

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN**

**FACULTAD DE MEDICINA**



“FIJACIÓN DE FRACTURAS DE MALÉOLO TIBIAL: 1 VS 2 TORNILLOS”

**POR:**

**DR. JESÚS ANWAR GARCÍA PEDRO**

**COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALIDAD EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA**

**FEBRERO, 2019**

"FIJACIÓN DE FRACTURAS DE MALÉOLO TIBIAL: 1 VS 2 TORNILLOS"

Aprobación de la Tesis



---

Dr. Ángel Arnaud Franco  
Director de la Tesis



---

Dr. med. Víctor Manuel Peña Martínez  
Jefe de Servicio y Departamento



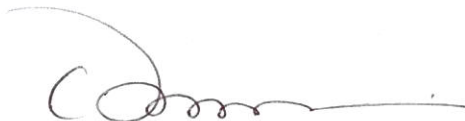
---

Dr. med. Carlos Alberto Acosta Olivo  
Coordinador de Investigación



---

Dr. med. Santiago de la Garza Castro  
Coordinador de Enseñanza



---

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado

**El presente trabajo se llevó a cabo en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario “José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) bajo la dirección del Dr. Ángel Arnaud Franco.**

## **AGRADECIMIENTOS Y DEDICATORIA**

A Dios, primeramente, dedico este trabajo, porque es por Él que estoy donde estoy; por no soltarme de su mano; por hacerse presente a través de mi familia y seres queridos; por estar cerca de mí a través de mis pacientes, a quienes les debo gran parte de mi enseñanza; espero mantenerme cerca de ti, no olvidar mi pasado, para honrarte y agradecerte todos los días.

A toda mi familia: Werchin, mi madre, Jesús Pedro, mi padre, Abdullah, Karim, Wergine, Yazmín y Samira, mis hermanos, porque son lo más valioso que tengo en la vida. Sin ustedes no habría logrado ser quien soy hoy. Y también a mi cuñado Mutaz, y mis sobrinos Rashid y Murad, a quienes amo inmensamente. Muchísimas gracias por hacerse presentes en todo momento.

A mi novia Alexandra, a quien conocí precisamente en este camino, porque se ha convertido en un pilar y apoyo importantes en mi vida, por toda tu comprensión y paciencia, por compartirme a tu familia, que son tan buenos conmigo, muchísimas gracias amor.

Le agradezco también a mis compañeros residentes, especialmente a Emmanuel, Mariel, Lalo y Luis, por su amistad, por mantenernos unidos a pesar de todo, por los momentos malos y buenos que pasamos, y por todo su apoyo en estos 4 años.

Quiero agradecer a todos mis maestros, los profesores del Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, por la confianza que me brindaron para hacer mi entrenamiento de especialidad en su casa, que ahora siento mi casa. Por compartirme de su experiencia y conocimiento durante estos 4 años. De manera especial, le agradezco al Dr. med. Víctor Peña Martínez por todo su apoyo, y al Dr. Ángel Arnaud Franco, al Dr. Jorge Alberto Elizondo Rodríguez, y al Dr. med. Carlos Alberto Acosta Olivo, por acompañarme durante la realización de este trabajo.

Finalmente, le agradezco a mi segunda casa, al Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González”, y a todo el personal de la salud que trabaja ahí, a todos los pacientes, que de manera directa o indirecta tuvieron un rol muy importante en mi formación durante estos 4 años de residencia, siempre estaré agradecido.

## TABLA DE CONTENIDO

	<b>PÁGINA</b>
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
RESUMEN.....	10
1. INTRODUCCIÓN.....	12
2. ANTECEDENTES.....	15
2.1 El tobillo.....	16
2.2 El maléolo tibial.....	17
2.3 Fractura del maléolo tibial.....	18
2.4 Tratamiento de las fracturas del maléolo tibial.....	19
3. JUSTIFICACIÓN.....	21
4. HIPÓTESIS.....	24
5. OBJETIVOS.....	26
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	28
6.1 Criterios de inclusión.....	29
6.2 Criterios de exclusión.....	30
6.3 Criterios de eliminación.....	30
6.4 Población del estudio.....	30
6.5 Reducción abierta y fijación interna.....	30
6.6 Seguimiento de los pacientes.....	32
6.7 Mediciones radiográficas.....	33
6.8 Análisis estadístico.....	34

7.	RESULTADOS.....	36
8.	DISCUSIÓN.....	42
9.	CONCLUSIONES.....	47
10.	BIBLIOGRAFÍA.....	49
11.	ANEXOS.....	54
11.1	Ejemplo de radiografías de 1 caso. ....	55
11.2	Tablas de mediciones radiográficas originales.....	57
12.	RESUMEN AUTOBIOGRÁFICOS.....	58

## INDICE DE FIGURAS

	<b>PÁGINA</b>
FIGURA 1. Anatomía ósea del tobillo.....	16
FIGURA 2. Relación del maléolo tibial y el tendón del tibial posterior	18
FIGURA 3. Clasificación de Müller para fracturas del maléolo tibial	19
FIGURA 4. Fijación tradicional (AO) para fracturas de maléolo tibial	20
FIGURA 5. Ejemplos de forma de realizar las mediciones radiográficas	34



## INDICE DE TABLAS

	<b>PÁGINA</b>
TABLA 1.1 Datos demográficos.....	38
TABLA 1.2 Análisis descriptivo de las mediciones por observador	39
TABLA 2.1. Comparación Grupo 1 vs Grupo 2.....	40
TABLA 3.1 Fiabilidad intra-observador de mediciones a las 6 semanas	41
TABLA 3.2 Fiabilidad inter-observador de mediciones a las 6 semanas	41

## RESUMEN

**Tesista:** Dr. Jesús Anwar García Pedro.

**Lugar de realización:** Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Servicio de Ortopedia y Traumatología.

**Título de tesis:** Fijación de fracturas de maléolo tibial: 1 vs 2 tornillos.

**Introducción:** El tobillo es la articulación de carga más comúnmente lesionada. La incidencia de fracturas de tobillo ocupa el 9% de todas las fracturas en adultos. El manejo de este tipo de fracturas puede ser sólo con yeso o con cirugía, dependiendo del tipo de la fractura. Si la fractura es inestable, se tienen que colocar uno o dos tornillos para que la fractura no se mueva. Tradicionalmente, se utilizan dos tornillos para que el fragmento óseo fijado no rote, sin embargo, ningún implante es inocuo en el cuerpo, y existen complicaciones relacionadas a esta fijación de fracturas de maléolo tibial que pueden llevar al paciente a retirarle los tornillos después de la cirugía. Este estudio trata de demostrar que 1 tornillo es suficiente para hacer que la fractura sane.

**Objetivo:** Demostrar que el uso de 1 tornillo de esponjosa (4.0 mm) de media rosca es suficiente para proporcionar una fijación adecuada en fracturas de maléolo tibial, evitando su desplazamiento y/o el aflojamiento del material de osteosíntesis.

**Material y métodos:** Ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, comparativo y longitudinal. Se valoraron un total de 18 pacientes con diagnóstico de fractura de maléolo tibial (tobillo) por historia clínica, exploración física e imagen. Los pacientes se aleatorizaron en dos grupos: al grupo 1 se le realizó fijación con 1 tornillo, y al grupo 2 se le realizó fijación con 2 tornillos. Se tomaron radiografías de control postoperatorio y a las 6 semanas en su seguimiento por la consulta. A estas radiografías se le realizaron 4 mediciones: desplazamiento en AP, desplazamiento en lateral, diástasis del foco de fractura y distancia tornillo-maléolo, por 3 observadores cegados. Finalmente se realizó un análisis estadístico para comparar los resultados entre ambos grupos, así como para determinar la fiabilidad de las mediciones de los observadores.

**Resultados:** Se incluyeron 10 pacientes en el grupo 1 y 8 pacientes en el grupo 2. La edad media fue de 40.2 ( $\pm$  12.461) en el grupo 1 y de 43.75 ( $\pm$  8.795) en el grupo 2 ( $p$  = 0.506). Se clasificaron las fracturas por Lauge-Hansen y AO, sin haber diferencias estadísticamente significativas en ambos grupos. Se compararon las diferencias entre desplazamientos de ambos grupos, y realizando una prueba U de Mann Whitney se obtuvo que hubo una diferencia estadísticamente significativa en las mediciones de desplazamiento en lateral ( $p$  = 0.046) y en la distancia tornillo-maléolo ( $p$  = 0.019). Sin embargo, estas diferencias fueron menores a los 2 mm de desplazamiento que se consideraron como clínicamente relevantes.

**Conclusión:** Las fracturas de maléolo tibial pueden ser tratadas de manera eficaz con 1 ó 2 tornillos. Usar 2 tornillos mostró de manera significativa menor desplazamiento en el plano sagital y en la distancia tornillo-maléolo al compararlo con el uso de 1 tornillo. Sin embargo, las diferencias no son clínicamente significativas (son < 2mm). Más importante que la cantidad, es lograr una reducción anatómica y la colocación correcta de los tornillos a utilizar.

**Palabras clave:** *fractura de tobillo, maléolo tibial, osteosíntesis, tornillo.*

# **CAPITULO 1**

# **INTRODUCCIÓN**

## 1. INTRODUCCIÓN

El tobillo es la articulación de carga más comúnmente lesionada. La incidencia anual de fracturas de tobillo es de 187 por 100,000 en la población general (9% de todas las fracturas en adultos); siendo la segunda fractura más frecuente de la extremidad inferior, sólo por debajo de las fracturas de fémur proximal (1). El mecanismo de lesión de las fracturas de tobillo en pacientes jóvenes es típicamente un traumatismo de alta energía (como choques con vehículo de motor o caídas de altura); en cambio, en adultos mayores, con comorbilidades, generalmente es por traumatismos de baja energía.

La reducción abierta y la fijación interna se recomienda en fracturas bimaléolares y trimaleolares, inestables por definición. Las fracturas aisladas de maléolo tibial son menos comunes, pero la cirugía también está indicada en fracturas desplazadas con incongruencia articular.

Se han descrito distintas técnicas quirúrgicas para la fijación de las fracturas de maléolo tibial, incluyendo tornillos de compresión, banda de tensión con alambre, enclavamiento con clavos de Kirschner, implantes bioabsorbibles y placa de soporte. La técnica tradicional (AO) está descrita usando 2 tornillos de 4.0 mm para asegurar el control rotacional al fijar la fractura de maléolo tibial. Sin embargo, el maléolo tibial suele fallar en tensión o compresión, y se pone en duda si fuerzas torsionales/rotacionales significativas existen, que es la justificación para usar 2 tornillos y no solamente 1 para lograr una fijación estable.

Aunque los resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo son generalmente favorables, puede haber insatisfacción por parte del paciente por dolor relacionado con los implantes, entre otros inconvenientes. El objetivo de este estudio es comparar el resultado radiográfico de las fracturas de maléolo tibial fijadas con 1 y 2 tornillos, y determinar si la fijación con 1 tornillo es suficiente, o si es necesario colocar 2 tornillos.

ç

# **CAPITULO 2**

# **ANTECEDENTES**

## 2. ANTECEDENTES

### 2.1 El tobillo.

El tobillo es una articulación en bisagra modificada que permite más que la simple dorsiflexión y flexión plantar en el plano sagital. La articulación es mucho más compleja, con movimientos rotacionales ocurriendo en los planos axial y coronal.

El tobillo consiste en 3 huesos (tibia, peroné y astrágalo) y sus ligamentos (deltoideo, complejo ligamentoso lateral y la sindesmosis). La interacción de las superficies articulares entre estos huesos es compleja.

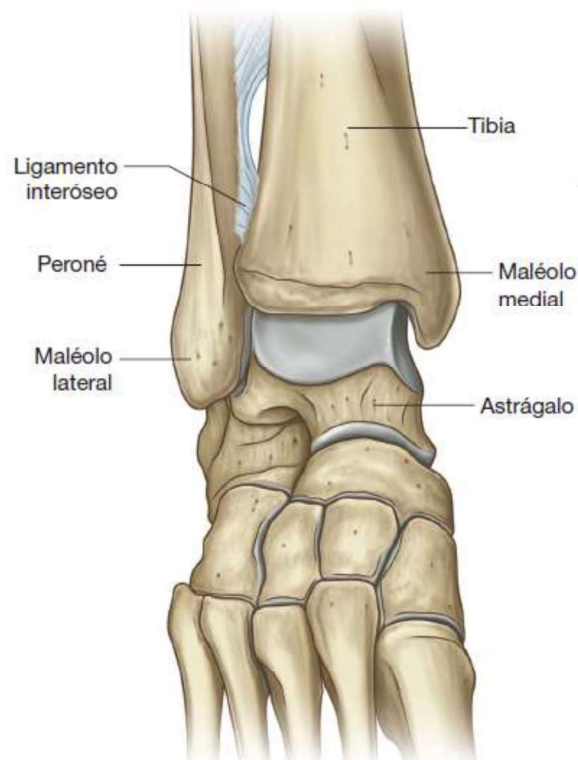


Figura 1. Anatomía ósea del tobillo.



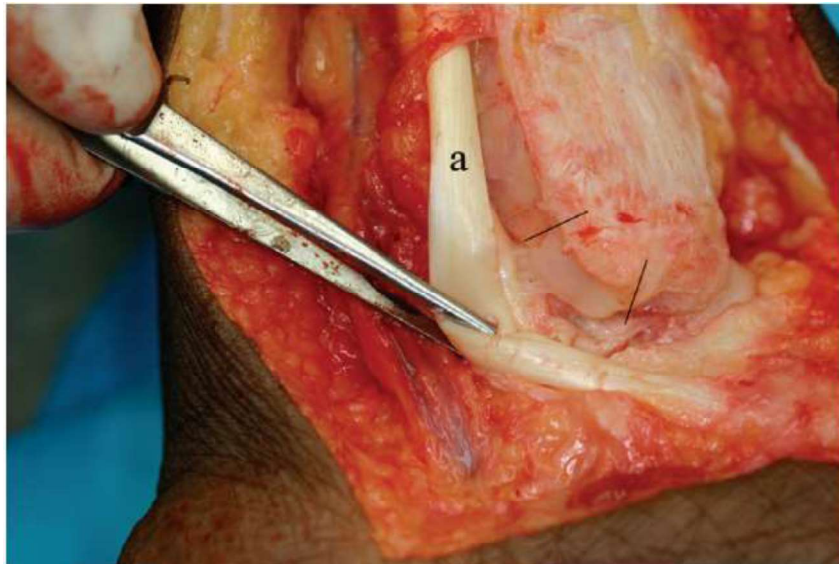
## **2.2 El maléolo tibial**

Las referencias anatómicas del maléolo tibial son: el colículo anterior, el colículo posterior, el surco entre ambos colículos, el surco del tibial posterior y la carilla articular medial.

El colículo anterior es más estrecho y se tiene una extensión más distal que el colículo posterior. Es el sitio de inserción de los ligamentos tibioescafoideo, tibioalcáneo, y tibioastragalino superficial. Estos tres ligamentos se disponen de manera contigua y juntos componen el ligamento deltoideo superficial. El ligamento deltoideo profundo comprende los ligamentos tibioastragalino anterior profundo y el tibioastragalino posterior profundo. El ligamento tibioastragalino anterior profundo se origina del surco entre ambos colículos y el colículo anterior, y se encuentra contiguo al ligamento tibioastragalino posterior profundo. El ligamento tibioastragalino posterior profundo se origina también del surco entre ambos colículos y el colículo posterior.

El músculo tibial posterior se origina en el compartimento posterior profundo de la pierna, en el tercio distal de la tibia y la membrana interósea. El tendón tibial posterior se inserta en el mediopié y antepié con su inserción primaria en la cara medial del hueso escafoides. En su paso por el maléolo tibial, el tendón tibial posterior cursa por posterior al maléolo, directamente sobre el surco del tibial posterior, y posterior también al colículo posterior y medial al ligamento deltoideo profundo. La superficie del surco del tibial posterior y la porción distal del colículo posterior tiene una superficie de fibrocartílago liso y de esta manera funciona como

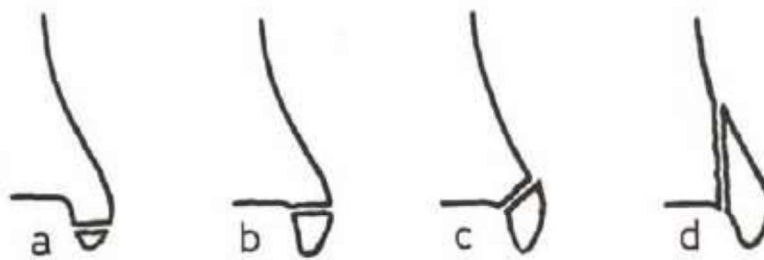
polea para el tendón. El retináculo flexor retiene al tendón en su lugar. La función del tendón tibial posterior es crucial para la función del retropie, ya que es el inversor principal del pie en la posición plantígrada del pie.



**Figura 2. Relación del maléolo tibial y el tendón del tibial posterior. (a)**  
Tendón del tibial posterior.

### **2.3 Fractura del maléolo tibial**

Las fracturas del maléolo tibial pueden ocurrir de manera aislada o con involucro del maléolo peroneo, del maléolo posterior o del plafón tibial. Müller et al (2) clasificaron las fracturas del maléolo tibial en 4 patrones: el tipo A es una avulsión de la punta del maléolo tibial, el tipo B es un trazo transverso entre el plafón tibial y la porción más distal del maléolo, el tipo C es un trazo oblicuo y el tipo D es un trazo vertical.



**Figura 3. Clasificación de Müller para fracturas de maléolo tibial.**

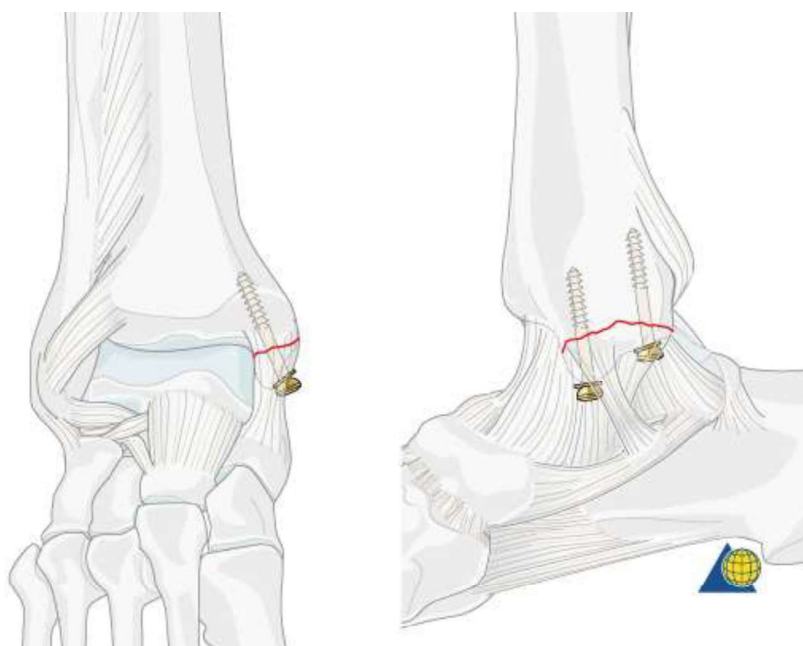
#### **2.4 Tratamiento de las fracturas de maléolo tibial**

El tratamiento de las fracturas inestables del tobillo es quirúrgico. Las fracturas inestables del tobillo comprenden: fracturas desplazadas del maléolo peroneo o tibial acompañados de subluxación astragalina, lesiones que afectan la sindesmosis tibioperonea con lesión medial asociada, fracturas del peroné acompañadas de lesión del ligamento deltoideo, fracturas del maléolo posterior con compromiso de un 25% o más de la superficie articular o las que producen inestabilidad del tobillo a pesar de comprometer un menor porcentaje de la superficie articular, fracturas bimaleolares y fracturas trimaleolares, entre otras combinaciones (3). El tratamiento conservador ha dado buenos resultados funcionales y una tasa de unión del 96% en fracturas de maléolo tibial aisladas y estables (4).

Se han descrito diversos métodos de fijación para las fracturas del maléolo tibial: tornillos de esponjosa con rosca parcial, tornillos de esponjosa con rosca completa, tornillos bicorticales, banda de tensión, tornillos de compresión con placa de sostén, tornillos anterógrados sin cabeza, tornillos de mini fragmentos, tornillos

bioabsorbibles, ancla con sutura, entre otros (5-16). Sin embargo, para fines de este estudio, sólo se hará referencia al uso de tornillos para trazos transversos u oblicuos (Müller tipo B y C).

La Fundación AO recomienda para trazos transversos u oblicuos una fijación con 2 tornillos de esponjosa (4.0 mm) de media rosca colocados perpendiculares al trazo. La longitud del tornillo debe ser tal que la rosca sobrepase el trazo de fractura, pero que el tornillo no sobrepase el hueso esponjoso más denso de la línea epifisaria (17).



**Figura 4. Fijación tradicional (AO) para fracturas de maléolo tibial.**

# **CAPITULO 3**

# **JUSTIFICACIÓN**

### 3. JUSTIFICACIÓN

A pesar de que los resultados después de una reducción abierta y fijación interna de las fracturas de tobillo son generalmente buenos (18-21), síntomas persistentes relacionados con dolor por implantes no son infrecuentes. Brown et al (22) encontraron que el 31% de pacientes reportaban dolor por el material de osteosíntesis en el tobillo, y 23% tenían/deseaban una cirugía para retiro de implantes. Que el material de osteosíntesis quede prominente, especialmente tornillos aflojados o salidos, aumenta la necesidad de una segunda intervención para retiro de implantes (22, 23).

El uso de tornillos compresivos en el maléolo tibial también conlleva el potencial riesgo de lesionar estructuras relevantes como el tendón del músculo tibial posterior. Femino et al (24) comprobaron que al colocar un tornillo de esponjosa (4.0 mm) con media rosca en el colículo posterior del maléolo tibial hay contacto entre el tendón del músculo tibial posterior y el tornillo en todos los casos, y lesión del tendón en el 50% de los casos. La única zona libre de riesgo es la que corresponde al colículo anterior. Sin embargo, Zhang et al (25) describieron que la distancia promedio del punto más anterior del colículo anterior al centro del surco intermedio es de 11.68 mm (9.19 - 14.73 mm); por lo que sólo habría espacio para colocar 2 tornillos de 4.0 mm en algunos casos, siempre y cuando el espacio entre los mismos sea el menor posible.

La colocación de 2 tornillos evita que el fragmento del maléolo tibial rote (17). No obstante, la evidencia que sustenta esta práctica es escasa y los resultados son contrastantes. Hay estudios que concluyeron que las fracturas del maléolo tibial pueden ser fijadas eficientemente con 1 tornillo, sin incrementar el riesgo de desplazamiento postoperatorio comparando la fijación con 2 tornillos (26, 27, 31). Por otro lado, un estudio en fracturas de maléolo medial aisladas declara que el uso de 2 tornillos canulados demostró resultados funcionales y radiológicos superiores en comparación con el uso de uno (28).

# **CAPITULO 4**

# **HIPÓTESIS**



#### **4. HIPÓTESIS**

El uso de 1 tornillo de esponjosa (4.0 mm) de media rosca proporciona la misma fijación interna que 2 tornillos de esponjosa (4.0 mm) de media rosca al tratar una fractura de maléolo tibial (trazos oblicuos y transversos).

# **CAPITULO 5**

## **OBJETIVOS**

## **5. OBJETIVOS**

### **Objetivo general**

Demostrar que el uso de 1 tornillo de esponjosa (4.0 mm) de media rosca es suficiente para proporcionar una fijación adecuada en fracturas de maléolo tibial, evitando su desplazamiento y/o el aflojamiento del material de osteosíntesis.

### **Objetivos secundarios**

Realizar mediciones radiográficas comparativas de todos los pacientes, entre el resultado postoperatorio y las radiografías de control a las 6 semanas.

Comparación de resultados y análisis estadístico entre los grupos de estudio.

# **CAPITULO 6**

# **MATERIALES Y**

# **MÉTODOS**

## **6. MATERIALES Y MÉTODOS**

Este fue un ensayo clínico aleatorizado, prospectivo, comparativo y longitudinal, realizado con pacientes del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Se seleccionaron pacientes con el diagnóstico de fractura de maléolo tibial que cumplieran con los criterios de inclusión del protocolo. Se realizaron mediciones en las radiografías postoperatorias y a las 6 semanas de su seguimiento por la consulta externa. Quedó fuera del alcance de este estudio comparar el resultado clínico y/o funcional de los pacientes. Todos los pacientes fueron debidamente informados sobre el motivo de estudio y los procedimientos que se realizarían durante el mismo, así como las ventajas y riesgos que se podrían presentar mediante una carta de consentimiento informado, la cual fue firmada por cada paciente y dos testigos, plasmando su deseo de participar voluntariamente. El protocolo fue evaluado y aceptado por los Comités de Ética y de Investigación de la Facultad de Medicina y Hospital Universitario de la Universidad Autónoma de Nuevo León, bajo el registro OR17-00015.

### **6.1 Criterios de inclusión.**

- Edad entre 18 y 60 años
- Género indistinto
- Fractura cerrada de tobillo con trazo transversal u oblicuo (Müller tipo

B y C) en maléolo tibial

- Firma del Consentimiento Informado

### **6.2 Criterios de exclusión.**

- Diabetes Mellitus
- Condición médica que contraindique la cirugía
- Fractura ipsilateral de la tibia
- Evolución mayor a 3 semanas el día de la cirugía

### **6.3 Criterios de eliminación.**

- Iniciativa propia del paciente de dejar de participar
- No contar con todas las citas de seguimiento

### **6.4 Población del estudio**

Desde noviembre 2017 a diciembre 2018 se incluyeron 18 pacientes del Servicio de Urgencias del Hospital Universitario “Dr. José Eleuterio González” de la Universidad Autónoma de Nuevo León, con fractura de tobillo inestable divididos aleatoriamente en 2 grupos:

- Grupo 1: 1 tornillo
- Grupo 2: 2 tornillos

### **6.5 Reducción abierta y fijación interna**

Previo a una explicación detallada del protocolo con firma del Consentimiento Informado, se llevó a cabo cirugía de reducción abierta y fijación interna del maléolo tibial con 1 ó 2 tornillos de esponjosa (4.0 mm) de media rosca, según la aleatorización por sobre realizada. Este procedimiento se llevó a cabo posterior al retiro de la inmovilización con bota corta de yeso o férula.

Como se mencionó previamente, la fractura de maléolo tibial puede ocurrir aislada o en combinación con fractura del maléolo peroneo y/o maléolo posterior. Por lo cual el paciente puede requerir, además de una reducción abierta y fijación interna del maléolo tibial, una reducción abierta y fijación interna del maléolo peroneo y/o maléolo posterior.

La técnica quirúrgica que se llevó a cabo, según correspondió, es la descrita por la Fundación AO (17). Para el maléolo tibial, se llevó a cabo un abordaje medial de tobillo. Se disecaron los tejidos por planos hasta llegar al foco de fractura, realizando la hemostasia necesaria. Se realizó una reducción anatómica con ayuda de pinzas de reducción. Se recomendó usar el fluoroscopio para tomar una proyección anteroposterior y lateral de tobillo con 30° de rotación externa (15), con el fin de corroborar la reducción anatómica. Según corresponda, se hizo 1 ó 2 orificios con una broca de 2.5 mm, que eran perpendiculares al trazo de fractura y paralelos entre sí (en caso de colocar 2). El orificio más anterior (y en caso de que se colocara 1 tornillo), se localizó en el centro del cóliculo anterior (24). El orificio más posterior (en caso de que se colocaran 2 tornillos), se colocó lo más cercano posible al tornillo anterior, sin rebasar el surco intermedio entre el cóliculo anterior y posterior. Posterior a realizar los orificios, se pasó el machuelo de esponjosa de 4.0

mm sólo por el fragmento de fractura. Los tornillos que se usaron fueron tornillos de esponjosa (4.0 mm) de media rosca. La longitud del tornillo fue tal, que la media rosca sobrepasó el trazo de fractura, y la punta del tornillo no rebasó el hueso esponjoso más denso de la línea epifisaria. Se usaron tornillos cuya longitud fue entre 30-45 mm (5, 29, 30). Se irrigó con solución fisiológica o agua estéril y se realizó hemostasia. Se cerraron los tejidos por planos (Vicryl 1-0 ó 2-0) hasta la piel (Nylon 2-0 ó 3-0). Se limpió la herida quirúrgica con solución fisiológica o agua estéril, se secó y se colocó parche estéril con gasas que se fijó con un vendaje de sostén delgado. En este momento se tomaron radiografías simples anteroposterior, lateral y lateral con 30° de rotación externa de tobillo. Posteriormente se colocó vendaje almohadillado.

## **6.6 Seguimiento de los pacientes**

A todo paciente se le dio una receta posterior al procedimiento quirúrgico: a) Cefalexina de 500 mg, 1 c/6 horas por 5 días; b) Meloxicam de 15 mg, 1 c/24 horas por 10 días; c) Tramadol/Paracetamol de 37.5mg/325mg, 1 c/8 horas en caso de dolor; d) No retirar ni mojar vendaje; e) No dar carga de peso al pie operado; f) Datos de alarma: dolor, hipertermia, alteración en la coloración/movilidad del pie.

A las 3 semanas se citó para seguimiento, retirar las suturas e iniciar carga de peso. A las 6 semanas se citó nuevamente con radiografías simples anteroposterior, lateral y lateral con 30° de rotación externa de tobillo.



Posteriormente, se dieron las consultas de seguimiento requeridas, dependiendo de la evolución del paciente, hasta el alta médica.

En caso de existir alguna complicación postoperatoria: infección de la herida quirúrgica, desplazamiento de la fractura, aflojamiento de los tornillos, retraso en la consolidación de la fractura o no unión, se turnó el caso a los profesores del módulo de pie y tobillo del Servicio, para llevar a cabo las medidas necesarias en beneficio del paciente.

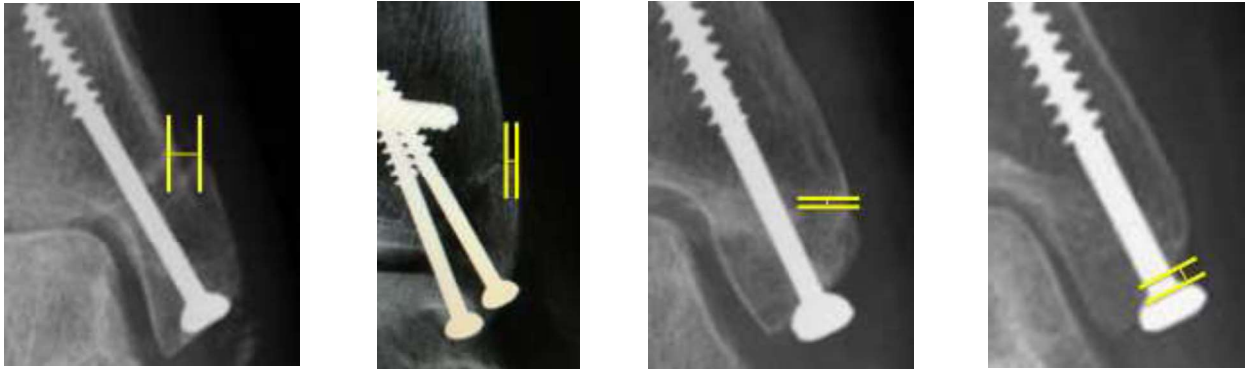
### **6.7 Mediciones radiográficas**

Las mediciones radiográficas que se llevaron a cabo en este estudio fueron realizadas por 3 observadores cegados (no participaron en el estudio directamente y no conocieron las mediciones de los otros observadores). Los observadores fueron 2 cirujanos expertos en pie y tobillo, y un radiólogo experto en el sistema musculoesquelético. Además, para hacer un estudio de fiabilidad intra-observador, éstos repitieron sus mediciones en un tiempo de 15 días. Las mediciones se realizaron en radiografías que fueron tomadas en el postoperatorio inmediato y a las 6 semanas postoperatorias. Se consideró un desplazamiento mayor a 2mm como clínicamente significativo.

Las 4 mediciones que se realizaron en todas las radiografías fueron:

- Desplazamiento en proyección AP
- Desplazamiento en proyección Lateral

- Diástasis del foco de fractura
- Distancia Tornillo-Maléolo



**Figura 5. Ejemplos de forma de realizar las mediciones radiográficas.**

### **6.8 Análisis estadístico**

En la estadística descriptiva se utilizaron frecuencias y porcentajes para variables categóricas. Para las variables cuantitativas se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión.

En la estadística inferencial se evaluó la distribución de la muestra por medio de la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado de Pearson para comparar variables categóricas. Se utilizó la prueba de U de Mann Whitney y T-student para comparar diferencia de mediciones en el postoperatorio y a seis semanas, entre el grupo de 1 tornillo y 2 tornillos. Se utilizó la prueba de Kruskal-Wallis para comparar los puntajes de las mediciones de cada observador.

Se utilizó la prueba del coeficiente de correlación intraclase y el coeficiente de concordancia de Lin. Se consideraron significativos los valores  $<0.05$ .

Se utilizaron paquetes estadísticos SPSS (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp. Tambien Epidat3.1 (Christiansen TB and Lauritsen JM. (Ed.) EpiData - Comprehensive Data Management and Basic Statistical Analysis System. Odense Denmark, EpiData Association, 2010-. [Http://www.epidata.dk](http://www.epidata.dk)).

# **CAPITULO 7**

# **RESULTADOS**

## 7. RESULTADOS

Se incluyeron un total de 18 pacientes con diagnóstico de fractura de maléolo tibial, los cuales fueron aleatorizados. En el grupo 1 se incluyeron 10 pacientes, a los cuales se les colocó 1 tornillo, mientras que 8 pacientes fueron incluidos en el grupo 2 a los cuales se les colocó 2 tornillos. Del total de la muestra fueron 11 fracturas del lado derecho (61.1%) y 7 del lado izquierdo (38.8%). Un total de 13 pacientes femeninos (72.2%) y 5 masculinos (27.7%). La edad media fue de 41.9 años. (Tabla 1.1).

<b>TABLA 1.1. Datos Demográficos</b>			
	<b>GRUPOS</b>		<i>p</i>
	<b>1 TORNILLO</b>	<b>2 TORNILLOS</b>	
<b>Total</b>	10	8	
<b>Sexo</b>			1.000
Mujeres	7	6	
Hombres	3	2	
<b>Edad</b>			0.506
	40.2 (± 12.461)	43.75 (± 8.795)	
<b>Lado</b>			0.066
Derecho	4	7	
Izquierdo	6	1	
<b>Clasificación por maléolos fracturados</b>			1.000
Bimaleolar	3	2	
Trimaleolar	7	6	
<b>Clasificación de Lauge-Hansen</b>			0.444
P-ABD3	0	1	
S-RE 4	10	7	
<b>Clasificación AO</b>			0.391
44B2.2	3	1	
44B3.2	7	6	
44C2.2	0	1	

**Tabla 1.1. Datos Demográficos**

Al realizar la comparación entre los grupos no se encontraron diferencias significativas.

Se obtuvieron las medias para todas las mediciones de los 3 observadores utilizando la prueba t de Student para muestras pareadas. (Tabla 1.2).

<b>TABLA 1.2. Análisis Descriptivo</b>				
		<b>Media postoperatoria (D.E.)</b>	<b>Media a las 6 semanas (D.E.)</b>	<b>p</b>
<b>Observador1</b>	<b>Desplazamiento en AP</b>	1.00 (+- 1.12)	0.64 (+- 1.01)	0.026
	<b>Desplazamiento en Lateral</b>	0.78 (+- 0.929)	0.47 (+- 0.81)	0.02
	<b>Diástasis del foco de fractura</b>	1.17 (+- 1.08)	0.83 (+- 1.10)	0.021
	<b>Distancia Tornillo-Maléolo</b>	0.33 (+- 0.862)	0.39 (+- 0.76)	0.422
<b>Observador2</b>	<b>Desplazamiento en AP</b>	0.17 (+-0.507)	0.22 (+-0.540)	0.422
	<b>Desplazamiento en Lateral</b>	0.19 (+-0.525)	0.19 (+-0.525)	1.00
	<b>Diástasis del foco de fractura</b>	0.22 (+- 0.637)	0.28 (+- 0.701)	0.487
	<b>Distancia Tornillo-Maléolo</b>	0.28 (+- 0.454)	0.64 (+- 0.683)	0.00
<b>Observador3</b>	<b>Desplazamiento en AP</b>	0.89 (+- 0.820)	0.78 (+- 0.681)	0.513
	<b>Desplazamiento en Lateral</b>	1.06 (+- 0.826)	0.81 (+- 0.980)	0.048
	<b>Diástasis del foco de fractura</b>	0.39 (+- 0.838)	0.28 (+- 0.659)	0.457
	<b>Distancia Tornillo-Maléolo</b>	1.44 (+- 0.998)	1.61 (+- 1.17)	0.160

**Tabla 1.2. Análisis descriptivo de las mediciones por observador.**

Probablemente, la parte más significativa del análisis estadístico fue obtener la diferencia entre el desplazamiento de las 6 semanas postoperatorias y el desplazamiento postoperatorio inmediato, lo cual representaba el desplazamiento neto de la fractura. Esto se realizó por cada paciente, por cada medición, por cada observador, por cada una de las dos mediciones que llevaron a cabo los observadores.

Posterior a esto, se realizó una comparación estadística de estas diferencias, entre el Grupo 1 y el Grupo 2, utilizando la prueba U de Mann Whitney. (Tabla 2.1).

Se obtuvo una diferencia significativa solamente en 2 de las 4 mediciones entre ambos grupos (desplazamiento en proyección lateral y la distancia Tornillo-Maléolo). En todas las mediciones, el rango fue menor en el Grupo 2 comparado con el Grupo 1.

**TABLA 2.1.** Comparación estadística del desplazamiento entre Grupo de 1 Tornillo y Grupo de 2 Tornillos. (Mediana, Rango, *p*)

	GRUPOS		<i>p</i>
	1 TORNILLO	2 TORNILLOS	
<b>Desplazamiento en AP</b>	0.00 mm (0.50-0.50; 3.5)	0.00 mm (-0.87-0.00; 5)	0.213
<b>Desplazamiento en Lateral</b>	0.00 mm (0.00-0.00; 2)	0.00 mm (-1.00-0.00; 3)	0.046
<b>Diástasis del foco de fractura</b>	0.00 mm (0.00-0.00; 2)	0.00 mm (-1.00-0.00; 5)	0.076
<b>Distancia Tornillo-Maléolo</b>	0.00 mm (0.00-0.50; 3)	0.00 mm (0.00-0.00; 2)	0.019

**Tabla 2.1. Comparación Grupo 1 vs Grupo 2.**

Finalmente, se realizó una prueba de Coeficiente de Correlación Intraclase para medir la fiabilidad de las mediciones realizadas por cada observador. Esta prueba se realizó para comparar las mediciones realizadas por cada observador de manera independiente (CCI1, CCI2 y CCI3), lo cual denominamos fiabilidad intra-observador. (Tabla 3.1). Y además se realizó esta misma prueba para comparar las mediciones realizadas entre los observadores (CCI1-2, CCI1-3 y CCI2-3), lo cual denominamos fiabilidad inter-observador. (Tabla 3.2). Para comparar estas mediciones solamente se tomaron en cuenta las realizadas a las 6 semanas postoperatorias.



**TABLA 3.1.** Fiabilidad intra-observador de mediciones a las 6 semanas

	CCI 1	CCI 2	CCI 3
Desplazamiento en AP	0.833 (0.554-0.938) ( $p = 0.000$ )	0.846 (0.589-0.943) ( $p = 0.000$ )	0.829 (0.543-0.936) ( $p = 0.000$ )
Desplazamiento en Lateral	0.818 (0.513-0.932) ( $p = 0.001$ )	0.789 (0.436-0.921) ( $p = 0.001$ )	0.791 (0.441-0.922) ( $p = 0.001$ )
Diástasis del foco de fractura	0.818 (0.513-0.932) ( $p = 0.001$ )	0.892 (0.712-0.960) ( $p = 0.000$ )	0.514 (-0.299-0.818) ( $p = 0.073$ )
Distancia Tornillo-Maléolo	0.822 (0.525-0.934) ( $p = 0.000$ )	0.646 (0.054-0.868) ( $p = 0.019$ )	0.807 (0.483-0.928) ( $p = 0.001$ )

**Tabla 3.1. Fiabilidad intra-observador de mediciones a las 6 semanas.****TABLA 3.2.** Fiabilidad inter-observador de mediciones a las 6 semanas

	CCI 1-2	CCI 1-3	CCI 2-3
Desplazamiento en AP	0.080 (-0.803-0.531) ( $p = 0.403$ )	0.474 (-0.031-0.732) ( $p = 0.031$ )	0.758 (0.526-0.877) ( $p = 0.000$ )
Desplazamiento en Lateral	0.775 (0.558-0.885) ( $p = 0.000$ )	0.649 (0.312-0.821) ( $p = 0.001$ )	0.424 (-0.130-0.706) ( $p = 0.054$ )
Diástasis del foco de fractura	0.767 (0.542-0.881) ( $p = 0.000$ )	0.767 (0.542-0.881) ( $p = 0.000$ )	0.314 (-0.345-0.650) ( $p = 0.135$ )
Distancia Tornillo-Maléolo	0.166 (-0.636-0.575) ( $p = 0.297$ )	0.021 (-0.920-0.501) ( $p = 0.475$ )	0.499 (0.017-0.744) ( $p = 0.022$ )

**Tabla 3.2. Fiabilidad inter-observador de mediciones a las 6 semanas.**

La fiabilidad intra-observador de las mediciones a las 6 semanas fue del Observador 1 excelente y significativa en las 4 mediciones; del Observador 2 fue excelente y significativa solamente en 1 de las 4 mediciones, y pobre y no significativa en las otras 3 mediciones; y del Observador 3 excelente y significativa en 3 de 4 mediciones, y buena en la restante.

La fiabilidad inter-observador de las mediciones a las 6 semanas fue del Observador 1-2 moderada y significativa en 1 de las 4 mediciones, y pobre y no significativa en las otras 3 mediciones; del Observador 1-3 fue buena y significativa en 3 de 4 mediciones, y pobre y no significativa en la medición restante; y del Observador 2-3 fue pobre y no significativa en las 4 mediciones.

# **CAPITULO 8**

# **DISCUSIÓN**

## 8. DISCUSIÓN

Las fracturas de tobillo ocupan el 9% de todas las fracturas del adulto. Como ya se ha comentado en este trabajo, las investigaciones que se han realizado acerca de los métodos de fijación del maléolo tibial son múltiples. Sin embargo, lo más utilizado son los tornillos convencionales de 4.0 mm de media rosca. En cuanto a estudios que comparen los resultados de usar 1 ó 2 tornillos para fijar el maléolo tibial, hasta el momento de realizar este trabajo se encontraron solamente 4. Tres de estos 4 estudios hablan acerca de que se puede dar un tratamiento igualmente eficaz a las fracturas de maléolo tibial con 1 tornillo. Sus conclusiones se basaron principalmente en la consolidación adecuada de la fractura y en pruebas funcionales. El otro de los 4 estudios habla de que es mejor colocar 2 tornillos, sin embargo, este estudio se realizó con tornillos canulados. Es en este panorama de controversia que se planteó este trabajo de investigación. Es importante mencionar que no se encontró en la literatura algún estudio comparable con el nuestro, que tomará de manera objetiva las mediciones radiográficas descritas en este trabajo. Por lo que las mediciones llevadas a cabo en este estudio son únicas y originales.

Se encontraron varios motivos que justifican la realización de este trabajo. Empezando con el hecho de que ningún material/implante es inocuo en el organismo. A pesar de que los resultados postoperatorios del manejo de estas fracturas son en su mayoría buenos, ya vimos que un porcentaje considerable de pacientes presentan molestias después de su cirugía. Estas molestias principalmente relacionadas con dolor en la cicatriz quirúrgica, dolor sobre el material que haya quedado prominente, rangos de movimiento disminuidos y dolor

por tornillos aflojados o salidos, entre otras causas que llevan al paciente a considerar un segundo procedimiento para el retiro de implantes.

Además, hay que considerar la técnica apropiada para la colocación de los tornillos. Se habló de una zona de seguridad, que corresponde con el cóliculo anterior del maléolo tibial. Colocar un tornillo fuera de esa zona de seguridad predispone a una lesión del tendón tibial posterior. El colocar el tornillo en el cóliculo posterior hace que el tornillo entre en contacto con el tendón en el 100% de los casos, y que lo lesione en el 50%; lo cual no es despreciable.

Hablando del cóliculo anterior, también revisamos que la distancia promedio del borde anterior del cóliculo anterior al centro del surco entre ambos cóliculos es de 11.68 mm (de acuerdo con el único estudio encontrado que describe las medidas anatómicas del maléolo tibial). Por lo que se entiende que para no poner en riesgo la integridad del tendón tibial posterior, es decir no salirse de la zona de seguridad, hay que colocar 2 tornillos en esos 11.68 mm, lo cual no siempre se puede realizar en el procedimiento quirúrgico. Ya sea por falta de espacio en el cóliculo anterior, o por la imposibilidad técnica de colocar los tornillos uno justo a un lado del otro.

Vale la pena también mencionar el hecho de que en un porcentaje cercano al 25%, aunque se tuviera planeado colocar 2 tornillos en la fijación de la fractura de maléolo tibial, la decisión debe cambiarse en el momento intraoperatorio ya sea porque el fragmento óseo a fijar es muy pequeño o porque al momento de colocar un tornillo en este fragmento se fractura.

Acercas de los resultados de nuestro estudio, es notable mencionar que los rangos de mediciones en la tabla de comparación de las diferencias de las mediciones radiográficas a las 6 semanas postoperatorias y postoperatorias

inmediatas de ambos grupos, en el Grupo 2 fueron menores estos rangos en todas las mediciones. Sin embargo, solamente en las mediciones del desplazamiento en la proyección lateral y en la distancia Tornillo-Maléolo esto fue estadísticamente significativo. Y más importante, estas diferencias estuvieron muy por debajo de lo que consideramos clínicamente significativo (2mm). Probablemente esta fuera la razón por la que, en todos los casos vistos en este estudio, las fracturas del maléolo tibial consolidaron.

También es importante señalar que, en cuanto a la fiabilidad de los observadores, el Observador 2 no tuvo una buena fiabilidad. Sin embargo, al momento de realizar las pruebas estadísticas, se consideraron todas las mediciones de los observadores, para tratar de abarcar el criterio de los 3. Sería interesante haber hecho el análisis comparativo entre ambos grupos de cada observador de manera independiente. En cuanto a la fiabilidad inter-observador, observamos que en su mayoría no tuvieron una buena fiabilidad los observadores.

Este estudio presentó limitaciones importantes. Primeramente, el tamaño de la muestra, que definitivamente hubiera convenido que fuera al menos 3 veces mayor. Esto para darle mayor impacto al estudio y para poder realizar un análisis estadístico más significativo y fidedigno. Y el otro punto tiene que ver con las radiografías utilizadas para realizar las mediciones. A pesar del intento de hacer estas mediciones de manera objetiva, el hecho de que sean radiografías y no tomografías axiales computarizadas hace que de alguna manera haya un sesgo de observador, ya que pueden variar las referencias que se toman al realizar las mediciones. Y esto porque algunas proyecciones, principalmente las oblicuas, no fueron tomadas exactamente en el mismo ángulo. Y en algunos casos se tomaban

en cuenta estas proyecciones para hacer algunas de las mediciones, ya que en la proyección lateral la placa 1/3 de caña utilizada para fijar una fractura del maléolo peroneo no permitía valorar la localización de los tornillos ni la disposición de la reducción y fijación. Creemos que este fue el motivo por el cual hubo fiabilidad tan limitada en el estudio inter-observadores.

A pesar de lo anterior, en la actualidad no se han encontrado estudios que realicen mediciones radiográficas para comparar la fijación de una fractura de maléolo tibial 1 vs 2 tornillos. Que este estudio sirva de base para replicarlo acrecentando su tamaño de pacientes, o mejorarlo, realizando las mediciones en tomografías axiales computarizadas.

# **CAPITULO 9**

# **CONCLUSIONES**

## 9. CONCLUSIONES

La fijación de fracturas del maléolo tibial (trazos oblicuos o transversos) con 2 tornillos de esponjosa (4.0 mm) de media rosca proporcionó una fijación interna con menor desplazamiento que la fijación con 1 tornillo, con significancia estadística en 2 de 4 mediciones del desplazamiento.

A pesar de los desplazamientos medidos en ambos grupos de 1 y 2 tornillos, ninguno de éstos rebasó los 2 mm, por lo cual no hubo una significancia clínica, y puede decirse que ambas fijaciones trataron de manera eficaz las fracturas, llevando a la consolidación de éstas en todos los casos.

Más que la cantidad de tornillos a colocar, una reducción verdaderamente anatómica, y la correcta colocación de los tornillos, de acuerdo con lo descrito en este estudio, son las claves para evitar el desplazamiento, aflojamiento y complicaciones.



# **CAPITULO 10**

# **BIBLIOGRAFÍA**

## 10. BIBLIOGRAFÍA

1. Court-Brown, C.M., Caesar, B. (2006). Epidemiology of adult fractures: A review. *Injury, Int. J. Care Injured*, 37, 691-197.
2. Müller, M.E., Nazarian, S., Koch, P., Schatzker, J. (1990). The comprehensive classification of fractures of long bones.
3. Court-Brown, C.M., Heckman, J.D., McQueen, M.M., Ricci, W.M., Tornetta, P., & McKee, M.D. (2015). *Rockwood and Green's Fractures in Adults 8th Edition*.
4. Hersovici, D., Scaduto, J. M., Infante, A. (2007). Conservative treatment of isolated fractures of the medial malleolus. *The Journal of Bone & Joint Surgery (Br)*, 89-B(1), 89-93.
5. Parker, L., Garlick, N., McCarthy, I., Grechenig, S., Grechenig, W., Smitham, P. (2013). Screw fixation of the medial malleolar fractures: a cadaveric biomechanical study challenging the current AO philosophy. *The Journal of Bone & Joint Surgery (Br)*, 95-B(11), 1662-1666.
6. Ebraheim, N. A., Ludwig, T., Weston, J. T., Carroll, T., Liu, J. (2014). Comparison of Surgical Techniques of 111 Medial Malleolar Fractures Classified by Fracture Geometry. *Foot & Ankle International*, Vol. 35 (5), 471-477.
7. Pollard, J. D., Deyhim, A., Rigby, R. B., Dau, N., King, C., Fallat, L. M., Bir, C. (2010). Comparison of Pullout Strength between 3.5-mm Fully Threaded, Bicortical Screws and 4.0-mm Partially Threaded, Cancellous Screws in the Fixation of Medial Malleolar Fractures. *The Journal of Foot & Ankle Surgery*, 49, 248-252.
8. Ricci, W. M., Tornetta, P., Borrelli, J. J. (2012). Lag Screw Fixation of Medial Malleolar Fractures: A Biomechanical, Radiographic, and Clinical Comparison of Unicortical Partially Threaded Lag Screws and Bicortical Fully Threaded Lag Screws. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 26(10), 602-606.
9. Bucholz, R. W., Henry, S., Henley, M.B. (1994). Fixation with Bioabsorbable Screws for the Treatment of Fractures of the Ankle. *The Journal of Bone and Joint Surgery*, Vol. 76-A, No. 3, 319-324.

10. Hovis, D., Bucholz, R. W. (1997). Polyglycolide Bioabsorbable Screws in the Treatment of Ankle Fractures. *Foot & Ankle International*, Vol. 18, No. 3, 128-131.
11. Georgiadis, G. M., White, D. B. (1995). Modified Tension Band Wiring of Medial Malleolar Ankle Fractures. *Foot & Ankle International*, Vol. 16, No. 2, 64-68.
12. Toolan, B. C., Koval, K. J., Kummer, F. J., Sander, R., Zuckerman, J. D. (1994). Vertical Shear Fractures of the Medial Malleolus: A Biomechanical Study of Five Internal Fixation Techniques. *Foot & Ankle International*, Vol. 15, No. 9, 483-489.
13. Loveday, D. T., Artur, A., Tytherleigh-Strong, G. M. (2009). Technical Tip: Fixation of Medial Malleolar Fractures Using a Suture Anchor. *Foot & Ankle International*, Vol. 30, No. 1, 68-69.
14. Kupcha, P., Pappas, S. (2008). Medial Malleolar Fixation with a Bicortical Screw: Technique Tip. *Foot & Ankle International*, Vol. 29, No. 11, 1151-1153.
15. Berkowitz, M. J., Kim, D. H. (2009). Technique Tip: Use of Mini-Fragment Screws and a Modified External-Rotation Lateral Radiograph in the Treatment of Anterior Colliculus Fractures. *Foot & Ankle International*, Vol. 30, No. 6, 562-564.
16. Tekin et al. (2016). Anterograde Headless Cannulated Screw Fixation in the Treatment of Medial Malleolar Fractures: Evaluation of a New Technique and its Outcomes. *Medical Principles and Practice*, 25, 429-434.
17. Barbosa, P., Bonnaire, F., Kojima, K., Demmer, P. (2006). AO Foundation. Malleoli. ORIF for medial malleolus; reduction and fixation; medial lag screws (transverse/oblique fracture). <https://www2.aofoundation.org/wps/portal/surgery?showPage=redfix&bone=Tibia&segment=Malleoli&basicTechnique=Medial%2C%20transverse%20fracture%3A%20lag%20screws&backLink=both> (fecha de acceso 20 Agosto 2017).
18. Egol et al. (2006). Predictors of short-term functional outcome following ankle fracture surgery. *The Journal of Bone and Joint Surgery (Am)*, 88, 974-979.

19. Obrebsky et al. (2002). Change over time of SF-36 functional outcomes for operatively treated unstable ankle fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 16, 30-33.
20. Porter, D.A., May, B.D., Berney, T. (2008). Functional outcome after operative treatment for ankle fractures in young athletes: a retrospective case series. *Foot & Ankle International*, 29, 887-894.
21. Simanski et al. (2006). Functional treatment and early weightbearing after an ankle fracture: a prospective study. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 20, 108-114.
22. Brown et al. (2001). Incidence of hardware-related pain and its effect on functional outcomes after open reduction and internal fixation of ankle fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 15, 271-274.
23. Jacobsen et al. (1994). Removal of internal fixation – the effect on patients' complaints: a study of 66 cases of removal of internal fixation after malleolar fractures. *Foot & Ankle International*, 15, 170-171.
24. Femino, J. E., Gruber, B. F., Karunakar, M. A. (2007). Safe Zone for the Placement of Medial Malleolar Screws. *The Journal of Bone and Joint Surgery*. Vol. 89-A, No. 1, 133-138.
25. Zhang, K., Chen, Y., Qiang, M., Hao, Y., Li, H., Dai, H. (2014). The morphology of medial malleolus and its clinical relevance. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, 30(2), 348-351.
26. Shah et al. (2009). Comparison of outcome following either one or two screws for medial malleolar fracture fixation. *Injury Extra*, 40, 183-235.
27. Jones, C.B., Slabaugh, P.B. (1997/98). Prospective randomized evaluation of medial malleolar fixation for ankle fractures: single versus double screw fixation. *Ortopaedic transactions*, 21, 1194.
28. Choudari, P., Agrawal, R. (2015). Comparative Study of One versus Two Screws in Treatment of Isolated Fracture of Medial Malleolus. *International Journal of Current Medical and Applied Sciences*, 7(3), 151-154.

29. Labronici et al. (2016). Medial Malleolar Fractures: An Anatomic Survey Determining the Ideal Screw Length. *Annals of Medical and Health Sciences Research*, 6(5), 308-310.

30. Shin, D. B., Han, S. H., Jeon, S. S. (2000). Proper Screw Length for Fixation of the Medial Malleolar Fracture of Ankle. *The Journal of the Korean Society of Fractures*, 13(3), 522-528.

31. Buckley et al. (2018). Single-Screw Fixation Compared With Double Screw Fixation for Treatment of Medial Malleolar Fractures: A Prospective Randomized Trial. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 32(11), 548-553.

# **CAPITULO 11**

## **ANEXOS**

## 11. ANEXOS

11.1 Ejemplo de radiografías de 1 caso.

a) Iniciales



b) Postoperatorias inmediatas



c) A las 6 semanas postoperatorias







# **CAPITULO 12**

## **RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO**

## 12. RESUMEN AUTOBIOGRAFICO

### CANDIDATO PARA EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

**TESIS:** FIJACIÓN DE FRACTURAS DE MALÉOLO TIBIAL: 1 VS 2 TORNILLOS

**CAMPO DE ESTUDIO:** CIENCIAS DE LA SALUD

#### **BIOGRAFIA:**

**DATOS PERSONALES:** Nacido en Monterrey, Nuevo León el 7 de noviembre de 1987. Hijo de Jesús Pedro García Sánchez y Werchin Pedro Salán.

**EDUCACIÓN:** Egresado de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León con grado obtenido de Médico Cirujano y Partero en 2012

# TESIS\_DR.\_JESUS\_ANWAR\_GARCIA\_PEDRO.pdf

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

11%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://eprints.uanl.mx">eprints.uanl.mx</a> Fuente de Internet	3%
2	<a href="http://scielo.sld.cu">scielo.sld.cu</a> Fuente de Internet	1%
3	<a href="http://aran.library.nuigalway.ie">aran.library.nuigalway.ie</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://dspace.cuni.cz">dspace.cuni.cz</a> Fuente de Internet	<1%
5	<a href="http://www.floridaortho.com">www.floridaortho.com</a> Fuente de Internet	<1%
6	<a href="http://discovery.ucl.ac.uk">discovery.ucl.ac.uk</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://online.boneandjoint.org.uk">online.boneandjoint.org.uk</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://epublications.uef.fi">epublications.uef.fi</a> Fuente de Internet	<1%
9	<a href="http://www.stm-journal.ru">www.stm-journal.ru</a> Fuente de Internet	<1%



UANL

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN



FACULTAD DE MEDICINA Y HOSPITAL UNIVERSITARIO

Dr. med. Felipe Arturo Morales Martínez  
Subdirector de Estudios de Posgrado  
Facultad de Medicina, UANL.  
Presente.-

Por medio de la presente me permito enviarle un cordial saludo, así mismo hacer de su conocimiento que el Dr. Jesús Anwar García Pedro, ex residente de esta Especialidad realizó su tesis de manera satisfactoria bajo la dirección del Dr. med. Carlos Alberto Acosta Olivo, Coordinador de Investigación del Servicio.

Así mismo se hace constar que obtuvo el 16% de similitud en la "Plataforma Turnitin".

Sin otro particular por el momento, quedo a sus distinguidas órdenes.

Atentamente  
"Alere Flammam Veritatis"  
Monterrey, N.L., a 20 de abril del 2021

Dr. med. Santiago de la Garza Castro  
Coordinador de Posgrado del Servicio

SERVICIO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

Av. Francisco I. Madero Pte.s/n. y Av. Gonzalitos, Col. Mitras Centro,  
C.P. 64460 Monterrey, N.L. Mexico Apartado Postal 1-4469 Tels.: 8347-6698 y 8333-5456  
E-mail: serviciotraumatologiahu@gmail.com