructuras mediales, progresando hacia lateral. Cuando se encuentra una fractura del peroné con este mecanismo, generalmente son fracturas por arriba de la sindesmosis, o suprasindesmales, y se consideran inestables debido a su asociación con la lesión de las estructuras mediales (5).

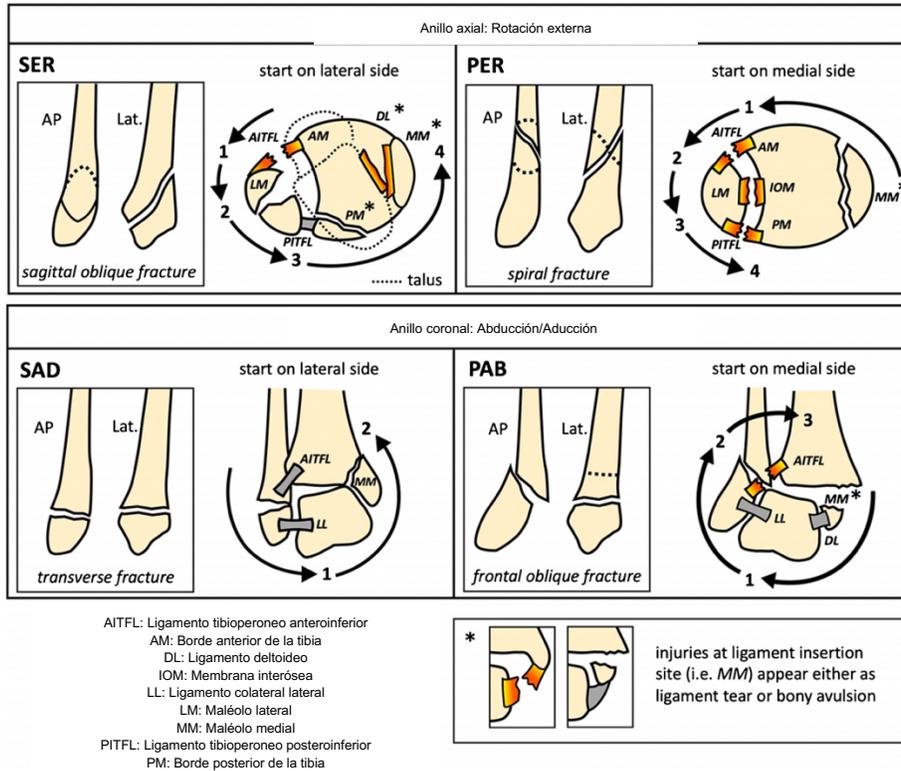


Imagen 2: Concepto del anillo. Imagen tomada de Nicolai, C., Biery, G., Faruch-Bilfeld, M., Sans, N., & Willaume, T. (2022). The concept of ring of injuries: evaluation in ankle trauma. *Skeletal Radiology*, 51(10), 2027–2037. <https://doi.org/10.1007/s00256-022-04062-0>.

Algunos estudios, como el de Yde, Lindsjo, Ceddel y Tejwani, mencionan las fracturas por avulsión del maléolo medial y que, de acuerdo a los estadios propuestos por LH, estas deberían de ocurrir con la misma frecuencia que las lesiones ligamentarias (5). Otros autores, comentan que al aplicar una fuerza de rotación externa continúa al tobillo, solo se lesionan los componentes profundos, otros comentan sobre la asociación entre fracturas de maléolo medial con lesión concomitante del ligamento deltoideo (5, 18, 19).

Al encontrar fracturas por avulsión de la porción anterior del maléolo medial, sólo la porción superficial del ligamento deltoideo se encuentra afectada, por lo que no genera inestabilidad medial. En la mayoría de las fracturas del cóliculo posterior de la tibia, el ligamento tibiostaagalino posterior se encuentra intacto adherido al fragmento, mientras que otros componentes más débiles son los que se lesionan. Las lesiones del ligamento deltoideo en las fracturas con mecanismo de SER son

más frecuentes de lo reportado, encontrándose hasta en un 20 a 50% de estas (5, 6, 10).

Diagnóstico:

Es muy importante distinguir las fracturas bimaléolares equivalentes de las fracturas aisladas de maléolo medial, ya que las fracturas aisladas del maléolo lateral pueden ser tratadas de manera conservadora, mientras que las fracturas que se encuentran asociadas a lesiones del ligamento deltoideo son lesiones inestables que requieren manejo quirúrgico (5).

En la práctica clínica común el diagnóstico de las fracturas de tobillo está dictado a través de las radiografías simples en tres posiciones; la radiografía anteroposterior, lateral y proyección de “mortaja” con 15° de rotación interna en proyección anteroposterior (1, 2, 4, 17, 21).

Cuando observamos una radiografía de tobillo que evidencia una fractura del maléolo lateral con un claro medial normal podemos apoyarnos en la exploración física, donde los principales signos clínicos son el edema, la equimosis y el dolor en la cara medial del tobillo y encontrarlos nos puede orientar hacia una sospecha diagnóstica de lesión del ligamento deltoideo. Sin embargo, diferencia de las lesiones ligamentarias laterales, Hintermann (5) menciona que los signos clínicos, con excepción del dolor a la palpación en la cara medial, por sí solos, son predictores inadecuados del involucro de la lesión del ligamento deltoideo en las fracturas laterales de tobillo con una sensibilidad y especificidad del 57% y 59%, respectivamente (7). Por ello ha existido la necesidad de nuevas modalidades de diagnóstico por imagen.

Radiográficamente es posible sospechar una rotura del ligamento deltoideo al ver una proyección anteroposterior o de mortaja estática evaluando el espacio del claro medial. Un claro medial abierto se define como mayor a 4mm o al menos 1 mm más que el claro tibioastragalino superior. Las fracturas del maléolo lateral con apertura

del claro medial son consideradas presentaciones con ruptura del ligamento deltoideo que requieren tratamiento quirúrgico. Por lo tanto, una radiografía estática sin la presencia de características previamente mencionadas, no es suficiente para descartar una lesión del ligamento deltoideo ya que al realizar estrés con rotación externa se puede evidenciar apertura del claro medial. Otro signo radiográfico es el “signo de la mancha del maléolo medial”, descrito por Nwosu, y que representa una avulsión pequeña del maléolo medial en las fracturas bimaléolares equivalentes (5, 20).

Actualmente, la prueba diagnóstica preoperatoria más aceptada es el test con estrés en rotación externa. Se han descrito radiografías con carga, sin embargo debido a que el peso pasa del centro del plafón tibial al domo del astrágalo no se evalúa la integridad de la repisa lateral dada por el peroné. Un estudio realizado por Park et al. (21), se analizaron 6 radiografías de cadáveres con el pie en posiciones de dorsiflexión, neutro y flexión plantar y se aplicó estrés en rotación externa, se tomaron radiografías seriadas donde se encontró que un claro medial >5mm con el pie en dorsiflexión y estrés en rotación externa era una prueba predictiva para lesiones del ligamento deltoideo. Otra prueba radiográfica es la radiografía con estrés en gravedad, la cual es una prueba radiográfica confiable y más cómoda de realizar que con estrés manual, y se recomienda utilizar como un estudio diagnóstico para la detección de lesiones de ligamento deltoideo en las fracturas de tobillo SRE de acuerdo a la clasificación de Lauge-Hansen. Ambas pruebas se consideran positivas si la medición del claro medial es 4mm o 1mm mayor que el espacio tibioastragalino superior (21, 22).

La tomografía computarizada (CT) puede ser utilizada para realizar el diagnóstico de fractura de tobillo. Así mismo, puede ayudar al ortopedista a diferenciar entre fracturas del maléolo medial, una lesión del ligamento deltoideo o una combinación de ambos (2, 4, 5).

La resonancia magnética (RMN) puede ser útil para determinar la integridad del ligamento deltoideo posterior al trauma y puede ser útil en casos donde exista la duda de si existe o no una lesión del ligamento deltoideo. La RMN es más precisa en el diagnóstico de lesiones del ligamento deltoideo comparado con radiografías con estrés cuando la medición del claro medial es menor a 4mm (79 % vs 46%) donde el valor positivo negativo es cercano al 80% (5).

Se ha descrito la evaluación por artroscopía como herramienta adyuvante para valorar la complejidad y severidad de la lesión. Se ha descrito el signo de “drive-through” el cual consiste en el pase de la cámara o del rasurador artroscópico a través de la corredera medial entre el maléolo medial y el astrágalo. Cuando se observa un tobillo estable, las fibras intactas del ligamento deltoideo impiden al cirujano el pase a este plano anatómico. Así mismo, la artroscopía permite evaluar lesiones intraarticulares, lesiones osteocondrales, lesiones ligamentarias y fragmentos libres (5, 7, 23). Hintermann et al. (23) describen en un estudio que no encontraron diferencias en la frecuencia de lesiones del ligamento deltoideo en pacientes con fracturas Weber B o Weber C.

Tratamiento:

El tratamiento quirúrgico de las fracturas bimaléolares equivalentes inicia con la osteosíntesis del maléolo lateral a través de un abordaje lateral o posterolateral. El ligamento deltoideo o el tendón del tibial posterior pueden atraparse entre el astrágalo y el maléolo medial, impidiendo el cierre del claro medial o la reducción del peroné. En estos casos, se puede realizar una revisión de la gotera medial mediante un abordaje medial. Posterior a la fijación del peroné, se puede evaluar la estabilidad de la sindesmosis con la maniobra de Cotton, la cual consiste en realizar un estrés con tracción lateral del peroné y bajo visión fluoroscópica dinámica evaluar el ensanchamiento de la mortaja (7, 8). Otras formas de evaluar que pacientes son candidatos a reparación del ligamento deltoideo o colocación de un tornillo

transindesmal son las radiografías intraoperatorias con estrés a manera de rotación externa o de la inclinación del astrágalo (8).

Incluso entre los partidarios de la reparación del ligamento deltoideo, sigue siendo controvertido en qué pacientes debe realizarse. Uno de los argumentos es que la reparación del deltoideo debe realizarse en todos los pacientes con fracturas de tobillo bimalleolares equivalentes (7, 8).

El razonamiento es que si el ligamento deltoideo era lo suficientemente incompetente como para considerar la fractura inestable, el ligamento debe repararse para restaurar el anclaje medial y optimizar la cinemática tibiotalar. Otros cirujanos reparan el ligamento sólo si ya es necesaria la exposición del lado medial para despejar el tejido blando del canal medial (7, 8, 24, 25).

Se han descrito diferentes técnicas para la reparación del ligamento deltoideo en fracturas de tobillo. Generalmente se realiza una incisión curvilínea en línea con el maléolo medial, se disecciona por planos, se movilizan los correspondientes colgajos cutáneos para permitir una adecuada exposición de la porción superficial del ligamento deltoideo, de la cápsula articular o de la porción profunda del ligamento deltoideo. Se puede observar la superficie articular del astrágalo y de la tibia medial y valorar la presencia de lesiones osteocondrales para su tratamiento (7, 8).

En los casos de avulsión del maléolo medial, la atención se centra en preparar la superficie avulsión del maléolo medial para la reparación. Se crea un orificio de tamaño adecuado para la colocación del anclaje o anclajes de sutura deseados. Generalmente se realizan uno o dos anclajes de sutura para la fijación de dos o cuatro juegos de sutura trenzada no absorbible. Una vez que el anclaje o los anclajes están fijados en el hueso, la cápsula, el la porción superficial y profunda del ligamento deltoideo se imbrican y se reducen mediante una técnica de “vest-over-pants”. Se repara directamente la ruptura capsular con sutura. A continuación, el tobillo se tensa suavemente en rotación externa y eversión para confirmar una estabilidad adecuada. Aunque es mucho menos frecuente, también merece la pena

hablar de la avulsión distal del deltoideo profundo desde el astrágalo. En estas circunstancias se recomienda utilizar la técnica descrita por Yu et al para la reparación (26), que consiste en la exposición se extiende distalmente utilizando el mismo intervalo, pero teniendo más cuidado de no lesionar el tendón tibial posterior, la arteria tibial posterior y el nervio tibial. Se colocan dos anclajes en la cara medial del astrágalo en los lugares de inserción de los ligamentos tibiotalar anterior profundo y posterior profundo y se suturan a estos mismos, respectivamente. Dependiendo de la localización de la rotura de la porción superficial del deltoideo, se puede reparar mediante una sutura directa (si se encuentra en medio de la sustancia) o un único anclaje de sutura en el peroné (si se trata de una avulsión del peroné) (8, 26).

Justificación:

Las fracturas de tobillo son de las lesiones más comunes que se presentan en el departamento de urgencias. En promedio, en el centro médico ABC se operan entre 100 y 130 fracturas de tobillo al año. De las cuales se clasificarán y solo se tomarán para este estudio fracturas Weber B y C equivalentes con lesión del ligamento deltoideo, que se define como apertura del claro medial mayor a 4mm o 1mm mayor que el claro tibioastragalino superior (1, 3, 4, 5, 7, 8, 17, 19, 21, 22, 24, 25, 27).

El ligamento deltoideo es uno de los principales estabilizadores de la articulación del tobillo, funcionando como un tope que evita el desplazamiento hacia lateral y la rotación externa del astrágalo (27).

Las lesiones agudas del ligamento deltoideo generalmente se encuentran acompañadas de fracturas del maléolo lateral o fracturas bimaleolares. El principal mecanismo de lesión de las fracturas de tobillo es la rotación externa + supinación. La pérdida de la integridad del ligamento deltoideo es una razón para diástasis de la sindesmosis y apertura del claro medial (25).

Radiográficamente, las fracturas de tobillo con mecanismo de SER, pueden observarse sólo como fracturas de maleolo lateral sin evidencia franca del desplazamiento del astrágalo ni de la apertura del claro medial, llevando a un retraso en el diagnóstico. Michelson et al propusieron que las radiografías con estrés deben de realizarse en todos los pacientes con fracturas aisladas del maléolo lateral. Tornetta describió que posterior a la fijación interna del peroné, en 26% de los casos se puede evidenciar radiográficamente una lesión del ligamento deltoideo. Schubert et al, reportaron que un tercio de los pacientes de estos pacientes tenían rotura del ligamento deltoideo por artroscopía (25).

La principal secuela de una fractura de tobillo con rotura del ligamento deltoideo, fractura del maléolo medial o una combinación de ambas es la inestabilidad medial de tobillo. El 20% de las fracturas Weber B se asocian a una lesión del ligamento deltoideo, sin embargo estas lesiones pueden pasar desapercibidas por el mecanismo de lesión, diferente a lo que sucede en las fracturas Weber C que presentan una lesión del ligamento deltoideo en 36% de los casos, y siempre el lado medial debe considerarse como inestable (5).

Planteamiento del problema:

Hasta 2% de la población general sufrirá una fractura de tobillo durante su vida (2). El ligamento deltoideo, con sus 2 porciones, puede lastimarse en este tipo de lesión. Se han descrito maniobras de exploración física y radiografías con estrés y otros estudios de imagenología, las cuales orientan hacia un diagnóstico, sin embargo no se ha descrito ningún *gold standard* de diagnóstico (5, 21, 22).

La literatura es escasa y controversial en ¿qué hay que hacer con el ligamento deltoideo?, se repara, se cierra el claro medial con un tornillo transindesmal, o simplemente se trata de manera conservadora.

No hay un consenso entre la forma de estabilizar el astrágalo dentro de la mortaja y restablecer el área de contacto normal de la articulación. Algunos autores mencionan la osteosíntesis del maléolo lateral seguida de una fijación con tornillo transindesmal, mientras que otros prefieren realizar la osteosíntesis junto con la reparación del ligamento deltoideo (7, 8). La principal desventaja de colocar un tornillo transindesmal o un sistema de fijación transindesmal es el impedimento de apoyo y la necesidad de otro procedimiento quirúrgico para la extracción del tornillo transindesmal (25, 28).

La razón de realizar una reparación de ligamento deltoideo es que permite una visualización directa de la reducción y el cierre de la axila medial, que radiográficamente se traduce en disminución del claro medial y del espacio tibioastragalino superior. Se ha demostrado que la no reparación del ligamento deltoideo puede producir una mala reducción de la articulación del tobillo, con reapertura del claro medial en seguimientos radiográficos y este es más alto en fracturas grado C de la clasificación de Weber a las 12 meses (2). Se ha demostrado que la fijación transindesmal concomitante no brinda diferencia en el pronóstico radiológico.

Ningún estudio ha comparado radiográficamente el cierre del claro medial postoperatorio inmediato comparando estos 4 métodos de tratamiento, algunos seguimientos son a 3 meses o mediante scores funcionales, por lo que se justifica la realización de este estudio en la población de pacientes del Centro Médico ABC.

Material y métodos:

Se realizó un estudio retrospectivo, transversal y observacional. Se solicitó la aprobación de la tesis por el comité de investigación y de ética en investigación en el Centro Médico ABC, quienes aprobaron el estudio. Se adjunta carta de

aprobación en el anexo 1. Se realizaron los cambios y sugerencias otorgadas por el comité, por lo que se adjunta nueva carta de solicitud de revisión de protocolo, la cual se muestra en el anexo 2.

El universo de trabajo son los pacientes de ambos campus del Centro Médico ABC con diagnósticos de fracturas bimalleolares equivalentes de tobillo, fractura de maleolo lateral más lesión del ligamento deltoideo y fractura de maleolo lateral de tobillo correspondientes a los grupos B y C de la clasificación de Weber.

Se calculó el tamaño de la muestra en 160 pacientes. Para el cálculo de la muestra se utilizó la fórmula para estudios transversales con un nivel de significación de 2 lados ($1 - \alpha$) B95, con una potencia ($1 - \beta$, % b probabilidad de detección) 80%, por lo que el porcentaje de no expuestos positivos es de 5% y un porcentaje de expuestos positivos de 15% de acuerdo con la literatura. Por lo que se requieren 46 mediciones en total (46 sujetos). Los grupos se dividen de la siguiente manera: grupo 1 reparación del ligamento deltoideo (RD), grupo 2 no reparación del ligamento deltoideo (NR). Así mismo se realizaron subgrupos, 2 de cada grupo respectivamente: RD + fijación transindesmal (RDT), RD sin fijación transindesmal (RDS), NR + fijación transindesmal (NRT) y NR sin fijación transindesmal (NRS). Se anexa cálculo muestral en el anexo 3.

A través de la página de internet del centro médico ABC, en la sección de para médicos y profesionales de la salud, apartado de enseñanza, se descargó e imprimió la solicitud de información estratégica, la cual se encuentra en el anexo 4. Se llena la información solicitada, se firma la solicitud por el jefe de enseñanza y se entrega al departamento de Información estratégica. Se solicitan los números de expedientes de pacientes con diagnósticos de acuerdo a los códigos de la Clasificación Estadística Internacional (CIE) validada en español, de enfermedades y procedimientos, CIE-9 y CIE-10 que fueron sometidos a procedimientos quirúrgicos en los 2 campus del Centro Médico ABC del 1 de Enero de 2012 al 31 de Diciembre de 2022. Los códigos solicitados fueron: CIE-10 S82 (fracturas de la

pierna, inclusive el tobillo), CIE-9 S824 (Fracturas de tobillo), CIE-10 S90-99 (Traumatismos del tobillo y pie), CIE 10 S93.2 (Ruptura de ligamentos a nivel del tobillo y del pie), CIE-10 S93.4 (Esguinces y torceduras de tobillo y pie), CIE-10 0QHG04Z y 0QHH04Z (Introducción de dispositivo de fijación interna en tibia derecha e izquierda, abordaje abierto), CIE-10 0QHG, 0QHH, 0QHJ y 0QHK (Introducción de dispositivo de fijación interna en peroné derecha e izquierda, abordaje abierto), CIE-9 79.36 (Reducción abierta de fractura con fijación interna de tibia y peroné). Con la información solicitada se obtuvieron 1939 pacientes, de los cuales se revisaron radiografías y notas operatorias en expediente clínico.

Los criterios de inclusión a nuestro estudio fueron los siguientes:

- Pacientes de 16 a 65 años de edad, mujeres u hombres
- Diagnóstico de fractura bimaléolar equivalentes Weber B o C
- Diagnóstico de fractura de maleolo lateral con lesión de ligamento deltoideo.
- Diagnóstico de fractura de maleolo lateral.
- Radiografías prequirúrgicas AP, Lateral y mortaja en sistema del CMABC.
- Radiografías postquirúrgicas en el sistema del CMABC.
- Intervención quirúrgica realizada en el hospital.

Los criterios de exclusión fueron:

- Pacientes menores de 16 años o mayores de 65 años
- Sin radiografías prequirúrgicas y/o postquirúrgicas de control
- Esguince de tobillo sin fractura de maleolo lateral
- Fracturas o luxaciones de huesos del pie
- Fracturas bimaléolares o trimaleolares
- Fracturas expuestas
- Fracturas patológicas
- Cirugía de revisión
- Politrauma, lesión neurológica o vascular, lesiones de miembro pélvico ipsilateral

En un periodo de 10 años se obtuvieron 1939 pacientes, de estos 1317 pacientes tuvieron como diagnóstico dentro de las subdivisiones del CIE-9 y CIE-10 diagnósticos de fractura de tobillo, con el número de expediente se analizaron las notas quirúrgicas y se buscaron las radiografías prequirúrgicas en el sistema CARESTREAM, se realizaron mediciones del claro medial, claro tibioastragalino superior y axila medial, de estos pacientes solo 59 cumplieron con los criterios de inclusión del estudio.

Las variables que se utilizaron son las que se presentan en el siguiente cuadro:

Tabla 1. Cuadro de operacionalización de las variables.

Variable	Tipo	Unidad de medición
1. Número de episodio	Cualitativa	Identificador
2. Edad	Numérica, cuantitativa	Edad en años
3. Sexo	Categórica, cualitativa	Femenino / Masculino
4. Año de lesión	Variable de tiempo	Año
5. Clasificación de la fractura	Categórica, dicotómica	Weber B, Weber C
6. Medición prequirúrgica del claro medial	Numérica, cuantitativa	Milímetros
7. Reparación del ligamento deltoideo	Dicotómica	Si / No
8. Fijación transindesmal	Dicotómica	Si / No
9. Medición postquirúrgica del claro medial	Numérica, cuantitativa	Milímetros

Para la agrupación de las variables se tuvieron las siguientes consideraciones:

1. Número de episodio: Se utilizó como un identificador para los pacientes y para la búsqueda de su expediente electrónico en el sistema TIMSA INIHOS, plataforma de expedientes clínicos electrónicos utilizada en el Centro Médico ABC. Se introducía el número de expediente, se obtenía el nombre del paciente y posteriormente se buscaba el nombre y apellido en la pestaña de Históricos para tener acceso a la nota operatoria. Se analizaron el procedimiento quirúrgico realizado y el diagnóstico postoperatorio otorgado. Sí cumplía con estos requisitos, de acuerdo a los criterios de inclusión, se buscaba el número de episodio en el sistema CARESTREAM, el visualizador de estudios de imagen que se utiliza en nuestro centro, y se procedía a la búsqueda de las radiografías preoperatorias para las mediciones del claro medial y espacio tibioastragalino superior pre quirúrgicos, de acuerdo a la medida establecida.
2. Edad: Se definieron como extremos de edad a los pacientes mayores de edad en México (18 años) y menores de 65 años (tercera edad) en nuestro estudio.
3. Sexo: Variable utilizada para categorizar a los pacientes de acuerdo a su género. Los parámetros que se establecieron fueron masculino o femenino.
4. Año de la lesión: Variable de tiempo para evaluar la evolución de las técnicas y actualización por parte de los médicos del staff.
5. Clasificación de la fractura: Como anteriormente se mencionó, la clasificación utilizada es la clasificación de Weber, que describe a las fracturas dependiendo de la localización del trazo con respecto a la altura de la sindesmosis (4, 5, 7, 8, 27, 29). La altura de la sindesmosis es la distancia que se encuentra entre una línea que se dibuja en la superficie articular de la tibia o plafón tibial y la distancia más corta o istmo de la misma debe medir 10mm (30). Nueve pacientes se incluyeron dentro del grado C de la clasificación de Weber, mientras que 50 pacientes se incluyeron en la clasificación B.

6. Medición prequirúrgica del claro medial: Todos los pacientes de este estudio fueron sometidos a la medición del claro medial y espacio tibioastragalino superior de sus radiografías AP y mortaja prequirúrgicas.

Se realizaron los siguientes pasos para la medición del claro medial, axila medial y claro tibioastragalino superior.

- El espacio del claro tibioastragalino superior fue medido como la distancia entre la línea articular de la tibia distal y el punto más alto del domo del astrágalo (29, 31).
- El claro medial fue medido como la distancia entre el borde medial del astrágalo y el borde lateral del maléolo medial, en línea paralela y 5mm debajo del domo del astrágalo (29, 31).
- Se tomó como medición de control radiográfico una línea en diagonal a nivel de la axila medial como parámetro para evaluar la congruencia entre las mediciones.

Se incluyeron en este estudio a todos los pacientes cuya medición del claro medial era mayor a 4mm o que tenían una diferencia de más de 1mm en la medición entre el claro tibioastragalino superior y el claro medial.

7. Técnica quirúrgica / Reparación del ligamento deltoideo: Se leyeron las notas quirúrgicas de los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión de este estudio, y la técnica quirúrgica consistió en realizar una reducción abierta mediante un abordaje lateral o posterolateral, y fijación interna con placa tercio de caña o anatómica de peroné. Posteriormente se categorizaron en 2 grupos: el grupo 1 consistió en aquellos pacientes que fueron sometidos a reparación del ligamento deltoideo (RD), mediante sutura término-terminal, sutura transósea u anclas de sutura, obteniéndose 19 pacientes. El grupo 2 consistió en aquellos pacientes en quienes no se reparó el ligamento deltoideo (NR), obteniéndose 40 pacientes.
8. Colocación de sistema de fijación transindesmal: Se evaluaron las radiografías postquirúrgicas y notas quirúrgicas para categorizar a estos pacientes. Se definió como sistema de fijación transindesmal a todo implante cuya función es estabilizar la sindesmosis tibioperonea tras la osteosíntesis

del tobillo (32, 33). Estos se pueden dividir en rígidos o estáticos (tornillos transindesmales o tibioperoneos) y dinámicos o elásticos (TightRope®, EndoButton® o similares) (32, 33). Se subdividieron los grupos de RD y NR de acuerdo a si se colocó o no un sistema de fijación transindesmal en 4 subgrupos: El grupo A fueron los pacientes a quienes se les realizó reparación del ligamento deltoideo con fijación transindesmal (RDT), el grupo B aquellos que se les realizó reparación del ligamento deltoideo sin fijación transindesmal (RDS), el grupo C a quienes no se les realizó reparación del ligamento deltoideo pero se realizó fijación transindesmal (NRT), y el cuarto grupo, el grupo D aquellos pacientes en quienes no se reparó el ligamento deltoideo ni tampoco se realizó fijación transindesmal (NRS), no se tomó en cuenta el tipo de sistema elegido, número de implantes ni posición de los mismos.

9. Medición postquirúrgica del claro medial: Se realizó la medición del claro medial y espacio tibioastragalino superior en las radiografías AP y mortaja postquirúrgicas a todos los pacientes de este estudio. Se realizó la misma técnica que la descrita en las radiografías prequirúrgicas y se anotó en la base de datos las mediciones postquirúrgicas para realizar la comparación entre las diferentes técnicas.

Todas las mediciones fueron llevadas a cabo por el investigador principal y autor de este estudio, Dr. Luis Carlos Olguín Delgado, residente de cuarto año de la especialidad de Ortopedia, quién no tuvo inferencia sobre las decisiones quirúrgicas ni tampoco tuvo relación alguna con el procedimiento quirúrgico. La realización de la estadística del estudio fue realizada en el programa SPSS por parte del Dr. Gustavo Adolfo Rodríguez Delgado, especialista en epidemiología. El revisor de tesis fue el Dr. Luis Felipe Hermida Galindo.

Tanto las radiografías prequirúrgicas y postquirúrgicas, en sus proyecciones anteroposterior de tobillo y anteroposterior con rotación interna de 15° o proyección de mortaja, fueron realizadas sin estrés en rotación externa o estrés contra

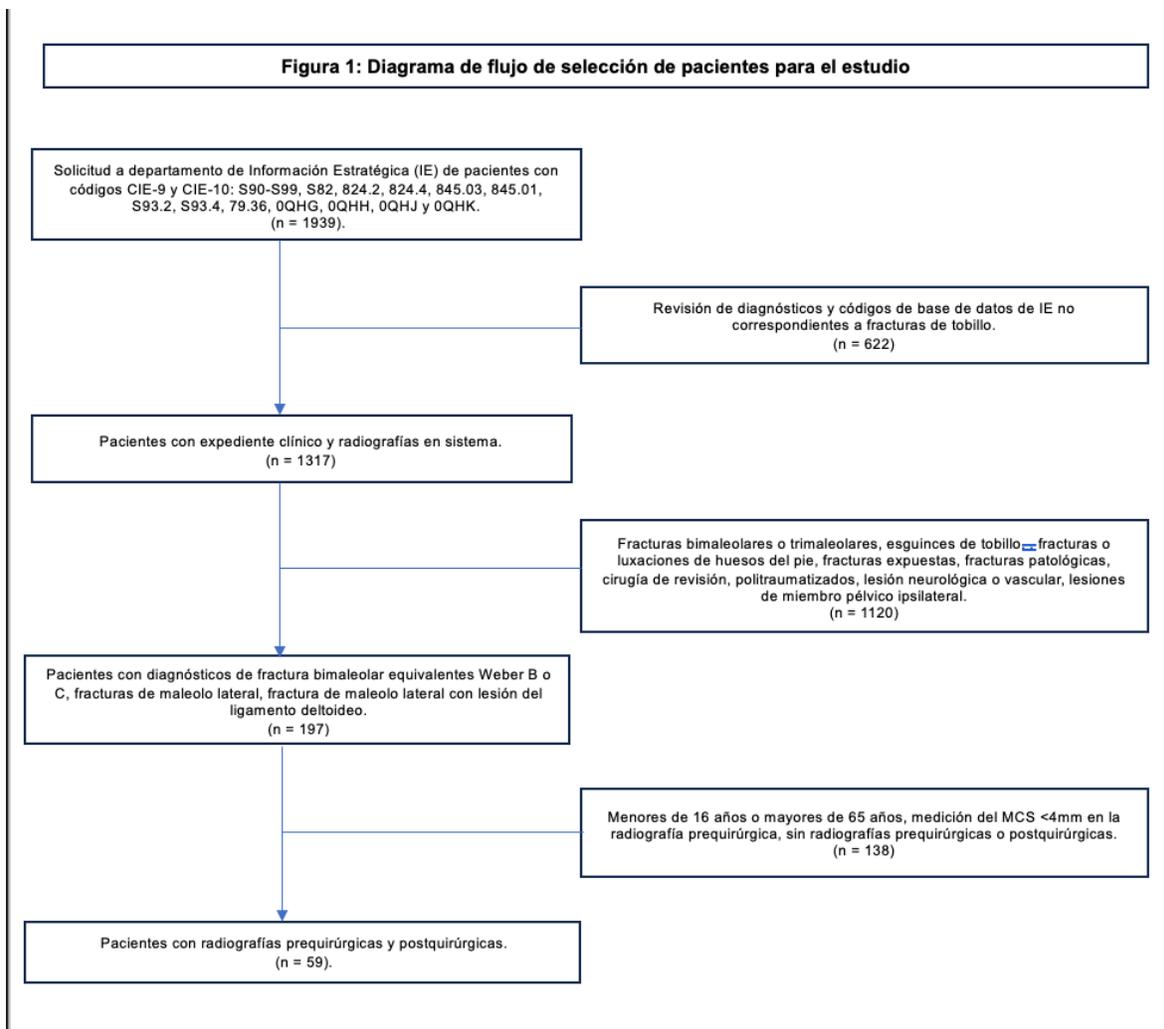
gravedad. Se observó que la posición del pie con respecto al tobillo también puede ser un factor importante que puede alterar las mediciones del MCS y el claro tibioastragalino superior (21, 34).

Análisis estadístico:

Para evaluar la comparación del cierre del claro medial prequirúrgico y postquirúrgico se utilizó la prueba de test de ANOVA no paramétrica de 2 vías, debido a que los grupos no fueron balanceados ni homogéneos, del mismo modo, los grupos también presentaban diferentes varianzas entre ellos mismos (heterocedásticos). Se otorgó un nivel de significancia con un valor de $p < 0.05$, y se realizó una evaluación de la ANOVA no paramétrica por el estadístico de prueba de Kruskal Wallis para diferencia de medias. Posteriormente, para identificar la diferencia entre los 4 grupos (pairwise), se utilizó el test ANOVA de una sola vía.

Resultados:

De los 1939 pacientes, sólo 59 pacientes fueron incluidos dentro del estudio. No hubo pérdidas de pacientes al ser retrospectivo. Las causas de disminución de la muestra se observan en el diagrama de flujo de la figura 1.



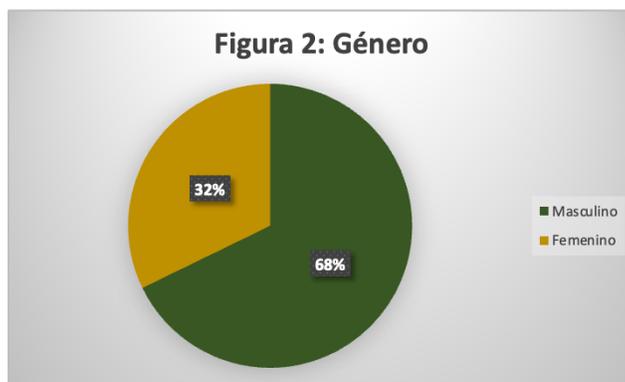
Se presenta en la tabla 2 el análisis descriptivo de la población de este estudio. La información de los pacientes con las variables estudiadas se encuentra en el anexo 5.

Tabla 2: Análisis descriptivo de la población del estudio	
Variabes	N = 59¹
Clasificación de la fractura	
Weber B	50 (85%)
Weber C	9 (15%)
Edad	39 (29, 50)

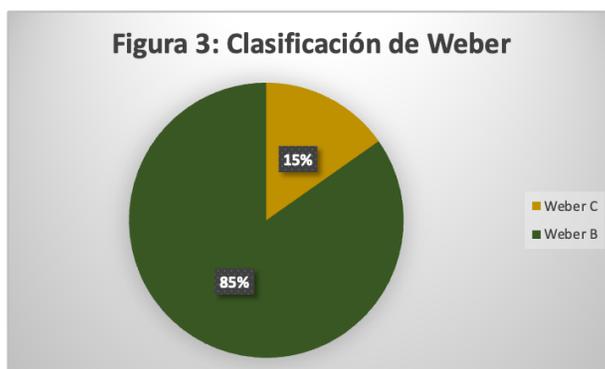
Género	
Masculino	40 (67.8%)
Femenino	19 (32.2%)
Técnica quirúrgica	
RAFI peroné + reparación del ligamento deltoideo (RD)	19 (32.2%)
RAFI peroné sin reparación del ligamento deltoideo (NR)	40 (67.8%)
Claro medial	
MCS prequirúrgico	7.5 (6.2, 10.5)
MCS Postquirúrgico	4.00 (3.55, 4.40)
Grupos	
Grupo A (RDT)	11 (19%)
Grupo B (RDS)	8 (14%)
Grupo C (NRT)	17 (29%)
Grupo D (NRS)	23 (39%)
RDT (Reparación del ligamento deltoideo con fijación transindesmal), RDS (Reparación del ligamento deltoideo sin fijación transindesmal), NRT (No reparación del ligamento deltoideo con fijación transindesmal), NRS (No reparación del ligamento deltoideo ni fijación transindesmal).	
1 Median (IQR); n (%)	

La edad de los pacientes de este estudio tuvo un rango desde los 18 años hasta los 65 años, con una media de 40.25 años y una desviación estándar de 14.58 años.

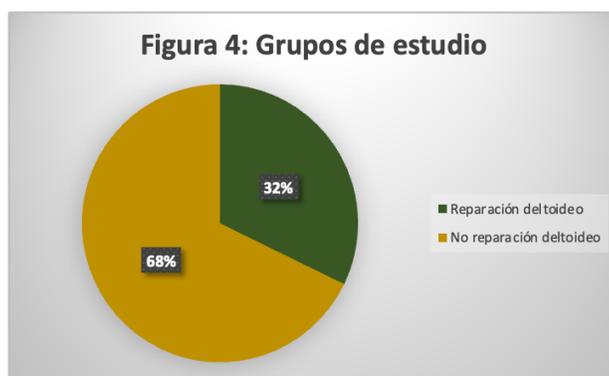
La distribución del género de los pacientes se observa en la Figura 2. En el presente estudio se encontró un predominio del género masculino con 40 pacientes contra 19 pacientes del género femenino, equivalentes a un 68% y 32% de la población estudiada, respectivamente.



Como se mencionó anteriormente, las fracturas de tobillo fueron clasificadas de acuerdo a la altura del trazo de fractura con respecto a la sindesmosis, como describe la clasificación de Weber, por lo que se incluyeron dentro de este estudio las fracturas que correspondían a los grados B y C de la clasificación de Weber. 50 pacientes tuvieron una fractura a nivel de la sindesmosis, o una clasificación Weber B, mientras que el resto, 9 pacientes, fueron clasificados como Weber C. Se observa una proporción de 85% contra 15% para fracturas Weber B y Weber C respectivamente.



Posterior a la revisión de las notas quirúrgicas y medición de las radiografías prequirúrgicas se obtiene la media de la medición del claro medial, la cual fue 7.5 (6.2-10.5). Posteriormente se dividen en 2 grupos: el primero fueron los pacientes a quienes se les realizó una RAFI de peroné + reparación del ligamento deltoideo, el segundo grupo fueron aquellos pacientes a quienes se les realizó una RAFI de peroné sin reparación del ligamento deltoideo. El primer grupo consistió en 19 pacientes, correspondiente al 32%, mientras que en el segundo grupo consistió en 40 pacientes, correspondiente al 68% restante.



Como se mencionó previamente, de estos 2 grupos se realizó una subdivisión, la cual se observa en la tabla 3, de acuerdo o no a la colocación de un sistema de fijación transindesmal. Por lo que se analizan 4 grupos de estudio: el primer grupo consistió en la RAFI del peroné + reparación del ligamento deltoideo con colocación de un sistema de fijación transindesmal (grupo A) con 11 pacientes (19%), El segundo grupo (grupo B) consistió en la RAFI de peroné + reparación del ligamento deltoideo sin colocación de un sistema de fijación transindesmal con 8 pacientes (13%), el tercer grupo (grupo C) consistió en RAFI de peroné sin reparación del ligamento deltoideo pero con colocación de un sistema de fijación transindesmal con 17 pacientes (29%), y el cuarto grupo (grupo D) consistió en RAFI de peroné sin reparación del ligamento deltoideo ni colocación de sistema de fijación transindesmal con 23 pacientes (39%).

Tabla 3. Asociación de fijación transindesmal a la reparación o no reparación del ligamento deltoideo.

Fijación transindesmal	Reparación del ligamento deltoideo	No reparación del ligamento deltoideo	Total
Si	11 (19%)	17 (29%)	28 (47%)
No	8 (14%)	23 (39%)	31 (53%)
Total	19 (32.2%)	40 (67.8%)	59 (100%)

El primer grupo de estudio fueron los pacientes a los cuales se les realizó RAFI del peroné + reparación del ligamento deltoideo. Este grupo estuvo conformado por 19

pacientes. La primera variable a estudiar fue evaluar el porcentaje de pacientes que presentaron un cierre del claro medial contra los pacientes que tuvieron un resultado opuesto. De 19 pacientes, 14 presentaron un resultado satisfactorio, traducido como cierre del claro medial $<4\text{mm}$. El resto de los pacientes, 5, presentaron un cierre del claro medial $>4\text{mm}$, por lo que se considera el resultado como no satisfactorio.

El segundo grupo de estudio fueron los pacientes a los cuales se les realizó RAFI del peroné sin reparación del ligamento deltoideo. Este grupo estuvo conformado por 40 pacientes. Del mismo modo que el grupo pasado, la primera variable a estudiar fue evaluar el porcentaje de pacientes que presentaron un cierre del claro medial contra los pacientes que tuvieron un resultado opuesto. De estos pacientes, 17 (42%) presentaron un resultado satisfactorio, traducido como cierre del claro medial $<4\text{mm}$. Los otros 23 pacientes (58%) presentaron un resultado no satisfactorio al tener un cierre del claro medial mayor a 4mm. A diferencia del primer grupo, en el segundo grupo se observó que la mayoría de los pacientes presentaron un resultado no satisfactorio.

Análisis ANOVA (análisis de la varianza) de 2 vías:

Se realizó ANOVA de dos vías bajo la premisa de que las variables tenían una distribución no normal. En la tabla 4 se observa la asociación con el cierre del claro medial con la medición pre y post quirúrgica y grupos de intervención individualmente. Adicionalmente este modelo identifica la relación del cierre del claro medial dado que interaccionan con las mediciones pre y post quirúrgica y los grupos de intervención.

En el modelo de ANOVA, se encontró que la medición pre y post quirúrgica, y la interacción de la medición pre y post quirúrgica y los grupos de intervención tuvieron una relación significativa con el cierre del claro medial. Por su parte, el grupo de intervención, por sí solo, no tuvo una relación significativa.

Tabla 4. Modelo para ANOVA no balanceada

	SC	Df	F	p**
(Intercepto)	183.27	1	29.7209	0.0000
Medición	367.36	1	59.5742	0.0000
Grupos	3.88	3	0.2097	0.88
Medición:Grupos*	123.68	3	6.6856	0.0003
Residuos	678.31	110		

F: distribución F para ANOVA.

*Interacción entre Medición pre y post quirúrgica, y grupos de intervención.

**Test de ANOVA no paramétrica, con distribución F.

En la figura 5 se observan las medias de las mediciones prequirúrgicas de los 4 grupos en la gráfica en los recuadros amarillos. El grupo B fue el grupo que tuvo la dispersión más alta debido a que era el grupo con el menor tamaño ($n = 8$). Posteriormente se observa que en todos los grupos hubo una reducción de la medida del claro medial postquirúrgico. Los grupos que mostraron una mayor reducción fueron el grupo B seguido del grupo A, ambos formando parte del grupo de reparación del ligamento deltoideo.

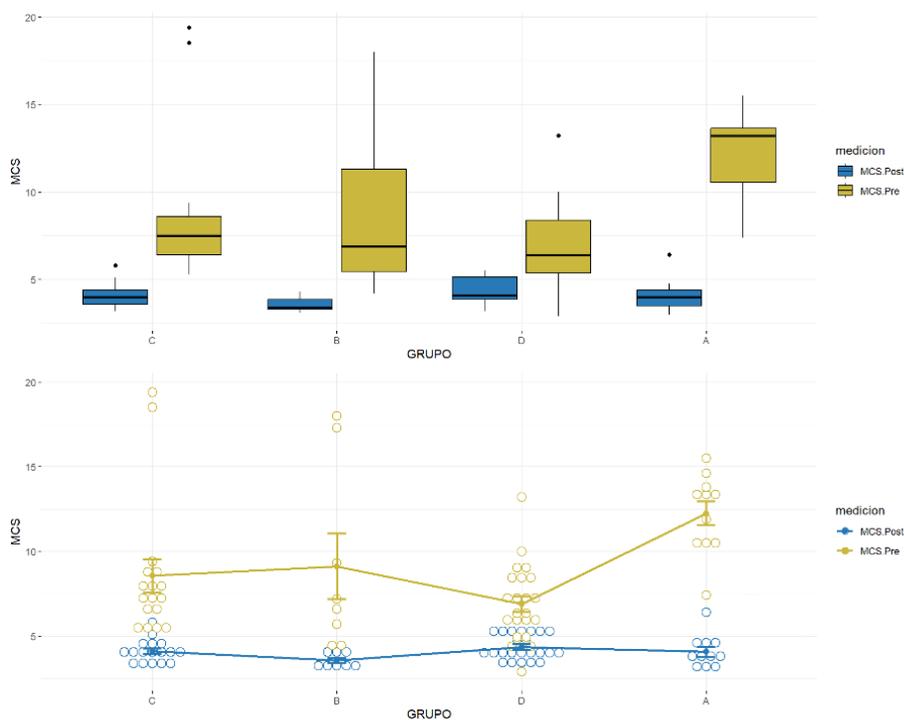
En la tabla 5, se describe la media de mediciones pre y post quirúrgicas con su intervalo de confianza. Se observó que en el subgrupo que presentó mayor diferencia de cierre fue el de reparación del ligamento deltoideo sin colocación de un sistema de fijación transindesmal. En segundo lugar se encontró el grupo de reparación del ligamento deltoideo + colocación de sistema de fijación transindesmal, ambos correspondientes al grupo de RD. Por otro lado, el grupo que tuvo la menor diferencia en el cierre fue el grupo D, los cuales no se reparó el deltoideo ni se colocó una fijación transindesmal.

Tabla 5. Diferencia de grupos por mediciones pre y postquirúrgicas.

	<i>n</i>	Medición Pre (CI 95%)	Medición Post (CI 95%)	Diferencia	<i>p</i> *
Grupo A (RDT)	11	12.25 (10.77-13.74)	4.08 (2.60-5.57)	-8.17	<0.000
Grupo B (RDS)	8	9.12 (7.39- 10.86)	3.56 (1.82-5.30)	-5.56	<0.000
Grupo C (NRT)	17	8.55 (7.37- 9.75)	4.11 (2.92-5.31)	-4.44	<0.000
Grupo D (NRS)	23	6.88 (5.86- 7.91)	4.36 (3.34- 5.39)	-2.52	<0.000

RDT (Reparación del ligamento deltoideo con fijación transdesmal), RDS (Reparación del ligamento deltoideo sin fijación transdesmal), NRT (No reparación del ligamento deltoideo con fijación transdesmal), NRS (No reparación del ligamento deltoideo ni fijación transdesmal).

Figura 5: Distribución de la medición del claro medial en milímetros, por medición pre y post quirúrgica y grupos de intervención.



*Prueba de Kruskal Wallis, significancia al 95%

Evaluación entre grupos (pairwise):

Tabla. 6 Prueba entre grupos.

Hipótesis*	Estimado	Error estándar	Valor t	p
B-A=0	-14.21	9.327	-1.524	0.4224
C-A=0	2.227	7.767	0.287	0.9916

D-A=0	8.053	7.359	1.094	0.6899
C-B=0	16.437	8.606	1.91	0.2264
D-B=0	22.264	8.239	2.702	0.0384**
D-C=0	5.826	6.42	0.907	0.7981

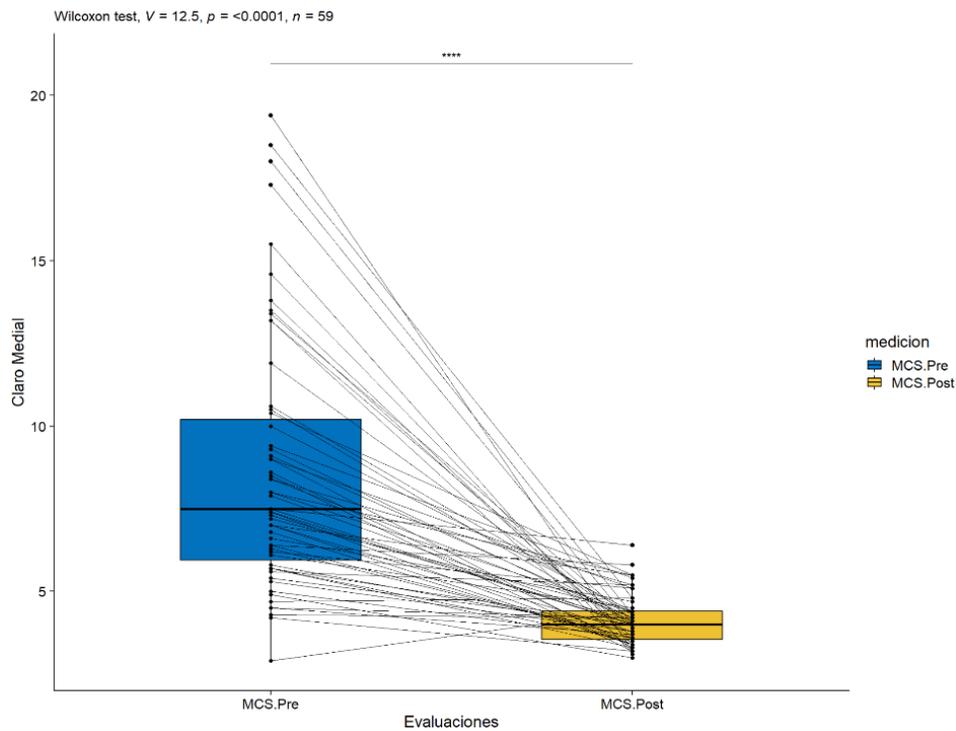
*Prueba de Kruskal Wallis, significancia al 95%

En la tabla 6 se observa el modelo de evaluación entre los 4 grupos, tomando en cuenta las medidas prequirúrgicas y postquirúrgicas. El grupo B con grupo D, aportan una relación estadísticamente significativa, con la diferencia del cierre del claro medial. Diferente a lo que sucede al momento de hacer la comparación por subgrupos de reparación (A vs B) y no reparación (C vs D), donde no se encontraron diferencias estadísticamente significativas.

Discusión:

Nuestros hallazgos reportaron que todos los grupos de intervención tuvieron una diferencia significativa entre la primera y segunda medición. Se esquematiza en la figura 6. La reducción y fijación del peroné, asociada o no a la reparación del ligamento deltoideo, presentó una reducción, representada con las medias, del claro medial en todos los grupos. Por su ubicación anatómica, las fracturas de tobillo generalmente son descritas como “simples”, “fáciles”, “sencillas” e incluso “para residentes de primero o segundo año”. Casi nadie toma en cuenta la incidencia de complicaciones que pueden suceder con el manejo quirúrgico, entre las cuales se encuentran la lesión del nervio peroneo superficial en el 20% de los casos, o prominencia/intolerancia al material de osteosíntesis o complicaciones de la herida quirúrgica (24).

Figura 6. Diferencias en mediciones prequirúrgicas y postquirúrgicas.



El principal mecanismo de lesión en las fracturas de tobillo es la SER (5, 31, 35, 36, 37, 38). Anteriormente se creía que al restablecer la columna medial del tobillo se mantenía la estabilidad de esta articulación. Esta idea fue la base de la clasificación de Weber, que no toma en cuenta la integridad de las estructuras mediales (2, 4). Estudios anatómicos posteriores, encontraron que la principal estabilidad del tobillo provenía de la columna medial, constituida por el maléolo lateral y ligamento deltoideo, más que de la columna lateral. Como se mencionó anteriormente, el tobillo puede considerarse como un anillo, a partir de esta analogía se puede decir que si se rompe una parte del anillo este es parcialmente estable, pero si se rompe en 2 lugares es potencialmente inestable (24, 27, 35, 37, 38, 39).

La cuantificación de la diferencia de media no debe tomarse como comparativo de “efectividad” entre los grupos. La diferencia está influenciada por los criterios médicos y quirúrgicos en el momento del evento de lesión, que se refleja en las cifras de separación del claro medial en la etapa prequirúrgica. Posteriormente, todas las intervenciones (reparación y no reparación), fueron efectivas al reducir el

claro medial. Donde se encontró la mayor diferencia en el grado de cierre fue en los grupos B (RDS) y D (NRS), cumpliendo con la hipótesis de que una reparación del ligamento deltoideo se asocia a mejores resultados radiográficos, por lo que las personas con una lesión del ligamento deltoideo, podrían tener un desenlace más efectivo si se realiza la reparación del ligamento comparado con la osteosíntesis sola del peroné. Sin embargo, este resultado debe tomarse con precaución, debido a que existen diferentes criterios médicos para la decisión del tratamiento.

Existe mucha controversia en el tratamiento de las lesiones del ligamento deltoideo asociadas a fracturas del maléolo lateral. Los primeros estudios, la mayoría publicados durante los años 80s, mencionan que las fracturas bimaléolares equivalentes podían ser solamente tratadas con la osteosíntesis del peroné sin la necesidad de reparar el ligamento deltoideo, con buenos resultados a largo plazo (7). Partían del argumento que la aproximación del ligamento deltoideo a través de la reconstrucción anatómica de la mortaja daba oportunidad a una cicatrización de este en un ligamento funcional. Zeeger y van de Werken (40), Maynou (41) y Stromsoe et al (42), concluyeron en sus respectivos estudios que debido a la falta de sintomatología de los pacientes, tasas de inestabilidad medial o limitación para actividad física y actividades de la vida diaria, no había necesidad de explorar y reparar el ligamento deltoideo, ya que la reducción y fijación del peroné permitía una adecuada reconstrucción anatómica de la mortaja y mantenía al astrágalo en su posición anatómica. Cabe mencionar que los pacientes de los grupos de no reparación tuvieron como principal complicación la osteoartrosis de tobillo, sin embargo los pacientes se reportaban asintomáticos (7). Un estudio reciente, realizado por Dabash y colaboradores encontraron en su revisión sistemática que no había diferencias en los scores funcionales, sin embargo, los pacientes del grupo de reparación del deltoideo tuvieron menor tasa de complicaciones, el autor sugirió que la mayor tasa de mala reducción pudo influenciar este resultado. (37, 43).

A pesar que los resultados en los estudios de no reparación son satisfactorios, existen estudios que reportan mayores tasas de inestabilidad medial, dolor medial, pérdida de la función con desarrollo de artrosis postraumática temprana, todos

debidos a una cicatrización inadecuada del ligamento deltoideo (7). Estudios más recientes apoyan la reparación del ligamento deltoideo (44, 45). Yu y colaboradores (26) estudiaron 106 fracturas de tobillo con lesión del ligamento deltoideo que fueron tratadas con RAFI de peroné + reparación del ligamento deltoideo, se realizó un seguimiento a 27 meses donde los resultados clínicos y radiográficos fueron aceptables y no reportaron casos de artrosis postraumática. Hsu (46) y colaboradores realizaron otro estudio donde evaluaron a 14 jugadores de la NFL con fracturas bimalleolares equivalentes, el tratamiento consistió en artroscopia diagnóstica de tobillo y posteriormente RAFI de peroné + reparación del ligamento deltoideo. 12 pacientes regresaron a su nivel de actividad previo a la lesión, no hubo reportes de inestabilidad medial o dolor en el seguimiento final. Un estudio retrospectivo, similar al nuestro, de Woo y colaboradores (47), evaluaron 78 pacientes con fracturas de tobillo en un periodo de 15 años, lo interesante en este estudio fue que al inicio, de 2001 al 2008 los pacientes fueron tratados con RAFI de peroné sin reparación del deltoideo, mientras que los pacientes del segundo grupo fueron tratados con RAFI de peroné + reparación del ligamento deltoideo. Radiográficamente los resultados fueron mejores en los pacientes con reparación del ligamento deltoideo, el desenlace clínico fue similar en ambos grupos. Se realizó un análisis de subgrupos donde se incluyeron pacientes con lesión concomitante de la sindesmosis a los cuales se agregó al procedimiento quirúrgico la fijación transindesmal. Los resultados funcionales fueron más altos en el grupo de reparación del ligamento deltoideo. Por lo anterior, en casos de lesión de ligamento deltoideo y lesión de la sindesmosis, la reparación del ligamento deltoideo puede ayudar a reforzar la cicatrización y estabilidad de la sindesmosis (7, 8, 26, 44-47). El principal problema con estos estudios fue la falta de potencia, aleatorización y reporte del desenlace de los pacientes tanto clínico reportado por el paciente como radiográfico (7, 8).

Los resultados de este estudio soportan el argumento de la reparación del ligamento deltoideo en el caso de fracturas bimalleolares equivalentes de tobillo, presentando un mejor cierre del claro medial. Del mismo modo, se cumplió con la hipótesis de

que no hay necesidad de colocar un sistema de fijación transindesmal asociada a la reparación del ligamento deltoideo, ya que no hubo diferencias significativas en el grado de cierre entre ambos grupos.

Limitaciones:

Las limitaciones del presente estudio que deben ser consideradas son las siguientes: Se trata de un estudio retrospectivo. Los pacientes son únicamente de 2 centros hospitalarios (CM ABC Santa Fé y CM ABC Observatorio) durante un periodo de tiempo de 10 años. No es posible extrapolarlo a la población mexicana o mundial por el tamaño de muestra de pacientes. No todas las radiografías cumplieron con la misma técnica, no se realizaron radiografías con estrés en rotación interna, estrés en gravedad o con apoyo, por lo que no se puede estimar con mayor precisión el grado de la inestabilidad medial prequirúrgica y la estabilidad medial postquirúrgica entre los diferentes grupos. Para futuros estudios, se debería buscar hacer un estudio prospectivo con toma de las radiografías prequirúrgicas en urgencias, previo a la cirugía y con el paciente anestesiado podrían realizarse las radiografías con estrés para evaluar adecuadamente el espacio del claro medial y que esto ayude a la toma de la decisión quirúrgica. Así mismo, la toma de las radiografías postquirúrgicas con y sin estrés también sería otro punto para tomar en cuenta.

En cuanto a la metodología del estudio, todas las mediciones fueron realizadas por un solo observador, en caso de agregar más observadores podría realizarse un cálculo de tamaño de muestra para saber cuántos expedientes radiográficos debería realizar un segundo observador y posteriormente realizar un índice de kappa. Esto para poder identificar concordancia en las mediciones y evitar así un sesgo de detección.

Conclusiones:

La reparación del ligamento deltoideo asociada a una osteosíntesis del maléolo lateral demuestra mejores resultados radiográficos del cierre del claro medial, comparado con la no reparación del mismo. Sin embargo, si las indicaciones clínicas y quirúrgicas lo permiten, las personas con lesión del ligamento deltoideo a las cuales se les realiza una reparación del mismo, pueden beneficiarse con su reparación aislada sin ninguna otra intervención. Esto es similar a lo reportados en estudios cadavéricos y biomecánicos, donde se menciona la importancia del ligamento deltoideo para evitar la traslación anterior del astrágalo así como la inestabilidad rotacional del mismo.

No se encontraron diferencias entre la reparación del ligamento deltoideo con o sin colocación de tornillo transindesmal, por lo que su asociación es dependiente de la experiencia, entrenamiento y decisión del médico tratante.

Para futuros estudios, se requiere evaluar la efectividad solamente de población que potencialmente cumpla con los requisitos clínicos y quirúrgicos para ser abogados con reparación. Así mismo, sería importante aumentar el tamaño de la muestra para poder tener resultados más estadísticamente significativos, y que se puedan mejorar las técnicas quirúrgicas así como la homologación de las formas de medición para este tipo de patologías.

Bibliografía:

1. Martín García, F.; Navarro Navarro, R.; Rodríguez Álvarez, J. P.; Chirino Cabrera, A.; Navarro García, R. *Reparación de lesiones del Ligamento Deltoideo en fracturas de maleolo externo: revisión en nuestro centro.* (2008). *Canarias Médica y Quirúrgica*, Vol. 5 - Nº 15 – 2008.
2. Daghino, W., Massè, A., & Marcolli, D. (2018). Malleolar Fractures. In *Foot and Ankle Trauma Injuries* (pp. 21–32). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69617-1_2.
3. Dağtaş, M. Z., & Ünal, Ö. K. (2021). Deltoid ligament repair in addition to syndesmotic fixation in distal fibula fractures is associated with better clinical results in mid- and- long-term follow-up: A comparative study. *Bagcilar Medical Bulletin*, 6(4), 431–437. <https://doi.org/10.4274/bmb.galenos.2021.05.068>
4. Arrondo, G., & Segura, F. P. (2022). Ankle Fractures. In *Foot and Ankle Disorders* (pp. 1165–1205). Springer International Publishing.
5. Hintermann, B., & Ruiz, R. (2021). Deltoid Ligament Injuries in Ankle Fractures. In *Foot and Ankle Instability* (pp. 209–233). Springer International Publishing.
6. Hintermann, B., Regazzoni, P., Lampert, C., Stutz, G., & Gächter, A. (2000). Arthroscopic findings in acute fractures of the ankle. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 82(3), 345–351. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.82b3.10064>
7. Doty, J. F., Dunlap, B. D., Panchbhavi, V. K., & Gardner, M. J. (2021). Deltoid ligament injuries associated with ankle fractures: Arguments for and against direct repair. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 29(8), e388–e395. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-20-00323>
8. Lee, S., Lin, J., Hamid, K. S., & Bohl, D. D. (2019). Deltoid ligament rupture in ankle fracture: Diagnosis and management. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 27(14), e648–e658. <https://doi.org/10.5435/jaaos-d-18-00198>.

9. Kimizuka, M., Kurosawa, H., & Fukubayashi, T. (1980). Load-bearing pattern of the ankle joint: Contact Area and Pressure Distribution. *Archives of Orthopaedic and Traumatic Surgery*, 96(1), 45–49. <https://doi.org/10.1007/bf01246141>.
10. Hintermann, Beat. (2003). Medial ankle instability. *Foot and Ankle Clinics*, 8(4), 723–738. [https://doi.org/10.1016/s1083-7515\(03\)00147-5](https://doi.org/10.1016/s1083-7515(03)00147-5).
11. Lee, T. H., Jang, K. S., Choi, G. W., Jeong, C. D., Hong, S. J., Yoon, M. A., & Kim, H. J. (2016). The contribution of anterior deltoid ligament to ankle stability in isolated lateral malleolar fractures. *Injury*, 47(7), 1581–1585. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2016.03.017>.
12. Milner, C. E., & Soames, R. W. (1998). The medial collateral ligaments of the human ankle joint: anatomical variations. *Foot & Ankle International*, 19(5), 289–292. <https://doi.org/10.1177/107110079801900504>.
13. Kelikian, A. S., & Sarrafian, S. K. (2016). *Sarrafian's anatomy of the foot and ankle: Descriptive, topographic, functional* (3rd ed.). Wolters Kluwer Health.
14. Hintermann, B., Sommer, C., & Nigg, B. M. (1995). Influence of ligament transection on tibial and calcaneal rotation with loading and dorsiplantarflexion. *Foot & Ankle International*, 16(9), 567–571. <https://doi.org/10.1177/107110079501600910>.
15. Ramsey, P. L., & Hamilton, W. (1976). Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. *The Journal of Bone and Joint Surgery. American Volume*, 58(3), 356–357. <https://doi.org/10.2106/00004623-197658030-00010>.
16. Lauge-Hansen, N. (1950). Fractures of the ankle: II. Combined experimental-surgical and experimental-roentgenologic investigations. *Archives of Surgery*, 60(5), 957. <https://doi.org/10.1001/archsurg.1950.01250010980011>.
17. Wiegerinck, J. J. I., & Stufkens, S. A. (2021). Deltoid rupture in ankle fractures. *Foot and Ankle Clinics*, 26(2), 361–371. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2021.03.009>.
18. Schuberth, J. M., Collman, D. R., Rush, S. M., & Ford, L. A. (2004). Deltoid ligament integrity in lateral malleolar fractures: a comparative analysis of

- arthroscopic and radiographic assessments. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, 43(1), 20–29. <https://doi.org/10.1053/j.ifas.2003.11.005>.
19. Rasmussen, O. (1985). Stability of the ankle joint. Analysis of the function and traumatology of the ankle ligaments. *Acta Orthopaedica Scandinavica. Supplementum*, 211, 1–75.
20. Nwosu, K., Schneiderman, B. A., Shymon, S. J., & Harris, T. (2018). A medial malleolar “fleck sign” may predict ankle instability in ligamentous supination external rotation ankle fractures. *Foot & Ankle Specialist*, 11(3), 246–251. <https://doi.org/10.1177/1938640017729494>.
21. Park, S. S., Kubiak, E. N., Egol, K. A., Kummer, F., & Koval, K. J. (2006). Stress radiographs after ankle fracture: The effect of ankle position and deltoid ligament status on medial clear space measurements. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 20(1), 11–18. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000189591.40267>.
22. Schock, H. J., Pinzur, M., Manion, L., & Stover, M. (2007). The use of gravity or manual-stress radiographs in the assessment of supination-external rotation fractures of the ankle. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 89-B(8), 1055–1059. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.89b8.19134>.
23. Hintermann, B., Regazzoni, P., Lampert, C., Stutz, G., & Gächter, A. (2000). Arthroscopic findings in acute fractures of the ankle. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 82(3), 345–351. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.82b3.10064>.
24. Gougoulas, N., & Sakellariou, A. (2017). When is a simple fracture of the lateral malleolus not so simple?: How to assess stability, which ones to fix and the role of the deltoid ligament. *The Bone & Joint Journal*, 99-B(7), 851–855. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.99b7.bjj-2016-1087.r1>.
25. Jones, C. R., & Nunley, J. A., 2nd. (2015). Deltoid ligament repair versus syndesmotic fixation in bimalleolar equivalent ankle fractures. *Journal of*

Orthopaedic Trauma, 29(5), 245–249.
<https://doi.org/10.1097/BOT.0000000000000220>.

26. Yu, G.-R., Zhang, M.-Z., Aiyer, A., Tang, X., Xie, M., Zeng, L.-R., Zhao, Y.-G., Li, B., & Yang, Y.-F. (2015). Repair of the acute deltoid ligament complex rupture associated with ankle fractures: a multicenter clinical study. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, 54(2), 198–202.
<https://doi.org/10.1053/j.jfas.2014.12.013>.
27. Bastias, G. F., & Filippi, J. (2020). Acute deltoid ligament repair in ankle fractures. *Foot and Ankle Clinics*, 25(4), 597–612.
<https://doi.org/10.1016/j.fcl.2020.08.009>.
28. Sogbein, O. A., Yi, J., Sanders, D. W., Lawendy, A.-R., MacLeod, M., & Del Balso, C. (2022). Early radiographic outcomes following deltoid ligament repair in bimalleolar equivalent ankle fractures. *Foot and Ankle Surgery: Official Journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, 28(6), 720–725. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2021.08.007>.
29. Torre Puente, R., Rotinen Díaz, M., & Zaldúa Sáenz de Buruaga, J. (2019). *Diagnóstico de la lesión sindesmal. Monografías de Actualización de La Sociedad Española de Medicina y Cirugía Del Pie y Tobillo*, 11(1).
<https://doi.org/10.24129/j.mact.1101.fs1905005>.
30. Muñoz G, J. (2011). Capítulo 16: Tobillo en Atlas DE MEDICIONES RADIOGRÁFICAS EN ORTOPEdia Y TRAUMATOLOGÍA 2da edición (p 167- 172). McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.
31. Motley DPM FACFAS, T. A., Carpenter DPM FACFAS, B., Clements DPM FACFAS, J. R., Moxley DPM, K., & Garrett DPM FACFAS, A. (2010). Evaluation of the deltoid complex in supination external rotation ankle fractures. *The Foot and Ankle Online Journal*.
<https://doi.org/10.3827/faoj.2010.0304.0001>.
32. Sánchez Morata, E., & Mellado Moreno, M. Á. (2019). Lesión sindesmal en fracturas de tobillo. *Monografías de Actualización de La SEMCPT*, 11(1), 35.
<https://doi.org/10.24129/j.mact.1101.fs1905008>.

33. Herrera Pérez, M., Rendón Díaz, D., & Ramírez de Paz, R. (2019). Sistemas de estabilización de la sindesmosis. *Monografías de Actualización de La SEMCPT*, 11(1), 52. <https://doi.org/10.24129/j.mact.1101.fs1905011>.
34. Baumfeld, D., Baumfeld, T., Cangussú, J., Macedo, B., Silva, T. A. A., Raduan, F., & Nery, C. (2018). Does foot position and location of measurement influence ankle medial clear space? *Foot & Ankle Specialist*, 11(1), 32–36. <https://doi.org/10.1177/1938640017699918>.
35. Mococain, P., Bejarano-Pineda, L., Glisson, R., Kadakia, R. J., Akoh, C. C., Chen, J., Nunley, J. A., & Easley, M. E. (2020). Biomechanical effect on joint stability of including deltoid ligament repair in an ankle fracture soft tissue injury model with deltoid and syndesmotic disruption. *Foot & Ankle International*, 41(9), 1158–1164. <https://doi.org/10.1177/1071100720929007>.
36. Wang, J., Stride, D., Horner, N. S., Petrisor, B., Johal, H., Khan, M., & Alolabi, B. (2021). The role of deltoid ligament repair in ankle fractures with syndesmotic instability: A systematic review. *The Journal of Foot and Ankle Surgery: Official Publication of the American College of Foot and Ankle Surgeons*, 60(1), 132–139. <https://doi.org/10.1053/j.jfas.2020.02.014>.
37. Hardy, M. A., Connors, J. C., Zulauf, E. E., & Coyer, M. A. (2020). Acute deltoid ligament repair in ankle fractures. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 37(2), 295–304. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2019.12.004>.
38. Rigby, R. B., & Scott, R. T. (2018). Role for primary repair of deltoid ligament complex in ankle fractures. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 35(2), 183–197. <https://doi.org/10.1016/j.cpm.2017.12.003>.
39. Nicolai, C., Bierry, G., Faruch-Bilfeld, M., Sans, N., & Willaume, T. (2022). The concept of ring of injuries: evaluation in ankle trauma. *Skeletal Radiology*, 51(10), 2027–2037. <https://doi.org/10.1007/s00256-022-04062-0>.
40. Zeegers, A. V. C. M., & van der Werken, C. (1989). Rupture of the deltoid ligament in ankle fractures: Should it be repaired? *Injury*, 20(1), 39–41. [https://doi.org/10.1016/0020-1383\(89\)90043-0](https://doi.org/10.1016/0020-1383(89)90043-0).

41. Maynou, C., Lesage, P., Mestdagh, H., & Butruille, Y. (1997). Is surgical treatment of deltoid ligament rupture necessary in ankle fractures? *Revue de chirurgie orthopedique et reparatrice de l'appareil moteur*, 83(7), 652–657.
42. Strömsöe, K., Högevoid, H. E., Skjeldal, S., & Alho, A. (1995). The repair of a ruptured deltoid ligament is not necessary in ankle fractures. *The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume*, 77(6), 920–921.
43. Dabash, S., Elabd, A., Potter, E., Fernandez, I., Gerzina, C., Thabet, A. M., McGarvey, W., & Abdelgawad, A. (2019). Adding deltoid ligament repair in ankle fracture treatment: Is it necessary? A systematic review. *Foot and Ankle Surgery: Official Journal of the European Society of Foot and Ankle Surgeons*, 25(6), 714–720. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2018.11.001>.
44. Guo, W., Lin, W., Chen, W., Pan, Y., & Zhuang, R. (2021). Comparison of deltoid ligament repair and non-repair in acute ankle fracture: A meta-analysis of comparative studies. *PloS One*, 16(11), e0258785. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258785>
45. Sun, X., Li, T., Sun, Z., Li, Y., Yang, M., Li, S., Lv, Z., Jiang, X., Yong, W., Wu, X., & Wang, M. (2018). Does routinely repairing deltoid ligament injuries in type B ankle joint fractures influence long term outcomes? *Injury*, 49(12), 2312–2317. <https://doi.org/10.1016/j.injury.2018.11.006>.
46. Hsu, A. R., Lareau, C. R., & Anderson, R. B. (2015). Repair of acute superficial deltoid complex avulsion during ankle fracture fixation in National Football League players. *Foot & Ankle International*, 36(11), 1272–1278. <https://doi.org/10.1177/1071100715593374>.
47. Woo, S. H., Bae, S.-Y., & Chung, H.-J. (2018). Short-term results of a ruptured deltoid ligament repair during an acute ankle fracture fixation. *Foot & Ankle International*, 39(1), 35–45. <https://doi.org/10.1177/1071100717732383>.

Anexo 1:



Ciudad de México a 11 de julio 2023

Estimado Dr. Luis Carlos Olguín Delgado.

Investigador Principal

El pasado 10 de julio del 2023 se reunieron el Comité de Investigación y el Comité de Ética en Investigación, en su sesión ordinaria y revisaron su protocolo:

“Reparación contra la no reparación del ligamento deltoideo en fracturas bimalleolares y equivalentes de tobillo. Comparación en la medición radiográfica postquirúrgica del cierre del claro medial y estabilidad de la sindesmosis.”

El dictamen de ambos comités fue:

APROBADO

EI NÚMERO DE REGISTRO ES CMABC-23-48

Se le solicita un informe semestral de avances, esperamos recibir su primer informe en **enero 2024**. De ser terminado, suspendido o cancelado dicho protocolo deberá de emitir un informe de resultados y conclusiones de forma inmediata a los Comités de Investigación y Ética en Investigación.

ATENTAMENTE



Dr. Juan Osvaldo Talavera Piña
Presidente del Comité de Investigación
Centro Médico ABC



Dr. José Eduardo San Esteban Sosa
Presidente del Comité de Ética en
Investigación
Centro Médico ABC

Campus Observatorio

Sur 136 No.116, Las Américas,
01120, Álvaro Obregón, Cd. de México.
55 5230-8000
L. Sanitaria 2001003533

Campus Santa Fe

Av. Carlos Graef Fernández No.154, Santa Fe,
05300, Cuajimalpa, Cd. de México
55 1103-1600
L. Sanitaria 1005001030

centromedicoabc.com



Anexo 2:



1. SOLICITUD DE REVISIÓN DE PROTOCOLO

Origen del protocolo: Interno Externo

Nombre del protocolo de estudio: Reparación contra la no reparación del ligamento deltoideo en fracturas bimaloleares
equivalentes de tobillo. Comparación en la medición radiográfica postquirúrgica del cierre del
claro medial

No. Estudio (protocolos externos): _____

Tipo de riesgo de la investigación Sin riesgo Riesgo mínimo Riesgo mayor que el mínimo

Diseño del estudio: (indicar si es tesis) Tesis

No. de sujetos previstos: 30

Periodo aproximado de estudio (inicio y termino): Marzo 2015 - Marzo 2023

¿Será sometido a COFEPRIS? Sí No

Investigador Principal: Luis Carlos Olguín Delgado

Tel. 81 8280 3301

E-mail luiscarlosolguind@gmail.com

Firma Investigador Principal

Línea de servicio, especialidad o área: Ortopedia, Enseñanza Médica

Firma y nombre del Gerente de la Línea de Servicio _____

Firma y nombre del Director de la Línea de Servicio., Representante de Investigación de la L.S. o Jefe de Especialidad _____

Patrocinador (protocolos externos): _____

Datos de contacto de Patrocinador: _____

En caso de Tesis (especialidad o maestría)
Firma Tutor: Luis Felipe Hermida Galindo

En caso de Tesis VoBo de Jefe de Enseñanza:
(VoBo de que el trabajo esta completo para presentar a comités) _____

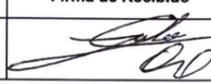
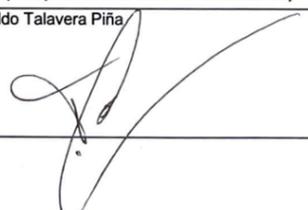
Anexo 3:

Tamaño muestral: transversal, de cohorte, y ensayo clínico			
Nivel de significación de dos lados(1-alpha)			95
Potencia (1-beta,% probabilidad de detección)			80
Razón de tamaño de la muestra, Expuesto/No Expuesto			1
Porcentaje de No Expuestos positivos			28
Porcentaje de Expuestos positivos			73
Odds Ratio:			7
Razón de riesgo/prevalencia			2.6
Diferencia riesgo/prevalencia			45

	Kelsey	Fleiss	Fleiss con CC
Tamaño de la muestra - Expuestos	20	19	23
Tamaño de la muestra- No expuestos	20	19	23
Tamaño total de la muestra	40	38	46

Anexo 4:

8182803301.

		<p align="center">THE AMERICAN BRITISH COWDRAY MEDICAL CENTER I.A.P. SUR 136 No. 116 COL. LAS AMERICAS, ALVARO OBREGON, 01120 CD. DE MÉXICO. TEL. 555230-8000 AV. CARLOS GRAEF FERNÁNDEZ 154 COL. SANTA FE, CUAJIMALPA, 05300 CD. DE MÉXICO. TEL. 551103-1600</p>	
SOLICITUD INFORMACIÓN ESTRATÉGICA			
Nombre del solicitante:		Luis Carlos Olguín Delgado	
Motivo de la solicitud:		Tesis de Especialidad	
Departamento solicitante:		Enseñanza	
Correo electrónico:		luiscarlosolquind@gmail.com	
Autorización de comité de ética:		Si CM ABC 23-48	
Fecha de Solicitud:		24/07/2023	
Solicita		Contraseña otorgada por Información Estratégica	Firma de Recibido
Médico Residente <input checked="" type="radio"/>	Médico Interno <input type="radio"/>	240710-23	
Descripción de la información solicitada:			
CIE- 10 S90-S99 Traumatismos del tobillo y del pie / CIE- 10 S82 Fractura de la pierna, inclusive el tobillo			
CIE- 9 824.2 Fractura de tobillo. Maleolo externo, cerrada / CIE-9 824.4 Fractura de tobillo. Bimaleolar, cerrada			
CIE-9 845.03 Esguinces y torceduras de tobillo y pie. Tibioperoneal (ligamento), distal / CIE 9- 845.01 Esguinces y torceduras de tobillo y pie. Deltoideo (ligamento), distal			
CIE-10 S93.2Ruptura de ligamentos a nivel del tobillo y del pie / S93.4Esguinces y torceduras del tobillo			
CIE 10 / CIE 9 79.36 Tibia y peroné Pierna NEOM			
Observaciones: Addendum			
2012 al 2022 Campus Santa fe, Campus Observatorio			
Autorización (Vicepresidencia Médica / Enseñanza)		Autorización Información Estratégica	
Nombre: Juan Osvaldo Talavera Piña Fecha: 27/7/23		Nombre: Erica Cardoso Fecha: 24.07.2023	
Firma: 		Firma: 	

27/7/23

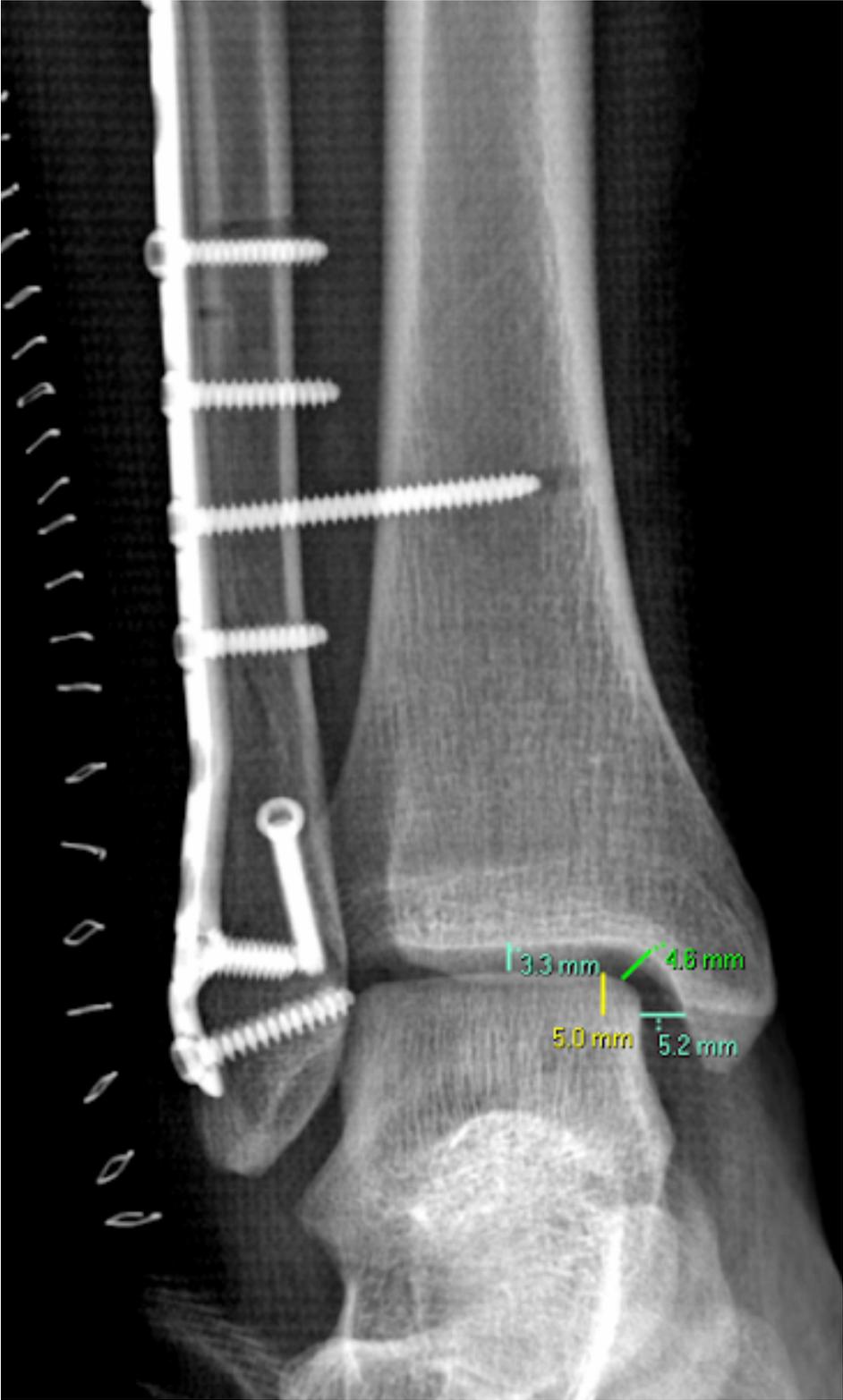


Se agregan códigos de procedimientos QAHG, QAHH, QAHJ y QAHK que pertenecen al CIE 10 de inserción de tibia y peroné

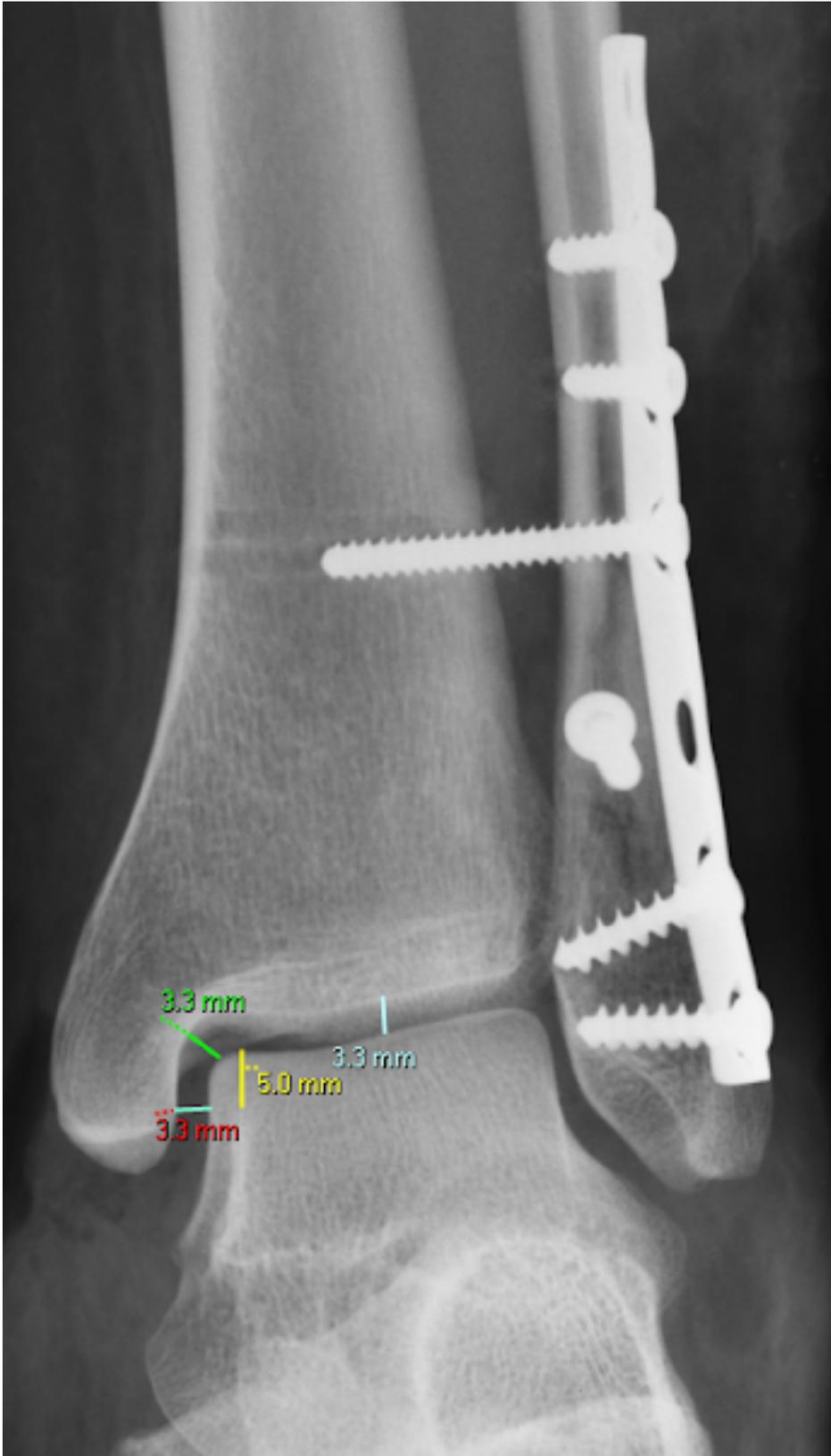
Anexo 5:



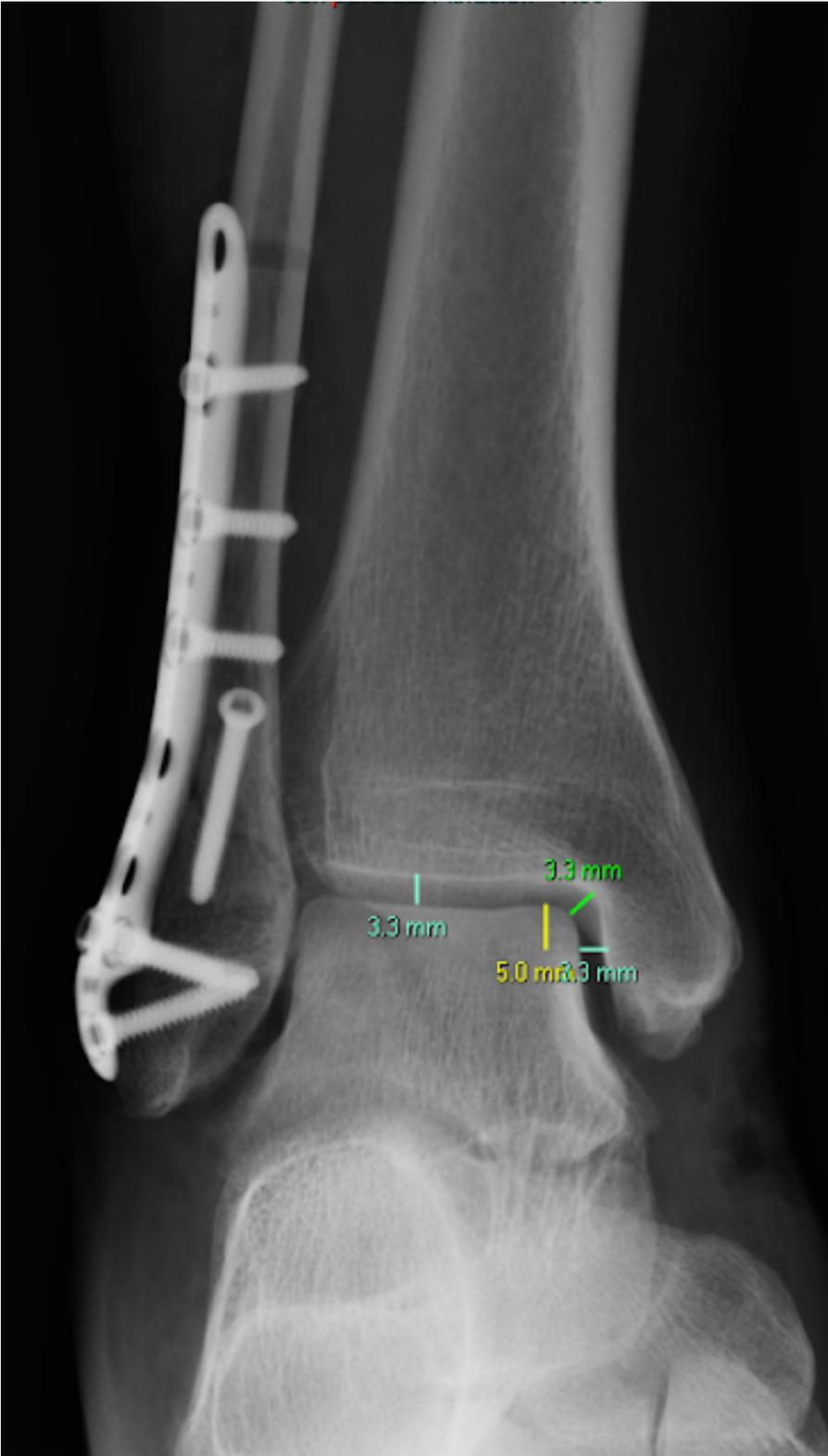
Anexo 6: NRT



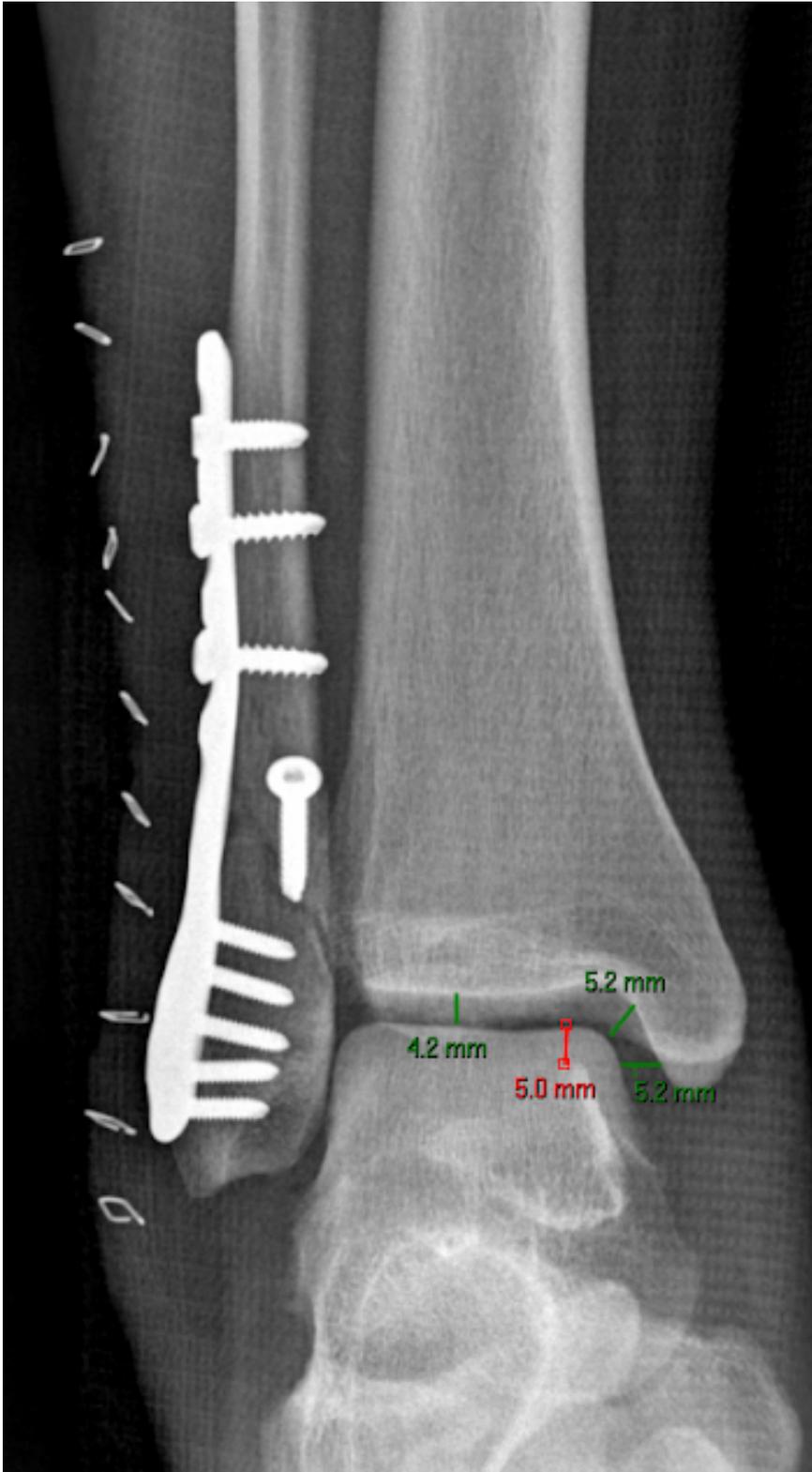
Anexo 7: RDT



Anexo 8: RDS



Anexo 9: NRS



Anexo 10: Tabla de variables.

ID	EDAD	SEXO	CLASIFICACIÓN	MCS	STTS	RD	TÉCNICA	TS	MCS PQ	STTS PQ	AÑO
1	42	M	C	18,5	4,5	NO	NO	SI	3,8	3,9	2012
2	34	F	B	4,2	3,1	SI	SUTURA	NO	3,1	3,1	2012
3	40	M	B	4,9	4,9	NO	NO	NO	4,2	4,2	2012
4	34	F	B	5,8	4,2	NO	NO	NO	3,2	3,2	2012
5	27	M	B	13,8	4,6	SI	SUTURA	SI	4	4,1	2013
6	54	M	B	18	4,8	SI	SUTURA	NO	3,3	3,3	2013
7	63	F	B	6,3	4,3	NO	NO	NO	5,5	3	2013
8	48	M	C	6,1	6,1	NO	NO	NO	4,4	5,4	2013
9	36	M	C	13,4	12,8	SI	SUTURA	SI	3,6	3,6	2014
10	23	M	B	7,4	6,6	SI	SUTURA	SI	4	4	2014
11	39	M	C	9,1	9,1	NO	NO	NO	5,4	5,4	2014
12	83	M	C	10,5	9,1	SI	SUTURA	SI	3,6	3,6	2016
13	60	F	B	5,7	5,6	SI	SUTURA	NO	3,2	3,8	2016
14	50	M	B	9,3	10,1	SI	SUTURA	NO	3,8	3,8	2016
15	62	M	B	7,2	7,2	SI	SUTURA	NO	3,4	3,3	2017
16	47	M	B	4,7	4,7	SI	SUTURA	NO	4	4	2018
17	28	M	B	6,6	7,5	SI	SUTURA	NO	3,4	3,3	2018
18	28	F	B	10,4	11,4	SI	SUTURA	SI	3,3	3,9	2019
19	39	F	B	8,6	8,6	NO	NO	SI	3,6	3,6	2020
20	51	M	B	9	9,3	NO	NO	SI	4	4	2020
21	27	M	B	8	7,8	NO	NO	SI	4,2	4	2013
22	23	M	C	7,3	9,1	NO	NO	NO	5,2	5,3	2013
23	26	M	B	6,2	7,4	NO	NO	NO	4	4,6	2014
24	46	M	B	2,9	5,5	NO	NO	NO	3,7	3,7	2014

25	45	M	B	8,4	7,2	NO	NO	NO	4	4	2014
26	55	M	C	13,2	10,1	SI	SUTURA	SI	6,4	5,7	2015
27	37	M	C	10,6	8,4	SI	SUTURA	SI	4,4	4	2015
28	29	M	B	6,4	6,4	NO	NO	SI	4	3,9	2015
29	51	F	B	8,4	7,1	NO	NO	NO	3,4	3,5	2015
30	30	M	B	8,5	8,5	NO	NO	NO	4,8	4,8	2015
31	34	F	B	7	4,4	NO	NO	SI	3,2	3,4	2012
32	34	F	B	15,5	8,4	SI	SUTURA	SI	3	3,2	2012
33	42	M	B	4,5	4,3	NO	NO	NO	3,8	3,7	2013
34	28	F	B	19,4	19,9	NO	NO	SI	3,5	3,3	2013
35	31	M	B	17,3	15,5	SI	SUTURA	NO	4,3	4,3	2015
36	31	M	B	9	4,8	NO	NO	NO	3,6	3,8	2017
37	48	M	B	7	7	NO	NO	SI	4,5	4,6	2019
38	39	f	B	10	7	NO	NO	NO	4,1	4,1	2021
39	37	M	B	13,5	11,5	SI	SUTURA	SI	3,4	3,4	2012
40	31	M	B	5,7	5,3	NO	NO	NO	4,2	4,2	2012
41	20	M	C	9,4	9,1	NO	NO	SI	4	4	2013
42	20	F	B	5	4,6	NO	NO	NO	3,5	3,6	2013
43	80	M	B	13,2	12,2	NO	NO	NO	4,1	4,1	2014
44	50	M	B	5,3	5,7	NO	NO	SI	4,4	4,2	2014
45	34	M	B	14,6	11,1	SI	SUTURA	SI	4,8	4,8	2015
46	18	M	B	7,9	5,4	NO	NO	SI	4,7	4,7	2016
47	45	M	B	7	7	NO	NO	NO	5,5	5,5	2017
48	52	F	B	5,7	4,5	NO	NO	SI	3,4	3,7	2018
49	22	F	B	6,4	6,8	NO	NO	NO	5,1	5,7	2019
50	41	F	B	7,4	5	NO	NO	NO	5,5	5	2019
51	65	M	B	4,3	4,3	NO	NO	NO	4,1	4,1	2019

52	33	F	B	5,6	5,4	NO	NO	SI	5,1	5,1	2020
53	23	F	B	11,9	10,7	SI	SUTURA	SI	4,4	4,4	2020
54	29	M	B	4,5	4,8	NO	NO	NO	5,2	5,7	2020
55	55	M	B	7,5	7	NO	NO	NO	3,9	3,9	2021
56	58	F	B	7,5	7,4	NO	NO	SI	4,3	4,3	2021
57	42	M	B	8	8,1	NO	NO	SI	5,8	5,8	2022
58	57	M	B	5,4	5,4	NO	NO	SI	4,2	4,2	2022
59	19	F	B	6,8	6,3	NO	NO	SI	3,2	3,2	2022