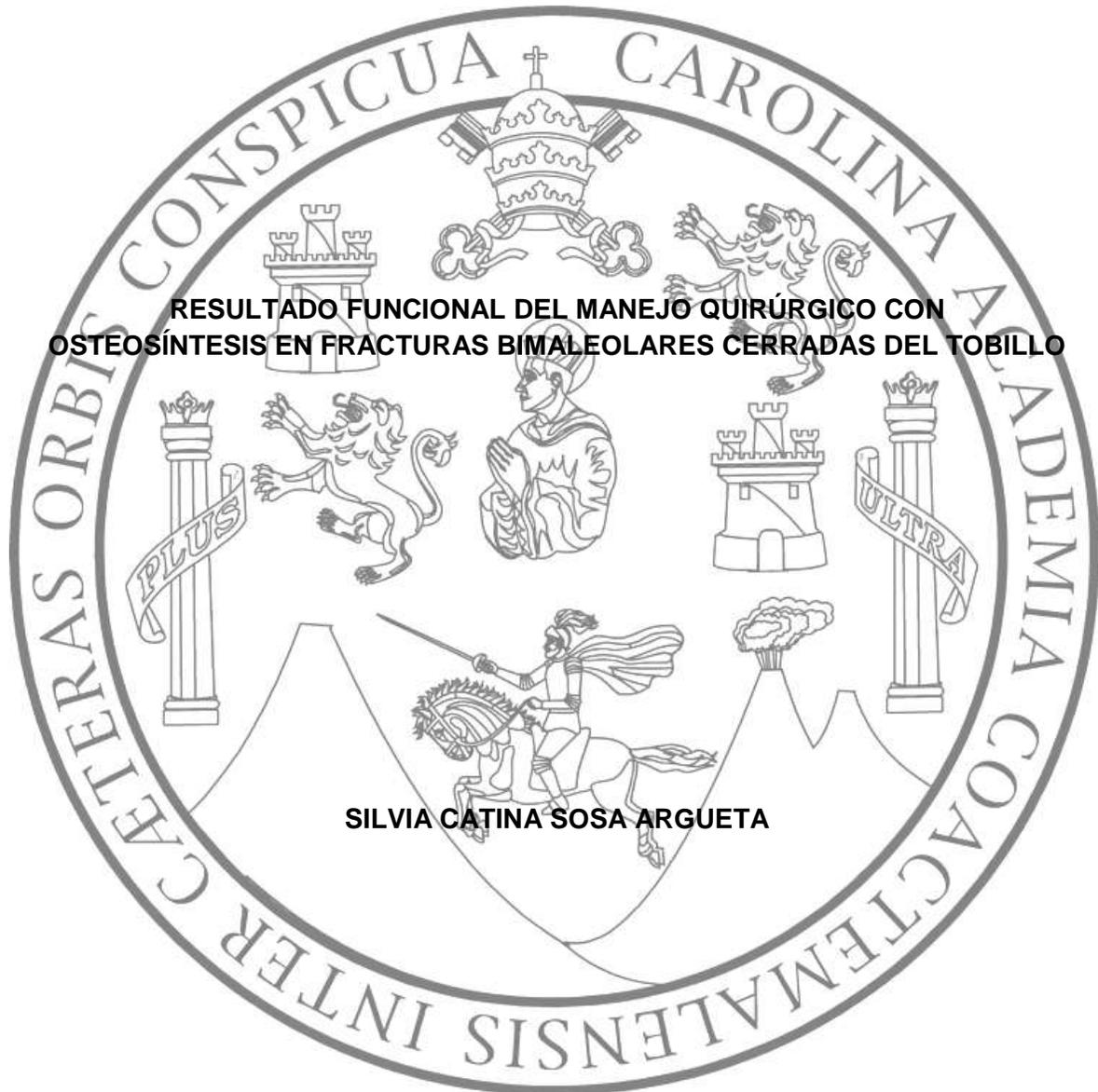


UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
PROGRAMA DE ESPECIALIDADES MÉDICAS



**RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON  
OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO**

**SILVIA CATINA SOSA ARGUETA**

Tesis:  
Presentada ante las autoridades de la  
Escuela de Estudios de Posgrado de la  
Facultad de Ciencias Médicas  
Maestría en Ciencias Médicas  
Con Especialidad en Traumatología y Ortopedia  
Para obtener el grado de  
Maestría en Ciencias en Traumatología y Ortopedia  
Enero 2016



# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Silvia Catina Sosa Argueta

Carné Universitario No.: 100021157

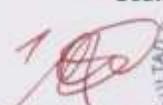
Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Ortopedia y Traumatología, el trabajo de tesis **"RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO"**

Que fue asesorado: Dr. Alex Francisco Chew Pazos MSc.

Y revisado por: Dra. Carolina Odette Gómez Pellecer

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2016.

Guatemala, 22 de septiembre de 2015

  
Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.  
Director  
Escuela de Estudios de Postgrado

  
Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.  
Coordinador General  
Programa de Maestrías y Especialidades

/mvs



Antigua Guatemala, Sacatepéquez, 8 de Septiembre del 2014.

Doctor:  
Erwin González Maza.  
Coordinador Especifico de Programas de Post-Grado.  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Hospital Departamental Pedro de Bethancourt  
Antigua Guatemala.

Estimado Dr. González Maza:

Por este medio le informo que asesore el contenido del Informe Final de Tesis con el título: RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO, de la Doctora Silvia Cetina Sosa Argueta, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Traumatología y Ortopedia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente:

DR. ALEX F. CHEW PAZOS  
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
COLEGIADO 11.573

Dr. Alex Francisco Chew Pazos. MSc.  
Asesor de Tesis.  
Traumatología y Ortopedia.  
Hospital Departamental Pedro de Bethancourt.

c.c. File.



Antigua Guatemala; Sacatepéquez, 8 de Septiembre del 2014.

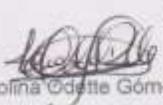
Doctor:  
Erwin González Maza.  
Coordinador Especifico de Programas de Post-Grado.  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Hospital Departamental Pedro de Bethancourt  
Antigua Guatemala.

Estimado Dr. González Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO, de la Doctora Silvia Catina Sosa Argueta, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-Grado de Traumatología y Ortopedia de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente:

  
Dra. Carolina Odette Gómez Pellecer  
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
Col. 12.856  
Revisora de Tesis.  
Traumatología y Ortopedia.  
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt.

c.c. File.



Antigua Guatemala; Sacatepéquez, 8 de Septiembre del 2014.

Doctor:  
Erwin González Maza.  
Coordinador Especifico de Programas de Post-Grado.  
Universidad de San Carlos de Guatemala.  
Hospital Departamental Pedro de Bethancourt  
Antigua Guatemala.

Estimado Dr. González Maza:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO, de la Doctora Silvia Catina Sosa Argueta, el cual llena los requisitos solicitados por la Unidad de Investigación de la Escuela de Estudio de Postgrado de la Facultad de Ciencia Medicas de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente:



Dra. Rosa Julia Chirroy Muñoz  
MEDICINA INTERNA  
C.C. 21574

Dra. Rosa Julia Chirroy Muñoz.  
Docente de Investigación Programa de Postgrado.  
Hospital Nacional Pedro de Bethancourt.

c.c. File.

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>II. ANTECEDENTE</b> .....	3
2.1 Historia.....	3
2.2 Epidemiología.....	4
2.3 Anatomía.....	6
2.4 Biomecánica.....	8
2.5 Mecanismo de Lesión.....	10
2.6 Evaluación Clínica y Funcionalidad.....	10
2.7 Evaluación Radiológica.....	11
2.8 Clasificación.....	12
2.9 Tratamiento.....	14
2.10 Complicaciones.....	21
<b>III. OBJETIVOS</b> .....	23
<b>IV. MATERIAL Y MÉTODO</b> .....	24
4.1 Tipo de estudio.....	24
4.2 Población o universo.....	24
4.3 Selección y tamaño de la muestra.....	24
4.4 Criterios de Inclusión.....	25
4.5 Criterios de Exclusión.....	25
4.6 Variables.....	25
4.7 Operacionalización de las Variables.....	26
4.8 Instrumentos a utilizar para recolección y registro de información.....	27
4.9 Procedimientos para la recolección de la información.....	28
4.10 Plan de análisis de resultados.....	28
4.11 Aspectos éticos de la investigación.....	29

4.12 Recursos.....	29
<b>V. RESULTADOS.....</b>	<b>31</b>
5.1 Tabla 1.....	31
5.2 Gráfica 1.....	32
5.3 Gráfica 2.....	33
5.4 Gráfica 3.....	34
5.5 Gráfica 4.....	35
5.6 Gráfica 5.....	36
5.7 Gráfica 6.....	37
<b>VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.....</b>	<b>38</b>
6.1 Conclusiones.....	41
6.2 Recomendaciones.....	42
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>43</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>45</b>
8.1 Figura de Ligamentos Laterales del Tobillo.....	45
8.2 Figura de Evolución Radiológica.....	45
8.3 Clasificación de Lauge- Hansen.....	46
8.4 Figura de la Clasificación de Danis-Weber.....	47
8.5 Sistema de Puntuación de Baird y Jackson.....	48
8.6 Ético de la Investigación.....	50
8.7 Consentimiento Informado.....	52
8.8 Boletas de Recolección de Datos.....	53
8.9 Base de Datos.....	57
8.10 Permiso de Autor.....	58

## RESUMEN

**Problema:** registros estadísticos de consultas del año 2010 en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt de la emergencia de Traumatología y Ortopedia demuestra que consultaron 8,793 pacientes de los cuales el 61.5% consultaron por traumatismo en tobillo y el 20% cursaron con Fractura Bimaleolar.

**Objetivo:** caracterizar la funcionalidad del tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en Fractura Bimaleolar Cerrada de Tobillo según el sistema de puntuación de Baird y Jackson en pacientes mayores de 18 años de edad atendidos en la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, en el periodo de Enero 2012 a Junio 2013.

**Método:** estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo, con una muestra de 30 pacientes atendidos. Se realizó examen físico a los pacientes previa autorización mediante el consentimiento informado y se revisaron los expedientes clínicos, se analizaron datos con Excel y Epi info.

**Resultados:** el 60% de los pacientes en estudio tuvieron un resultado funcional Excelente con el Sistema de Puntuación de Baird y Jackson con una moda 95, el rango de intervalo de edades fue 56 a 65 años.

**Conclusiones:** a través de la caracterización de la funcionalidad del tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en Fractura Bimaleolar Cerrada de Tobillo con el sistema puntuación de Baird y Jackson, se demuestra que la funcionalidad en el 60% (18 pacientes) de los pacientes, está en el rango Excelente con una escala de puntos de 100 a 96 puntos. La media de la población en relación a la funcionalidad del tobillo es 97 puntos.

## I. INTRODUCCIÓN

Los estudios de población sugieren que la incidencia de fracturas de tobillo ha aumentado claramente desde principios de los años sesenta y una entidad muy frecuente en el desarrollo de la vida moderna. Un estudio basado en el Registro de Altas Hospitalarias del Hospital Nacional de Finlandia mostraba que la incidencia de fracturas de tobillo en personas mayores de 60 años se incrementaba del 57 por mil en 1970 y 130 por mil en 1994, refiriéndose en sexo: mujeres 66 por mil en 1970 y 162 por mil en 1994, y en los hombres 38 por mil en 1972 y 82 por mil en 1994; presentando complicaciones: Pérdida de reducción, consolidación defectuosa, pseudoartrosis, infección y dehiscencia de herida, necrosis de los tejidos blandos, movilidad limitada, artrosis tobillo y artritis postraumática, distrofia simpática refleja. Ha sido el centro de varias y enriquecidas discusiones acerca de su manejo y seguimiento, dada la finalidad primordial de la pronta reintegración del individuo a su entorno laboral.(1)(2).

En el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt la frecuencia de consultas por traumatismo en el tobillo es muy alta, demostrando en el año 2007 el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social en la Vigilancia Epidemiología anual en departamento de Sacatepéquez con una población 290,357; de dicha población asistieron 8,516 paciente y de ellos 894 paciente consulta a la emergencia de Traumatología y Ortopedia. El 2.13 % de la población presentaron Fractura Bimaleolar, siendo la 3era morbilidad; pudiendo ser las causas: accidentes deportivos, actividades simples de la vida, traumatismo directo o fuerzas indirectas como movimientos forzados al límite del pie en aducción, abducción, pronación o supinación. Anatómicamente la fracturas en su trazo puede ser: transversa, oblicuo o espiroidea; según el número de maléolos afectados se clasifican: unimaleolar, bimaleolares o trimaleolares, y localizarse por encima de la sindesmosis a su mismo nivel o por debajo de la misma. (1)(2)(3)(4)

El Hospital Universitario Insular de Gran Canaria Madrid España entre 1995 y 2005, presento los factores asociados a las fracturas de tobillo causadas por accidentes deportivos y tratados. El número total de fracturas de tobillo registradas fue de 1,233, de las cuales 90 (7,3%) fueron causadas por accidentes deportivos, siendo más frecuentes en los meses de invierno, la edad entre 29 y 33 años (31,1%) y el sexo predominante fue el masculino (96,7%). Tres fracturas fueron infrasindesmales, 42 transindesmales y 39 suprasindesmales. Hubo una mayor incidencia de fracturas cerradas (97,8%) y unimaleolares (66,7%),

afectándose predominantemente el maléolo lateral. El fútbol fue con mucha diferencia el deporte más frecuente (72,2%). El 64,4% de los pacientes presentó alguna lesión asociada, siendo la rotura del ligamento deltoideo la más frecuente (60,3%).

El tiempo de hospitalización medio fue de  $4,4 \pm 1,9$  días. El tratamiento utilizado con mayor frecuencia fue el quirúrgico (93,3%) y el tipo de implante más empleado para la osteosíntesis fueron los tornillos (54,8%). En el 29,8% de los pacientes se realizó sutura del ligamento deltoideo.(5)(6).

Entre las limitaciones encontradas en el estudio destaca que el Hospital no cuenta con material de osteosíntesis intrahospitalario para los pacientes, teniendo que extender al paciente receta de material de osteosíntesis correspondiente; en algunas ocasiones el paciente cursan con limitaciones económicas por lo que se retarda por varios días el procedimiento quirúrgico y además el departamento de Traumatología solo dispone de un quirófano en sala de operaciones para los tres servicios de encamamiento, lo cual limita a un manejo quirúrgico rápido en los diferentes servicios de encamamiento. En Guatemala no existen estudios recientes en los últimos años, donde se indique los resultados de funcionalidad de tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en fracturas bimalleolares cerradas en tobillo y la frecuencia de complicaciones que puede cursar un paciente en el post-operatorio. Presentaron en el Hospital San Juan de Dios en Febrero 2014 con el objetivo de evaluar la función del tobillo con tratamiento conservador manipulación cerrada como tratamiento definitivo en fracturas bimalleolares en pacientes mayores 50 años, pero no teniendo como objetivo principal tratamiento quirúrgico con osteosíntesis. El Hospital Roosevelt, en 1997 realizaron un Estudio Transversal con pacientes adultos atendidos por el Departamento de Ortopedia y Traumatología, en la presentación de las conclusiones indica que la funcionalidad de la articulación del tobillo, fue recuperada en el 65.3% de los pacientes, no utilizando el Sistema de puntuación de Baird y Jackson. Por lo anterior se realizó un estudio descriptivo, longitudinal y prospectivo en pacientes mayores de 18 años procedentes del departamento de Sacatepéquez, que acuden a la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt de la Antigua Guatemala, Sacatepéquez; en el período de enero 2012 a junio 2013, que tuvo como objetivo caracterizar la funcionalidad del tratamiento quirúrgico en pacientes con fractura tobillo, desde su ingreso hasta la rehabilitación física, y detectar la incidencia de complicaciones y secuelas. Ya que en consecuencia, este tipo de fractura incapacita al paciente provocándole ausencia laboral y aumento de gastos económicos. (2)(7)(8)

## II. ANTECEDENTES.

### 2.1 HISTORIA:

Se ha descrito evidencias de fracturas de tobillo consolidadas en las momias del antiguo Egipto. En el siglo V A.C., Hipócrates recomendaba reducir las fracturas cerradas por extensión (tracción del Pie), pero si era una fractura abierta esta no debía reducirse, ya que el paciente moriría de inflamación y gangrena. (2)

Hubo pocos avances en la comprensión y tratamiento de las lesiones de tobillo hasta la mitad del siglo XVIII. Los escritores de ese tiempo refieren que la fractura de tobillo resultaba en una alta incidencia de deformidad, pérdida de movimiento y función, y que en algunas ocasiones solo podrían ser curadas mediante amputación primaria. (2)

En 1768 Percival Pott describió una fractura de peroné 2 a 3 pulgadas por arriba de la sindesmosis, con una ruptura asociada de los ligamentos mediales y una subluxación lateral del Talus. Su trabajo fue uno de los pioneros en enfatizar la importancia de la reducción anatómica en el tratamiento de las fracturas de tobillo. (2)

En los siguientes 200 años la literatura releva un proceso gradual en la comprensión de los procesos de tobillo. Sin embargos muchos de estos reportes contenían información conflictiva. Hubo diferencias en la terminología utilizada para describir la anatomía, los mecanismos de lesión y el resultado obtenidos. En 1771 Jean Pierre David fue el primero en tratar de explicar los mecanismos de lesión en las fracturas de tobillo, escribió que los ligamentos que sostienen el peroné en combinación con los movimientos externos del pie dan como resultado una fractura del peroné distal. (2)

Boyer el médico personal de Napoleón describió dos mecanismos diferentes en la fractura del peroné. Reconoció que para que ocurra la subluxación de la articulación debe presentarse una fractura del maléolo, una lesión ligamentaria o ambas. (2)

Dupuytren fue el primero en utilizar métodos experimentales en el estudio de las fracturas de tobillo, produciendo fracturas en cadáveres. Sus escritos incluyen una combinación de estos resultados experimentales, observaciones clínicas y opiniones personales. Enfatizó el papel de la abducción y la posición del pie en el mecanismo de las lesiones del tobillo y describió el mismo patrón de las fracturas de Pott, pero incluyendo la lesión de la sindesmosis. En 1822 Ashley Cooper presentó un extenso trabajo sobre fracturas y luxaciones y caracterizó un amplio rango de lesiones del tobillo, incluyendo fracturas de los márgenes tibiales anterior y posterior, diastasis de la tibia y el peroné. (2)

Maissonneuve fue el primero en comparar el tobillo con una mortaja, y reconoció la importancia de la rotación externa y los ligamentos sindesmóticos para determinar el patrón de fractura. Observo que la rotación externa producía dos tipos diferentes de fracturas. Cuando los ligamentos sindesmóticos permanecían intactos se producía una fractura oblicua a nivel de la articulación; Volkman describió una fractura de la porción anterolateral de la tibia pero describió incorrectamente el mecanismo de la lesión. La misma lesión en el lado posterolateral de la tibia fue descrita posteriormente por Chaput, Wagstaffe describió una fractura por avulsión del margen anterior del peroné, en el sitio de inserción del ligamento tibioperoneo anterior. (2)(3)

Una fractura de él margen tibial posterior fue descrita por Cooper en 1822 posteriormente Cotton describió la misma fractura en la literatura americana y Henderson subsecuentemente la llamo fractura trimaleolar. En 1894 Lane fue el primero en recomendar el tratamiento quirúrgico para obtener la reducción anatómica del tobillo. Lambotte escribió sobre la reducción abierta y fijación interna de las fracturas. Dennis recomendó la fijación interna, la anatomía original del hueso fue restaurada y mantenida con fijación estable que permitió el movimiento inmediato de la articulación involucrada y de los músculos adyacentes. (2)

El “Grupo de trabajo para el estudio de la osteosíntesis” (Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen) (AO), formado en 1958 en Suiza comenzó un estudio sistemático de las fracturas. Ellos expandieron los principios de Lane, Lambotte y Dannis desarrollaron nuevos implantes y técnicas de fijación que formaron la base para el manejo actual de las fracturas de tobillo. (1)

En 1970 se combinaron varios estudios anatómicos, biomecánicos y clínicos para demostrar la importancia de la restauración exacta de la articulación del tobillo, incluyendo el maléolo medial y lateral. Se obtuvieron excelentes resultados utilizando principios redescubiertos de Lambotte, Dannis, el grupo AO y otros que enfatizan en la reducción anatómica, fijación estable y rehabilitación temprana. (9)

## 2.2 EPIDEMIOLOGÍA:

Los estudios de población sugieren que la incidencia de fracturas de tobillo ha aumentado claramente desde principios de los años sesenta. Un estudio basado en el Registro de Altas Hospital Nacional de Finlandia mostraba que la incidencia de fracturas de tobillo en personas mayores de 60 años se incrementaba del 57 por mil en 1970 al 130 por mil en 1994. La incidencia de edad-modificada de estas fracturas se incrementó también en

mujeres, desde 66 por mil en 1970 a 162 por mil en 1994, y en hombres, de 38 por mil en 1972 a 82 por mil en 1994. Un incremento similar en la incidencia de fracturas de tobillo se mostró en un estudio basado en población en Malmo, Suecia. En los hombres, la incidencia específica por edad de fracturas se incrementaba a partir de los 60 años, mientras que en las mujeres, el incremento de incidencia específica por edad por encima de los 50 años. En un estudio más amplio de los datos basados en la población finlandesa, se han descubierto los factores de riesgo para las fracturas de tobillo. Un índice de masa corporal aumentado y una historia de tabaquismo se relacionan con un incremento de fracturas de tobillo y son factores que contribuyen de forma independiente y por separado en la incidencia de estas fracturas, ni la menopausia ni otros trastornos generales de salud se asociaron con fracturas de tobillo. (2)

Las fracturas de tobillo son frecuentes. Además, su incidencia y gravedad están aumentando entre las personas mayores de 65 años. Su tratamiento dependerá del tipo de fractura, entendida en el contexto de posibles problemas médicos, como por ejemplo, la diabetes o la osteoporosis grave. Aunque las técnicas quirúrgicas para el tratamiento de las fracturas de tobillo son bien conocidas, lo fundamental es tomar la decisión correcta en cada caso, con el objeto de que los pacientes con fracturas estables no sean sometidos a los riesgos de la cirugía de forma innecesaria. Estos estudios, junto con otros de la Unidad de Traumatología Ortopédica de Edimburgo, sugieren que la epidemiología de las fracturas de tobillo continua variando como la edad de población de países en vías de desarrollo. La incidencia más alta de fracturas de tobillo se produce en mujeres mayores. La mayoría de las fracturas de tobillo son fracturas maleolares con 2/3 de las fracturas, fracturas bimalleolares en 1/4 de los pacientes, y fracturas trimaleolares que ocurren en el 7%. Las fracturas abiertas son raras, con un porcentaje del 2% del total de fracturas. (10)

Elementos de fijación interna la exposición quirúrgica del foco de fractura, reducción abierta de los fragmentos y colocación de un elemento mecánico para mantener la reducción hasta la cicatrización completa. Tiene la ventaja de producir un alto grado de estabilidad mecánica, siendo su desventaja el trauma quirúrgico asociado. (1)(2)

La verdadera incidencia de las fracturas de tobillo se desconoce por la diversidad de médicos que tratan las lesiones del tobillo y su definición imprecisa. Las lesiones del tobillo se correlacionan directamente con la participación deportiva, que justifica una elevada proporción de fracturas del tobillo, y las tendencias en la moda del calzado, de forma que su incidencia en mujeres va paralela al uso de zapatos de tacón alto. Un factor de riesgo es

aquello que aumenta la posibilidad de sufrir una enfermedad, afección o lesión. Los factores de riesgo incluyen: reducción de la masa muscular. Toda afección que aumente el riesgo de sufrir caídas, como la falta de control muscular o el desequilibrio. Practicar algunos deportes, como baloncesto, fútbol, fútbol americano y esquí. (11)(12)

### 2.3 ANATOMÍA:

El tobillo es una articulación compleja de tipo bisagra compuesta de articulaciones entre el peroné, la tibia y el astrágalo, en estrecha relación con sus sistemas ligamentosos complejos. La superficie articular de la tibia distal se denomina "plafón", que junto con los maléolos mediales y lateral, forma la mortaja, una articulación limitada por la cúpula astrágalina. (2)(9)(13)(14)

El plafón es cóncavo en los planos coronal y sagital y es más ancho en sentido anterior para permitir la congruencia con el astrágalo, que tiene forma de cuña. Esto proporciona estabilidad intrínseca, especialmente al apoyar el peso. La cúpula astrágalina, siendo la cara anterior 2.5 mm más ancha que la posterior. El cuerpo del astrágalo está recubierto casi por completa de cartílago articular. (2)(14)

El maléolo medial se articula con la cara medial del astrágalo y se divide en una tuberosidad anterior y otra posterior, que sirven de inserción al ligamento deltoideo superficial y profundo, respectivamente. El maléolo lateral representa la superficie distal del peroné y proporciona apoyo lateral al tobillo. No existe superficie articular entre la tibia y el peroné distal, aunque si hay cierto movimiento entre ambos. La zona distal de la tibia y el peroné inmediatamente proximal al tobillo, donde el peroné se asienta entre la tibia, proporciona cierta estabilidad intrínseca. El peroné distal poseen cartílago articular en su cara medial que se extiende distalmente desde el plafón hasta la mitad de su longitud restante. (2)(9)(13)(14)

La proyección distal del maléolo lateral limita la eversión. El maléolo medial es más corto por lo que mayor movimiento de inversión.(14)

El estabilizador primario del tobillo bajo cargas fisiológicas es el ligamento deltoideo, con sus dos fascículos, superficial y profundo. La incompetencia del ligamento deltoideo, ya sea por rotura directa o por fractura del maléolo interno, afecta mucho a la movilidad del astrágalo. Durante la flexión plantar, el astrágalo rotará externamente por debajo del pilón tibial, que es justamente lo contrario que hace durante un movimiento normal. La

estabilización del peroné sólo puede corregir algo dicha movilidad anormal. Además, la reducción del peroné solo será perfecta en el momento de la reducción, el astrágalo se coloque en la mortaja. De esa forma, el ligamento deltoideo estará en la posición ideal de reposo para cicatrizar, por lo que finalmente recuperará su función biomecánica. Sin lesión medial, osteotomía o una fractura del peroné, no habrá movilidad anómala. Es decir, cuando las estructuras mediales están intactas, el astrágalo se encuentra en posición anatómica en su mortaja (y viceversa). La extirpación completa del peroné no produce ningún tipo de desplazamiento del astrágalo con respecto a la tibia. Por lo tanto, si el astrágalo no está en posición anatómica en la mortaja, quiere decir que las estructuras mediales están afectadas. El hecho de que el astrágalo esté desplazado demuestra inequívocamente la inestabilidad del tobillo. (10)(15)

El complejo ligamentoso sindesmótico se asienta entre la tibia y el peroné distal y resiste las fuerzas axiales, rotacionales para mantener la integridad estructural de la mortaja. Está compuesto de cuatro ligamentos:

- Ligamento tibioperoneo anterior.
- Ligamento tibioperoneo posterior: más grueso y fuerte que su equivalente anterior. Debido a esto, las fuerzas de torsión o traslación que rompen el ligamento tibioperoneo anterior pueden provocar una fractura por avulsión de la tuberosidad posterior de la tibia dejando intacto el ligamento tibioperoneo posterior.
- Ligamento tibioperoneo transversal (inferior al tibioperoneo posterior)
- Ligamento interóseo (continuación distal de la membrana interósea). (2)(14)(13)

El ligamento deltoideo proporciona apoyo ligamentoso a la cara medial del tobillo. Se divide en los componentes superficial y profundo de la siguiente manera (Ver figura 1 en anexo):

- a) Fascículo superficial: compuesto de tres ligamentos que se originan en la tuberosidad anterior pero que añaden escasa estabilidad al tobillo.
  - Ligamento tibio navicular: suspende el ligamento calcaneotibionavicular y evita el desplazamiento hacia dentro de la cabeza del astrágalo.
  - Ligamento tibio calcáneo: evita el desplazamiento.
  - Ligamento tibioastragalino superficial.
- b) Fascículo profundo: ligamento intraarticular (tibioastragalino profundo) que se origina en el surco intertuberositario y la tuberosidad posterior de la tibia distal y que se

insertan en toda la superficie medial no articular del astrágalo. Sus fibras tienen una orientación transversal y es el principal estabilizador medial frente al desplazamiento lateral del astrágalo. (1)(2)

El ligamento colateral peroneo está compuesto de tres ligamentos que, junto con el peroné distal, proporciona apoyo lateral al tobillo. El complejo ligamentoso lateral no es tan fuerte como el medial. (Ver figura 1 en anexo)

- Ligamento peroneoastragalino anterior: el más débil de los ligamentos laterales; evita la subluxación anterior del astrágalo sobre todo en flexión plantar; su rotura provoca una prueba de cajón anterior positivo.
- Ligamento peroneoastragalino posterior: el más fuerte de los ligamentos laterales; evita la subluxación posterior y rotatoria del astrágalo.
- Ligamento peronocalcaneo: laxo en flexión dorsal neutra debido a la relativa orientación en valgo del calcáneo; estabiliza la articulación subastragalina y limita la inversión; su rotura provoca una prueba de inclinación astragalina positiva. (1)(2)

#### 2.4 BIOMECÁNICA:

Nos encontramos ante una articulación de gran congruencia pero con una fina capa de cartílago. El grosor medio del cartílago articular del tobillo es de unos 1,6 mm, en comparación con los 6-8 mm de la rodilla (Monteagudo y Villarde - francos, 2007; Shepeherd y Seedhom, 1999). Esta articulación soporta mucha más carga que ninguna otra en el cuerpo humano: 5-7 veces el peso corporal en la fase final del ciclo de marcha, comparado con las 3-4 veces en la rodilla y 2-3 en la cadera (Monteagudo y Villardefrancos, 2007)(16).

La movilidad primaria de la articulación del tobillo se desarrolla en el plano sagital. El arco o rango de flexo-extensión medio es de 43°- 63°, y sólo 30° de este arco son necesarios para una marcha estable (10° de flexión dorsal y 20° de flexión plantar). La rotación del astrágalo dentro de la mortaja del tobillo (10° de promedio) también debe considerarse importante para la comprensión de la biomecánica articular. La presencia de esta rotación convierte el tobillo en una articulación biplanar (Monteagudo y Villardefrancos, 2007). El pie y sus articulaciones permiten la transmisión progresiva de las cargas desde el retropié hacia el antepié, con un mínimo gasto energético. La movilidad de la articulación del tobillo en el plano sagital juega un papel fundamental en la comprensión de la marcha. Durante el segundo rocker o rodillo del ciclo de marcha, la articulación del tobillo permite la transferencia eficaz de la carga del

peso corporal hacia el antepié. Si existe una limitación de la movilidad del tobillo por una artrosis o por una artrodesis, se elimina el segundo rocker. Si la posición del tobillo en el plano sagital es neutra, el retropié y el antepié pueden compensar en gran medida la pérdida del segundo rocker. Cuando el talón contacta con el suelo, la articulación de Chopart realiza una flexión plantar para facilitar el contacto del antepié con el suelo. Durante la fase de apoyo intermedio, el talón se eleva antes y la carga se transfiere con mayor rapidez hacia el antepié, pero todo ello a costa de un mayor trabajo de carga de las articulaciones del medio pié. La amplitud del movimiento normal de tobillo en flexión dorsal es de 30 grados y de 45 grados en flexión plantar. Los estudios de análisis del movimiento revelan que son necesarios un mínimo de 10 grados de flexión dorsal y de 20 grados de flexión plantar para tener una marcha normal. El eje de flexión del tobillo discurre entre la cara distal de los dos maléolos, que están rotados 20 grados en sentido externo con respecto al eje de la rodilla. Un desplazamiento astrágalo lateral de 1 mm reduce la superficie de contacto en un 40 %; un desplazamiento de 3 mm provoca una reducción de más de 60 %. La rotura de los ligamentos sindesmosis puede provocar un solapamiento tibioperoneo reducido. La rotura sindesmosis asociada a la rotura lateral puede asociarse a un desplazamiento del astrágalo hacia lateral de 2 a 3 mm, incluso con un ligamento deltoides profundo intacto. Un desplazamiento astrágalo lateral más pronunciado implica una afectación medial. (13)(17)(18)(16).

## VALORACIÓN ARTICULAR GONIOMÉTRICA (19)

### **Flexión plantar (30-50°)**

Para su medición se colocó al paciente en decúbito supino con la tibia fijada y el talón por fuera de la camilla. Colocación del goniómetro para su adecuada medición: Posición del goniómetro a 90°, *Eje*: colocado sobre el maléolo externo.

*Rama fija*: se alinea con el eje longitudinal de la pierna, tomando como referencia la cabeza del peroné.

*Rama móvil*: se alinea con el eje longitudinal del quinto metatarsiano.

*Movimiento*: se realiza la flexión del tobillo con la rodilla en extensión. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento *plantar con goniómetro*.

### **Flexión dorsal (20-30°)**

El paciente se coloca en decúbito prono, con la rodilla a 90° de flexión. La alineación del goniómetro sigue las mismas normas que para la flexión plantar.

### **Eversión/Inversión (35-45°)**

Mantenemos la posición del paciente pero ahora nos colocamos a los pies, ya que cambia el lugar de medición. Colocación del goniómetro: Posición del goniómetro a 0°, *Eje*: colocado sobre la inserción del tendón de Aquiles en el calcáneo. Brazo fijo: se alinea con el eje longitudinal de la pierna. Brazo móvil: se alinea con el eje longitudinal del calcáneo. Movimiento: se procede a efectuar la inversión/eversión del retropié, en el cual la cara interna del calcáneo se acerca/aleja de la línea media del cuerpo. El brazo móvil del goniómetro acompaña el movimiento.

Todos los movimientos se realizan primero de manera activa y luego pasiva, con la ayuda del fisioterapeuta. Para la medición goniométrica aunque sea objetiva, hay que tener especial cuidado con su colocación. Por ello, antes de realizar la primera valoración se deben estandarizar los métodos de medición para reducir otro posible sesgo instrumental.

### **2.5 MECANISMO DE LESIÓN:**

El patrón de lesión del tobillo dependen de muchos factores, como la mecánica (fuerza axial frente a rotacional), la cronicidad (la inestabilidad recurrente puede provocar una laxitud ligamentosa crónica y alterar la biomecánica del tobillo), la edad del paciente, la calidad del hueso, otros trastornos coexistentes (relacionados con problemas de partes blandas), la posición del pie en el momento de la lesión y la magnitud, dirección y velocidad de la fuerza. (1)(2).

### **2.6 EVALUACIÓN CLÍNICA:**

Los pacientes pueden tener una presentación variable, desde una marcha antiálgica hasta la imposibilidad para caminar con dolor espontaneo importante, tumefacción, dolor a la presión y deformidad variable. Se debe comprobar con atención el estado neurovascular y comparar con el otro lado, debe evaluarse la extensión de las lesiones de las partes blandas, prestando una atención particular a posibles lesiones abiertas y a la formación de ampollas. También debe observarse la calidad de los tejidos vecinos. (2)(1)(13).

Se debe palpar toda la longitud del peroné en busca de puntos dolorosos porque se pueden encontrar fracturas del peroné asociadas hasta en la articulación tibioperoneo proximal. Se puede realizar una "prueba de presión" aproximadamente 5 cm por encima del eje intermaleolar para evaluar una posible lesión sindesmótica. La prueba de sobrecarga (anterior/posterior, inversión/eversión, rotación externa) suele tener un valor limitado en la

fase aguda al estar enfrente de un tobillo doloroso, tumefacto y recién lesionado. Si se realiza, debe compararse con el otro tobillo en flexión dorsal y plantar neutra. Un tobillo luxado debe reducirse y colocarse una férula de forma inmediata (antes de la radiografías si resulta clínicamente evidente) para evitar lesiones por presión o impactación de la cúpula astrágala y conservar la integridad neurovascular. (2)(13)(12)

## 2.7 EVALUACIÓN RADIOLOGICA: (Ver fig. 2 en anexo)

Debe obtenerse proyecciones anteroposteriores, laterales y de la mortaja del tobillo. Proyección anteroposterior: Solapamiento tibioperoneo: <10 mm es patológico e implica una lesión sindesmótica. Espacio tibioperoneo transparente: >5 mm es patológico e implica una lesión sindesmótica. Inclinación astrágala: diferencia en la anchura de las superficies medial y lateral del espacio articular superior; >2 mm es patológica e indica una rotura medial o lateral. (20)(1)(2)

- ✓ Proyección lateral: La cúpula del astrágalo debe centrarse debajo de la tibia y debe ser congruente con el plafón tibial. Pueden identificarse fracturas de la tuberosidad tibial posterior y la dirección de la lesión del peroné y fracturas por avulsión del astrágalo en la capsula anterior.(2)(4)(13)(21)
- ✓ Proyección de mortaja: Se toma con el pie en 15 a 20 grados rotación interna para compensar el eje intermaleolar. Espacio medial transparente: >4 mm es patológico e indica un desplazamiento del astrágalo lateral. Inclinación astrágala: una línea paralela a la superficie articular tibial distal y una segunda línea paralela a la superficie astrágala deben ser paralelas. Más de 2 grados de angulación indican una inclinación astrágala.
- ✓ Ángulo astrágalo crural: el ángulo que existe entre la línea intermaleolar y una línea paralela a la superficie articular tibial distal debe ser de 8 a 15 grados. Un ángulo menor indica un acortamiento peronéo. Solapamiento tibioperoneo: <1 cm indica una rotura sindesmótica. Desplazamiento astrágalo: >1 mm es patológico.

La artrografía se utilizaba antes de la llegada de la resonancia magnética para evaluar las roturas ligamentosas. La tomografía computarizada es útil para evaluar fracturas complejas o conminutas, especialmente de la porción distal de la tibia cuando las

radiografías simples no son capaces de mostrar totalmente la extensión de la fractura o en adolescentes, para demostrar una posible fractura en tres planos.(2)(13)(20)

La resonancia magnética es útil para caracterizar fracturas sutiles, como fracturas osteocondrales o por sobrecargas, y la extensión de las lesiones de las partes blandas, como las que afectan a los tendones, los ligamentos o la capsula. La gammagrafía ósea es útil en las lesiones crónicas del tobillo, como lesiones osteocondrales, fracturas por sobrecarga, infecciones o distrofias reflejas. La utilidad de la radiografía simple en una fractura de tobillo es limitada, pues todas las mediciones están sujetas.(20)

## 2.8 CLASIFICACIÓN:

Las fracturas de tobillo se pueden clasificar según criterios puramente anatómicos en unimaleolares, bimaleolares y trimaleolares. La clasificación de Lauge-Hansen fue un intento de asociar patrones de fracturas específicos con el mecanismo lesional; la mayoría de las fracturas son producidas por supinación-eversión, supinación-aducción, pronación-abducción y pronación-eversión. En este sistema de clasificación, "eversión" esta incorrectamente empleado, sería más correcto rotación "externas" o " lateral". El mecanismo más frecuente es el de supinación-eversión (supinación-rotación externa). Su rasgo característico es una fractura oblicua o espiroidea del peroné distal y una rotura del ligamento deltoideo o una fractura del maléolo medial. El tipo de lesión por supinación-aducción se caracteriza por una fractura transversal del peroné distal y una fractura relativamente vertical del maléolo tibial. El mecanismo de pronación-abducción produce una fractura transversal del maléolo medial y una fractura oblicua corta del peroné con aspecto relativamente horizontal en la radiografía lateral. El mecanismo de pronación-eversión (pronación-rotación externa) se caracteriza por una rotura del ligamento deltoideo o una fractura del maléolo. La mayoría de las fracturas corresponde a 4 mecanismos principales según los autores de esta clasificación. Clasificación de Lauge-Hansen para fracturas de tobillo. En estas cuatro categorías se encuentran el 95% de las lesiones. (Ver cuadro 1 en Anexos). (2)(1)

La clasificación de Danis-Weber: se basa en la localización y aspecto de la fractura del peroné: **El tipo A** esta causado por rotación interna y aducción que producen una fractura transversal del maléolo lateral al nivel o por debajo de la cara articular inferior de la tibia, con o sin una fractura oblicua del maléolo medial. **El tipo B** está causado por rotación externa, lo

que produce una fractura oblicua del maléolo lateral, que comienza en su superficie antero-interna y se extiende proximalmente a la cara postero-externa. La lesión puede incluir la rotura o avulsión de ligamento tibioperoneo antero-inferior, la fractura del maléolo medial o la rotura del ligamento deltoideo. **La tipo C** se dividen en lesiones por abducción tibioperoneo rotos (C-1) y las lesiones por abducción-rotación externa con una fractura más proximal del peroné y un desgarro más extenso de la membrana interósea (C-2). Las lesiones tipo C pueden incluir una fractura del maléolo medial o una rotura del ligamento deltoideo. Las fracturas del maléolo posterior se pueden asociar a cualquiera de los tres tipos. Clasificación de Danis-Weber de las fracturas del tobillo según el mecanismo de la lesión y el aspecto y localización de la fractura del peroné. (2)(1)

#### FRACTURAS BIMALEOLARES:

Las fracturas bimalleolares del tobillo afectan a las estructuras de estabilización internas y externas de la articulación. Su desplazamiento reduce la superficie de contacto tibioastrágalina y modifica la dinámica de la articulación. Habitualmente, se puede lograr la reducción cerrada, pero no así su mantenimiento en posición anatómica conforme disminuye la inflamación. En las fracturas bimalleolares tratadas con métodos de cielo cerrado se ha publicado una tasa de pseudoartrosis de aproximadamente un 10%, aunque no fueron siempre sintomáticas. En hasta un 20% de las fracturas bimalleolares se producen lesiones intraarticulares del astrágalo y la tibia, que en caso de utilizar métodos cerrados quedarían sin tratamiento. (1)(2)(9)

Para la mayoría de las fracturas bimalleolares desplazadas, nosotros también recomendamos la reducción abierta y la fijación interna de ambos maléolos. La mayoría de las fracturas del maléolo lateral tipo B o C Weber se estabilizan con placa atornillada. En algunos pacientes, este material de osteosíntesis produce síntomas en la región lateral del tobillo. Ostrum recomendó la colocación de una placa posterior para las fracturas tipo C de Weber del maléolo lateral con una técnica antideslizante. Sugirió que este método evita la posibilidad de que los tornillos invadan la articulación, disminuye la incidencia de dolor por la placa y permite un montaje más resistente. Para disminuir el abultamiento del material de osteosíntesis en algunas fracturas del maléolo lateral con una técnica de tornillo de compresión. Tornetta, Nguyen y Scott recomendaron un tornillo de compresión como fijación única en los pacientes menores de 50 años con fracturas oblicuas simples del maléolo lateral y mínimo conminución que permite la colocación de dos tornillos de compresión separados 1 cm como mínimo. Koval y cols., recomendaron el refuerzo de la

fijación con placa mediante agujas de Kirchner intramedulares en las fracturas del peroné con osteopenia. En 19 pacientes tratados mediante esta técnica, todas las fracturas consolidaron sin pérdida de reducción y el 89% tenía un dolor mínimo o ausente.(2)(22)

El tratamiento quirúrgico de las fracturas peri articulares en general, y del tobillo en particular, se limita posiblemente a dos periodos, precoz y tardío. La reducción abierta y la fijación interna son posibles dentro de las primeras 12 horas tras la lesión, pero pueden no ser de nuevo realizables hasta al cabo de 2 o 3 semanas debido a la excesiva inflamación. Cuando existe demasiada tumefacción en el momento de la cirugía puede ser incluso necesario un cierre diferido de la herida o un injerto de piel. Breederveld y cols., obtuvieron similares resultados funcionales con la reducción abierta y la fijación interna precoz que con la diferida; sin embargo, la hospitalización fue más breve y el dolor menor en caso de intervención inmediata. En un estudio retrospectivo de las fracturas bimaléolares cerradas y lesiones equivalentes de tobillo tipo B de Danis-Weber tratadas con reducción abierta y fijación interna. (13)

## 2.9 TRATAMIENTO:

### **Fracturas Bimaléolares o su equivalente.**

Estas fracturas son para manejo quirúrgico. Se debe realizar reducción abierta y fijación interna al maléolo externo al igual que al medial cuando existe fractura del mismo. Cuando no existe fractura del maléolo medial y al realizar la reducción del maléolo externo el tobillo se posiciona adecuadamente en la mortaja tibio-peroné no se necesita realizar exploración con reparación del ligamento deltoideo. Por el contrario cuando el tobillo permanece subluxado lateralmente se debe sospechar interposición del ligamento deltoideo y se debe explorar y retirar de la articulación para permitir una adecuada reducción del tobillo en la articulación. (9)(23)(24)

El desplazamiento de los fragmentos generalmente se da hacia el maléolo externo con una inclinación en valgo. Durante la inmovilización inicial se intentar reducir el tobillo: la mortaja tibioperoneo corrigiendo el desplazamiento lateral y la inclinación en valgo del mismo. La férula debe mantener esta posición lo cual puede lograrse llevando el tobillo a una posición de varo o inversión. El objetivo del tratamiento es reconstruir la anatomía de la articulación del tobillo. Para conseguir una reducción anatómica debe restaurarse la longitud y la rotación del peroné. (13)

### 2.9.1 Tratamiento en la sala de urgencias:

- Tras realizar una evaluación clínica debe intentarse la reducción de las fracturas desplazadas.
- Los tobillos luxados deben reducirse antes de hacer radiografías.
- Las heridas abiertas y las abrasiones deben limpiarse y vendarse de forma estéril según el grado de lesión. Las ampollas en la zona de fractura deben dejarse intactas y deben cubrirse con un vendaje estéril bien almohadillado.
- Tras la reducción, deben colocarse una férula posterior para mantener la estabilidad y disminuir el dolor.
- Deben obtenerse radiografías posteriores a la reducción para volver a evaluar la fractura. La extremidad debe elevarse con o sin el uso de hielo. (23)

### 2.9.2 Tratamiento Quirúrgico:

- Incisiones laterales para el maléolo medial y lateral. (25)
- La reducción abierta y la fijación interna están indicadas en los siguientes casos:  
Imposibilidad de conseguir o mantener una reducción cerrada.  
Fracturas desplazadas o inestables que provocan un desplazamiento astrágalo o un ensanchamiento de la mortaja de 2 mm.  
Fracturas que requieren una posición anómala del pie para mantener la reducción (p. ej.; flexión plantar externa). (1)(22)
- Fractura cerrada con una lesión grave de partes blandas o una tumefacción importante puede requerir reducción y estabilización con tracción en un armazón elevado o con una fijación externa para permitir el tratamiento de las partes blandas antes de la fijación definitiva. (1)
- Las fracturas del maléolo lateral distales a la sindesmosis pueden estabilizarse utilizando un tornillo de bloqueo o agujas de Kirschner con cerclaje a tensión. En las lesiones peroneas más proximales es esencial restaurar la longitud y la rotación peronea para obtener una reducción precisa. Esto se consigue con más frecuencia utilizando una combinación de tornillos de bloqueo y una placa tubular de un tercio de caña. (1)
- El tratamiento de las fracturas del maléolo medial es discutido. En general en caso de una ruptura del ligamento deltoideo, el astrágalo sigue el peroné. En teoría, la reconstrucción anatómica del peroné devuelve el astrágalo a su posición fisiológica.

Las indicaciones de la fijación quirúrgica del maléolo medial son las lesiones concomitantes de la sindesmosis, el ensanchamiento de 2 mm del espacio medial transparente tras la reducción del peroné, la incapacidad para reducir el peroné de forma adecuada y la inestabilidad medial persistente a pesar de la fijación del peroné. Las fracturas del maléolo medial persistente a pesar de la fijación del peroné. Las fracturas del maléolo medial pueden mantenerse habitualmente con tornillo de esponjosa con un vendaje a tensión en ocho. (1)(2)

- Las indicaciones de la fijación de las fracturas del maléolo posterior son la afectación de >25% de la superficie articular, >2mm de desplazamiento o una subluxación posterior persistente del astrágalo. La fijación puede conseguirse mediante una reducción indirecta y la colocación de un tornillo de bloqueo de anterior a posterior o de posterior a anterior a través de una incisión separada. (1)
- Las fracturas del peroné por encima de la sindesmosis pueden requerir la estabilización de esta última. Tras la fijación de los maléolos medial y lateral se debe someter la sindesmosis a una sobrecarga mediante una tracción lateral del peroné con un gancho óseo o forzando el tobillo en rotación externa. La inestabilidad de la sindesmosis puede reconocerse clínicamente y con un intensificador de imagen. El tornillo sindesmótico se coloca 1.5 - 2.0 cm por encima del plafón desde el peroné a la tibia. Existe controversia acerca del número de corticales implicadas (tres o cuatro) y el tamaño del tornillo (3.5 o 4.5 mm). El tornillo se coloca con el tobillo en flexión dorsal máxima y la reducción se mantiene con una pinza de reducción puntiaguda.(1)
- Tras la fijación de la fractura, se coloca en la extremidad un yeso corto o un vendaje de algodón voluminosos que incorpore una férula de yeso. La progresión hasta el apoyo en carga depende del patrón de fractura, la estabilidad de la fijación, la tolerancia del paciente y la filosofía del cirujano.(1)

### **2.9.3 Tratamiento postoperatorio.**

Treinta estudios investigaron las intervenciones de rehabilitación que comenzaron durante el período de inmovilización después del tratamiento quirúrgico. Está ampliamente mencionada en la literatura la eficacia del tratamiento rehabilitador tras las fracturas de tobillo, así como de la calcitonina cuando existe algo de distrofia. Según Shaffer, tras una inmovilización de ocho semanas o 10 semanas de tratamiento rehabilitador se normalizan los parámetros de capacidad funcional y resistencia a la fatiga. Según Vanderborne, después de la cirugía del tobillo, en un estudio de los músculos flexores plantares, a las ocho

semanas de inmovilización existen cambios neurológicos, morfológicos y metabólicos, que se recuperan a las 10 semanas de terapia física, persistiendo un 5,5% de déficit en la medición de la atrofia muscular. Según Torbjörn, los resultados son mejores cuando se inician los ejercicios inmediatamente después de la cirugía, añadiendo el inicio de carga precozmente. Otros autores compararon el uso de un tipo removible de inmovilización combinada con ejercicio con inmovilización con yeso solo. Hay algunas pruebas de los mismos de que el uso de una tobillera o una férula removible para poder realizar ejercicios suaves del tobillo durante el período de inmovilización puede mejorar el retorno a las actividades normales, aliviar el dolor y mejorar el movimiento del tobillo. Sin embargo, también puede aumentar la incidencia de eventos adversos (tales como problemas con la herida quirúrgica). El inicio de la caminata de forma temprana también puede mejorar levemente el movimiento del tobillo. Un estudio pequeño y sesgado mostró que la neuroestimulación, una modalidad de electroterapia, puede ser beneficiosa a corto plazo. Hubo pruebas escasas y no concluyentes sobre qué tipo de apoyo o inmovilización presentó más beneficios. (26)(27)

Si la calidad del hueso es buena y la fijación es segura, se coloca una férula de yeso corta por dos semanas, a partir de los cuales se inicia un programa de ejercicios isométricos para evitar la rigidez de la articulación del tobillo. Se inicia el apoyo de peso a las 4 semanas y se permite la de ambulación sin muletas a las 6 semanas.( 21)

La carga de peso completa se permite después de las 12 semanas. En una lesión deltoides, una sindesmosis inestable tratada o una fractura posterior del maléolo estabilizada el tobillo se inmoviliza en una férula posterior del yeso con el tobillo en la posición neutral durante 6 semanas. Si el daño a la piel, la calidad del hueso, u otros factores han evitado la fijación segura, la fractura se debe proteger por más tiempo. Colocar al paciente un yeso cortó o molde largo, dependiendo de la estabilidad de la fijación. (21)

Si se utiliza un molde largo, puede ser convertido a un yeso corto en 4 a 6 semanas. No se permite al paciente llevar el peso en el tobillo hasta que este progresando la curación de la fractura (8 a 12 semanas). Se manda al paciente a caminar por periodos cortos. Se quita el molde de yeso cuando la fractura ha unido. (21)

La inmovilización, da pie a una mayor atrofia muscular y disminución de la fuerza, degeneración cartilaginosa y una articulación dolorosa, inflamada y con disminución del rango articular. Por este motivo, se recomienda empezar el tratamiento fisioterápico durante este periodo, realizando movilizaciones de tobillo y contracciones isométricas, para evitar, así complicaciones tanto a corto como a largo plazo, consiguiendo a la vez acelerar el tiempo

de consolidación, reducir el tiempo de rehabilitación y los costes indirectos a la sociedad. Está ampliamente mencionada en la literatura la eficacia del tratamiento fisioterápico tras las fracturas de tobillo, aunque no hay evidencia de cuál es el programa con el que mejores resultados se obtienen. Linet entre otros destacan, basándose en ensayos aleatorizados, la evidencia de la introducción de fisioterapia en el periodo de inmovilización. Estos autores refieren los beneficios del ejercicio y soporte de peso temprano acompañado de una fijación externa, sustituyendo al yeso, de manera que el movimiento de tobillo sea más fácil y mejore así la funcionalidad, el dolor y su movilidad. No obstante, esto puede conducir también a una mayor tasa de eventos adversos como puede ser la alteración de la sensibilidad. (19)

La hidroterapia puede emplearse mediante el tanque terapéutico, tina de remolino, de Hubard y tina horizontal, y está contraindicada en:

- Insuficiencia coronaria, cardíaca e hipertensión arterial mal controlada.
- Procesos infecciosos agudos.
- Descompensación metabólica.
- Insuficiencia circulatoria de retorno y varices de miembros inferiores.
- Procesos reumáticos inflamatorios en fase aguda o subaguda.

El efecto terapéutico de los baños de contraste se logra alternando la inmersión del pie y tobillo en agua fría y calientes. La temperatura ideal para el agua caliente es de 38°-44° C y de la fría de 10-20° C. Se debe iniciar con agua caliente y termina con la misma, hasta completar un total de 20 min., en los que la zona afecta, debe permanecer en el agua caliente por 3 a 4 min y en el agua fría por 1 min (existen diferencias en cuanto a esta duración, pero se recomiendan en proporción a 3/1 a 4/1). (28)

#### **2.9.4 Resultado funcional del tratamiento.**

El resultado de la lesión es juzgado lo mejor posible por cuánto afecta al paciente: el dolor, deterioro de la función, deformidad, y la pérdida de movimiento son todos factores importantes. Una variedad de sistemas de medición se ha propuesto para los componentes subjetivos y objetivos de resultados clínicos de las lesiones del tobillo. Los sistemas de clasificación dan a menudo diversos niveles de la importancia a diversas variables, y la mayoría incluyen varios aspectos correlacionados de la función o la anatomía del tobillo. Algunos sistemas consideran solamente resultados funcionales; otros incluyen examinación clínica y resultados radiográficos. Algunos confían en la capacidad al trabajo o participación en los deportes. El Sistema de puntuación de Baird y Jackson, modificado por Webber observa que menos de 80 puntos en su escala está considerados como un resultado Pobre,

de 81 a 90 como un resultado de Falla, de 91 a 95 Bueno y de 96 a 100 como resultado Excelente. Las alternativas funcionalmente orientados incluyen los de Olerud y de Molander y de Mazur. La Sociedad Americana de Ortopedia de Pie y Tobillo ha ideado una escala de grado también, basado en gran parte en la función. (21)

### **Sistema de Puntuación de Baird y Jackson**

- Puntos

#### **Dolor**

- A. ningún dolor. ( 15 puntos )
- B. Dolor leve con actividad vigorosa. ( 12 puntos )
- C. Dolor leve con actividades de la vida diaria. ( 8 puntos)
- D. Dolor con carga de peso. ( 4 puntos)
- E. Dolor e incapacidad. ( 0 puntos )

#### **Estabilidad del tobillo**

- A. Ninguna inestabilidad clínica. ( 15 puntos )
- B. Inestabilidad con actividades de los deportes. ( 5 puntos )
- C. Inestabilidad con actividades de la vida diaria. ( 0 puntos )

#### **Capacidad de caminar**

- A. Capaz de caminar distancias deseadas sin dolor. ( 15 puntos)
- B. Capaz de caminar las distancias deseadas con cojera leve. ( 12 puntos )
- C. Restricción moderada en la capacidad de caminar. ( 8 puntos)
- D. Capaz de caminar distancias cortas solamente. ( 4 puntos )
- E. Incapaz de caminar. ( 0 puntos )

#### **Capacidad funcional**

- A. Capaz funcional a distancias deseadas sin dolor. ( 10 puntos )
- B. Capaz funcional a distancias deseadas con dolor leve. ( 8 puntos )
- C. Restricción moderada en capacidad funcional, con dolor leve ( 6 puntos )
- D. Capaz de funcional a distancias cortas solamente. ( 3 puntos )
- E. Incapacidad funcional. ( 0 puntos )

### **Capacidad al trabajo**

- A. Capacidad de realizar ocupaciones de la vida diaria. ( 10 puntos )
- B. Capaz de realizar ocupaciones de la vida diaria con restricciones en algunas actividades vigorosas. ( 8 puntos )
- C. Capaz de realizar ocupaciones de la vida diaria con restricciones substanciales. ( 6 puntos )
- D. Parcialmente lisiado; trabajos seleccionados solamente. ( 3 puntos )
- E. Incapaz de trabajar. ( 0 puntos )

### **Movimiento del tobillo (Dorsiflexión)**

- A. Con 10° de restricción. ( 10 puntos )
- B. Con 15° de restricción. (7 puntos)
- C. Con 20° de restricción. ( 4 puntos )
- D. Menor de 50 % de restricción, o dorsiflexión menor de 5°. ( 0 puntos )

### **Resultado radiográfico**

- A. Mortaja anatómica intacta (espacio claro interno normal, espacio articular superior normal, no inclinación talar). 25 puntos
- B. Igual que A con los cambios reactivos leves en los márgenes de la articulación. ( 15 puntos )
- C. Con estrechez considerable del espacio articular superior, con espacio articular superior menor de milímetros, o inclinación talar mayor de 2 milímetros. ( 10 puntos )
- D. Estrechez de espacio articular superior, con el espacio articular superior entre 2 y 1 milímetro. ( 5 puntos )
- E. Estrechez severa del espacio articular superior, con el espacio articular superior menor de 1 milímetro, ensanchamiento del espacio claro interno, severo cambios reactivos (esclerosis subcondral y formación de osteofito (0 puntos)
- Cuenta posible máxima 100.

**Resultado: Excelentes: 96 a 100 puntos**

**Buenos: 91 a 95 puntos**

**Falla: 81 a 90 puntos**

**Pobres: 0 a 80 puntos**

Los resultados radiográficos pueden ser determinados por separado o combinado con datos clínicos, subjetivos y objetivos. La calidad de la reducción después de la curación y la presencia de cambios degenerativos son importantes. (21)

La osteoartritis de la articulación del tobillo, es manifestada por la formación del osteofito, la estrechez del espacio radioluciente del cartílago, y la formación subcondral de esclerosis. Las radiografías hechas durante la carga de peso no se han utilizado siempre para diagnosticar estreches de la articulación. Los cambios de la osteoartritis tienden a presentarse de manera temprana (en el plazo de 2 a 3 años) después de la lesión. Un número de factores afecta el resultado de las fracturas del tobillo. Muy importante es la severidad de la lesión original. Esto es indicado sobre todo por la cantidad de daño del tobillo y por la cantidad de impactación, de conminución, o de dislocación de la fractura del maléolo posterior. (21)

#### 2.10 COMPLICACIONES:

- Consolidación Defectuosa: Maléolo lateral acortado y rotado, un espacio medial transparente ensanchado y un gran fragmento maleolar posterior son factores de mal pronóstico. El maléolo medial puede consolidar en una posición alargada, lo que da lugar a una inestabilidad residual. Ocurre típicamente cuando el peroné consolida en una posición corta o externamente rotada. Esto permite un desplazamiento lateral del astrágalo, altera la característica de contacto de carga de la articulación del tobillo, y, ocasionalmente, provoca una degeneración articular.(1)
- Pseudoartrosis: Rara; suele afectar al maléolo medial cuando se trata de forma cerrada y se asocia a un desplazamiento de la fractura residual, una interposición de partes blandas o una inestabilidad lateral que produce una sobrecarga a través del ligamento deltoideo. Puede tratarse mediante reducción abierta y fijación interna o con estimulación eléctrica. Puede ser necesario extirpar el fragmento cuando no se puede realizar una fijación interna y el paciente presenta síntomas. La falta de formación de callo de

fractura es infrecuente tras aplicarse tanto un tratamiento conservador como quirúrgico. Fallos en la consolidación de fracturas de peroné distal están asociados frecuentemente con heridas por estallido e infección, cuando la propensión normal a la consolidación está seriamente comprometida por la infección y el tratamiento resultante. (2)(9)

- Problemas con la Herida: Necrosis del borde (3%), se reduce el riesgo si la tumefacción es mínima, no se utilizan torniquete y se emplea una buena técnica en las partes blandas. Las fracturas que se operan en presencia de ampollas o abrasiones tienen una frecuencia de complicaciones dos veces superior a la media. (2)(1)
- Infección y Dehiscencia de la herida: Menos del 2% de las fracturas cerradas, se pueden dejar los implantes si son estables, incluso en caso de una infección profunda. Puede requerir desbridamiento seriados con una posible artrodesis como procedimiento de rescate. El desarrollo de infección y las complicaciones en la cicatrización de la herida están relacionadas. La incidencia exacta es difícil de determinar por el uso de definiciones variables. (2)
- Artritis Postraumática: Secundaria a la propia lesión, una mecánica alterada o una reducción inadecuada. Es rara en fracturas bien reducidas y la incidencia aumenta cuando hay incongruencia articular. (2)
- Movilidad limitada: La gran mayoría de los pacientes recuperan casi la totalidad de la función de movilidad tras las fracturas de tobillo por rotación. Los defectos en la dorsiflexión son más frecuentes que los defectos en flexión plantar. (2)
- Artrosis de tobillo: La artrosis de tobillo normalmente se hace evidente en los 2 o 3 primeros años después de la lesión, en muchos pacientes con seguimiento a largo plazo no evoluciona. La artrosis de tobillo es más frecuente en las fracturas que están muy desplazadas inicialmente en las fracturas de alto grado de Lauge-Hansen en la bimaléolares más que en las de un maléolo y en las fracturas con afectación del maléolo posterior.
- Distrofia Simpática Refleja: Rara; puede reducirse al mínimo mediante una reconstrucción anatómica del tobillo y un retorno rápido a la función.
- Síndrome Compartimental del pie: Periodo postoperatorio inmediato, raro. (2)(1)

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 GENERAL**

- 3.1.1 Caracterizar la funcionalidad del tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en Fracturas Bimaleolares Cerradas de Tobillo según el Sistema Puntuación de Baird y Jackson en pacientes mayores de 18 años de edad atendidos en la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, del 1 de Enero 2012 al 30 de Junio del 2013.

#### **3.2 ESPECÍFICOS**

- 3.2.1 Describir la distribución según intervalo de edad y sexo de los pacientes evaluados.
- 3.2.2 Evaluar la funcionalidad post-tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en los pacientes con Fractura Bimaleolar Cerrada del tobillo con sistema de puntuación de Baird y Jackson.
- 3.2.3 Establecer el tiempo transcurrido desde la fractura hasta el tratamiento quirúrgico con osteosíntesis según expediente médico.
- 3.2.4 Determinar el tipo de tratamiento de osteosíntesis para los pacientes.
- 3.2.5 Describir las complicaciones que se presentan en los pacientes post-tratamiento quirúrgico con osteosíntesis.

## IV. MATERIAL Y MÉTODO

### 4.1 Tipo y diseño de investigación: Riesgo moderado

ACCIÓN DE INVESTIGADOR	DISEÑO DE ESTUDIO	ANÁLISIS ESTADÍSTICO
Observación	Longitudinal.	Prospectivo

#### 4.1.1 Unidad de análisis:

- a. Unidad Primaria de Muestreo: Pacientes adultos que consulta a la emergencia de traumatología y ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, Antigua, Sacatepéquez; Guatemala.
- b. Unidad de Análisis: Datos de la historia clínica, examen físico y tratamiento, registrado en el expediente del paciente desde la emergencia, encamamiento hasta la consulta externa para el efecto.
- c. Unidad de Información: Personas mayores 18 años de edad con Fracturas Bimaleolar Cerradas del tobillo con tratamiento quirúrgico con osteosíntesis.

#### 4.2 Población o Universo:

Pacientes mayores 18 años de edad de ambos sexos que acuden a la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, Antigua Guatemala; Sacatepéquez, enero 2012 a junio 2013.

#### 4.3 Marco de la Muestra: Pacientes que acudieron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia con residencia en el departamento de Sacatepéquez.

- 4.3.1 Muestra: Se tomó el universo de los pacientes de mayores 18 años de edad de ambos sexos, que acudieron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia, originarios y procedentes del departamento de Sacatepéquez, con diagnóstico de fractura bimalleolares cerradas del tobillo, en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt.

#### 4.4 Criterios Inclusión:

Pacientes mayores 18 años de edad.

Procedentes y originarios del departamento de Sacatepéquez.

Hombres y mujeres que se presentaron Fractura Bimaleolar Cerrada de tobillo.

(Maléolo perneó y maléolo medial).

Paciente con tratamientos quirúrgico con material de osteosíntesis: placa de tercio de caña y tornillos: Transindesmal, maleolar y micro maleolar.

#### 4.5 Criterios Exclusión:

Pacientes que presentan Fracturas Unimaleolares o Trimaleolares del tobillo, fractura del maléolo posterior y/o fracturas de tobillo expuestas y pacientes que sean tratados con otros materiales de osteosíntesis: clavos, cerclaje de AO, etc.

#### 4.6 Variables

- Resultado funcionales post-tratamiento quirúrgico con osteosíntesis.
- Edad.
- Sexo.
- Fractura Bimaleolar Cerrada.
- Tiempo transcurrido desde la fractura hasta tratamiento quirúrgico con osteosíntesis.
- Tipo de implante de osteosíntesis.
- Complicaciones

#### 4.6 Operacionalización de Variables

Objetivos	Definición Teórica	Definición Operacional	Tipo Variable	Escala de Medición
Resultados Funcionales post – tratamiento quirúrgico con osteosíntesis.	Estado biodinámico y funcional de la articulación del tobillo posterior a la Cirugía.	Excelentes: 96 a 100 puntos Buenos = 91 a 95 puntos Regular: 81 a 90 puntos Malos = cero a 80 puntos.	Cualitativa.	Ordinal.
Intervalo de Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento a una fecha determinada.	Intervalos descriptivos según edad: 18-25 años. 26-35 años. 36-45 años. 46-55 años. 56-65 años. 66-75 años. 76-85 años. ≥86 años.	Cuantitativa	Intervalo
Sexo	Diferencia física y constitutiva del hombre y mujer.	Masculino (1) Femenino (2)	Cualitativa.	Nominal.
Fractura Bimaleolar Cerrada	Fractura del maléolo medial y del maléolo externo, quedando intacto los tegumentos suprayacentes	Unimaleolares Bimaleolar Trimaleolares	Cualitativa.	Nominal.

Tiempo Transcurrido desde la fractura hasta tratamiento quirúrgico con osteosíntesis	Tiempo transcurrido desde el trauma hasta que inicia procedimiento quirúrgico.	Intervalos según días completos de la encuesta.	Cuantitativa .	Numérica
Tipo de implante osteosíntesis	Implante ortopédico para fijación interna en una fractura	Placa 1/3 caña De 4 a 6 agujeros. De 8 o más agujeros. Tornillos Transindesmal Tornillo maleolar Tornillo Micro maleolar.	Cualitativa.	Nominal
Complicaciones	Fenómeno que sobreviene en el curso de una enfermedad sin ser propio de ella, agravándola generalmente.	Perdidas de reducción. Consolidación defectuosa. Seudoartrosis. Infección. Dehiscencia de la herida. Movilidad limitada.	Cualitativo	Nominal

#### 4.7 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.

##### 4.7.1 Técnicas:

- i. Determinar los pacientes y el diagnóstico clínico con examen físico y estudios radiológicos
- ii. Determinar los objetivos de la observación.
- iii. Determinar la forma con que se van a registrar los datos.

Observar directa teniendo contacto con los pacientes con el hecho o fenómeno de la investigación.

- iv. La observación es participante para obtener los datos que se incluye en el grupo, hecho o fenómeno observado, para conseguir la información "desde adentro".
- v. Observación estructurada: historia clínica del hecho, examen físico y estudios radiológicos.
- vi. Recursos auxiliares: estudios radiológicos y fotografías.

#### 4.7.2 Instrumentos:

- i. Instrumentos utilizado para recolectar con boleta de recolección de datos y registrar la información:
- ii. La Fuente: expedientes clínicos y la valoración clínica de los pacientes en estudio.

#### 4.8 Procedimientos para la recolección de la información:

4.8.1 Se elaboró y presento al asesor y revisor de investigación.

4.8.2 Se solicitó la aprobación del protocolo de manejo al Comité de Ética e Investigación del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt.

4.8.3 Ver cronograma adjunto a los anexos.

4.8.4 Elaboración de la boleta de recolección de datos, que se llenaron con los datos obtenidos en el valoración clínica y los expedientes clínicos desde la consulta de la emergencia de traumatología y ortopedia, seguimiento en el servicio de encamamiento y consulta externa de traumatología. El resultado funcional fue determinado según el Sistema Puntuación de Baird y Jackson.

4.8.3 Se escogió a los pacientes que acuden a la emergencia de Traumatología y Ortopedia  $\geq 18$  años y originarios y/o procedentes del departamento de Sacatepéquez. Obtuvo los datos a través de boletas recolectoras de datos y expedientes médicos del paciente del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, de acuerdo a los resultados obtenidos se elaboró cuadros, procedimientos estadísticos: Excel con análisis de datos estadística descriptiva, Epi Info. Seguidamente se discutió y analizo los resultados, obteniendo las conclusiones correspondientes y se formuló las recomendaciones pertinentes.

4.8.4 Se elaboró y presento del Informe Final al Comité de Investigación para aprobación. Registrando los datos de los pacientes, datos clínicos y

radiológicos observados, recolecto datos y analizo e interpretar los datos, elaboro conclusiones.

#### 4.8.5 Elaborar el informe

### 4.9 Plan de Procesamiento:

4.9.1 Plan de procesamiento: Excel, Epi Info.

4.9.2 Plan Análisis:

Se evaluó físicamente a los pacientes con la autorización previa del consentimiento informado y revisión de los expedientes clínicos de los pacientes atendidos con diagnóstico de Fracturas Bimaleolares Cerradas de tobillo, los cuales fueron tratados con tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en el periodo de enero 2012 a junio 2013 en el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt y se evaluaron clínicamente según la escala de Baird y Jackson con escala 100 a 96 puntos (Excelente) hasta 80 a 0 puntos (Pobre) en el momento del seguimiento en la consulta externa de Traumatología y Ortopedia. La información recolectada fue analizada a través de cifras absolutas y de porcentajes. La información procesada fue presentada en los cuadros y gráficos correspondientes por medio Excel con análisis de datos estadístico descriptivos.

#### 4.9.3 Alcances y límites de la investigación.

- i. Alcances: Que los resultados sean factibles y mensurables a los objetivos de la investigación para desplegar los resultados obtenidos, que están sujetos al beneficio de los pacientes, ya que se pretende darle un mejor pronóstico al paciente y lograr su integración al entorno social-laboral lo más pronto posible, sin ninguna discapacidad que pueda trascender en su desarrollo personal-laboral.
- ii. Limitaciones: Algunos pacientes que consultaron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt son de bajo recursos económicos, por lo que fue un inconveniente en el seguimiento de la evolución del paciente, por evitar gastos económicos no asistieron a todas sus citas programada tanto en el seguimiento del post operatorio en consulta externa como en sus citas de fisioterapia.

#### 4.10 Presenta procedimientos para garantizar aspectos éticos:

La circulación de boletas fue aprobada por el Comité de Ética del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt. Se explicó al paciente sobre el estudio y haciendo ver el bienestar que se puede obtener al mejorar su desarrollo personal-laboral, con su incorporación al trabajo lo más pronto posible. Tomando los diferentes grupos étnicos que residen en el departamento de Sacatepéquez y sin limitación al entorno económico del paciente.

## V. RESULTADOS.

TABLA 1.

### CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS DE LA POBLACIÓN

#### RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO

Intervalo de edad y sexo en pacientes de  $\geq 18$  años de edad, procedente y/o originario del departamento de Sacatepéquez; que consultaron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia con diagnóstico de Fractura Bimaleolar Cerrada de Tobillo en el periodo de Enero 2012 a Junio 2013

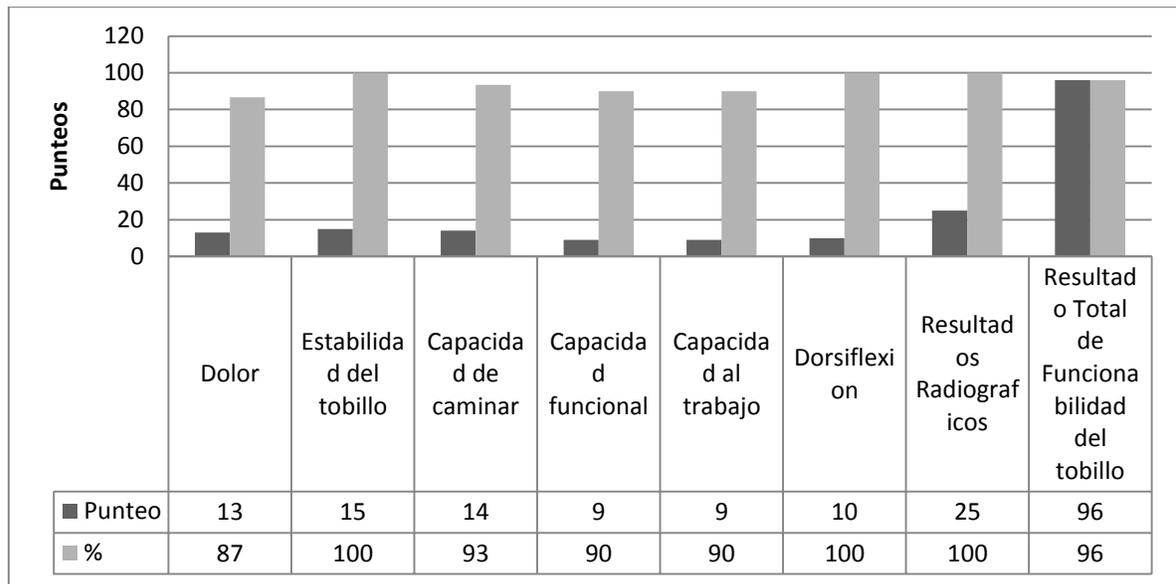
EDADES EN AÑOS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
18-25	2	7 %
26-35	4	13 %
36-45	7	23 %
46-55	8	27 %
56-65	6	20 %
66-75	2	7 %
76-85	0	0
$\geq 86$	1	3 %
TOTAL.	30	100%
SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Femenino	24	80 %
Masculino	6	20 %
TOTAL	30	100 %

Nota: La mayor frecuencia de pacientes que consultaron en la emergencia de traumatología y ortopedia fue de sexo femenino en 24 (80%) en relación al sexo masculino, el intervalo de edad frecuente fue 46-55 años siendo 27% de la población estudiada

Gráfica 1

**RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO**

Funcionalidad del tobillo post-tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en Fractura Bimaleolar Cerrada del tobillo según el sistema de puntuación de Baird y Jackson en pacientes de  $\geq 18$  años de edad, atendidos en la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt de Enero 2012 a Junio 2013.

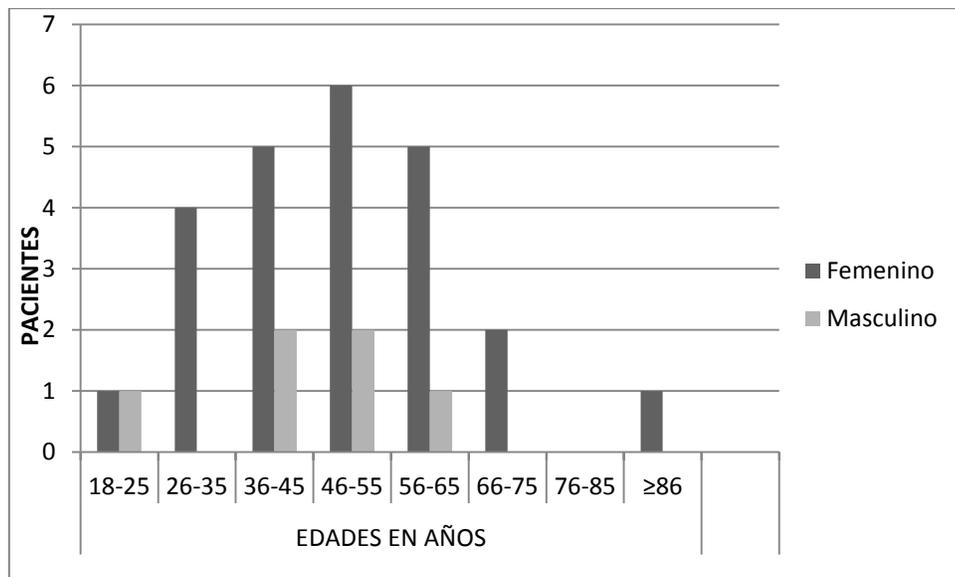


Notas. Representación de la caracterización de la funcionalidad del tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en Fractura Bimaleolar Cerrada de tobillo con el Sistema de Puntuación de Baird y Jackson. Se puede observar que la funcionalidad de los pacientes, están en el rango: Excelente escala de puntos 100 a 96 puntos. Rango del resultado de funcionalidad del tobillo Pobre es 0%. La media de la población en relación a la funcionalidad del tobillo es 97puntos y IC: 95% (96.5, 97.5).

Gráfica 2

### RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO

Intervalo de edad y sexo en los pacientes que consultaron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, de Enero 2012 a Junio 2013

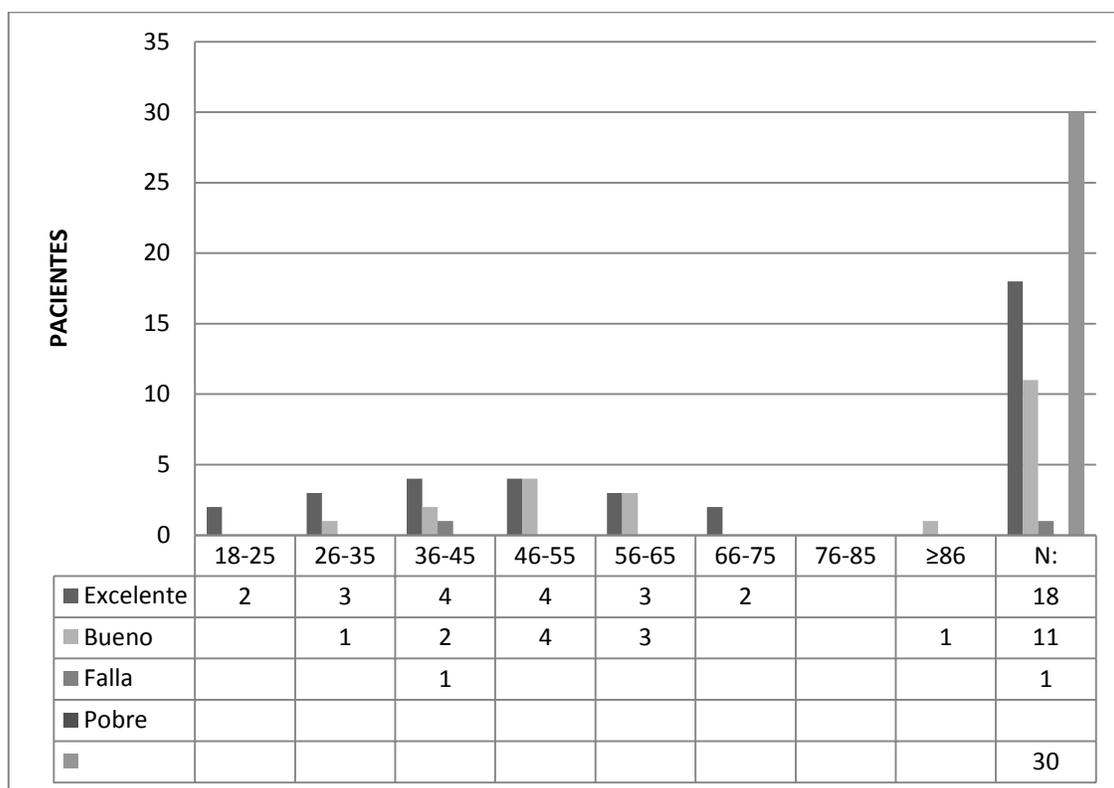


Nota: Distribución intervalo de edad y sexo, presenta el sexo femenino entre el intervalo de edad 46-55 años, con una frecuencia de 6 pacientes (23%) del total de la población tomada para el estudio que fue de 30 pacientes.

Gráfica 3

**RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO**

La Funcionalidad post-tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en pacientes con Fractura Bimaleolar Cerrada del Tobillo en relación al intervalo de edades en pacientes que consultaron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, de Enero 2012 a Junio 2013.

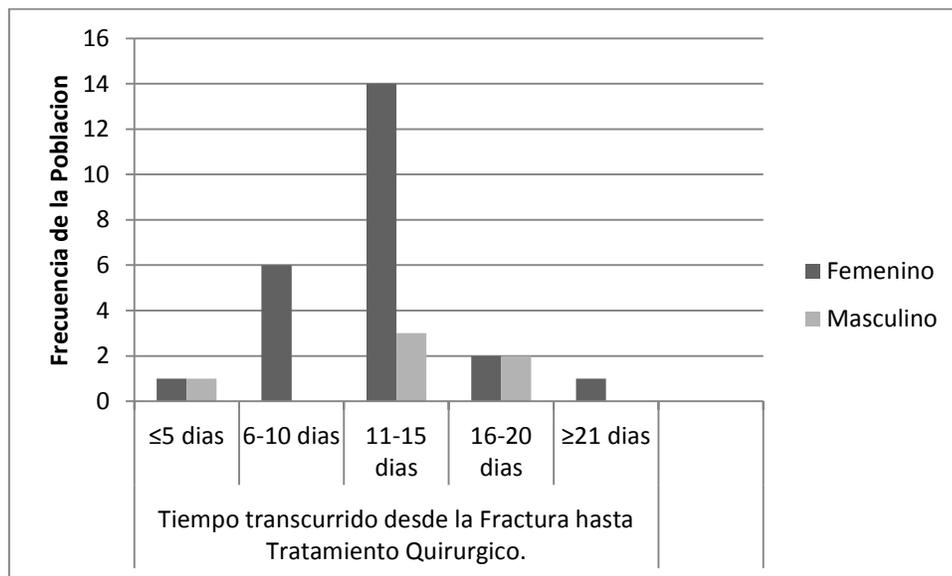


Notas: Evaluación de la población 18 pacientes (60%) de 30 pacientes presenta rango Excelente (100 - 96 puntos) se presenta con mayor frecuencia en intervalo de edad 36 a 55 años, intervalo de edad 36-45 años la funcionalidad del tobillo se presentó un rango de Fallo 90-81 puntos en un paciente, siendo de sexo masculino.

Gráfica 4

### RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO

Tiempo transcurrido desde la fractura hasta el tratamiento quirúrgico con osteosíntesis relacionado con el sexo de los pacientes que consultaron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia, de Enero 2012 a Junio 2013

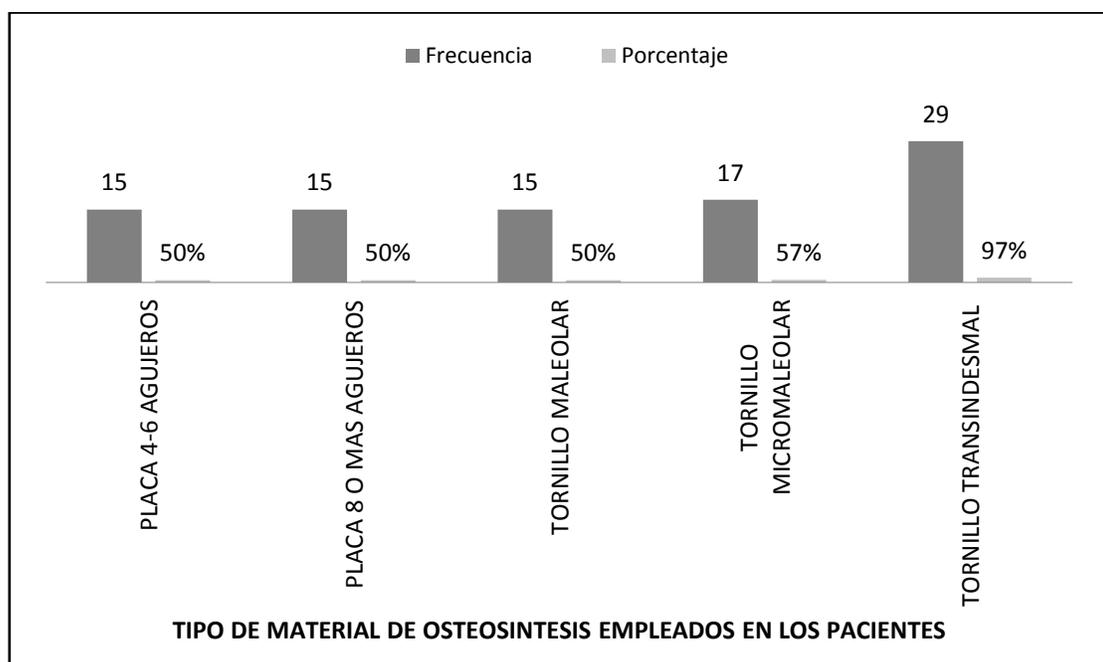


Nota: El tiempo promedio es de 11-15 días (57%) de la población que participaron en el estudio, siendo el sexo femenino el que más tiempo espera a ser intervenido quirúrgico.

Gráfica 5.

### RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO

Tipo de material de osteosíntesis empleado en el tratamiento quirúrgico en pacientes con diagnóstico Fractura Bimaleolar Cerrada de Tobillo, pacientes que consultaron a la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, de Enero 2012 a Junio 2013

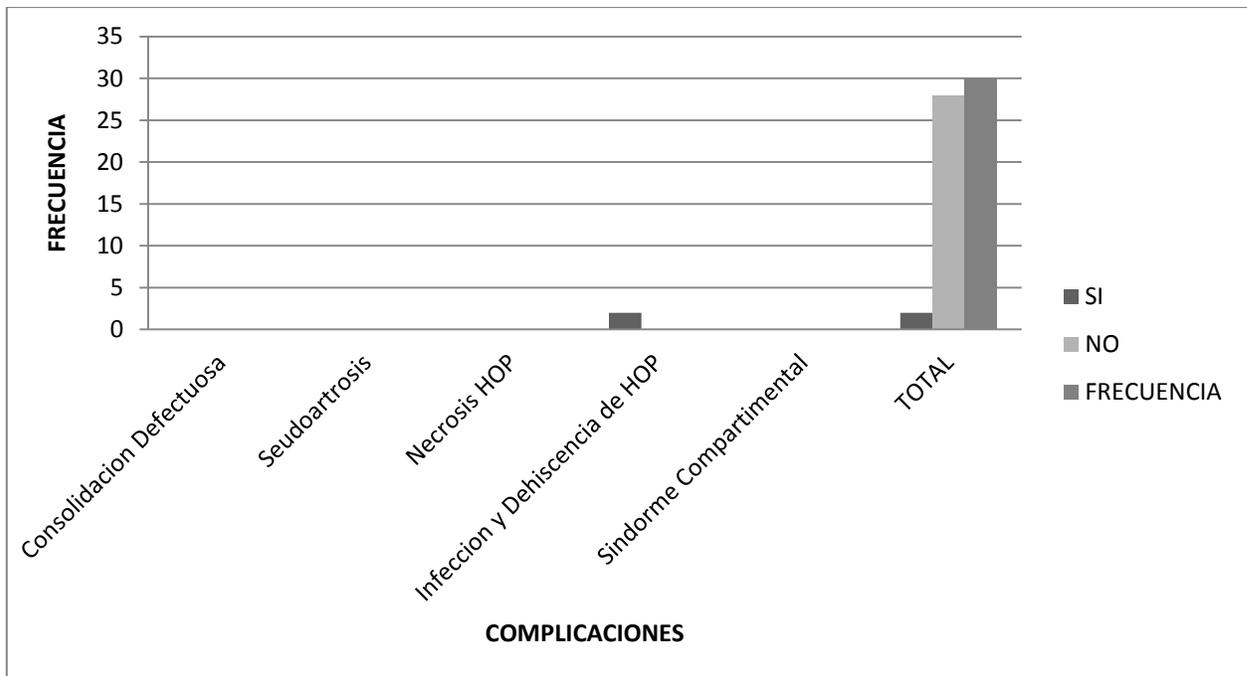


Nota: Se determinó que 29 pacientes del universo (30) presenta ruptura de sindesmosis por lo que se utilizó tornillo transindesmal o corticales 4.5mm; para la fractura del maléolo medial el tornillo que más se utilizó fue el micromaleolar en 17 pacientes; para el maléolo lateral en los 30 paciente del estudio se coloca placa de 1/3 caña, en el 50% de la población se utilizó de 4-6 orificios y el otro 50% de 8 o más orificios.

Gráfica 6

**RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN  
FRACTURAS BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO**

Complicaciones que se presentaron en pacientes que consultaron a la emergencia de  
Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, Enero 2012 a Junio  
2013



Notas: Complicaciones se presentaron en 2 pacientes de los 30 pacientes del universo, la cual fue la infección de la herida operatoria.

## VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS.

Se encontró que la mayoría de los pacientes estaban comprendidos en el rango de edad de 46-55 años de edad seguido de intervalos de edades 36-45 años lo que puede interpretarse al hecho de que estos pacientes pertenecen al grupo etareo físicamente más activos lo que acarrea mayor probabilidad de lesiones por traumatismos relacionados con caída de su altura, caídas por escalones, accidentes en motocicletas, golpes directos con movimiento en eversión e inversión, lo que concuerda con la literatura médica, que señala a este grupo de edad como el más propenso a presentar este tipo de trauma.

La caracterización de la funcionalidad del tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en Fracturas Bimaleolar Cerradas del Tobillo según el Sistema de Puntuación de Baird y Jackson, en pacientes mayores de 18 años de edad atendidos en la emergencia de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt, tomando un universo de los 30 pacientes lo que corresponde 100%, de los cuales 60% presentaron un resultado funcional Excelente, con un intervalo de confianza 95% y mediana de 97 puntos; estas fracturas son producidas por mecanismos de alta energía; en el tratamiento quirúrgico se obtuvo una reducción anatómica de la fractura, seguido de un periodo de rehabilitación brindando fisioterapia para fortalecimiento muscular encargados a la dorsiflexión, flexión plantar, eversión e inversión, consiguiendo la amplitud articular de movimientos del tobillo, indicándole que iniciara con apoyo parcial y posteriormente el apoyo total del miembro inferior afectado; esto comparado con el estudio realizado en Managua en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua por la Facultad de Ciencias Médicas del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca quienes encontraron aproximadamente un 80 % de los pacientes con manejo quirúrgico de las fracturas bimaleolares y trimaleolares lograron un resultado funcional de bueno a excelente, quienes además indican que la mayoría de las cirugías de tobillo fueron realizadas por un cirujano especialista en este tipo de patología, con una excelente habilidad quirúrgica y amplia experiencia en este tipo de fracturas, observando que proporcionalmente hay una mayor incidencia de malos resultados en los pacientes con fracturas trimaleolares, lo cual se debe a la característica inherente de esta fractura que acarrea una mayor probabilidad de limitaciones funcionales postquirúrgicas. (1)(5)(8)(16)(19)

Con respecto al sexo de los pacientes con fracturas bimalleolares, el haberse observado una mayor frecuencia de personas de sexo femenino, puede interpretarse que esto se da por ser el género que esta propenso a sufrir este tipo de lesiones por la alta actividad física cotidiana que las mujeres realizan, lo que no concuerda con la literatura médica y los datos de anteriores obtenidos en el estudio del Registro de Altas Hospitalarias del Hospital Nacional de Finlandia que mostraba que la incidencia de fracturas de tobillo en personas mayores de 60 años era mayor en el sexo masculino. Lo anterior concuerda con los de Carbajal et nacional e internacional, y Garrido Chamorro R. P., González Lorenzo M., et al (2005) quienes en un estudio de 256 pacientes con lesiones de tobillo deportivas y no deportivas observaron que, si bien en general el sexo predominante fue el masculino lesiones deportivas, cuando se analizó el subgrupo de lesiones no deportivas por separado había una mayor incidencia en las mujeres, lo cual si coincide con los resultados del presente estudio. (1)(2)(5)(29)

En la relación al tipo de implante usado para la reducción abierta más fijación interna de maléolo peroné, se observó un comportamiento bimodal en cuanto al uso de placas tercio de caña de 4-6 orificios o de 8 o más orificios ya que para ambos la frecuencia de uso fue de 50% para cada uno de dichos implantes. Respecto al maléolo tibial, el tornillo maleolar fue, según el presente estudio, el material de osteosíntesis empleado en el 100% de los casos, fue el tornillo maleolar, lo cual se explica ya que es el más indicado, según la literatura médica, por su estabilidad y resistencia a las fuerzas de tensión; y también por ser el implante de mayor disponibilidad y accesibilidad en el país. Lo antes descrito concuerda con un estudio realizado en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua Facultad de Ciencias Médicas en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca MANAGUA en el 2007 en donde establecieron que los tipos de implantes más utilizados para la fijación de fracturas de maléolo peroné y tibial fueron la placa de tercio caña y el tornillo maleolar respectivamente. (5)(15).

En cuanto al tiempo de inmovilización de las fracturas, el periodo más utilizado de reposo fue el de 4-6 semanas, lo cual está relacionado al hecho de que, en este tiempo se da la consolidación de la fractura en mención; asimismo, cuando la fractura de tobillo se asocia, con ruptura de sindesmosis el tornillo transindesmal se retiró en todos los casos en el periodo de 8-12 semanas, lo que es similar a lo referido en la literatura, la cual señala que es

en ese intervalo de tiempo de 8-12 semanas como el adecuado para la extracción del tornillo transindesmal.(1)(2)(15)

Respecto a las complicaciones del manejo quirúrgico de fractura de tobillo, solo se presentó una, relacionada con infección de herida operatoria, y que corresponde al 6% de la población en estudio. La complicación presentada en el estudio no fue influenciada por los días de estancia hospitalaria, ya que el intervalo más frecuente de tiempo transcurrido entre el episodio de la fractura hasta el tratamiento quirúrgico fue de 11-15 días (57% de la población), lo cual no va acorde a lo encontrado en un trabajo realizado en México en el 2003, en donde un estudio retrospectivo sobre el tiempo de estancia hospitalaria y complicaciones, determino que estas se presentaban con mayor frecuencia en pacientes que eran intervenidos tardíamente; por lo anterior podemos afirmar que el tratamiento quirúrgico tardío no tiene un incremento en las complicaciones, pero si repercute en el gasto de insumos y económicos que la institución lleva a cabo. (30)

Las dificultades y limitaciones que se encontraron en la investigación fueron: que no se cuenta en la institución con material de osteosíntesis para ofrecerle el tratamiento quirúrgico inmediato al paciente. También se halló falta de apoyo y colaboración de los familiares por resolver lo más pronto posible el problema de salud de sus pacientes, sobre todo cuando estos son de sexo femenino, incrementando los días de estancia hospitalaria y retardando el tratamiento.

Que en el futuro se realice un protocolo para el manejo de Fracturas Bimaleolares Cerradas de Tobillo, en la fase aguda para un mejor ciclo de consolidación de la fractura y un estudio que determine porque paciente sexo femenino son más propensa a dicha fractura.

## 6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 El total de pacientes con fracturas bimalleolares cerrada de tobillo manejados quirúrgicamente con osteosíntesis y fisioterapia en el periodo de Enero 2012 a Junio 2013 fue 30 pacientes respectivamente. La mayoría de pacientes, 60%, no presento dolor, ni inestabilidad del tobillo, teniendo la capacidad de caminar sin cojera. La funcionalidad sin dolor, capacidad al trabajar normal, con una dorsiflexión restringida en apenas de 10°, y presentando estudios radiológicos con una mortaja anatómica intacta (espacio claro interno normal, espacio articular superior normal, sin inclinación talar).

6.1.2 La edad y sexo más frecuente en pacientes con Fracturas Bimalleolares Cerradas de Tobillo fueron el femenino y entre 46-55 años de edad respectivamente, todos provenientes y originarios del Departamento de Sacatepéquez.

6.1.3 La funcionalidad del tobillo post tratamiento quirúrgico con osteosíntesis en paciente con Fracturas Bimalleolares Cerradas del Tobillo fue excelente, de acuerdo al Sistema de Puntuación de Baird y Jackson. Mediana 97 puntos y IC: 95% (96.5, 97.5).

6.1.4 El tiempo de estancia hospitalaria fue de 11-15 días, lo que supone un aumento en el consumo de recursos hospitalarios y retraso en la instauración del tratamiento definitivo al paciente.

6.1.5 Los implantes con mayor frecuencia empleados fueron la placa tercio de caña de 4 a 8 orificios para fractura del maléolo lateral, el tornillo transindesmal para las rupturas de sindesmosis y el tornillo micromaleolar para la fijación de fractura en el maléolo medial. .

6.1.6 La única complicación temprana del manejo quirúrgico de las fracturas bimalleolares cerradas del tobillo fue la infección de herida operatoria.

## 6.2 RECOMENDACIONES.

6.2.1 Para la obtención de un adecuado resultado funcional de las Fracturas Bimaleolares Cerrada de Tobillo es conveniente que el Hospital Nacional Pedro de Bethancourt implemente más quirófanos en sala de operaciones para el departamento de Traumatología y Ortopedia.

6.2.2 Crear un programa que proporciones ayuda al paciente en cancelar solo 50% del costo del material de osteosíntesis y que el otro 50% del costo sea absorbido por el Hospital, en paciente que si amerite optar a un programa de apoyo social del costo económico.

6.2.3 Que se procure en la medida de lo posible realizar el tratamiento quirúrgico en el periodo agudo luego de que ocurra la fractura para un mejor pronóstico.

6.2.4 Realizar un protocolo sobre el manejo quirúrgico y la rehabilitación de Fracturas Bimaleolares Cerradas del Tobillo.

6.2.5 Que exista un seguimiento de este estudio, en donde se profundice y explique por qué estas fracturas afectan en mayor proporción al sexo femenino y a los pacientes en las edades comprendidas entre los 46-55 años.

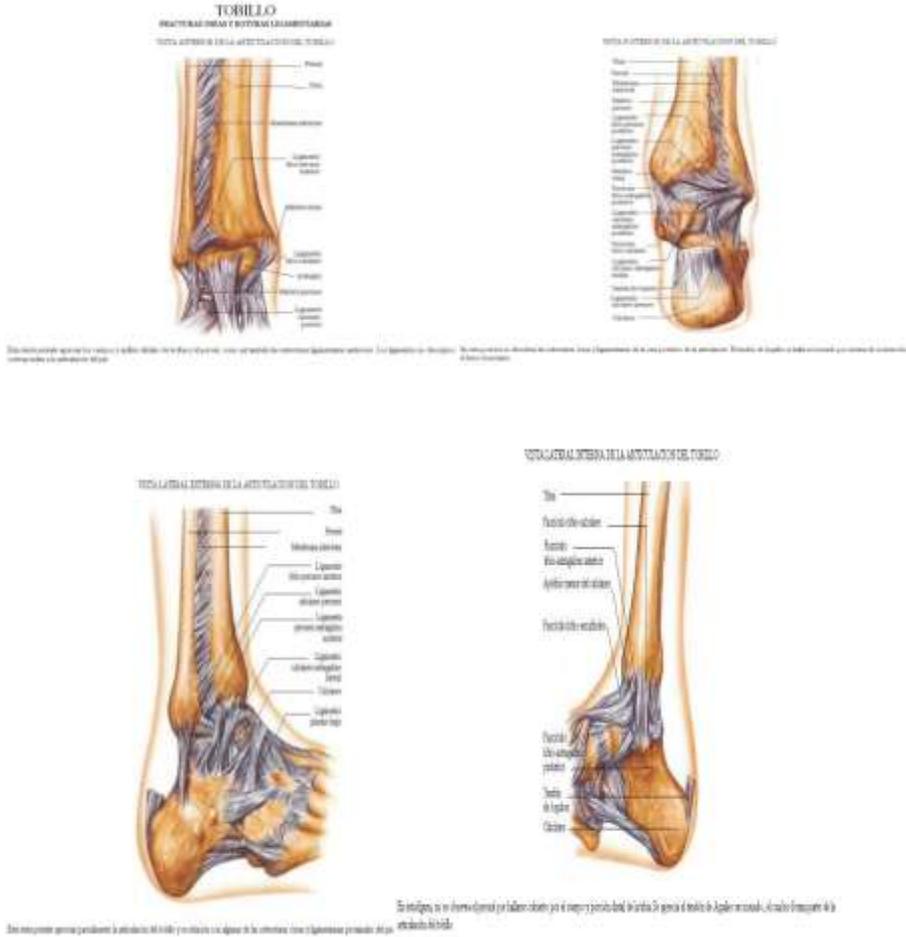
## VII. REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Campbell, Crenshaw A. ``Operative Orthopaedics.`` 11th ed. Book MY, editor. Philadelphia Pennsylvania; 2008.
2. Rockwood & Green`s. ``Fracturas en el Adulto.`` 5th. ed. MARBAN SL, editor. Madrid España; 2007.
3. Browner B. Levine A JJ. ``Malleolar Fractures and Soft Tissue Injuries of the Ankie.`` 2nd ed. Companu WBS, editor. Philadelphia Pennsylvania; 1998.
4. Coughlin, M., ``Surgery of the foot and Ankel.`` 7th ed. Missouri MSL, editor. Estados Unidos; 1999.
5. Sanches. S. ``Fracturas en el tobillos en deportista.`` Rev Int Med y ciencias la Act Fis y Deport. 2013;13:3.
6. Sous Sanchez, J.O; Ruis Caballero JA y cols. ``Fractura de tobillo en deportista.`` Universidad Autonoma de Madrid España. 2012;
7. Gòmez O. Giovanni M. ``Evaluacion clinica de pacientes con fractura de tobillo tratados quirurgicamente.`` 1997. p. 45.
8. Rojas AMM. ``Manipulacion cerrada como tratamiento definitivo en fracturas bimalleolares en pacientes menores de 50 años.`` 2014. p. 23–4.
9. Koval KJ. ``Fracturas y Luxaciones.`` 8th ed. Wilkins LW&, editor. Madrid España; 2002.
10. Mishelson, Jame D. ``Fractura de tobillo por rotacion.`` 1. 2004;3:31–9.
11. Guzman L., Wilmar G., ``Fractura de Tobillo.`` 2010;3–19.
12. Guzman L., Wilmar G., ``Fractura de Tobillo.`` 2010;
13. Hoppenfeld DS. ``Exploracion Fisica de la Columna Vertebral y las Extremidades.`` 1a. ed. Moderno M, editor. Mexico D.F.; 1999.
14. Rouviere, Henri, Delma Andres. ``Anatomia Humana.`` 11th ed. Masson SA, editor. Barcelona; 2005.
15. Michelson JD. ``Fractura de Tobillo por rotacion.`` Editor Española. 2003;1.
16. Sous Sanchez JORNG y cols. ``Bases Biomecanica del Tobillo.`` Canar Medicas y Quir. 2011;8.

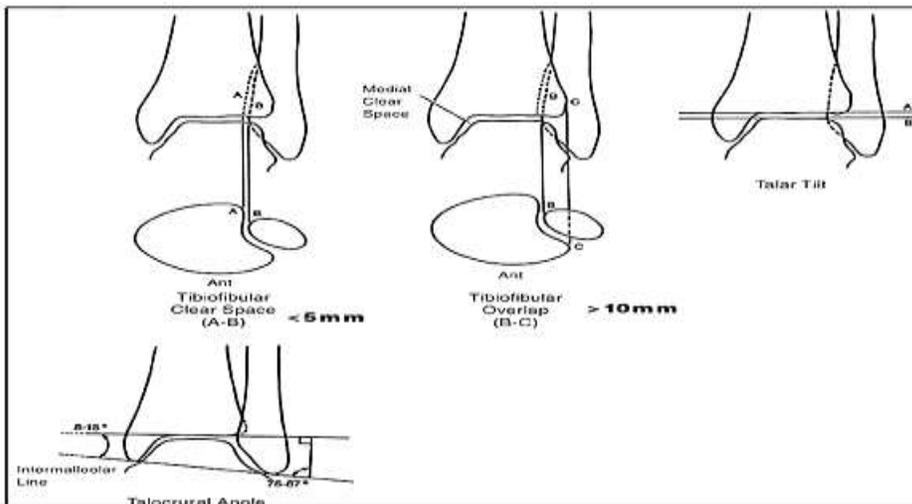
17. Taboada CH. ``Goniometria.`` 1a ed. ART. A, editor. Buenos Aires; 2007.
18. Kapanji AI. ``Fisiologia Articular.`` 5th ed. Panamericana, editor. Madrid España; 1998.
19. Urretagoiena Kortadi I. ``Plan de intervencion de fisioterapia en una fractura/luxacion bimalleolar de tobillo tran intervencion quirurgica.`` :43-4.
20. Greenspan A. ``Radiologia de Huesos y Articulaciones.`` 4th ed. Wilkin LW&, editor. Madrid España; 2006.
21. Alcivar-Andretta DE. ``Algoritmo en el Tratamiento del Trauma Ortopedico.`` 1a ed. Alcivar F, editor. Ecuador; 2001.
22. Ruidi-Murphy. ``Principio de AO en el Tratamiento de las Fracturas.`` 8th ed. Harder Y, editor. España; 2003.
23. Hoppenfeld Stanley M., ``Fracturas Tratamiento y Rehabilitacion.`` Wilkins LW&, editor. Madrid España; 2004.
24. Thompson. BFM y RC. ``Fracturas.`` 2nd ed. Master, editor. Madrid España; 2009.
25. DeBoer H&. ``Abordaje en Cirugia Ortopedica.`` 1a ed. Stanley Hoppenfeld MD, editor. New York;
26. Wie CC. ``Rehabilitacion de la fractura de tobillo.`` Bone, Jt muscle trauma Gr. 2012;
27. MTPRLNN, y et al. ``Rehabilitacion en las fracturas de tobillo: resultados.`` Hosp Cent Astur. 2002;5.
28. Milam G., Yuribia y et al. ``Tratamiento de la Fractura del tobillo en Adulto.`` Guia Pract Clin. 2010;7,26.
29. Chamarro GRP y et al. ``Lesiones de Tobillo: diferencias entre lesiones deportivas y no deportivas.`` 2005;
30. Lira R., Juan M.; Capriano H.,Rosa. ``Tratamiento quirurgico temprano Vs. tardio en las fracturas agudas del tobillo y su implicacion economica.`` 4. 2003;17.

## VIII. ANEXOS

8.1 Figura 1: Ligamentos laterales del tobillo: (Página 7 y 8):



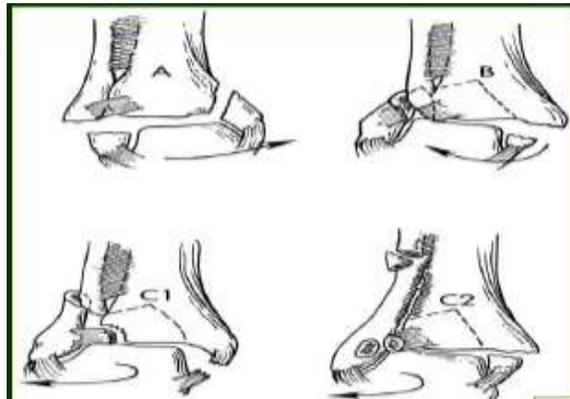
8.2 Figura 2. Evolución Radiológica (Pagina 11.)



### 8.3 Clasificación de Lauge-Hansen: (Página 12)

CUADRO 1: CLASIFICACIÓN DE LAUGE-HANSEN
<p><b>SUPINACIÓN-ADUCCIÓN (SA)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fractura transversal por avulsión del peroné por debajo del nivel de la articulación o rotura de los ligamentos colaterales laterales.</li><li>2. Fractura vertical del maléolo medial.</li></ol>
<p><b>SUPINACIÓN-EVERSIÓN (ROTACIÓN EXTERNA) (SER)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Rotura del ligamento tibioperoneo anterior</li><li>2. Fractura oblicua espiroidea del peroné distal</li><li>3. Rotura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura del maléolo posterior</li><li>4. Fractura del maléolo medial o ranura del ligamento deltoideo.</li></ol>
<p><b>PRONACIÓN-ABDUCCIÓN (PA)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fractura transversal del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo.</li><li>2. Rotura de los ligamentos de la sindesmosis o fractura por avulsión de sus inserciones.</li><li>3. Fractura oblicua corta de trazo horizontal del peroné por encima del nivel de la articulación.</li></ol>
<p><b>PRONACIÓN-EVERSIÓN (ROTACIÓN EXTERNA) (PRE)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fractura transversal del maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo.</li><li>2. Rotura del ligamento tibioperoneo anterior</li><li>3. Fractura oblicua corta del peroné por encima del nivel de la articulación.</li><li>4. Rotura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura por avulsión del borde posterolateral de la tibia.</li></ol>
<p><b>PRONACIÓN-DORSIFLEXIÓN (PD)</b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Fractura del maléolo medial.</li><li>2. Fractura del margen anterior de la tibia.</li><li>3. Fractura supra maleolar del peroné.</li><li>4. Fractura transversal de la superficie posterior de la tibia.</li></ol>

8.4 Figura 3 La clasificación de Danis-Weber (Página 12)



## 8.5 SISTEMA DE PUNTUACIÓN DE BAIRD Y JACKSON

### Dolor

- A. ningún dolor. ( 15 puntos )
- B. Dolor leve con actividad vigorosa. ( 12 puntos )
- C. Dolor leve con actividades de la vida diaria. ( 8 puntos)
- D. Dolor con carga de peso. ( 4 puntos)
- E. Dolor e incapacidad. ( 0 puntos )

### Estabilidad del tobillo

- A. Ninguna inestabilidad clínica. ( 15 puntos )
- B. Inestabilidad con actividades de los deportes. ( 5 puntos )
- C. Inestabilidad con actividades de la vida diaria. ( 0 puntos )

### Capacidad de caminar

- A. Capaz de caminar distancias deseadas sin dolor. ( 15 puntos)
- B. Capaz de caminar las distancias deseadas con cojera leve. ( 12 puntos )
- C. Restricción moderada en la capacidad de caminar. ( 8 puntos)
- D. Capaz de caminar distancias cortas solamente. ( 4 puntos )
- E. Incapaz de caminar. ( 0 puntos )

### Capacidad funcional

- A. Capaz funcional a distancias deseadas sin dolor. ( 10 puntos )
- B. Capaz funcional a distancias deseadas con dolor leve. ( 8 puntos )
- C. Restricción moderada en capacidad funcional, con dolor leve ( 6 puntos )
- D. Capaz de funcional a distancias cortas solamente. ( 3 puntos )
- E. Incapacidad funcional. ( 0 puntos )

### Capacidad al trabajo

- A. Capacidad de realizar ocupaciones de la vida diaria. ( 10 puntos )
- B. Capaz de realizar ocupaciones de la vida diaria con restricciones en algunas actividades vigorosas. ( 8 puntos )
- C. Capaz de realizar ocupaciones de la vida diaria con restricciones substanciales. ( 6 puntos )

- D. Parcialmente lisiado; trabajos seleccionados solamente. ( 3 puntos )
- E. Incapaz de trabajar. ( 0 puntos )

#### **Movimiento del tobillo (Dorsiflexión)**

- A. Con 10° de restricción. ( 10 puntos )
- B. Con 15° de restricción. ( 7 puntos )
- C. Con 20° de restricción. ( 4 puntos )
- D. Menor de 50 % de restricción, o dorsiflexión menor de 5°. ( 0 puntos )

#### **Resultado radiográfico**

- A. Mortaja anatómica intacta (espacio claro interno normal, espacio articular superior normal, no inclinación talar). 25 puntos
- B. Igual que A con los cambios reactivos leves en los márgenes de la articulación. ( 15 puntos )
- C. Con estrechez considerable del espacio articular superior, con espacio articular superior menor de milímetros, o inclinación talar mayor de 2 milímetros. ( 10 puntos )
- D. Estrechez de espacio articular superior, con el espacio articular superior entre 2 y 1 milímetro. ( 5 puntos )
- E. Estrechez severa del espacio articular superior, con el espacio articular superior menor de 1 milímetro, ensanchamiento del espacio claro interno, severo cambios reactivos (esclerosis subcondral y formación de osteofito) (0 puntos)
- Cuenta posible máxima 100.

**Resultado: Excelentes: 96 a 100 puntos**

**Buenos: 91 a 95 puntos**

**Falla: 81 a 90 puntos**

**Pobres: 0 a 80 puntos**

## 8.6 Ética De La Investigación.

Hospital Nacional Pedro de Bethancourt San Felipe, Sacatepéquez; Departamento de Traumatología y Ortopedia.

### INFORMACIÓN A PACIENTES

#### 8.6.1 INTRODUCCIÓN:

Yo soy Residente de la especialidad de Traumatología y Ortopedia del Hospital Nacional Pedro de Bethancourt; San Felipe, Sacatepéquez, de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Estoy investigando pacientes que consultan a la emergencia de traumatología y ortopedia por dolor y sufrido un doblón o un golpe en el tobillo derecho e izquierdo. Le vamos a dar información e invitarlo a participar en nuestro estudio. No tiene que decidir hoy si quiere participar. Antes de decidirse, puede hablar con alguien con quien se sienta cómodo sobre la investigación. Por favor, deténganos según le informamos para darnos tiempo para explicarle. Si tiene preguntas más tarde, puede hacérselas cuando crea más conveniente.

#### 8.6.2 PROPÓSITO:

La Fractura Bimaleolar Cerrada del tobillo: en el tobillo tenemos 2 huesos los cuales viene de la rodilla y finaliza en el tobillo un hueso en la parte externa que es el peroné y en la parte interna es la tibia. La región proximal de esos hueso es la rodilla y región distal es el tobillo, cuando la región distal de ambos hueso se fractura es lo que llamamos Fractura Bimaleolar del tobillo, cerrado significa que la piel no está comprometida o lesionada por la fractura, ya que el tobillo es muy importante porque es el que soporta la carga del peso para caminar. Quiero saber cuál es la edad y sexo más frecuente, problemas puedan tener en la recuperación y cuando empieza a caminar.

#### 8.6.3 SELECCIÓN DE PARTICIPANTES:

Estamos invitando para este estudio a personas de 18 años edad en adelante, que residan u originarios del departamento de Sacatepéquez, para detección temprana de este padecimiento e inicio de tratamiento, para ofrecerle que su funcionalidad del tobillo sea lo más normal posterior a operación con platino con ningún problema que le impida trabajar o actividades personales.

#### 8.6.4 PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:

Su participación en esta investigación es totalmente voluntaria. Usted puede elegir participar o no hacerlo. Tanto si elige participar como si no, continuarán todos los servicios que reciba en este hospital nacional y nada variará. Usted puede cambiar de idea más tarde y dejar de participar aun cuando haya aceptado antes.

#### 8.6.5 PROCEDIMIENTOS Y DESCRIPCIÓN DEL PROCESO:

El procedimiento que se llevara a cabo en su persona es el siguiente:

8.6.5.1 Usted será evaluado por un médico en la emergencia y tomarán rayos X de su tobillo, usted cursa con una fractura bimaléolar cerrada del tobillo se inmovilizará con férula de yeso en la pierna afectada por la fractura y será ingresado al servicio encamamiento. El material de platino para operar se le indica cual es y su familia lo tramitará por trabajo social para la compra.

8.6.5.2 Luego será operado sala, si es paciente  $\geq 40$  años; se le realizará exámenes previo los cuales serán evaluados por medicina interna quienes indicará si usted está en condiciones de ser operado o no.

8.6.5.3 Luego de ser operado estará unos días en el encamamiento para recibir antibióticos, medicina para el dolor y ser observado por edema o infección de herida de 2 a 3 días posterior a la operación. Se le dará egreso y cita consulta externa en 2 semanas ver su herida y va pegando bien su fractura con rayos X. Al pegar su fractura se quita el yeso, 4 semanas después se verá nuevamente para ver función de su tobillo, así será evaluado cada 4 semana. Hasta que usted puede caminar normal. Será evaluado por médicos de la consulta externa.

## 8.7 FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO

He sido invitado (a) a participar en la investigación RESULTADO FUNCIONAL DE MANEJO QUIRÚRGICO EN FRACTURAS CERRADA BIMALEOLARES DE TOBILLO. Entiendo me realizarán estudios rayos X desde la emergencia y durante mi recuperación que sea necesario. Sé que es posible que haya beneficio para mi persona ya que velarán para que yo tenga una recuperación temprana sin complicaciones y que pueda caminar lo más normal posible. Se me ha proporcionado el nombre y dirección del investigador para contactarlo fácilmente. He leído y comprendido la información proporcionada o me ha sido leído. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Consiento voluntariamente participar en esta investigación como participante y entiendo que tengo el derecho de retirarme de la investigación en cualquier momento sin que me afecte en ninguna manera a mi cuidado médico.

Nombre del participante: \_\_\_\_\_

Firma del participante: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

PACIENTE ANALFABETO (A) CON TESTIGO: He sido testigo de la lectura exacta del documento de consentimiento para el potencial participante y la persona ha tenido la oportunidad de hacer preguntas. Confirmando que la persona ha dado consentimiento libremente.

Nombre del testigo: \_\_\_\_\_

Huella dactilar del participante: \_\_\_\_\_

Firma de testigo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Ha sido proporcionada al participante una copia de este documento de consentimiento informado. SCSA.

8.8 BOLETA DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

HOSPITAL NACIONAL PEDRO DE BETHANCOURT SAN FELIPE, SACATEPÉQUEZ.  
 UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.  
 DEPARTAMENTO DE TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA  
 ÁREA DE INVESTIGACIÓN.

**RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO EN FRACTURAS**  
**BIMALEOLARES CERRADAS DEL TOBILLO**

Instrucciones: A continuación se le realiza algunas preguntas por el encuestador, se recolectara los datos por medio de expediente del paciente de la 1 a 8 de las preguntas y 10 también; en la pregunta 9 marcara una X en respuesta correcta que usted considere.

1. Número de Boletas: \_\_\_\_\_ Registro Medico: \_\_\_\_\_

2. Edades: Edades:

- a. 18-25 años                       b. 26-35 años                       c. 36-45 años   
 d. 46-55 años                       e. 56-65 años                       f. 66-75 años   
 g. 76-85 años                       h. ≥86 años

3. Sexo:            Masculino (1)                       Femenino (2)

4. Funcionalidad del Tobillo. Sistema de Score para el tobillo Baird y Jackson.

DOLOR	Ninguno (15 pts)	Leve con actividad vigorosa (12 pts)	Leve con actividad diaria (8pts)	Con carga de peso (4 pts)	Dolor e incapacidad (0 pts)
SI					

ESTABILIDAD DEL TOBILLO	Ninguno (15 pts)	Con actividad deportiva (5 pts)	Con actividad diaria (0 pts)
SI			

CAPACIDAD DE CAMINAR	Normal (15 pts)	Distancia deseada con cojera leve (12 pts)	Con restricción moderada (8 pts)	Distancia cortas (4 pts)	Con incapacidad (0 pts)
SI					

CAPACIDAD FUNCIONAL	Sin dolor (10 pts)	Distancia deseada con dolor leve (8 pts)	Con restricción moderada con dolor leve (6 pts)	Distancia cortas (3 pts)	Incapacidad funcional (0 pts)
SI					

CAPACIDAD AL TRABAJAR	NI. (10 pts)	Ocupaciones diarias con restricciones en actividades vigorosas (8 pts)	Ocupaciones diarias con restricciones substanciales (6 pts)	Parcialmente trabajo seleccionado solamente (3 pts)	Incapacidad de trabajar (0 pts)
SI					

DORSIFLEXION	Con 10° restricción (10 pts)	Con 15° restricción (7 pts)	Con 20° restricción (4 pts)	<50% de restricción o dorsiflexión <5° (0 pts)
SI				

### Resultado radiográfico

- A. Mortaja anatómica intacta (espacio claro interno normal, espacio articular superior normal, no inclinación talar.  
(25 puntos)
- B. Igual que A con los cambios reactivos leves en los márgenes de la articulación. ( 15 puntos )
- C. Con estrechez considerable del espacio articular superior, con espacio articular superior menor de milímetros, o inclinación talar mayor de 2 milímetros. ( 10 puntos )
- D. Estrechez de espacio articular superior, con el espacio articular superior entre 2 y 1 milímetro. ( 5 puntos )
- E. Estrechez severa del espacio articular superior, con el espacio articular superior menor de 1 milímetro, ensanchamiento del espacio claro interno, severo cambios reactivos (esclerosis subcondral y formación de osteofito)  
(0 puntos)

### 5. Resultados de Funcionalidad de Tobillo

1. Excelentes: (100 a 96 puntos)
2. Bueno: ( 95 a 91 puntos)
3. Falla: ( 90 a 81 puntos)
4. Pobres: ( 80 a 0 puntos)

6. Tiempo transcurrido desde la fractura hasta tratamiento quirúrgico con osteosíntesis según expediente médico.

Fecha ingreso: \_\_\_\_\_ 4. Fecha de operación: \_\_\_\_\_

<5 días.                       6-10 días.                       15 días.   
16-20 días.                       >21 días.

7. Material osteosíntesis.

MATERIAL OSTEOSÍNTESIS	Si	No
Placa de Tercio de Caña 4 a 6 agujeros		
Placa de Tercio de Caña 8 o más agujeros		
TORNILLOS	Si	No
Tornillo Transindesmal		
Tornillo Maleolar		
Tornillo Micromaleolar		

8. Presenta complicaciones el pacientes post quirúrgico con osteosíntesis:

SI

NO

8.1 Si presenta complicaciones post quirúrgico con osteosíntesis:

COMPLICACIONES	
Consolidación Defectuosa	
Seudoartrosis	
Necrosis de Herida operatoria	
Infección y dehiscencia de herida	
Síndrome Compartimental	
Artritis postraumática	
Artrosis de tobillo	
Distrofia simpática refleja	

DRA. SILVIA CATINA SOSA ARGUETA (INVESTIGADORA)



#### 8.10 PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: “RESULTADO FUNCIONAL DEL MANEJO QUIRÚRGICO CON OSTEOSÍNTESIS EN FRACTURAS BIMALEOLAR CERRADAS DEL TOBILLO” para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.