FACULTAD DE MEDICINA

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

GRADO EN MEDICINA

TRABAJO FIN DE GRADO

Estudio comparativo clínico-radiológico en las fracturas trimaleolares de tobillo.

Comparative clinical-radiological study in trimalleolar ankle fracture

Autor: Francisco José Almoguera González

Directora: Dra. María Isabel Pérez Núñez

Codirectora: Dra. Elena Gallardo Agromayor

Santander, Junio 2018

ÍNDICE

ABREVIATURAS 4

AGRADECIMIENTOS 5

RESUMEN 6

ABSTRACT 7

1. INTRODUCCIÓN 8

2. HIPÓTESIS 20

3. OBJETIVOS 20

4. JUSTIFICACIÓN 20

5. MATERIAL Y MÉTODOS 21

5.1 Análisis estadístico 29

6. RESULTADOS 30

7. DISCUSIÓN 40

8. CONCLUSIONES 42

9. FINANCIACIÓN 43

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS 43

11. BIBLIOGRAFÍA 44

ANEXOS 47

ABREVIATURAS
AO: Association Suisse pour l'Etude de l' Ostéosynthèse
AOFAS: American Orthopaedic Foot and Ankle Society
AP: Anteroposterior
TCMC: Tomografía computerizada multicorte
EMO: Extracción material osteosíntesis
HTA: Hipertensión arterial
HU: Hospital Universitario
IMC: Índice de masa corporal
IQ: Intervención quirúrgica
MIO: Minimally invasive osteosynthesis
RAFI: Reducción abierta y fijación externa
Rx: Radiografía
TPA: Tibio-peroneo-astragalina

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi más profundo y sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su ayuda han colaborado en la realización del presente trabajo. Durante este intenso período he profundizado en el apasionante mundo de la Traumatología y de la Radiología alcanzando conocimientos muy detallados del estudio realizado.

En primer lugar, agradecer a mis tutoras, la Dra. Pérez Núñez y la Dra. Gallardo Agromayor, por su familiaridad desde el primer momento en el que empezamos a realizar el trabajo además de su cercanía, apoyo y compromiso durante todo este largo período.

Mención especial refiere el Dr. Galindo Juárez, residente de traumatología, por su inestimable ayuda y colaboración en todo lo que he necesitado. Además de ser un pilar fundamental en la realización de este trabajo, lo ha sido también para mí. Su constante apoyo y su guía han sido fundamentales para su correcta elaboración.

Agradecer a la Unidad de Traumatología y al Servicio de Radiodiagnóstico toda la ayuda prestada, así como todas las posibilidades y facilidades que me han dado para su realización.

Por último, aunque no menos importante, agradecer a mi familia por el gran sacrificio que han realizado para que yo haya podido hacer realidad mi sueño de estudiar medicina y por ser contar siempre con su apoyo incansable, todo este tiempo para que pudiera acabar mi Trabajo de Fin de Grado de la mejor manera posible.

RESUMEN

Introducción. Las dos técnicas que se realizan actualmente para el tratamiento de las fracturas trimaleolares de tobillo son ligamentotaxis y reducción percutánea mediante abordaje anterior y la RAFI por abordaje postero-lateral. Este tipo de fracturas representan el 7% de las fracturas de tobillo y son las que más complicaciones suelen tener asociadas.

Objetivos. El objetivo principal de este estudio es evaluar los resultados clínico-funcionales y radiológicos comparando ambos abordajes

Material y métodos. Se efectúa un estudio cuasi-experimental para comparar los resultados clínico-funcionales y complicaciones de dos grupos de pacientes con dos tipos de abordaje (percutáneo mediante ligamentotaxis versus RAFI postero-lateral). Se valoran escalas: AOFAS y Olerud and Molander tanto desde el punto de vista radiológico Rx en carga (ángulo talo-crural y tibio-astragalino) como del TCMC (consolidación del fragmento posterior, estado de la sindesmosis, escalón articular) a más de seis meses de evolución.
Estudio estadístico SPSS 20.0 con nivel de significación $p<0,05$.

Resultados. De un total de 44 pacientes se han realizado 22 TCMC. Se estudian 24 pacientes (20 mujeres y 4 hombres), con 55,5 años de edad media con abordaje por vía postero-lateral (RAFI) y 20 pacientes (17 mujeres y 3 hombres), de 61,3 años de edad media, con abordaje anterior por ligamentotaxis (MIO). Se obtiene reducción significativa de la sindesmosis posterior mediante TCMC en el abordaje postero-lateral respecto al abordaje anterior ($p = 0.01$). Por el contrario, la tasa de días de hospitalización es superior en la vía postero-lateral ($p < 0.001$). No se encuentran diferencias entre los dos grupos a más de 6 meses de evolución, respecto al estado clínico-funcional (AOFAS $p= 0.661$; Olerud Molander $p= 0.776$) y reducción del escalón articular $p=0.907$. En ambos grupos existe consolidación del fragmento posterior (estudio TCMC). No existen diferencias significativas respecto a la tasa de infecciones ($p= 0.356$), necrosis de la herida ($p=0.895$) ni necesidad de cobertura plástica ($p=0.356$). Sí existe tendinopatía de peroneos y Aquilea en el abordaje postero-lateral sin ser significativa su incidencia.

Conclusión. El abordaje postero-lateral en fracturas trimaleolares de tobillo, no ofrece mejores resultados clínico-funcionales que la reducción del maléolo posterior mediante ligamentotaxis anterior siendo la estancia hospitalaria significativamente mayor. En el abordaje postero-lateral se obtienen mejores reducciones de la sindesmosis posterior, pero no existen diferencias respecto a la reducción del escalón articular, ni en la alineación articular del tobillo a medio-largo plazo. La consolidación del fragmento posterior se obtiene en todos los pacientes independientemente de la técnica utilizada.

Palabras clave: fractura maléolo posterior, abordaje postero-lateral, ligamentotaxis, fractura trimaleolar de tobillo.

ABSTRACT

Introduction: The two techniques which are currently being performed for the treatment of trimalleolar ankle fractures are ¨Ligamentaxis and percutaneous reduction¨ technique through an anterior approach and the ¨Open reduction and external fixation¨ technique through a posterolateral approach. This kind of fractures represents the 7% from all ankle´s fractures and they are the ones which use to have more associated complications.

Objectives. The main goal of this study would be to evaluate the clinical and radiological results obtained by both approaching techniques.

Material and methods. A quasi-experimental study was carried out to compare the clinical-functional results and complications of two groups of patients with two types of approach (percutaneous by means of ligamentotaxis versus posterolateral ORIF). Scales are assessed: AOFAS and Olerud and Molander and from the radiological point of view Rx in load (talo-crural and tibio-astragalino angle) and MDCT (consolidation of the posterior fragment, state of the syndesmosis, joint step) to more than six months of evolution. Statistical study SPSS 20.0 with significance level $p < 0.05$

Results: Out of a total of 44 patients, 22 MDCTs were taken. Two groups of patients were studied, one of them includes 24 patients (20 women and 4 men) with an age average of 55,5 after being treated with the posterolateral approach, the other group includes 20 patients (17 women and 3 men), with an age average of 61,3 after being treated with the ligamentotaxis technique. A significant reduction of the posterior syndesmosis was obtained by the MDCTs while using the posterolateral approach compared with the anterior approach ($p = 0.01$). On the other hand, the hospitalization days' rate is higher using the posterolateral approach ($p < 0.001$).
There are no significant differences between both groups after 6 months of evolution regarding the clinical and functional level (AOFAS $p= 0.661$; Olerud Molander $p= 0.776$) and the joint step reduction ($p=0.907$). In both groups, there is a consolidation of the posterior fracture as it can be seen in the MDCTs. There are no significant differences regarding the infections rate ($p= 0.356$), wound necrosis ($p=0.895$) nor the need of plastic intervention ($p=0.356$). There is a fibular and Achillear tendinopathy using the posterolateral approach but again, with no significant differences.

Conclusion: The posterolateral approach in trimaleolar fractures of the ankle does not offer better clinical nor functional results compared to the posterior malleolar reduction though anterior ligamentotaxis, the hospital stay is significantly higher. Using the posterolateral approach, better posterior syndesmosis results were obtained, but there are no significant differences compared to the joint step reduction nor compared to the joint alignment of the ankle at a medium-long term. The posterior fragment consolidation was obtained in all the patients independently of the technique which was used.

Key words: Posterior malleolar fracture, posterolateral approach, ligamentotaxis, trimalleolar ankle fracture.

1. INTRODUCCIÓN.

La primera referencia de la fractura del maléolo posterior del tobillo fue descrita por Henry Earle en el año 1828. Sin embargo, la persona a la que se considera que descubrió este tipo de fractura fue el Doctor Volkmann y por ello a este tipo lesión se le conoce con dicho nombre.(1,2)

Para poder entender de forma apropiada todo lo relacionado con las fracturas trimaleolares de tobillo hay que conocer a fondo la anatomía de la propia articulación por ello vamos a realizar un repaso a la anatomía de esta parte del cuerpo humano para una mejor comprensión.

El mecanismo de la lesión no parece haber sido una compresión axial como en el caso de la fractura de pilón tibial sino un mecanismo rotacional extremo que tiene como consecuencia la fractura de los tres maléolos y una disrupción de la sindesmosis. Por otro lado, existe un componente articular en la tibia por lo que si el fragmento posterior es de gran tamaño, provoca una inestabilidad ósea más característica de las fracturas de pilón que de las trimaleolares.

En el mundo anglosajón, a este tipo de lesiones, se las conoce como "anklon" que se puede traducir como "tobillón". Estamos pues, ante una lesión con inestabilidad máxima que hace que sea imprescindible un TC para valorar la sindesmosis y el maléolo posterior para establecer tanto los abordajes como la técnica de síntesis.

1.1.-ANATOMÍA Y BIOMECÁNICA

La anatomía del tobillo humano es bastante compleja, está formada por las articulaciones de la tibia, peroné y astrágalo conocida como articulación tibioperoneoastragalina y la articulación tibioperonea inferior que es la formada por la parte más baja tanto de la tibia como el peroné. (1–5)

Además de las articulaciones de los huesos tenemos ligamentos que nos permiten la movilidad de la misma que son:

- El ligamento peroneoastragalino anterior, que conecta el astrágalo con el peroné en la parte externa de la articulación.
- El ligamento peroneocalcáneo que une el peroné con el calcáneo inferior
- El ligamento peroneoastragalino posterior

La parte más distal de la tibia termina en una superficie articular horizontal, que se conoce como pilón tibial. Su utilidad es la transmisión de las fuerzas de compresión. El maléolo medio no es parte de este pilón, controlando el movimiento y la posición del talón sin estar directamente involucrado en el movimiento. Además, el maléolo posterior está separado del maléolo medial por el surco que deja en el hueso el tendón del músculo del tibial posterior. Por otra parte, la zona lateral del maléolo posterior la marca una prominencia ósea que es el tubérculo posterior de la parte distal de la tibia. (Fig. 1) (1–4,6)

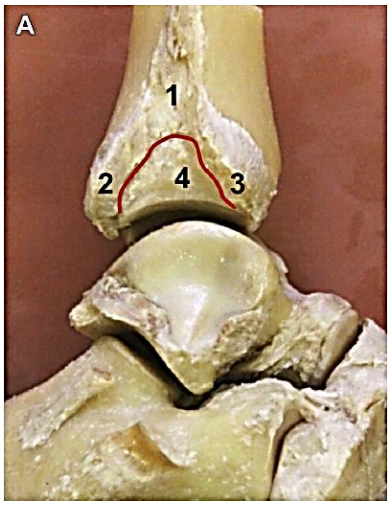


***Figura 1**. Anatomía del maléolo posterior. (A) Imagen de la parte lateral de la tibia distal. 1, ligamento interóseo; 2, ligamento tibioperonéo posterior; 3, ligamento tibioperoneo anterior; 4, receso superior de la articulación del tobillo (línea roja). (Bartoníček, J. y cols. 2017)*

El tubérculo posterior de la tibia también es el origen de las fibras del ligamento tibioperoneo posterior. Las fibras inferiores de este ligamento, las cuales son más horizontales, se originan del surco de la superficie articular de la parte distal de la tibia, medial al tubérculo posterior. (Fig. 2) (2,4)

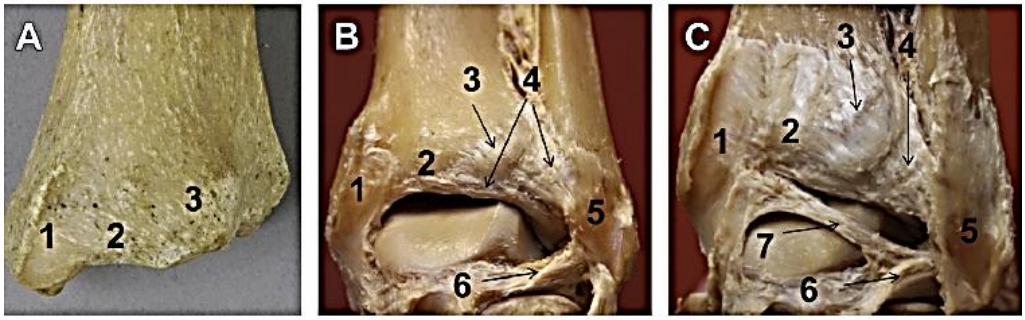


***Figura 2**. Anatomía de la parte posterior del tobillo (A). Parte posterior de zona distal de la tibia derecha (B). parte posterior de la articulación del tobillo derecho con el ligamento intermalleolar (C). 1, surco maleolar; 2, borde posterior de la tibia distal; 3, tubérculo tibial posterior; 4, ligamento tibioperoneo posterior; 5, surco peroneo; 6, ligamento peroneoastragalino posterior; 7, ligamento intermaleolar. (Bartoníček, J. y cols. 2017)*

Tras todo lo que hemos visto que se inserta, además de la importancia que tiene sobre la estabilidad que proporciona a la propia articulación del tobillo el maléolo posterior, tenemos que tener en cuenta que una fractura de dicho hueso puede conllevar a un déficit importante en la funcionabilidad, aunque, varios estudios realizados no han sido concluyentes en este aspecto. Hasper, investigó y descubrió que una resección de al menos el 50% del maléolo posterior no presentaba ningún efecto en la estabilidad de la articulación. Tras varios estudios sobre la importancia del maléolo posterior se llegó a la conclusión de que reducción de la superficie articular del 25%, 33% y 50% resultan de una reducción del área de contacto tibioastragalino del 4%, 13% y 22% respectivamente.(2,4,5,7)

1.2.- EPIDEMIOLOGÍA

La incidencia de las fracturas de tobillo es de aproximadamente 187 fracturas por cada 100.000 personas al año. Hay que tener en cuenta que desde el año 1900 el número de fracturas por año se ha incrementado considerablemente. En nuestra sociedad cada vez tenemos más personas mayores que tienen una mayor probabilidad de sufrir una fractura, además de un mayor peso en el global de la población y también un número mayor de personas que realizan deporte a una edad más avanzada. (3,8–11)

Como he explicado anteriormente el tobillo es una articulación muy compleja formada por múltiples huesos con sus respectivas articulaciones. Asimismo, presenta varios ligamentos que sustentan y dan movilidad a la articulación por lo que, podemos dividir las fracturas de tobillo según la estructura dañada, siendo la mayoría de ellas fracturas de un único maléolo, que representan un 60-70% de todas ellas, la siguientes son las fracturas de dos maléolos, aproximadamente entre el 15-20% y las menos comunes pero las que más nos interesan para este estudio son las fracturas trimaleolares de tobillo (los tres maléolos que forman el tobillo están dañados) que representan entre el 7-12% del total de las fracturas de tobillo. (3,5,11)

En general, no se encuentran diferencias significativas entre sexos, pero si miramos los resultados por edades si podemos apreciarlas. Entre la población más joven hay más fracturas de tobillo entre el sexo masculino, pero en personas ancianas el porcentaje mayor de fracturas lo encontramos en las mujeres. Son factores involucrados en este tipo de fracturas: el tabaco y un alto índice de masa corporal, sin embargo, diversos estudios han demostrado que los factores de riesgo que tienen las mujeres al tener la menopausia no tienen mucha repercusión en la articulación del tobillo. (3,9)

1.3.-ETIOLOGÍA

La mayoría de las fracturas de tobillo por fuerzas de flexión se podrían describir como lesiones en inversión o eversión. Este tipo de movimientos son bastantes complejos ya que incluyen varias estructuras por lo que para realizar un movimiento de eversión o inversión necesitamos a la articulación tibioperoneoastragalina en supinación o pronación, junto a la articulación del tobillo y el mediopié. (3,12,13)

Hay que tener en cuenta que cuando se produce un movimiento brusco en pronación o supinación, las estructuras más dañadas son las más alejadas al movimiento que está realizando el tobillo, ya que se produce un estiramiento de esta zona mientras que en la zona contraria se comprimen las estructuras, teniendo una probabilidad de lesión menor. Por lo tanto, en una supinación, tendremos la fractura en la zona lateral mientras que en una pronación la tendremos en la zona medial. (3,12,13)

Las fracturas maleolares como hemos visto anteriormente suelen ser casi siempre unimaleolares y estas suelen ser estables y no desplazadas. Sin embargo, las fracturas trimaleolares, son poco comunes porque se producen en una situación con una fuerza mayor y al contrario que las unimaleolares tienden a ser muy inestables, con un mayor riesgo de complicaciones y suelen requerir tratamiento quirúrgico para su reparación. (3,10)

1.4.-EVALUACIÓN CLÍNICA

Lo primero que hay que tener claro es que de encontramos en una situación que requiere un tratamiento urgente, nos tenemos que saltar la evaluación clínica y tratar la lesión de forma inmediata, estas situaciones pueden ser una fractura abierta o que comprometa tanto la vascularización como la inervación de la zona.(2,3)

En las fracturas maleolares generalmente debemos examinar el punto de dolor y las áreas próximas a la misma. Se debe palpar tanto la tibia como el peroné, buscando posibles fracturas asociadas debemos de intentar examinar hasta el cuello del peroné. Hay que palpar el pulso pedio por si existe un compromiso en la vascularización del pie. (3,7)

Lo más importante tras un buen examen sobre una fractura de tobillo es determinar que maléolos están rotos (posteriormente lo comprobaremos con las radiografías), si está desplazado o no y si tiene daño ligamentoso asociado. Para poder decidir la intervención quirúrgica a realizar dependiendo del tamaño del fragmento o de las comorbilidades del paciente. (2,3)

Otra clasificación que tenemos que tener en cuenta a la hora de manejar este tipo de fracturas es la de "Tscherne y Oestern" (Fig. 3), que nos permite evaluar la fractura en relación con el estado de la piel en fracturas cerradas.

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

***Figura 3**. Clasificación de Tscherne y Oestern. Modificado de Hahn DM. y cols. 2003*

1.5.- <u>EVALUACIÓN RADIOLÓGICA</u>

En principio ante una sospecha de una fractura trimaleolar de tobillo siempre se requerirá la realización de radiografías tanto AP como lateral para ver cómo se encuentran los tres maléolos y si la articulación se encuentra luxada.

Para concretar aún más, la radiografía más útil para la identificación de este tipo de fractura es la lateral que nos permite ver con mayor detalle el fragmento fracturado del maléolo posterior. A pesar de esto, muchos estudios demuestran que el porcentaje de fragmento del maléolo posterior sobre la superficie articular de la tibia calculado a través de la radiografía es poco fiable y poco preciso. Es por lo que en la actualidad se recomienda el estudio del tobillo a través de una tomografía computarizada (TC) para una mejor valoración del tamaño del fragmento, el impacto articular y la rotura de la sindesmosis. Además, esta TC puede cambiar por completo el tratamiento quirúrgico planteado precozmente sólo con la radiografía lateral. (Fig. 4) (2,5)

***Figura 4**. Comparación de cómo se ven la fractura en una radiografía simple (A) y en un TC (B). A1: Rx de tobillo AP con fractura trimaleolar de tobillo. A2: Rx lateral de tobillo con fractura trimaleolar. B1: TC preoperatorio con corte axial con subluxación de las sindesmosis y reconstrucción en plano sagital con fractura del fragmento posterior. B2: TC preoperatorio imagen de reconstrucción coronal en la que se aprecia fractura del tercio distal del peroné y del maléolo medial. Cedido por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.*

1.6.-CLASIFICACIÓN

En realidad, estas lesiones son una transición entre las fracturas de tobillo y las de pilón tibial, de ahí su controversia respecto a su clasificación y tratamiento.

Existen numerosas clasificaciones para las fracturas de tobillo. A continuación, se detallan algunas de ellas:

- Clasificación radiológica de la AO
- Clasificación de tomografía bidimensional de Haraguchi
- Clasificación de tomografía computarizada tridimensional de Bartonicek y Rammelt

En este estudio nos vamos a centrar concretamente en las dos primeras clasificaciones que son las que hemos utilizado. (2,14)

Clasificación radiológica de la AO

Actualmente es la más utilizada en la mayoría de los servicios para la clasificación de las fracturas de tobillo. Esta clasificación separa las fracturas en tres grupos en función de la localización de la lesión.

- Infrasindesmal (44-A): lesiones que se encuentran por debajo de la sindesmosis entre tibia y peroné. Dentro del mismo grupo encontramos 3 diferentes subgrupos que son:
    - A1: lesión única
    - A2: con fractura del maléolo medial
    - A3 con fractura el maléolo posteior.
- Transindesmal (44-B): fractura que se producen justo en la sindesmosis con la siguiente clasificación en subgrupos:
    - B1: lesión única
    - B2: con fractura del maléolo medial
    - B3: con fractura de maléolo medial y fractura de Volkman
- Suprasindesmal (44-C): fracturas por encima de la sindesmosis
    - C1: fractura simple diafisaria de peroné
    - C2: fractura multifragmentada de la diáfisis del peroné
    - C3: fractura peronea proximal

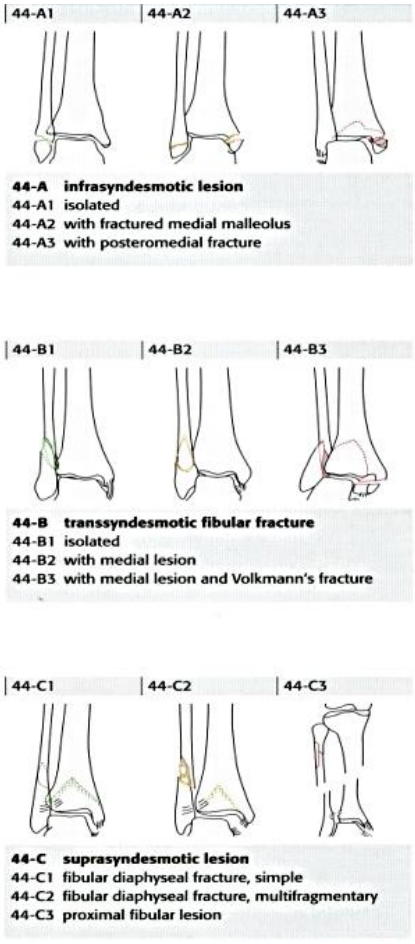


***Figura 5**. Clasificación de la AO. (Hahn DM. y cols. 2003)*

En este estudio nos basamos en las fracturas de los tres maléolos (trimaleolares) por lo que las principales fracturas con las que nos encontraremos son la 44-B3 y la 44-C. Las únicas que pueden tener incluidos los tres. Tenemos que tener en cuenta que esta clasificación no es exacta ya que nos podemos encontrar algunas fracturas que están a medio camino entre un grupo y otro, pese a ello es una buena forma de clasificar este tipo de fracturas. (4,11)

Clasificación de Haraguchi

Esta clasificación es la primera que se realizó en base a TC en 2006. Esta clasificación distingue tres tipos de fracturas (Fig. 6) (2,5,15)

- Tipo I: fractura oblicua postero-lateral, es el tipo más común (67%). Consiste en un fragmento triangular separado de la parte postero-lateral de la zona distal de la tibia.
- Tipo II: Su forma es parecida a la anterior, pero en lugar de ser postero-lateral el fragmento es postero-medial y representa al 19% de las fracturas. Puede estar formado por uno o dos fragmentos.
- Tipo III: es el menos común de todos (14%) e incluye un pequeño fragmento del maléolo posterior.

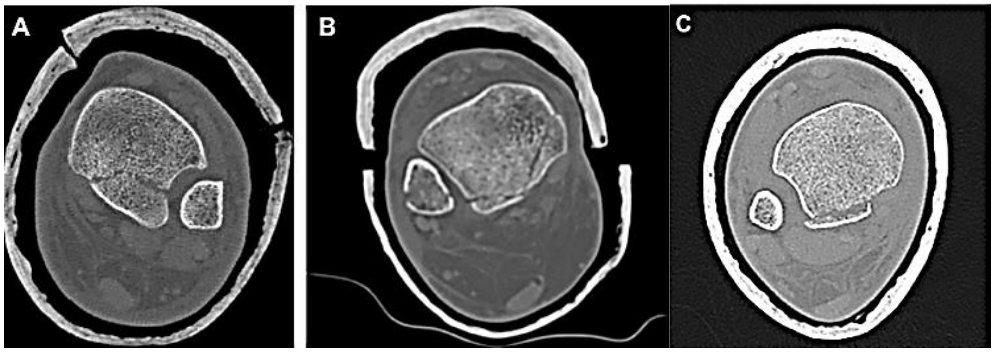


***Figura 6**. TC de tobillo. Haraguchi tipo I (A). Haraguchi tipo II con dos trazas de fractura (B). Haraguchi tipo III (C). (Tenenbaum, S. y cols. 2017)*

Clasificación de Bartonicek y Rammelt

Estos autores analizaron los planos transversal, sagital y frontal en reconstrucciones tridimensionales. Estableciendo cinco tipos (Fig. 7):(2)

- Tipo 1: Fragmento extraincisural. Tiene mucha variabilidad podría ser tanto el tubérculo posterior de la tibia, como el mismo junto al borde posteromedial o que solo este último esté involucrado.
- Tipo 2: fragmento postero-lateral. Es el más frecuente, como la anterior tiene mucha variabilidad ya que la fractura puede ser del tubérculo posterior únicamente, de este y el borde posteromedial o que la fractura se extienda hasta el surco maleolar.
- Tipo 3: dos fragmentos postero-laterales. Es el segundo más frecuente y su peculiaridad es que vemos dos líneas de fracturas que dan lugar a dos fragmentos independientes.
- Tipo 4: fragmento triangular postero-lateral de gran tamaño. Este fragmento involucra al tubérculo posterior, al surco maleolar y al colículo posterior.
- Tipo 5: fractura osteoporótica irregular. No se puede clasificar como los anteriores tipos ya que se trata de una fractura con conminución provocada por la existencia de osteoporosis.

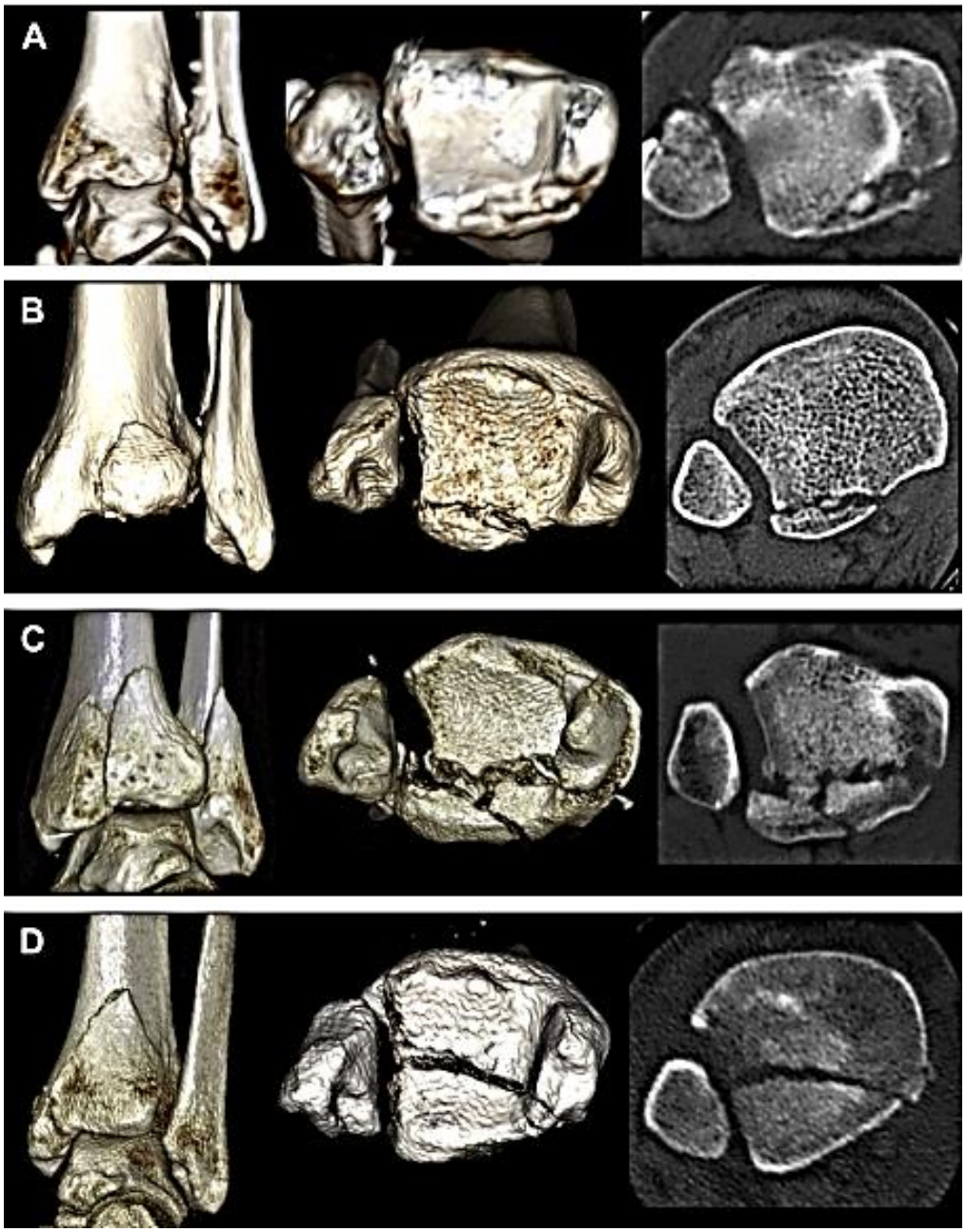


***Figura 7**. Clasificación de Bartonicek y Rammelt de las fracturas del maléolo posterior. (A) Tipo 1; (B) Tipo 2; (C) Tipo 3; (D) Tipo 4. (Bartoníček, J. y cols. 2017)*

1.7.-<u>TRATAMIENTO</u>

Estas fracturas son articulares y precisan reducción anatómica.

Lo primero es realizar la intervención quirúrgica en las mejores condiciones posibles respecto a la lesión de las partes blandas, por lo que en principio se debe valorar en algunas ocasiones, colocar un fijador externo provisional para realizar la intervención quirúrgica *a posteriori* cuando las partes blandas estén en condiciones óptimas.

Tras esto, pueden plantearse dos tipos de intervención quirúrgica para las fracturas trimaleolares:

- Ligamentotaxis: Colocación de un tornillo de anterior a posterior que lo que hace es mantener unido el ligamento posterior de manera indirecta y percutánea. (Fig. 8) (2,9,11,16)

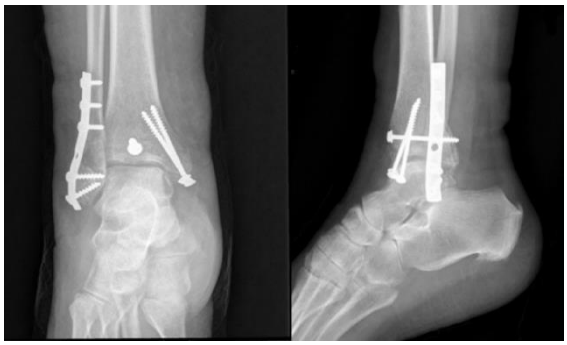


***Figura 8**. Se aprecia el tornillo que fija de manera indirecta el maléolo. Cedido por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.*

- Fijación quirúrgica con placas por vía postero-lateral: esta consiste en una intervención en la que fijamos de manera directa el maléolo posterior mediante una placa y tornillos. (Fig. 9) (2,9,16)

***Figura 9**. Se aprecia como en este caso se usa una placa y se fija de manera directa. Cedido por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.*

Actualmente está implementada la idea de que si el fragmento es superior al 25% debe realizarse un abordaje posterior, pero esto no queda totalmente demostrado cuando el fragmento es menor a dicha cifra. Por ello, nos encontramos con diversos estudios que intentan determinar que vía quirúrgica es la más idónea para el tratamiento de esta patología. (5,7–11,16)

Algunos autores abogan por realizar una reducción abierta tanto del fragmento como de la sindesmosis por una vía postero-lateral, que permite acceder a las dos lesiones. En cuanto a la fijación, tanto los tornillos como las placas son adecuados, pero la suplementación con placas nos ofrece una fijación más estable.

***Figura 10**. Ejemplo de cómo se realiza una intervención por vía postero-lateral, caso clínico cedido por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.*

1.8.- COMPLICACIONES

En principio las fracturas de tobillo tienen un riesgo bajo de complicaciones en pacientes que no tienen comorbilidades. Sin embargo, pacientes que presentan alguna comorbilidad de base como por ejemplo diabetes tendrán una mayor probabilidad de presentar una complicación. Si además se encuentran expuestos a factores de riesgo como es el tabaco aumenta aún más la probabilidad. (4,7,17)

Lo primero que tenemos que hacer cuando llega una fractura es descartar las lesiones graves agudas (como ya se explicó en el punto 1.4) ya que si se nos presenta alguna de ellas hay que intervenir al paciente de forma inmediata. Algunos ejemplos de esto serían:

- Lesiones de los nervios periféricos
- Lesiones vasculares
- Fracturas abiertas
- Síndrome compartimental

Tras descartar esta serie de complicaciones tenemos que tener en cuenta que también pueden existir problemas de tipo crónico, que no derivan exclusivamente de la fractura si no que se producen más adelante como son la inestabilidad, la osteoartritis y el dolor crónico. Estas complicaciones son derivadas de la reducción inadecuada y no anatómica. Además, en muchas ocasiones se produce una pérdida de movilidad a pesar de haber realizado un tratamiento y una rehabilitación adecuada, también tenemos que tener en cuenta una posible malalineación de las estructuras crónica que puede requerir una reintervención si fuera necesario. (2,4,5,7–9,16,17)

Respecto a la comparación de los dos posibles abordajes de intervención quirúrgica tenemos que tener en cuenta que el que se realiza por vía postero-lateral puede presentar más complicaciones relacionadas con el mismo, pues es más agresivo; como son las flictenas hemorrágicas (Fig. 11), la cicatrización inadecuada y la necesidad de cobertura plástica. (2,4,5,7–9,16)

Figura 11. *En la imagen se aprecian unas flictenas hemorrágicas por una evolución negativa ante una IQ postero-lateral. Cedido por Unidad de Traumatología, HU Marqués de Valdecilla.*

2. HIPÓTESIS

¿La reducción abierta y fijación interna mediante abordaje postero-lateral presenta a medio-largo plazo mejores resultados clínico-radiológicos que la reducción percutánea anterior por ligamentotaxis?

3. OBJETIVOS

Objetivo principal

Evaluar los resultados clínico-radiológicos en las fracturas trimaleolares de tobillo tratadas quirúrgicamente mediante dos tipos de abordajes.

Objetivo secundario

Evaluar la situación clínico-funcional a medio- largo plazo

Evaluar el estado de la sindesmosis

Evaluar la consolidación del fragmento posterior

Evaluar la desalineación articular (varo y valgo del tobillo)

Evaluar la reducción de la fractura y el desarrollo de artrosis TPA

Evaluar las complicaciones de partes blandas derivadas de los dos tipos de tratamiento

Evaluar el tiempo de ingreso hospitalario

4. JUSTIFICACIÓN

Hay que tener en cuenta que las fracturas que incluyen los tres maléolos son lesiones que pueden conllevar secuelas importantes y que revisten cierta gravedad. También es la lesión de tobillo que presenta un mayor número de complicaciones. El afán de buscar una reducción directa del fragmento posterior en los últimos años ha supuesto la publicación de numerosos estudios relacionados con este tema (5,9,10), pero en ninguno de ellos se estudian comparativamente las dos técnicas de reducción desde el punto de vista clínico-funcional y radiológico (CT), valorando la consolidación de las fracturas, la reducción del fragmento posterior y el estado de la sindesmosis. En todo lo expuesto, radica la importancia de este estudio, pues el abordaje postero- lateral no está exento de complicaciones y de largos periodos de ingreso y rehabilitación. La comparación de dos técnicas quirúrgicas (abierta y percutánea) para dichas fracturas nos ayudará a esclarecer si existen diferencias significativas entre ambos abordajes.

5. MATERIAL Y MÉTODOS

La información para la realización de este trabajo se ha obtenido principalmente de bases de datos de carácter científico como son: PubMed, ClinicalKey, UpToDate. También en libros como el de la AO. En ellos he buscado principalmente estudios que realizan comparaciones de las dos técnicas con carácter prospectivo como es el caso de nuestro estudio. Para su búsqueda he utilizado la siguientes "palabras clave": "trimalleolar fracture", "complications of fracture of the ankle joint", "fractura trimaleolar", "treatment of trimalleolar fracture".

Para nuestro estudio se han seleccionado aquellos pacientes que han sufrido una fractura del maléolo posterior en el período comprendido entre enero de 2013 y octubre de 2017. Para concretar aún más se seleccionaban aquellos pacientes que tenían fractura 44.B3, 44.C1 y 44.C2.3 según la clasificación de la AO.

Se realiza un estudio cuasi-experimental para comparar el estado clínico-funcional y radiológico en pacientes intervenidos de fractura trimaleolar de tobillo, de los que se recogen retrospectivamente datos clínico-radiológicos de una cohorte histórica (enero 2013-diciembre 2015). Desde enero 2016 se recogen datos prospectivamente de aquellos pacientes que tuvieron este tipo de fractura hasta octubre de 2017 (cohorte prospectiva). A estos se les realizó una radiografía y un TCMC (TAC multicorte) de control a más de 6 meses de evolución, previa firma de consentimiento informado y la contestación de un cuestionario AOFAS (escala de la American Foot and Ankle Society). Dicho cuestionario consiste en la medición del dolor, rigidez articular, hinchazón, realización de actividades de la vida diaria, subir escaleras, correr, saltar, agacharse y apoyar la extremidad afectada, la cual es clasificada con resultado pobre de 0-30 puntos, regular de 31-60, bueno de 61- 90 y excelente de 91-100 puntos. También se realizó el cuestionario Olerud and Molander que valora el dolor, la rigidez, la inflamación, la subida de escaleras, correr, saltar, agacharse de cuclillas, ayuda para caminar y el trabajo o las actividades de la vida diaria. **ANEXO I y II**

Criterios de inclusión

- Fractura trimaleolar de tobillo (AO. 44-B3, 44-C1, 44.C2.3)
- Osteosíntesis del fragmento posterior
- Seguimiento mínimo 6 meses

Criterios de exclusión

- < 16 años y > 85 años
- Pérdida de seguimiento
- No contestación AOFAS ni Olerud and Molander
- Fracturas abiertas

Variables

- Variable principal

Porcentaje de pacientes en cada grupo que presentan evolución clínico-radiológica a más de seis meses de la intervención.

- Variables secundarias

Porcentaje de pacientes en cada grupo que presentan complicaciones postcirugía.

Porcentaje de pacientes en cada grupo que presentan consolidación ósea.

Porcentaje de pacientes en cada grupo que tienen buena evolución clínica tras rehabilitación.

Parámetros del estudio

- Clínicos
  - Edad
  - Sexo
  - Tabaco
  - Alcohol
  - Diabetes Mellitus
  - HTA
  - IMC

- Quirúrgicos
  - Fijación externa pre- IQ
  - Luxación
  - Tipo de cirugía: RAFI postero-lateral / ligamentotaxis y reducción percutánea (MIO) antero-posterior
  - Osteosíntesis maléolo medial
  - Tornillo suprasindesmal

- Radiológicos
  - Clasificación Haraguchi (CT)
  - Clasificación AO (Rx)
  - % de tamaño del fragmento posterior respecto a la superficie articular tibial (CT)
  - Medición del estado de la sindesmosis (anterior / posterior) (mm) (CT)
  - Escalón articular (mm) del fragmento posterior (CT)
  - Artrosis superficie TPA (CT)
  - Estado de los tendones adyacentes (peroneos, tibial posterior, Aquiles) (CT)
  - Consolidación de la fractura (CT)
  - Ángulo talo- crural (grados). Rx en carga. Desalineación articular.
  - Ángulo tibio- astragalino (*tilt*) (grados). Rx en carga. Congruencia articular.

- Evolutivos
    - Hospitalización post IQ (días)
    - Tiempo de consolidación (días)
    - Tiempo de inmovilización (días)
    - Tiempo de descarga (días)
    - Complicaciones partes blandas (necrosis piel, necesidad de cobertura plástica)
    - Infección herida quirúrgica
    - EMO (extracción de material y osteosíntesis)
    - Reintervención quirúrgica
    - Cuestionario AOFAS
    - Cuestionario Olerud and Molander

Se establecen **dos grupos:**

- **GRUPO I:** Pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante abordaje postero-lateral mediante RAFI (reducción abierta fijación externa).
- **GRUPO II:** Pacientes intervenidos quirúrgicamente mediante ligamentotáxis y reducción percutánea anterior (MIO).

Se estudian un total de 44 pacientes con fractura trimaleolar de tobillo (n=44) intervenidos en la Unidad de Traumatología del Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, desde enero de 2013 hasta octubre de 2017.

Respecto a la distribución de sexos, hay un mayor número de pacientes mujeres que de hombres (mujeres=37, hombres=7).

Pacientes recogidos en el estudio:

- Grupo I: 24 pacientes intervenidos mediante abordaje postero-lateral (RAFI).
- Grupo II: 20 pacientes tratados mediante ligamentotaxis y reducción percutánea del fragmento posterior con tornillos antero- posteriores.

El tiempo de seguimiento mínimo es de 6 meses. El máximo de 60 meses.

El estudio radiológico consiste en radiografías en carga AP y lateral del tobillo intervenido. En las que se procede a la medición del ángulo talo-crural y del ángulo tibio-astragalino (Fig. 12-13) y con un TCMC en el cual se realizan las siguientes mediciones:

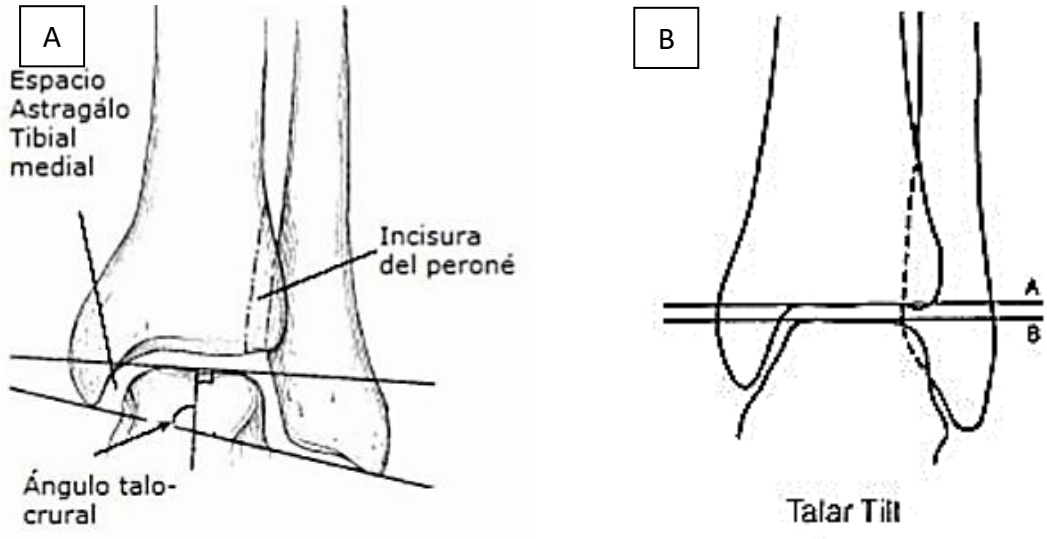


Figura 12. *Imagen A, ángulo talo-crural que mide entre la superficie articular del astrágalo y la línea que pase de maléolo externo al interno. Imagen B, ángulo tibioastragalino (tilt) entre la superficie articulares de la tibia y el astrágalo.* (6)

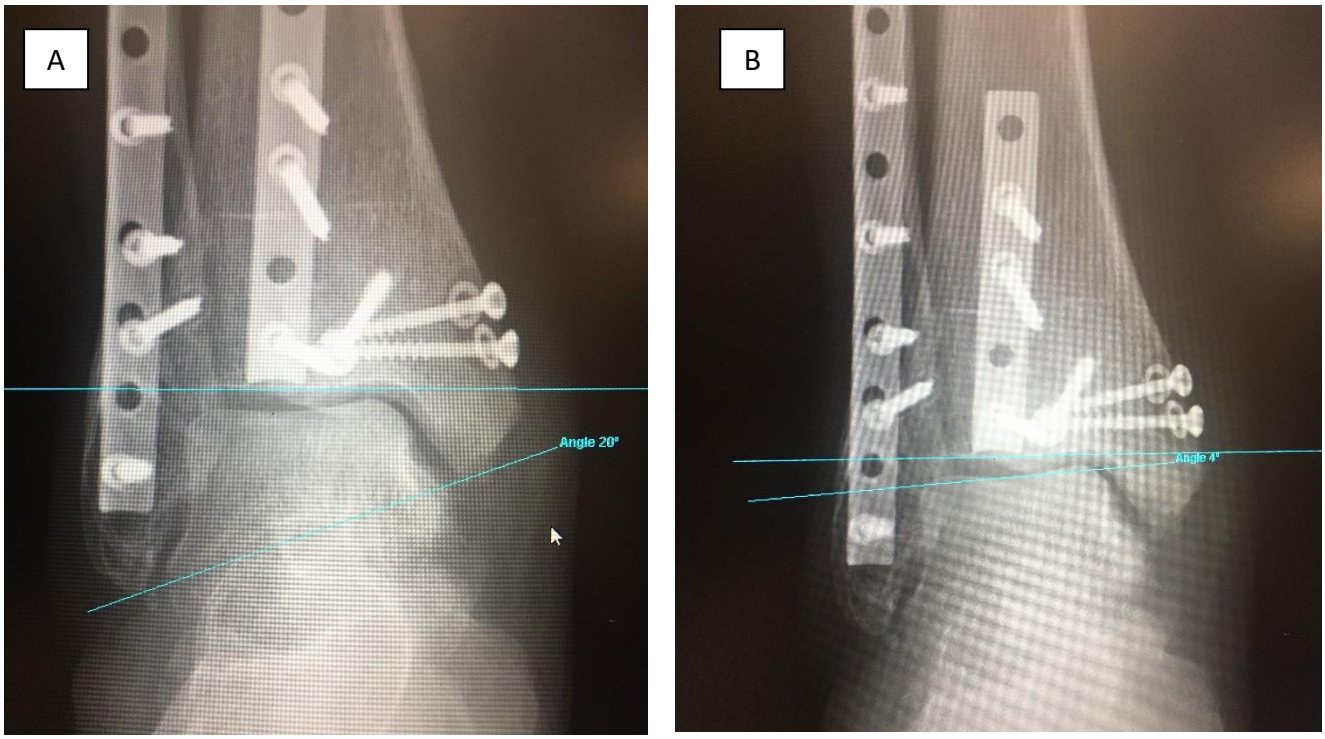


Figura 13. *Medición de ángulo talo-crural (A) y de ángulo tibio-astragalino (B) (tilt) en dos radiografías en carga mediante el sistema informático de HU Marqués de Valdecilla. Cedidas por HU Marqués de Valdecilla.*

Protocolo realización TCMC:

1. Todas las exploraciones se realizan en el mismo aparato y con el mismo protocolo creado específicamente para el estudio. El paciente se posiciona en decúbito supino, pierna afecta en extensión y pie a 90º (postura de pseudocarga).
   La adquisición se realiza en el plano axial y se obtienen cortes de 1mm de grosor con reconstrucción a 0,5 mm. Se obtienen tres series con algoritmo de reconstrucción ósea, algoritmo de reconstrucción ósea con programa específico para la disminución del artefacto duro por objetos metálicos y finalmente una reconstrucción de 2 mm cada 1 mm de partes blandas.
   Posteriormente se realizan reconstrucciones sagital, coronal y axial en los ejes correspondientes de la articulación TPA.

2. Se obtienen las siguientes medidas:

2.1 Medidas de fragmento del maléolo posterior: (tres diámetros mayores)

La anchura y el grosor del fragmento se miden en una imagen axial, obteniendo el diámetro mayor en cada plano (Fig. 14).

La altura se mide en el plano sagital, desde el punto más proximal hasta la superficie articular perpendicular a la misma, sólo consideramos el fragmento posterior, si existe fragmento medial se desestima. Las medidas en mm, aproximando los decimales al número entero. (Fig. 15)

2.2 Porcentaje de superficie articular del fragmento posterior:
Esta medición se realiza en una imagen axial a nivel articular y de forma semiautomática se miden las áreas del fragmento y la de la superficie articular global: área de fragmento/área epifisaria x 100. (Fig. 16-17)

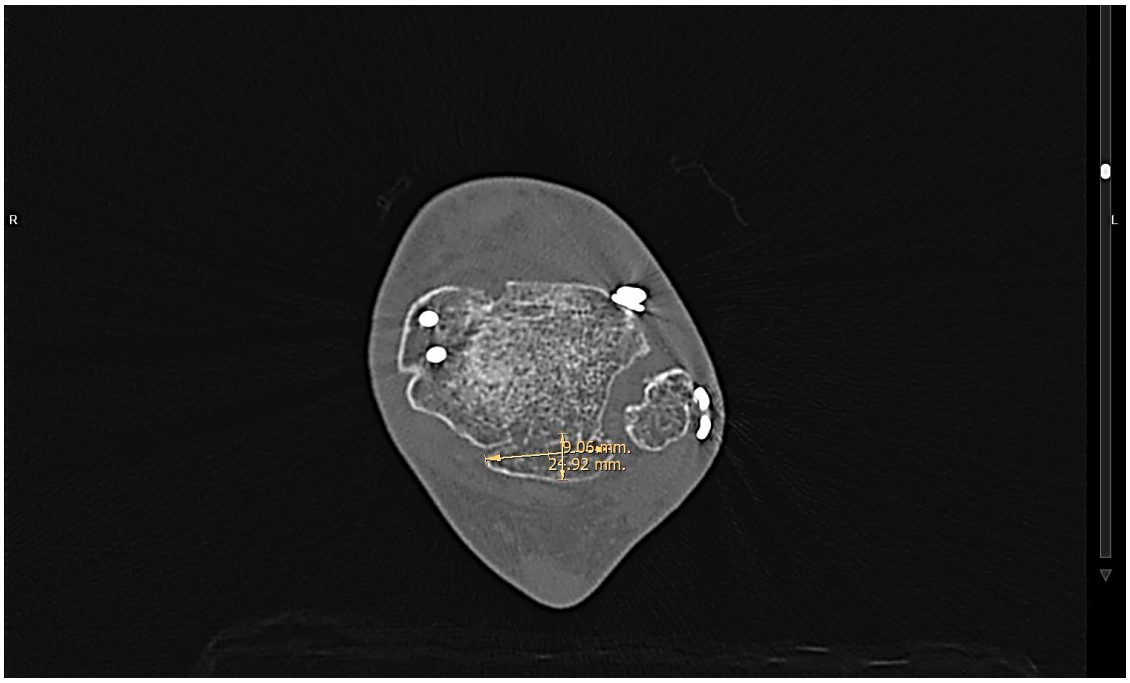


***Figura 14**. Corte axial de TCMC en que se aprecia la toma de medidas del fragmento posterior tanto el plano antero-posterior como de medial a lateral.*

re

***Figura 15**. Reconstrucción sagital de TCMC de tobillo en el que se calcula la altura del fragmento posterior.*

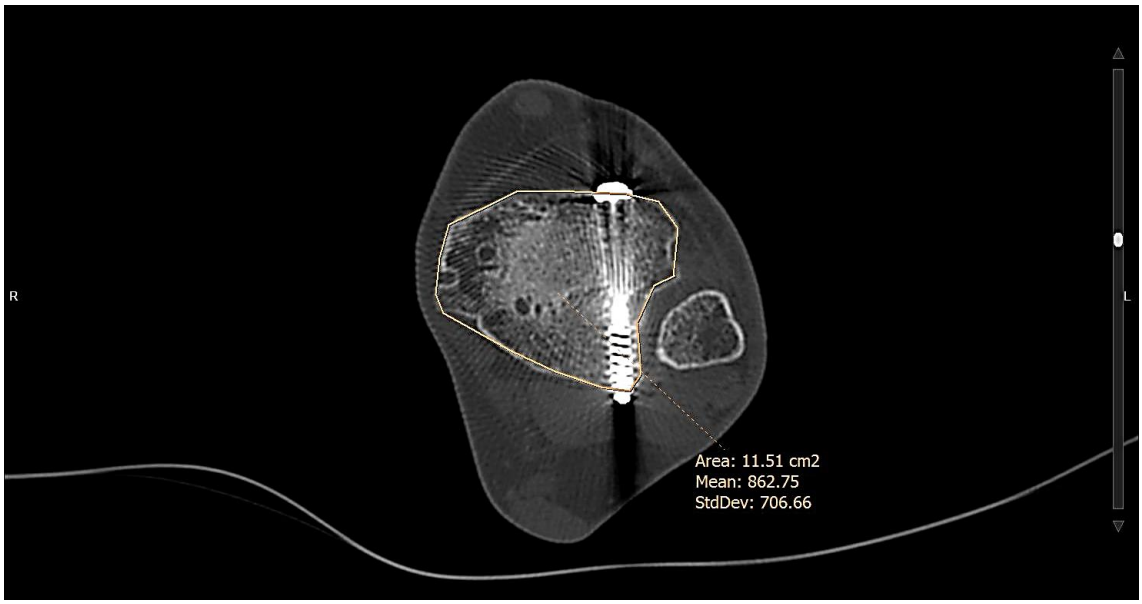


Figura 16. *Corte axial en TCMC de tobillo en el que se calcula la superficie articular de la tibia.*

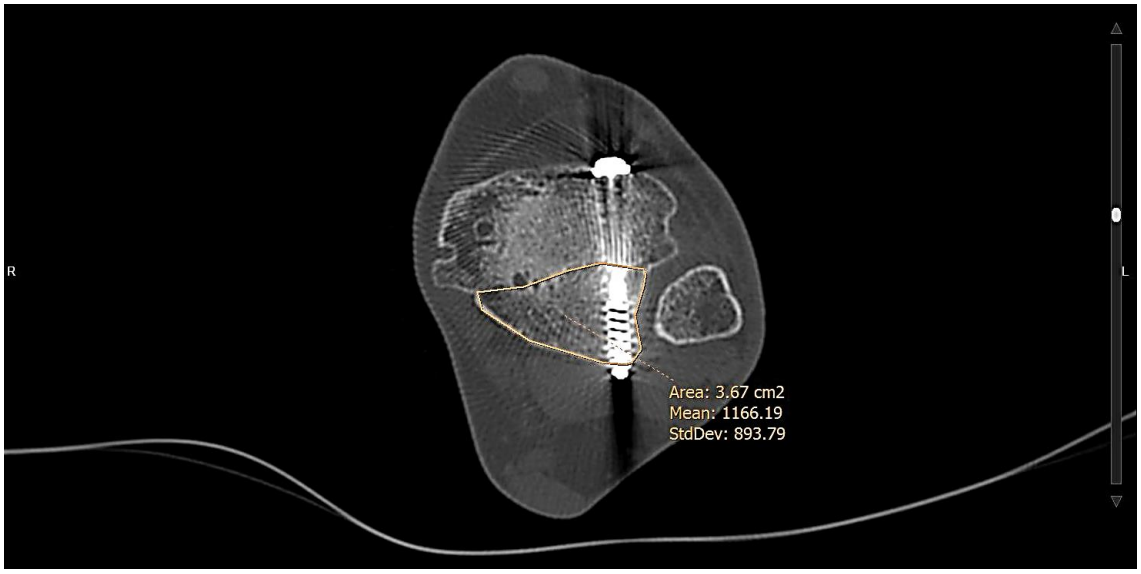


Figura 17*. Corte axial en TCMC de tobillo en el que se calcula la superficie que comprende el fragmento del maléolo posterior.*

2.3.-Medidas de la sindesmosis: se realizan en un corte axial 1 cm proximal a la superficie articular. Se estudia el desplazamiento anteroposterior del maléolo peroneo respecto a la epífisis tibial y la congruencia de la sindesmosis obteniendo las distancias anterior y posterior entre las superficies articulares como se indica en la Fig. 18.

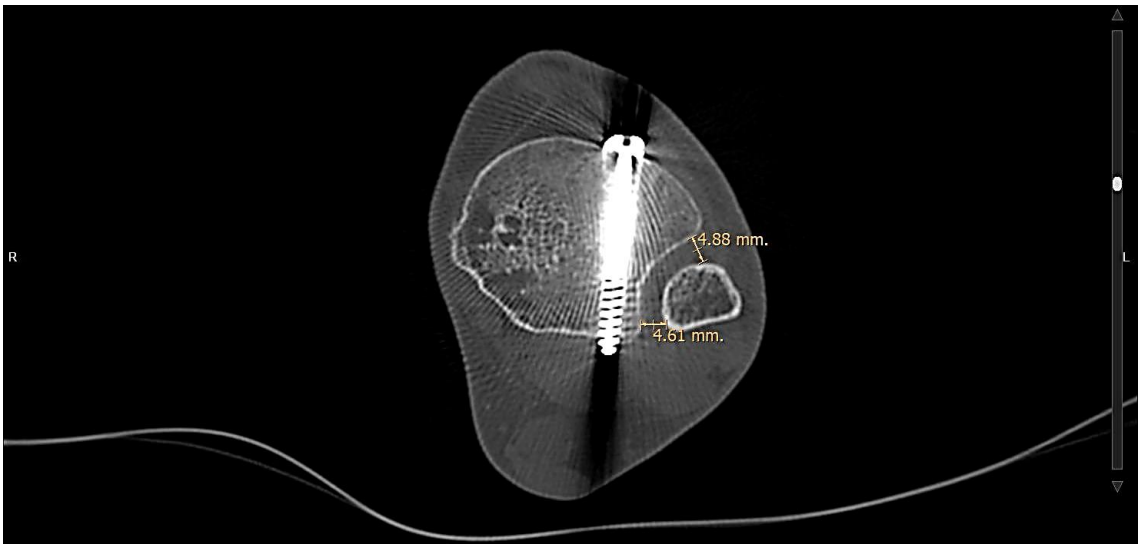


***Figura 18**. Corte sagital de TCMC en el que apreciamos los valores tanto de la sindesmosis anterior y posterior en mm.*

2.4 Cálculo de escalón articular máximo en plano sagital perpendicular a la superficie epifisaria. Considerando escalón de > de 2 mm inadecuada reducción articular. (Fig. 19-20)

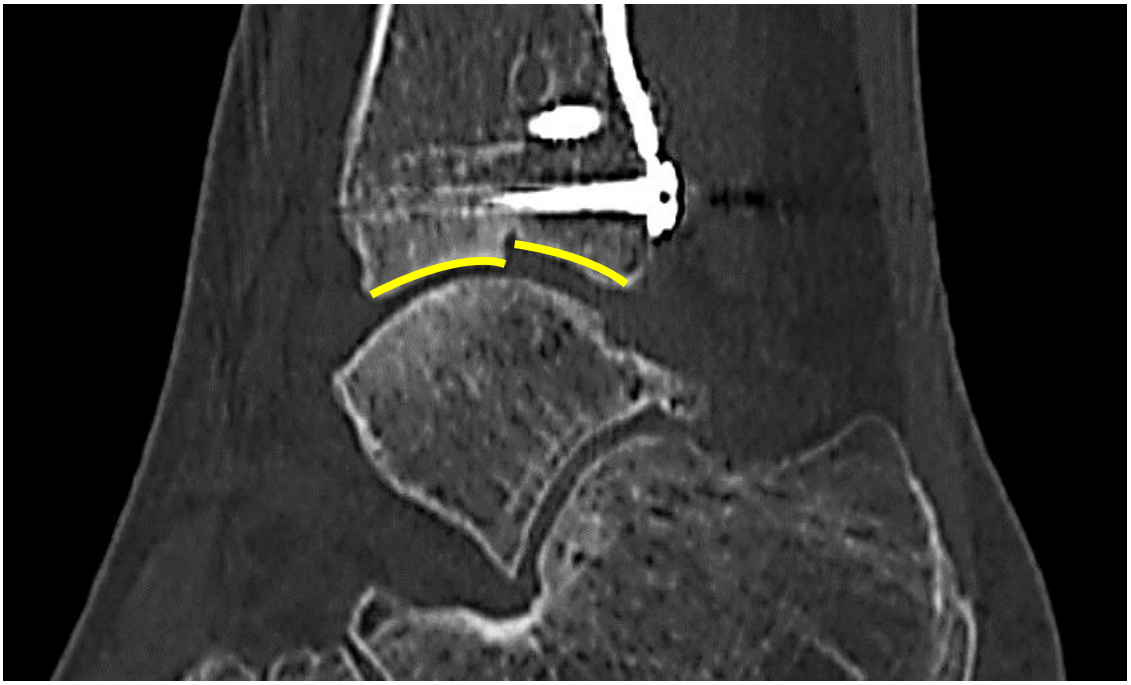


***Figura 19**. Reconstrucción sagital de TCMC en el que se aprecia el escalón articular que ha quedado entre la superficie articular de la tibia.*

***Figura 20**. Reconstrucción sagital de TCMC en el que se aprecia el escalón articular posterior con disminución del espacio articula, que ha quedado entre la superficie articular.*

3.- Se valora el grado de consolidación del fragmento del fragmento posterior y del resto de las fracturas (peroné y del maléolo medial)

4.- Se valora la complicación derivada de la colocación del material de osteosíntesis.

5.- Se valora la existencia de lesión de partes blandas: tendinosis e *impigment* peroneos, tendinosis del tibial posterior, tendinosis aquilea, fascitis plantar (lesión del sistema aquileo-plantar)

5.1 Análisis estadístico

Tras la obtención de todos los datos, se realizan tablas de contingencia con números absolutos para todas las variables. Todos los cálculos estadísticos se realizan con el software SPSS 20.0

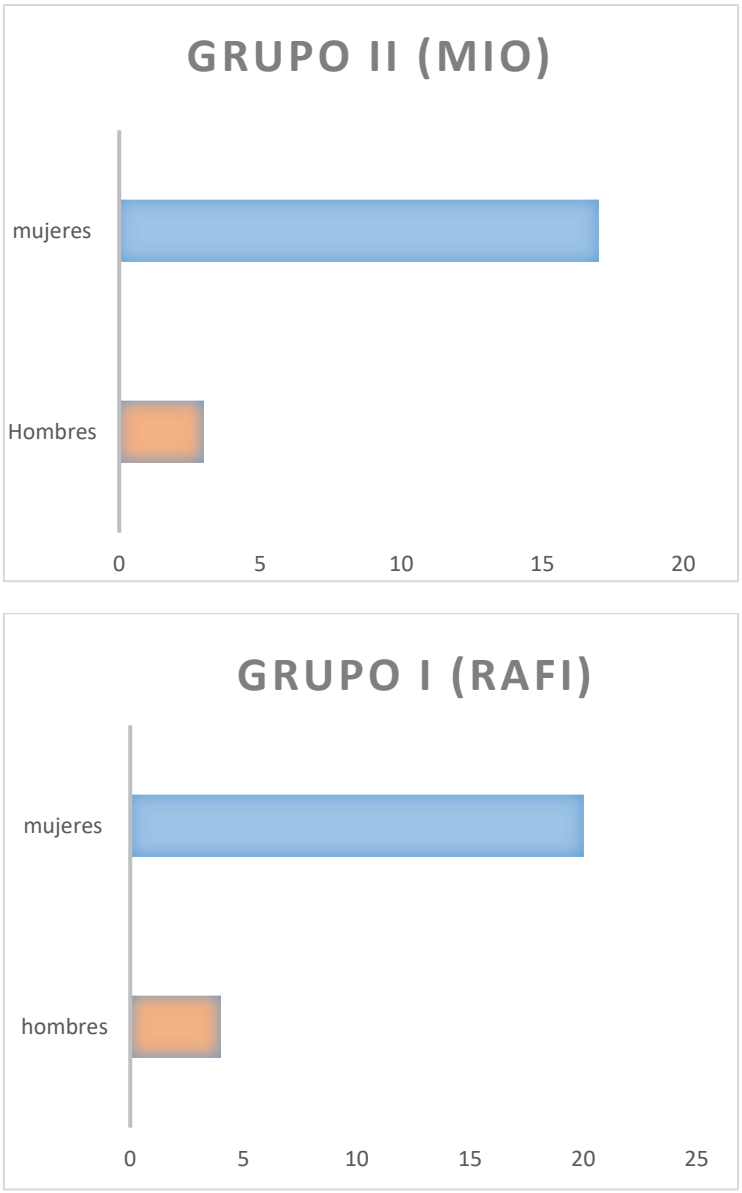
Se analizan y se comparan estadísticamente las distintas variables de los dos grupos: la variable Chi-cuadrado de Pearson se aplica para variables cualitativas. Para la comparación de variables cuantitativas frente a cualitativas se usa la U de Mann-Whitney. Por último, para la comparación de variables cuantitativas de usa el test de correlación de Spearman. Las diferencias entre ambos grupos (RAFI vs MIO) se consideran estadísticamente significativas si el valor de la “p” se mantiene inferior a 0.05

6. RESULTADOS

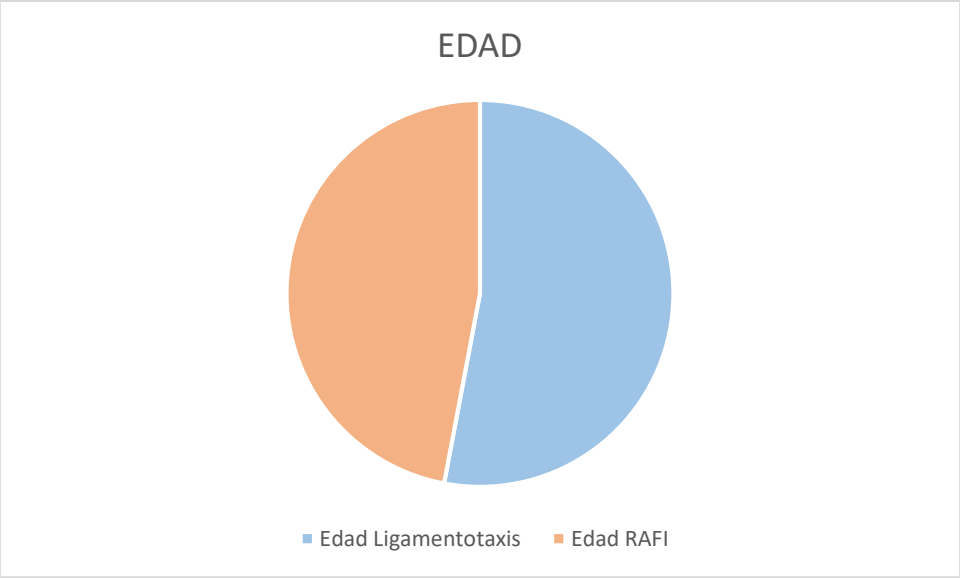
La n para el estudio es de 44 pacientes (edad, sexo, tipo de abordaje, luxación, complicaciones, etc.). Tras aplicar los criterios de exclusión, el estudio completo clínico-funcional (AOFAS y Olerud) se realiza con 27 pacientes. Y los datos obtenidos a partir del CT (subluxación, área del fragmento, tendinitis de peroneos, etc.) se realiza con 22 pacientes.

	GRUPO I (n= 24)	**GRUPO II (n=20)**	**P**
Edad	54.41 (28-78)	61.3 (40-83)	**0.164**
Sexo	♂= 4 ♀= 20	♂= 3 ♀= 17	**0.88**
Tabaco	4 (17%)	4 (20%)	**0.946**
Alcohol	2 (8.33%)	5 (25%)	**0.132**
Diabetes Mellitus	1 (4%)	3 (15%)	**0.213**
HTA	7 (29%)	6 (30%)	**0.757**
IMC	25.1	28.8	**0.059**

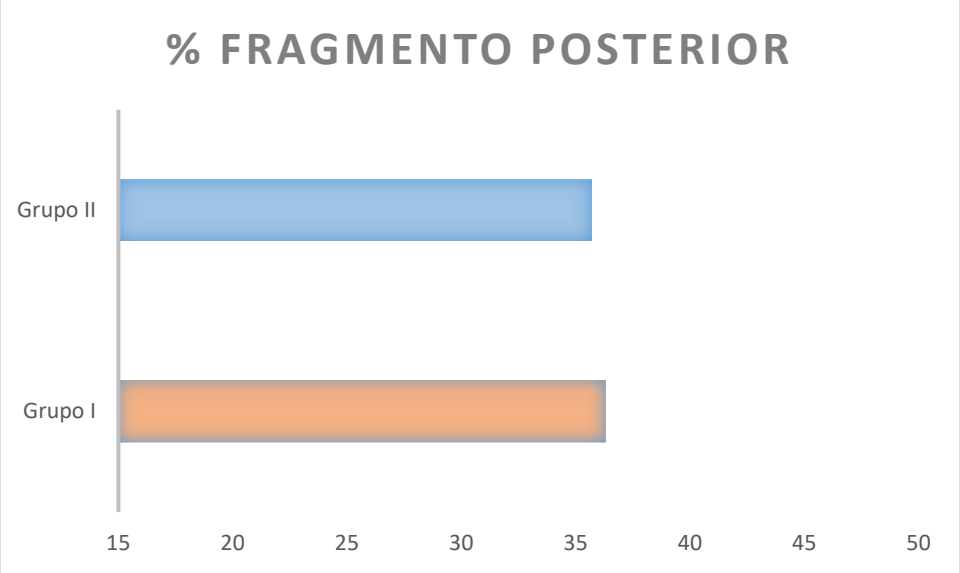
Tabla 1. Antecedentes personales y datos clínicos. En la tabla se observa que ambos grupos son homogéneos porque los valores de p son mayores de 0.05.



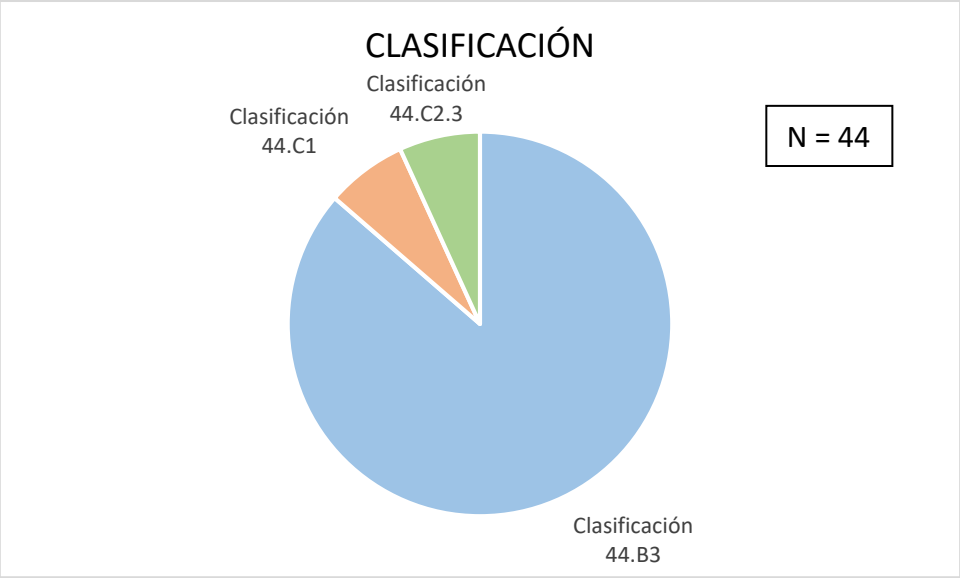
Gráfica 1. Se compara el sexo de los pacientes en cada uno de los grupos donde hay Grupo 1 = 24, con mujeres = 20 y hombres = 4. Mientras que Grupo 2 = 20 pacientes, con mujeres = 17 y hombres = 3.



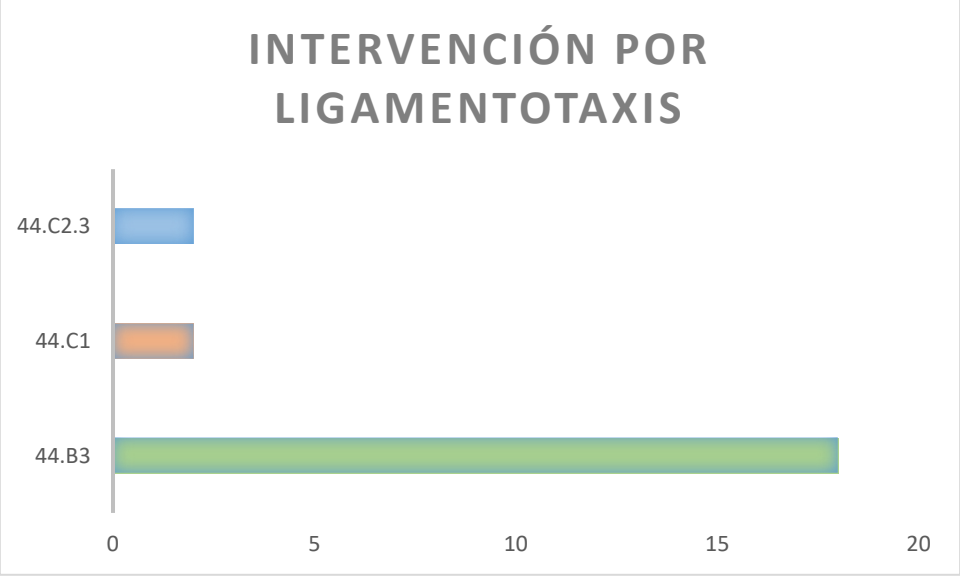
Gráfica 2. En esta gráfica se muestran las edades de los dos grupos en los que hemos dividido el estudio y en el que se aprecian que son comparables. Promedio ligamentotaxis = 61.3 años (min 40 / max 86) mientras que el de RAFI = 55.5. (min 28 / max 78)

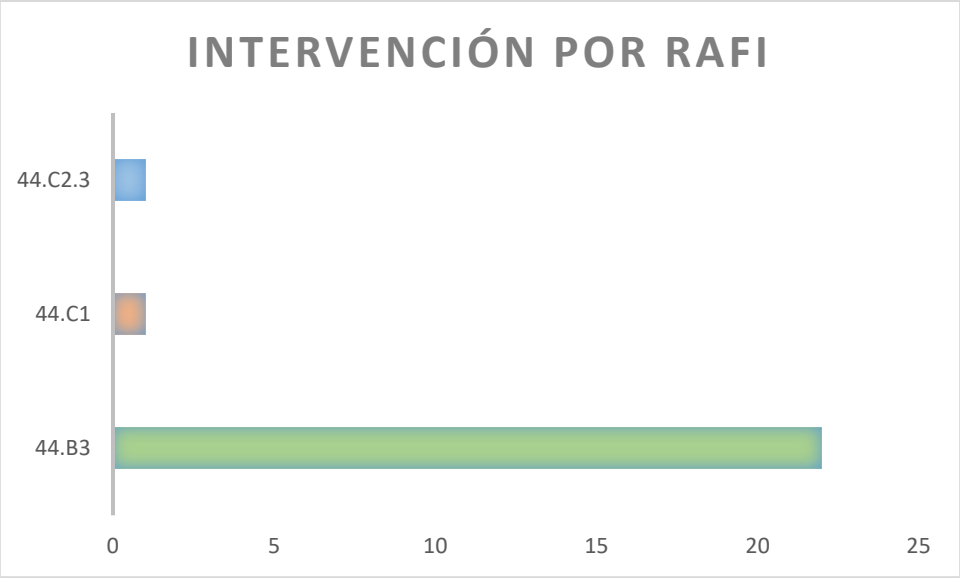


Gráfica 3. Porcentaje de fragmento del maléolo posterior respecto a la superficie articular de la tibia, según la técnica utilizada (medidas en radiografía). El fragmento en la vía postero-lateral en promedio es mínimamente mayor (36.3; min 18- max 55) respecto al grupo del abordaje anterior (35.7; min 25- max 44).



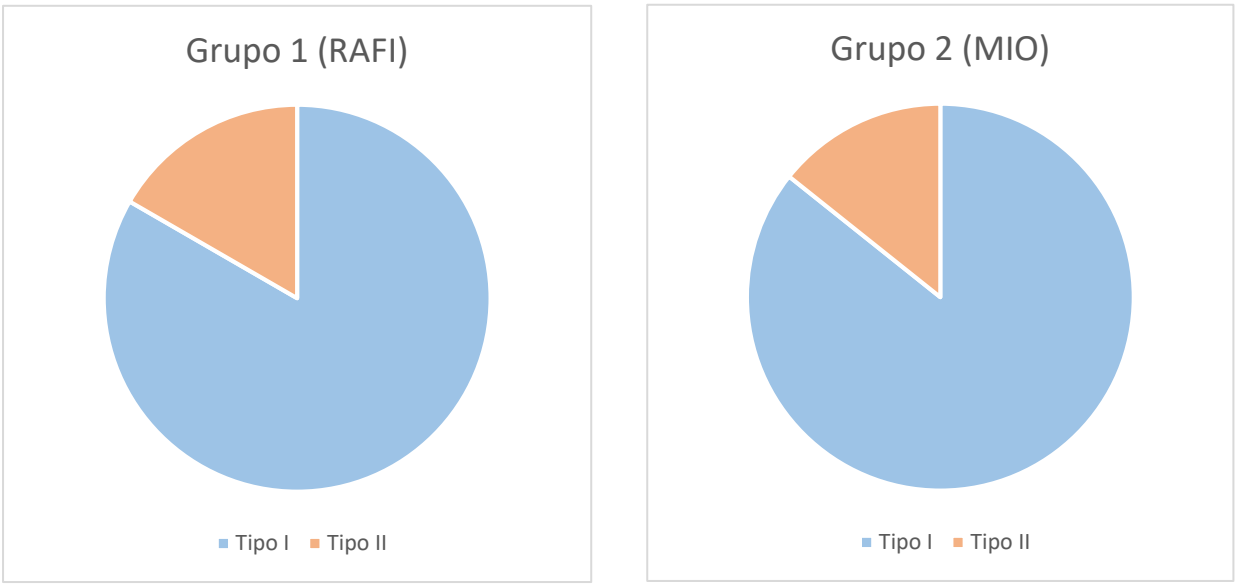
Gráfica 4. Se ven representado como la mayoría de los pacientes presenta la clasificación 44.B3 = 38, mientras que de las otras dos clasificaciones presentan el mismo número de pacientes 44.C1 = 3 y 44.C2.3 = 3. (Clasificación AO)





Gráficas 5 Y 6. Al dividir la gráfica anterior según la vía de abordaje se objetiva que el porcentaje sigue siendo el mismo, la proporción de pacientes según clasificación AO: 44.B3 por vía anterior son 18; 44.C1 = 2 y 44.C2.3 = 2.

En el caso de la intervención mediante RAFI los números son similares a los anteriores: 44.B3 = 22; 44.C1 = 1 y 44.C2.3 = 1



Gráfica 7. Comparativa con la clasificación de Haraguchi pre-IQ de ambos grupos respecto al Haraguchi que pertenecen. Grupo I = 18, de los cuales Tipo I = 15 y Tipo II = 3. Mientras que Grupo II = 7, de los cuales Tipo I = 6 y Tipo II= 1. La suma de ambos grupos = 25.

	GRUPO I (n= 24)	GRUPO II (n= 20)	P
Fijación externa pre-IQ	13 (54.1%)	0 (0%)	**0.000088**
Luxación	13 (54.1%)	9 (45%)	0.545

Tabla 2. Datos quirúrgicos pre-IQ. En la tabla observamos que todos los pacientes que necesitaron una fijación externa Pre-IQ fueron del Grupo I y este hecho es significativamente estadístico. En el caso de la luxación previa es similar entre los dos grupos.

	GRUPO I (n= 24)	GRUPO II (n= 20)	P
Ángulo Talo-Crural	12.1 (10-19)	13.5 (6-20)	**0.109**
Ángulo tibio-Astragalino	1.09 (0-3)	1.21 (0-4)	**0.810**

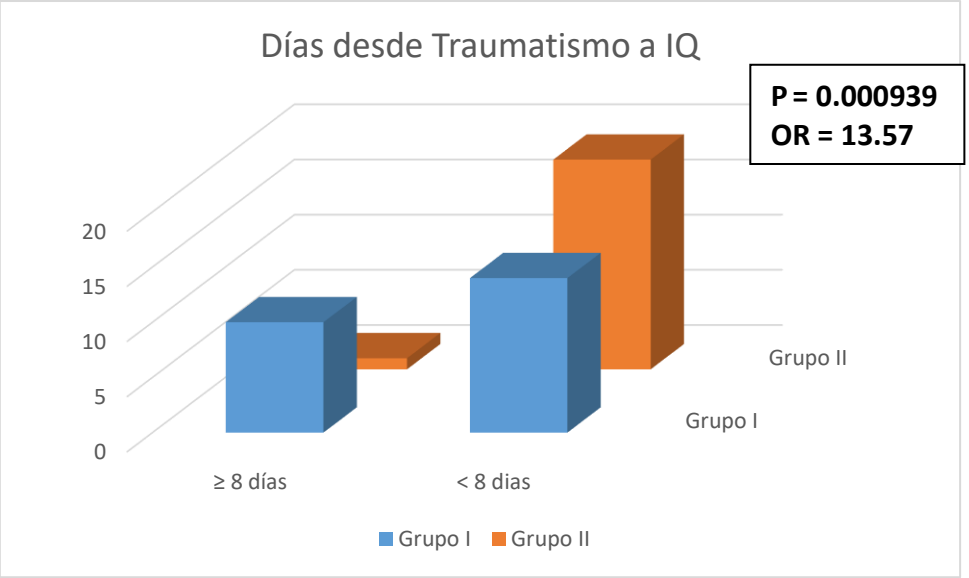
Tabla 3. Datos radiográficos en el que se valoran los dos ángulos anteriormente descritos en Rx en carga. No se aprecian diferencias significativas en los mismos respecto al abordaje realizado.

	GRUPO I (n= 14)	GRUPO II (n= 8)	P
Área fragmento posterior	0,243 (0.13- 0.35)	0,241 (0.18-0.37)	**0.204**
Consolidación	14 (100%)	8 (100%)	**Es una CONSTANTE, no hay P**
Sindesmosis anterior	2.89 (0-7.3)	3.16 (0-4.5)	**0.328**
Sindesmosis posterior	4.33 (0-8.6)	4.61 (0-4.8)	**0.01**
Escalón articular (> 2 mm)	0.79 (0-3.3)	0.94 (0—2.5)	**0.907**

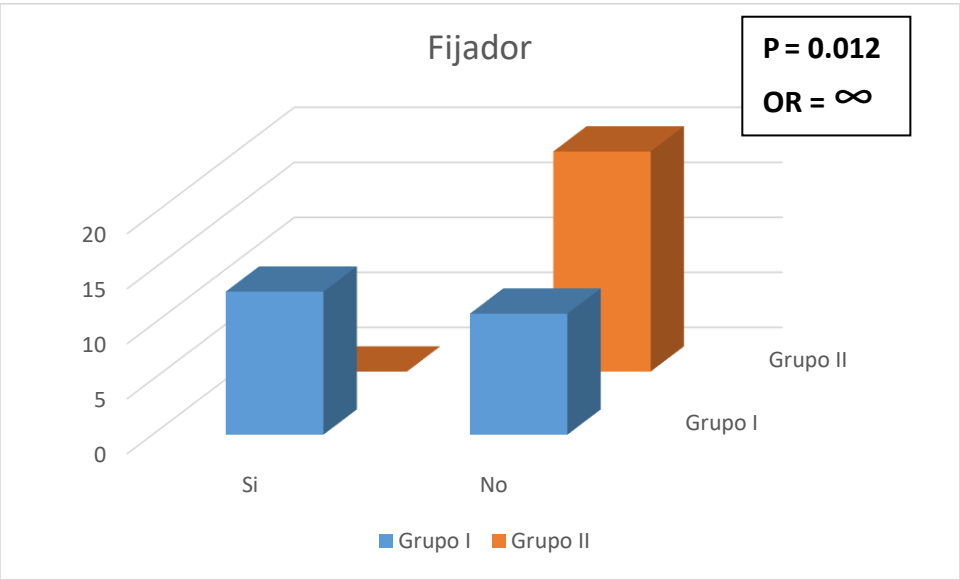
Tabla 4. Datos recogidos tras la realización de TCMC de control. En ellos se aprecia que en: la consolidación del fragmento posterior, la reducción articular (escalón > 2 mm) y la distancia sindesmosis anterior no presentan diferencias significativas entre ambos grupos. Sí existe diferencia en la distancia de la sindesmosis posterior (p= 0.01) lo que indica que la sindesmosis posterior está mejor reducida en los pacientes del grupo RAFI postero-lateral.

	GRUPO I (n= 24)	GRUPO II (n= 20)	P
Días Pre-IQ	7 (0-22)	1.15 (0-8)	**0.000939**
Días hospitalización	5.9 (3-19)	3.68 (1-11)	**0.012**
Tiempo de inmovilización	3.5 (2-6)	4 (3-6)	**0.208**
Tiempo de descarga	6.1 (3-8)	6.4 (3-8)	**0.483**

Tabla 5. Comparación de datos hospitalarios de ambos grupos de abordaje en la que se aprecian diferencias significativas tanto en los días previos a la IQ como en los días de hospitalización en los que ambos son muy superiores en el Grupo I (RAFI) que en el Grupo II (ligamentotaxis y MIO). El tiempo de inmovilización y de descarga ha sido similar en ambos grupos.



Gráfica 8. Representación gráfica que representa el dato significativo que hemos obtenido en la tabla anterior en el que se han dividido a los pacientes si son del Grupo I y II y el tiempo de hospitalización prequirúrgica donde hemos puesto el límite en 8 días. Grupo I = ≥ 8 días (10), < 8 días (14). Grupo II = ≥ 8 días (1), < 8 días (19).



Gráfica 9. Gráfica que representa el dato significativo de la tabla anterior. En la misma hemos dividido a los pacientes en ambos grupos (I y II) y además en si han precisado la necesidad de colocar un fijador externo. Grupo I = Si (13), No (11). Grupo II = Si (0), No (20).

	GRUPO I (n= 18)	GRUPO II (n= 9)	P
AOFAS	76.2 (27-100)	80.2 (42-100)	**0.661**
Olerud and Molander	76.1 (25-100)	76.1 (45-100)	**0.776**

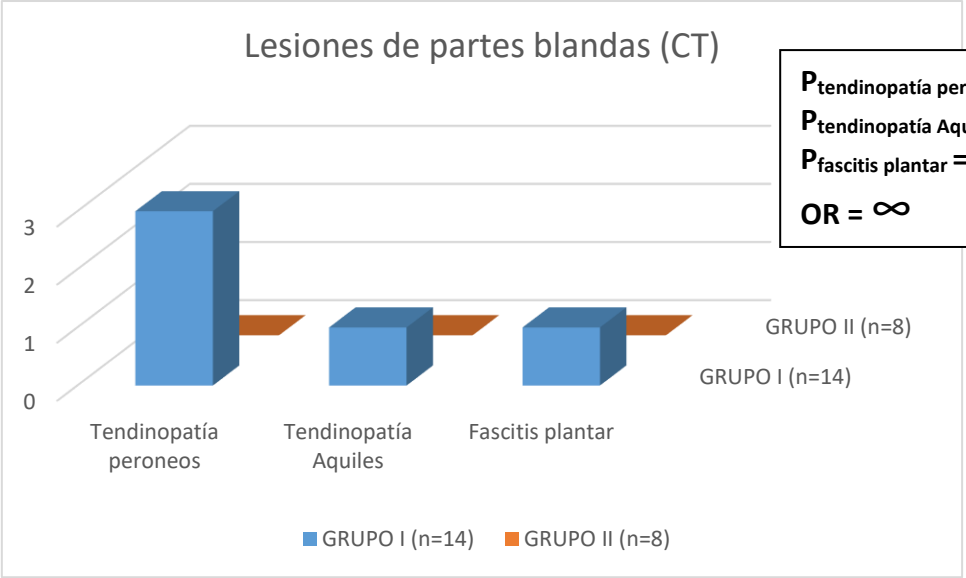
Tabla 6. Resultados clínicos-evolutivos. No se aprecian diferencias significativas en ambos grupos en la evolución a más de 6 meses de la fractura.

	GRUPO I (n= 24)	GRUPO II (n= 20)	P
Necrosis de la herida	1 (4%)	1 (5%)	**0.895**
Infecciones	1 (4%)	0 (0%)	**0.356**
Necesidad de cobertura plástica	1 (4%)	0 (0%)	**0.356**

Tabla 7. Complicaciones de partes blandas en la que se aprecia que los dos grupos son bastante parecidos por lo que los valores de P son mayores de 0,05.

	GRUPO I (n=14)	GRUPO II (n=8)	P
Tendinopatía peroneos	3 (21%)	0 (0%)	**0.159**
Tendinopatía Aquiles	1 (7%)	0 (0%)	**0.439**
Fascitis plantar	1 (7%)	0 (0%)	**0.439**

Tabla 8. Lesiones de partes blandas que se aprecian en TCMC. Se aprecia que todas estas complicaciones las vemos en el Grupo I (RAFI postero-lateral).



Gráfica 10. Gráfica que representa los datos obtenidos en la tabla anterior que, a pesar de no ser representativos, por el bajo número de pacientes es un dato que es muy interesante debido a que las complicaciones de partes bandas se objetivan en el Grupo I. existen tendinopatías de peroneos = 3; tendinopatía Aquiles = 1 y Fascitis plantar = 1.

De todo el grupo de pacientes que se realizó ligamentotaxis hubo un único caso de pseudoartrosis que precisó reintervención quirúrgica. La paciente no acudió al CT de control ni contestó los cuestionarios clínico-funcionales.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO.

Dada la escasa frecuencia de las fracturas trimaleolares de tobillo, la limitación ha sido impuesta por el tamaño muestral y el estudio de la serie de datos histórica retrospectiva.

7. DISCUSIÓN

Se debe tener en cuenta que, en el contexto de las fracturas de tobillo, las fracturas trimaleolares son lesiones asociadas a varias complicaciones tanto pre como postquirúrgicas. Además, se encuentran relacionadas con peor evolución postcirugía que el resto de las fracturas de esta articulación. Hoy en día, no existe una literatura muy amplia respecto a las fracturas trimaleolares de tobillo y la mayoría de los estudios suelen utilizar series pequeñas, con escalas funcionales diferentes y además, como señalan *Michel P. J. van den Bekerom y cols* (18), no hay consenso establecido sobre qué técnica resulta mejor en este tipo de fracturas.

En nuestro estudio se realizó una comparación de dos técnicas quirúrgicas, la RAFI y la MIO, respecto a una serie de parámetros como la escala AOFAS para la valoración clínico-funcional que, en nuestro caso, fue de 76, apoyando los datos existentes en la literatura como *Aaron J. Bios y cols* (19) *y Mingo J. y cols* (20) los cuales obtuvieron una puntuación de 87 aunque con un menor tamaño muestral, ya que presentaban 17 y 9 pacientes respectivamente. Con respecto al tamaño medio del fragmento del maléolo posterior, en nuestro trabajo fue del 36.3% respecto a la superficie de la tibia, siendo significativamente superior al que encontramos en la publicación de *Forgerber J. y cols* (9) o *S. M. Verhage y cols* (21) que presenta un fragmento con un tamaño medio de 24% y 27% respecto a la superficie de la tibia.

Tornetta P. y cols. (22) en su estudio de 72 pacientes con fractura trimaleolar presentaron un fragmento superior a los vistos anteriormente (30% respecto a la superficie de la tibia) y además expone un dato muy interesante, los pacientes intervenidos mediante RAFI presentan un mayor tiempo de curación de la herida quirúrgica, conclusión que coincide con lo obtenido en el presente estudio, puesto que los pacientes que fueron intervenidos mediante RAFI por vía postero-lateral tuvieron un tiempo de hospitalización muy superior a los de la vía anterior por ligamentotaxis. *Mingo J. y cols* (7) exponen en su estudio con 45 pacientes que presentan la fractura que aquellos que tienen un tamaño mayor del fragmento del maléolo posterior se relacionan con una puntuación de AOFAS menor, mientras que esta escala no muestra una relación significativa con la reducción anatómica obtenida.

Dinko Vidović y cols (23) y *Hong Fei Shi y cols* (11) muestran en sus estudios que la vía postero-lateral mediante RAFI consigue mejores resultados que la vía anterior por ligamentotaxis en cuanto a la reducción anatómica del fragmento siempre y cuando el porcentaje del fragmento respecto a la superficie de la tibia sea de al menos el 25%. Además, *Hong Fei Shi y cols* (11) va más allá e incluso afirman que la técnica por vía postero-lateral mediante RAFI sería la indicada cuando el fragmento del maléolo posterior es superior al 25% respecto a la superficie de la tibia. En nuestro caso, los resultados obtenidos no muestran la suficiente evidencia como para seleccionar la vía postero-lateral mediante RAFI por encima de la anterior por ligamentotaxis por lo que no se podría indicar una de ellas a pesar de que el fragmento fuera mayor de ese 25% descrito en el artículo anterior. Por otra parte, tampoco encontramos diferencias entre una técnica y otra respecto a la reducción del fragmento ya que nuestra visualización tanto clínica-funcional como radiológica (TCMC) no encuentra diferencias significativas entre los dos abordajes.

Por último, *Odak S. y cols* (10) en un metaanálisis realizado con 8 artículos biomecánicos (que no muestran nada representativo) y 25 clínicos, llega a la conclusión de que el tamaño del fragmento posterior respecto a la superficie de la tibia no debe utilizarse como criterio único para indicar una intervención quirúrgica mediante RAFI por vía postero-lateral, aunque sea significativo en otros ítems como por ejemplo la reducción del fragmento o la estabilidad post-IQ.

Lo novedoso de este trabajo es la realización de un control a medio-largo plazo en las fracturas trimaleolares de tobillo mediante la realización de un TCMC de control cuando se han cumplido al menos 6 meses desde la intervención quirúrgica. En este CT se han valorado diversos parámetros para el estudio de la reducción articular, de la reducción de la sindesmosis (anterior y posterior) y de la consolidación del fragmento posterior. Tras realizar este estudio se ha llegado a la conclusión de que no existen diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos en la consolidación del fragmento, en la distancia de la sindesmosis anterior y en la reducción del escalón articular. En cambio, se obtiene una distancia más adecuada de la sindesmosis posterior en milímetros, donde sí que hemos constatado que el abordaje directo de la sindesmosis posterior y osteosíntesis permite una mejor reducción de dicha sindesmosis.

La valoración de las partes blandas mediante el TCMC, es un hecho que hemos apuntado, pues los datos clínicos de tendinitis de peroneos y Aquiles que se objetivó en algunos pacientes del abordaje postero-lateral, fueron constatados con las imágenes obtenidas en el TCMC.

8. CONCLUSIONES

1. No existen diferencias clínico- funcionales (escala AOFAS y Olerud- Molander) entre los pacientes sometidos a abordaje postero-lateral o reducción percutánea mediante ligamentotaxis a más de 6 meses de evolución

2. La estancia hospitalaria y la necesidad de fijación externa es significativamente mayor en los pacientes sometidos al abordaje postero- lateral.

3. No existen diferencias significativas respecto a la reducción de la sindesmosis anterior entre los dos abordajes a estudio

4. El abordaje postero-lateral permite una reducción significativamente mejor de la sindesmosis posterior

5. La consolidación del fragmento posterior se ha obtenido en todos los pacientes a los que se les ha realizado TCMC de control independientemente de la técnica quirúrgica.

6. No existen diferencias significativas respecto a la reducción articular (escalón >2mm) en los dos tipos de abordajes

7. Se obtiene un tobillo estable y con buena alineación en ambos abordajes, no existiendo diferencias significativas en los ángulos talo- crural y tibio- astragalino en radiología en carga a medio-largo plazo.

8. No existen diferencias significativas respecto a la tasa de infección, necrosis de la piel, ni necesidad de cobertura plástica entre los dos abordajes Sí existen tendinopatía de peroneos y Aquílea en el abordaje postero-lateral sin ser significativa su incidencia.

9. FINANCIACIÓN

Dicho estudio no ha requerido financiación.

10. CONSIDERACIONES ÉTICAS

El estudio se lleva a cabo de acuerdo con la normativa vigente, la directriz E6 sobre buenas prácticas clínicas de la Conferencia Internacional de Armonización (ICH) y los principios de la Declaración de Helsinki.

11. BIBLIOGRAFÍA

1. Bartonícek J. Avulsed posterior edge of the tibia. J Bone Jt Surg 2004;86(5):746–50.

2. Bartoníček J, Rammelt S, Tuček M. Posterior Malleolar Fractures: Changing Concepts and Recent Developments. Foot Ankle Clin 2017;22(1):125–45.

3. Koehler SM, Eiff P. Overview of ankle fractures. Asplund CA, Grayzel J, eds. In: UpToDate, Waltham, M.A. (Accessed on May, 13, 2018).

4. Hahn DM, Colton CL. Fracturas maleolares. En: Murphy WM, Renner DM, Colton CL, Fernández A, Oca D, Kellam JF, et al. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas 2002; 4.9. p. 563-586.

5. J TSNN, Tenenbaum S, Shazar N, Bruck N, Bariteau J. Posterior Malleolus Fractures. Orthop Clin North Am 2017;48(1):81–9.

6. Núñez-Samper M, Llanos Alcazar L. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Vol. 2. 2006.

7. Mingo-Robinet J, López-Durán L, Galeote JE, Martinez-Cervell C. Ankle fractures with posterior malleolar fragment: Management and results. J Foot Ankle Surg 2011;50(2):141–5.

8. Evers J, Barz L, Wähnert D, Grüneweller N, Raschke MJ, Ochman S. Size matters: The influence of the posterior fragment on patient outcomes in trimalleolar ankle fractures. Injury 2015;46:S109–13.

9. Forberger J, Sabandal P V., Dietrich M, Gralla J, Lattmann T, Platz A. Posterolateral Approach to the Displaced Posterior Malleolus: Functional Outcome and Local Morbidity. Foot Ankle Int 2009;30(4):309–14.

10. Odak S, Ahluwalia R, Unnikrishnan P, Hennessy M, Platt S. Management of Posterior Malleolar Fractures: A Systematic Review. J Foot Ankle Surg 2016;55(1):140–5.

11. Shi H, Xiong J, Chen Y, Wang J, Qiu X-S, Huang J, et al. Comparison of the direct and indirect reduction techniques during the surgical management of posterior malleolar fractures. BMC Musculoskelet Disord 2017;18(1):109.

12. Michelson JD. Fractures about the ankle. J Bone Jt Surg 1995;77(1):142–52.

13. Hansen S. Rockwood & Green's Fractures in Adults. In: The Journal of Bone & Joint Surgery. 2005. p. 2293–334.

14. Meijer DT, De Muinck Keizer RJO, Doornberg JN, Sierevelt IN, Stufkens SA, Kerkhoffs GMMJ, et al. Diagnostic accuracy of 2-dimensional computed tomography for articular involvement and fracture pattern of posterior malleolar fractures. Foot Ankle Int 2016;37(1):75–82.

15. Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. J Bone Jt Surg - Ser A. 2006;88(5):1085–92.

16. Abdelgawad AA, Kadous A, Kanlic E. Posterolateral Approach for Treatment of Posterior Malleolus Fracture of the Ankle. J Foot Ankle Surg 2011;50(5):607–11.

17. M. L, R. T, P. G. Complications of open reduction and internal fixation of ankle fractures. Foot Ankle Clin 2003;8(1):131–147

18. Van den Bekerom MPJ, Haverkamp D, Kloen P. Biomechanical and Clinical Evaluation of Posterior Malleolar Fractures. A Systematic Review of the Literature. J Trauma Inj Infect Crit Care 2009;66(1):279–84.

19. Bois AJ, Dust W. Posterior fracture dislocation of the ankle: Technique and clinical experience using a posteromedial surgical approach. J Orthop Trauma 2008;22(9):629–36.

20. Mingo-Robinet J, Abril Larrainzar JM, Valle Cruz JA. El abordaje posterolateral en las fracturas trimaleolares de tobillo. Técnica quirúrgica. Rev Esp Cir Ortop Traumatol 2012;56(4):313–8.

21. Verhage SM, Boot F, Schipper IB, Hoogendoorn JM. Open reduction and internal fixation of posterior malleolar fractures using the posterolateral approach. Bone Jt J 2016;98–B(6):812–7.

22. Tornetta P, Ricci W, Nork S, Collinge C, Steen B. The posterolateral approach to the tibia for displaced posterior malleolar injuries. J Orthop Trauma 2011;25(2):123–6.

23. Vidović D, Elabjer E, Muškardin IVA, Milosevic M, Bekic M, Bakota B. Posterior fragment in ankle fractures: anteroposterior vs posteroanterior fixation. Injury 2017;48:S65–9.

ANEXOS

ANEXO I

Tabla 1. Escala de Kitaoka (AOFAS)

Escala de Kitaoka (AOFAS)	Puntuación
A) Dolor	40 puntos
Ninguno	40
Ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo, casi siempre presente	0
B) Función	45 puntos
1. Actividades	
Sin limitación y sin soportes externos	10
Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soportes externos	7
Limitación en la vida diaria recreativa (precisa muleta)	4
Limitación severa aún con muleta	0
2. Requerimientos del calzado	
Cualquier calzado	5
Solo calzado confortable o uso de plantilla	3
Calzado especial u ortesis	0
3. Caminar (distancia máxima)	
Más de 2 km	10
Entre 1,5 y 2 km	7
Entre 0,5 y 1 km	4
Menos de 350m	0
4. Tipo de terreno para caminar	
Sin dificultad en cualquier terreno	10
Alguna dificultad en terreno desigual y escaleras	5
Dificultad en terreno desigual y escaleras	0
5. Cojera	
Ninguna	10
Evidente	5
Marcada	0
C) Alineación de pie	15 puntos
Buena: pie plantígrado bien alineado	15
Regular: pie de plantígrado con algún grado de desalineación, pero asintomático	8
Mala: pie no plantígrado y sintomático	0
Total	Máximo 100

Escala AOFAS para valoración clínico-funcional.

ANEXO II

OLERUD AND MOLANDER SCORE

Dolor	Ninguno	25
	Al caminar sobre superficie irregular	20
	Al caminar al aire libre	10
	Al caminar en casa	5
	Constante y grave	0
Rigidez	Ninguna	10
	Rigidez	0
Inflamación	Ninguna	10
	Al final del día	5
	Constante	0
Subida de escaleras	Sin problemas	10
	Con dificultad	5
	Imposible	0
Correr	Posible	5
	Imposible	0
Saltar	Posible	5
	Imposible	0
Agacharse de cuclillas	Sin problemas	5
	Imposible	0
Ayuda	Ninguna	10
	Taping, vendaje	5
	Bastón-Muletas	0
Trabajo, actividades vida diaria	Igual que antes de la lesión	20
	Realizo las actividades necesitando más tiempo	15
	He tenido que cambiar a un trabajo mas sencillo//Trabajo a media jornada	10
	Las secuelas no me permiten trabajar	0

Escala de Olerud and Molander para valoración clínico-funcional.