



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”
SECRETARIA DE SALUD DEL ESTADO DE
MICHOACAN

***“ESTABILIDAD POSTQUIRÚRGICA DE LAS
FRACTURAS DE TOBILLO DESPUES DEL RETIRO
DEL TORNILLO SITUACIONAL A LAS 6
SEMANAS”***

TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:
ORTOPEDIA

PRESENTA:
DR. JOSÉ RAMÓN GONZÁLEZ ALVAREZ

ASESORES DE TESIS:
**DR. MARTIN CADENAS TOVAR
DR. JUAN MANUEL VARGAS ESPINOSA**

MORELIA, MICHOACAN, SEPTIEMBRE 2006.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Dr. José Carlos Pineda Márquez
Director del Hospital General
“Dr. Miguel Silva”

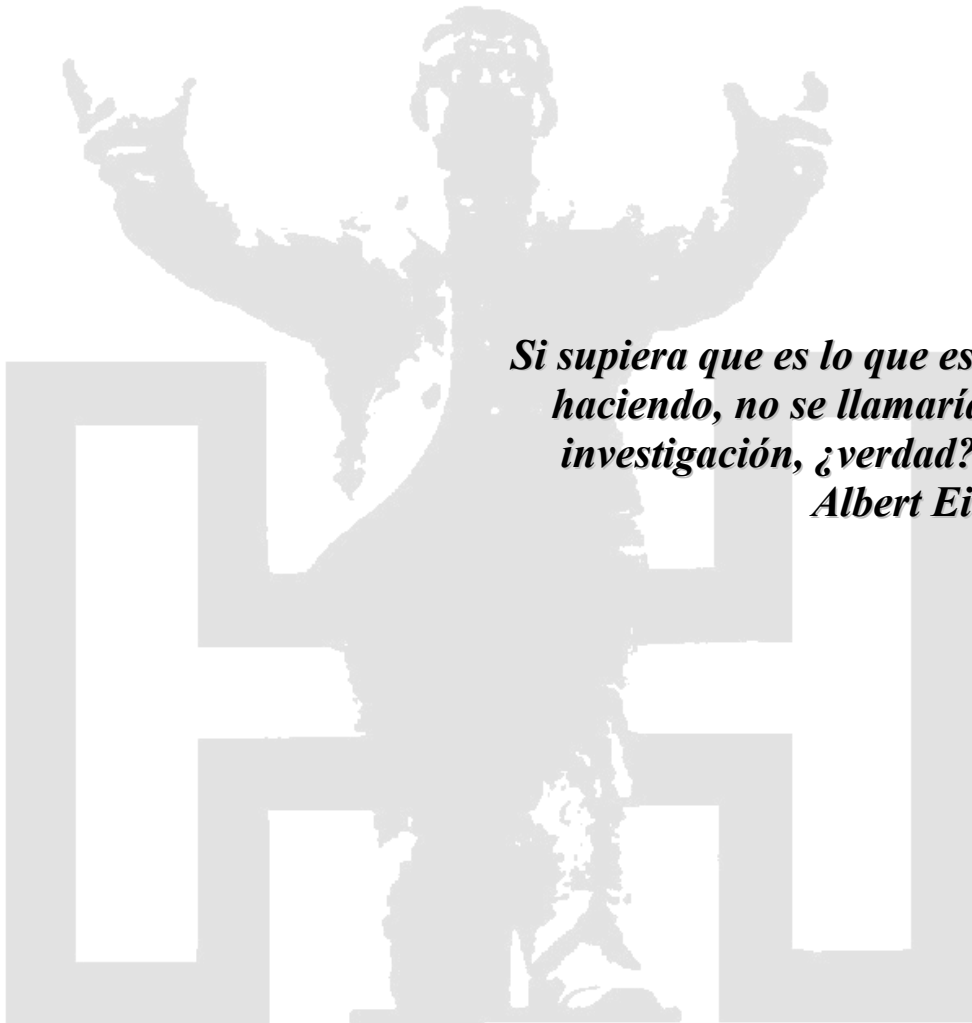


Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa
Jefe de Enseñanza e Investigación del
Hospital General “Dr. Miguel Silva”

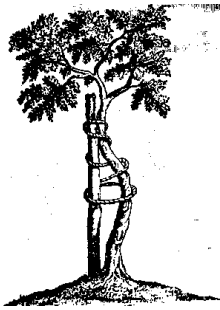
Dr. Martín Cadenas Tovar
Jefe del Servicio de Traumatología y Ortopedia
Hospital General “Dr. Miguel Silva”

Dr. Nicolás Escútia Nieto
Jefe de Enseñanza del Curso de
Traumatología y Ortopedia
Hospital General “Dr. Miguel Silva”

Dr. José Ramón González Álvarez



*Si supiera que es lo que estoy
haciendo, no se llamaría
investigación, ¿verdad?
Albert Einstein*



DEDICATORIA

*Porque bienaventurado es el hombre que confía en el Señor...
Es como el árbol plantado en las orillas del río,
cuyas raíces penetran hasta encontrar el agua;
árbol al que no agobia ni el calor ni angustian los largos meses de sequía.
Su follaje se mantiene verde y produce en todo tiempo jugoso fruto.*

Jeremías 17:7-8

A MIS PADRES Y ABUELOS:

***SRA. MA. LUISA ALVAREZ BARRON
ING. FERNANDO VILLAGOMEZ SALGADO
LIC. JOSE RAMÓN GONZÁLEZ GONZÁLEZ
PROFA. SARA BARRON CHOWELL***

Por que gracias a su amor y apoyo conseguí la mejor herencia que puede tener un hijo, LA EDUCACION, y haber podido escalar un peldaño mas hacia la cumbre del éxito.

A MI ESPOSA:

LIC. GENOVEVA HUACUZ BAUTISTA

Por su amor y apoyo incondicional, por ser mi motivación

y estímulo de superación

A MI HIJO:

RICARDO CALEB GONZALEZ HUACUZ

Por tu sonrisa, y por ser el mejor de los regalos que Dios
me ha dado.

A MIS HERMANOS, PRIMOS Y TIOS:

Por enseñarme el valor de la unión familiar y
saber que siempre están conmigo

A MIS MAESTROS:

HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”

DR. MARTIN CADENAS TOVAR

DR. JUAN MANUEL VARGAS ESPINOSA

DR. ROGELIO ACUNA GARCIA

DR. LAZARO CHAVEZ AMEZCUA

DR. NICOLAS ESCUTIA NIETO

DR. RICARDO GONZALEZ COLUNGA

DR. RAFAEL REYES PANTOJA

DR. AGUSTIN GODINEZ URIBE

DR. GUILLERMO FLORES CORONA

DR. LENIN HERNANDEZ FLORES

DR. ANTONIO GARCIA MARTINEZ

HOSPITAL INFANTIL “EVA SAMANO DE LOPEZ MATEOS”

DR. MIGUEL OLALDE HERNANDEZ

DR. SAUL CASTRO JAIMES

DR. MANUEL AVILA FLORES

DR. LAURO VIVEROS ARCEO

**HOSPITAL GENERAL REGIONAL NO. 1
I. M. S.S.**

DR. ALBERTO RAMIREZ CALDERON

DR. FELIPE CHAVEZ SILVA

DR. LUIS TOXTLI HERNANDEZ

A MIS COMPANEROS:

Por su amistad y por enseñarme
el valor del trabajo en equipo

A MIS PACIENTES:

Por que gracias a ellos he podido entender
el valor del servicio

INDICE

1. Prologo	1
2. Resumen	2
3. Marco teórico	3
3.1 Anatomía	3
3.1.1 Extremidad inferior de la tibia	4
3.1.2 Extremidad inferior del peroné	5
3.1.3 Astrágalo	5
3.1.4 Sistema ligamentario tibiotarsiano	6
3.1.5 Articulación peroneo tibial inferior	8
3.2 Biomecánica	9
3.2.1 Arcos de movilidad	9
3.2.2 Estabilidad anteroposterior y transversal del tobillo	10
3.2.3 Fisiología de la sindesmosis	12
3.3 Clasificación	13
3.3.1 Clasificación de Lauge – Hansen	14
3.3.2 Clasificación de Weber	15
3.4 Tratamiento quirúrgico	16
3.4.1 Lesiones de ligamento deltoideo	17
3.4.2 Lesiones de sindesmosis	17
3.5 Valoración de la estabilidad del tobillo	20
3.5.1 Prueba de tensión anterior	20
3.3.2 Valoración Radiográfica	20

4. Pregunta de investigación	23
5. Diseño del estudio	23
6. Objetivos	23
6.1 Objetivo general.....	23
6.2 Objetivos específicos	23
7. Hipótesis	23
8. Justificación	24
9. Material y Métodos	24
9.1 Descripción de equipo e insumos.....	25
9.2 Criterios de inclusión.....	25
9.3 Criterios de no inclusión	25
9.4 Criterios de eliminación.....	26
9.5 Método.....	26
9.6 Variables de estudio.....	27
9.7 Análisis estadístico	28
10. Resultados	29
10.1 Figura 1. Distribución por sexos.....	29
10.2 Figura 2. Distribución de acuerdo a clasificación de Weber.....	29
10.3 Figura 3. Distribución de acuerdo a pie afectado.....	30
10.4 Figura 4. Pacientes con Fracturas agregadas.....	30
10.5 Figura 5. Complicaciones.....	31
10.6 Tabla 1. Mediciones goniométricas de los arcos de movilidad y prueba de cajón anterior del tobillo	32
10.7 Figura 6. Pacientes con prueba de cajón positiva.....	32
10.8 Figura 7. Sindesmosis	33
10.9 Figura 8. Espacio articular.....	34

10.10	Figura 9. Sombra tibioperonea de de Merle D'Aubigne	34
10.11	Tabla 2. Mediciones radiográficas sindesmales	35
10.12	Figura 10. Estabilidad sindesmal.....	35
10.13	Figura 11. Prueba de Bostezo con tensión en varo.....	36
10.14	Figura 12. Prueba de Bostezo con tensión en valgo.....	37
10.15	Tabla 3. Mediciones radiográficas con bostezo en varo/valgo.....	37
10.16	Figura 13. Estabilidad de los ligamentos peroneo astragalino anterior, medio y ligamento deltoideo.....	38
10.17	Figura 14. Inestabilidad de los ligamentos peroneo astragalino anterior, medio y ligamento deltoideo.....	38
10.18	Figura 15. Escala visual análoga del dolor.....	39
11.	Discusión.....	40
12.	Conclusiones.....	43
13.	Bibliografía.....	44
14.	Anexos	47
14.1	Carta de consentimiento informado.....	47
14.2	Formato de Proyecto de investigación.....	49

PROLOGO

La presente tesis ha sido elaborada con la finalidad de dar a conocer la importancia que tiene el manejo de las fracturas de tobillo, debido a que éstas, son consideradas como uno de los tipos más frecuentemente tratadas por los cirujanos ortopédicos.

En su protocolo el *Dr. José Ramón González Álvarez* señala que durante las últimas décadas el número de fracturas de tobillo se ha incrementado tanto en pacientes jóvenes y activos como en ancianos; a través del estudio sobre "*Estabilidad Posquirúrgica de las Fracturas de Tobillo después del Retiro del Tornillo Situacional a las 6 Semanas*", señala la necesidad de describir la epidemiología de esta lesión en nuestro medio, además de que analiza la estabilidad clínica postoperatoria a través de tres variables principales (arcos de movilidad, dolor y signos de cajón anterior) y la estabilidad radiológica postoperatoria del tobillo y las complicaciones inherentes al tratamiento.

Para obtener los resultados que se presentan en ésta tesis, se estudiaron 34 pacientes postoperados de ostesíntesis de tobillo de Noviembre del 2005 a Julio del 2006 en el Servicio de Consulta Externa y Urgencias Generales del Hospital General "Dr. Miguel Silva" de Morelia. Michoacán.

Con base a los objetivos planteados durante su investigación, *González Álvarez* se esforzó por alcanzar los fines propuestos mediante esquemas claros, breves y completos que permiten apreciar el valor informativo del material que aquí ofrece.

Por estas razones, la presente tesis se elaboró con la intención de servir como fuente de consulta para que las futuras generaciones de médicos ortopedistas tengan una referencia bibliográfica para su aprendizaje.

Dr. Adolfo Guillermo Flores Corona
Médico en Ortopedia y Traumatología
Hospital General "Dr. Miguel Silva"
Universidad Nacional Autónoma de México

RESUMEN

Antecedentes: Las fracturas de tobillo son uno de los tipos más frecuentes de fractura tratadas por los cirujanos ortopédicos. Los objetivos del tratamiento siguen siendo la consolidación de la fractura y un tobillo que se mueva y funcione normalmente y sin dolor. El tratamiento quirúrgico está indicado cuando no se puede restaurar la congruencia de la articulación mediante métodos cerrados. En las fracturas del tobillo, la preocupación primaria es la inestabilidad residual de la articulación porque la mala alineación o el desplazamiento residual pueden afectar adversamente el comportamiento biomecánico del tobillo resultando en una pérdida de la función.

Métodos: Se estudiaron 34 pacientes con diagnóstico de Fractura de tobillo tipo B o C de la Clasificación de Weber modificado OTA (con lesión sindesmal o deltoidea), a los cuales bajo bloqueo regional se les retiró el tornillo situacional a las 6 semanas, antes de iniciar el apoyo. Acto seguido se les realizó exploración física completa que incluyó arcos de movilidad activos de tobillo lesionado y contralateral (Goniometría) y Dolor (Escala análoga del dolor); Se les realizó prueba de cajón anterior para valorar inestabilidad por lesión del ligamento peroneo astragalino anterior y aun bajo bloqueo regional se realizaron radiografías del tobillo afectado y contralateral AP de tobillo con 10° de rotación interna y radiografías AP de tobillo con varo y valgo forzado para valorar el espacio articular tibioastragalino, la anchura de la sindesmosis, la Sombra Tibioperonea de Merle D' Aubigne y la maniobra de bostezo del tobillo con varo y valgo forzados.

Resultados: En la distribución por sexos se observó un predominio del sexo masculino con 20 casos (58.82%). El promedio de edad de los pacientes fue de 36.11 ± 17.63 años. El tipo de fractura más frecuente fue la tipo C1 con 38.26%. En el 23.54% se asoció a la lesión, una fractura no quirúrgica del pilón posterior. La estabilidad de la Sindesmosis al retiro del tornillo situacional (6 semanas) fue demostrada radiográficamente en el 82% de los pacientes. La estabilidad de los ligamentos peroneo – astragalinos anterior, medio y deltoideo al retiro del tornillo situacional, fue demostrada clínica y radiográficamente en el 79% de los pacientes.

Conclusiones: El tiempo de fijación de la sindesmosis aun no está claro pero consideramos que a las 6 semanas, se adquiere suficiente resistencia para proporcionar la estabilidad adecuada para iniciar la carga.

MARCO TEORICO

Las fracturas de tobillo son uno de los tipos más frecuentes de fractura tratado por los cirujanos ortopédicos. En las últimas dos décadas se ha producido un aumento en la prevalencia de estas fracturas, tanto en pacientes jóvenes y activos como en ancianos. También parece haber aumentado la frecuencia de lesiones complejas del pie y tobillo como resultado del uso de dispositivos de seguridad en los automóviles, como los cinturones de seguridad y las bolsas de aire que disminuyen la mortalidad y protegen el tronco pero no necesariamente las extremidades inferiores.

Como resultado de una mejor comprensión de la biomecánica del tobillo, las mejoras en las técnicas de fijación, y los hallazgos en la valoración de resultados, se ha producido una evolución gradual en las estrategias de tratamiento de estas fracturas. Los **objetivos del tratamiento** siguen siendo la **consolidación de la fractura** y un tobillo que se mueva y **funcione normalmente** y sin dolor.

El tratamiento quirúrgico está indicado cuando no se puede restaurar la congruencia de la articulación mediante métodos cerrados. En las fracturas del tobillo, la preocupación primaria es la **inestabilidad residual de la articulación** porque la mala alineación o el desplazamiento residual pueden afectar adversamente el comportamiento biomecánico del tobillo resultando en una pérdida de la función. Ciertos patrones de lesión tienen mejor resultado con tratamiento quirúrgico, mientras que otros responden mejor al tratamiento conservador.

ANATOMIA:

La articulación del tobillo es la articulación distal del miembro inferior. Es una articulación de carga por lo que esta expuesto a fuerzas que sobrepasan 1.25 veces el peso corporal en la marcha normal, y 5.5 veces en actividades extremas. En la estabilidad del tobillo interviene tres articulaciones la articulación tibioperonea distal, tibioastragalina y peroneo astragalina por lo que describo a continuación cada una de las estructuras óseas que lo conforman.¹¹

- **Extremidad inferior de la tibia:**

Esta extremidad es menos voluptuosa que la superior y tiene forma de pirámide cuadrangular, cuyo vértice se confunde con el cuerpo del hueso y en cuya base presenta una superficie articular. Esta es mas ancha por fuera que por dentro, cóncava de delante a atrás y lleva una cresta obtusa anteroposterior que la divide en dos porciones: la interna, de forma triangular, se continúa con la cara externa del maléolo; la externa es cuadrangular. Ambas se adaptan a los vértices de la polea del astrágalo en tanto que la cresta que los separa corresponde a la garganta de la misma.

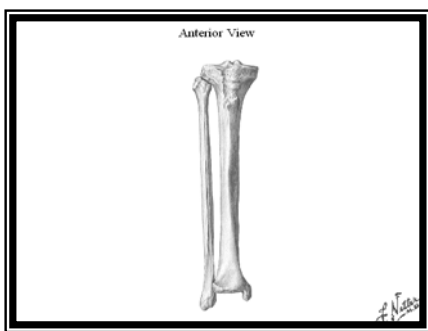
Las cuatro caras de la extremidad inferior se describen a continuación:

Cara anterior. Es convexa, lisa y prolongación de la cara externa del hueso.

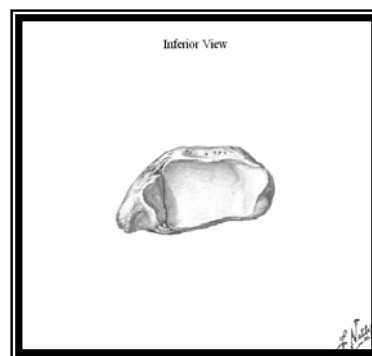
Cara posterior. Presenta una depresión poco profunda en forma de canal que sirve para dar paso al tendón de flexor corto del dedo grueso.

Cara externa. Lleva esta cara una escotadura de contorno triangular con vértice dirigido hacia arriba, cuya parte inferior es una faceta articular donde encaja la extremidad inferior de peroné; la parte superior sirve de inserción al ligamento tibioperoneo.

Cara interna: Destaca en ella una prolongación voluminosa dirigida hacia abajo y aplanada transversalmente, llamada maleolo interno. La cara externa del maleolo es articular y es continuación de la superficie articular antes descrita. La cara interna es rugosa y se haya en contacto con la piel. Su borde anterior es rugoso y grueso. El borde posterior, mas grueso que el anterior, presenta un canal oblicuo hacia abajo y adentro, por donde pasan los tendones del tibial posterior y el flexor corto del dedo grueso.¹¹



Tibia



Superficie articular tibioperonea

- **Extremidad inferior del peroné:**

Esta formada por una masa voluminosa aplanada transversalmente, llamada maleolo externo. Su cara externa rugosa, se halla en contacto con la piel y lleva en su borde posterior un reborde que limita una superficie ligeramente acanalada por donde se deslizan los tendones peroneos laterales. La cara interna presenta una superficie articular de forma triangular, con base superior que se articula con el astrágalo, por encima de esta cara existe una superficie convexa de delante a atrás que se articula con la cara externa de la extremidad inferior de la tibia y rugosidades para la inserción del ligamento interóseo peroneotibial. El vértice es romo con una escotadura rugosa donde se inserta el haz peroneo calcáneo del ligamento externo de la articulación tibiotalar.¹¹

- **Astrágalo**

Es un hueso corto situado en la parte más alta de la bóveda tarsiana que se articula por arriba a los huesos de la pierna, por debajo por el calcáneo y por delante por el escafoide. Se distinguen en el tres porciones, una anterior o cabeza, otra posterior o cuerpo y una tercera intermedia o cuello. Como todo hueso corto posee seis caras.

Cara superior: Toda la parte correspondiente en cuerpo del hueso es articular siendo convexa de delante a atrás y cóncava transversalmente, en forma de polea por lo que se llama polea astragalina; es mas ancha adelante que atrás y su vertiente externa es mas ancha que la interna. Están limitadas ambas vertientes por dos rebordes semicirculares, de los cuales el externo es mas elevado y mas agudo que el interno; se prolonga hacia atrás por una faceta triangular de base posterior. Por delante de la polea en el lugar correspondiente al cuello existe una amplia superficie rugosa perforada por numerosos agujeros nutricios.

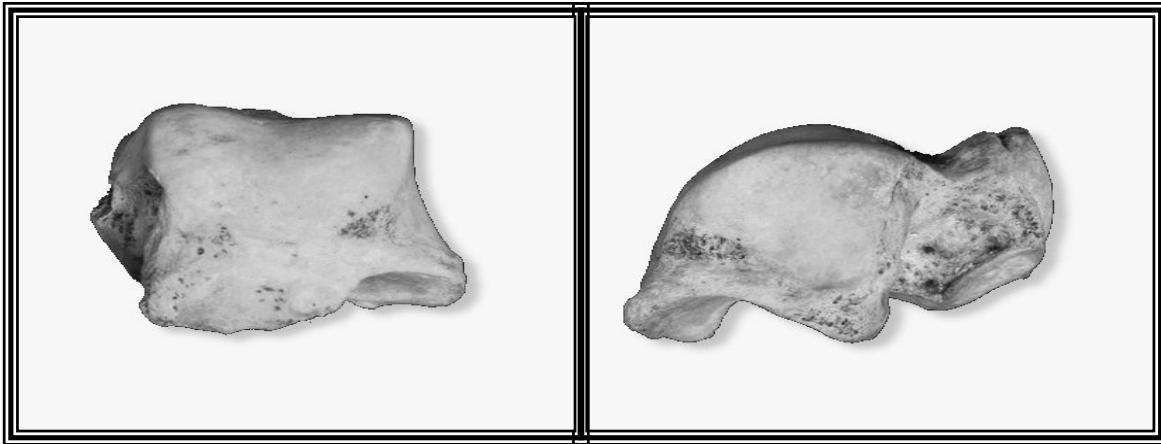
Cara inferior: La cara inferior presenta dos superficies articulares, separada una de otra por un surco oblicuo hacia delante y afuera que recibe el nombre surco astragalino. La superficie articular anterior es convexa y se haya dividida en dos facetas secundarias; la posterior, en cambio, es cóncava con respecto a su diámetro mayor que es el transversal y se articula con el calcáneo.

Cara externa: Lleva en su parte superior una faceta articular cóncava de arriba hacia abajo, de forma triangular cuya base se confunde con el reborde externo de la polea astragalina, y cuyo vértice vuelto hacia abajo descansa sobre la superficie de la cara externa del hueso, conocida como apófisis externa del astrágalo. Se articula con la cara interna del maleolo peroneo.

Cara Interna: Como la externa presenta en su parte superior una faceta articular, en este caso en forma de coma, con una extremidad gruesa dirigida hacia delante y cuyo borde superior coincide con el reborde interno de la polea astragalina y recibe el nombre de faceta tibial o maleolar interna. Por debajo de este reborde se encuentra una zona rugosa donde se inserta el ligamento lateral interno de la articulación tibiotalar.

Cara anterior: Esta corresponde a la cara anterior de la cabeza y se halla claramente limitada superior y lateralmente por un reborde bien marcado. Es articular en su totalidad, siendo convexa y alargada transversalmente. Por su parte inferointerna se continua con la faceta anterior, ya descrita en la cara inferior del hueso. Por sus relaciones, se distinguen en la superficie articular de la cabeza dos segmentos: El superior se articula con el escafoides, en tanto que el inferior esta en relación con el ligamento calcáneo escafoides inferior.

Cara posterior: Es muy estrecha, dando la impresión de ser más un borde que una cara. Lleva un canal oblicuo hacia abajo y adentro por donde se desliza el tendón del flexor largo de dedo grueso. El canal pasa entre dos tubérculos, interno y externo, hallándose en ocasiones tan desarrollado este ultimo que denuncia su origen, ya que se trata de un huesosillo independiente conocido con el nombre de hueso trígono de Bardeleben, se suelda con el astrágalo.¹¹



Cara superior y lateral del astrágalo

Sistema ligamentario tibiotarsiano

Los ligamentos de la tibiotarsiana se compone de dos sistemas ligamentarios principales, los ligamentos laterales externo e interno y dos sistemas accesorios, los ligamentos anterior y posterior.

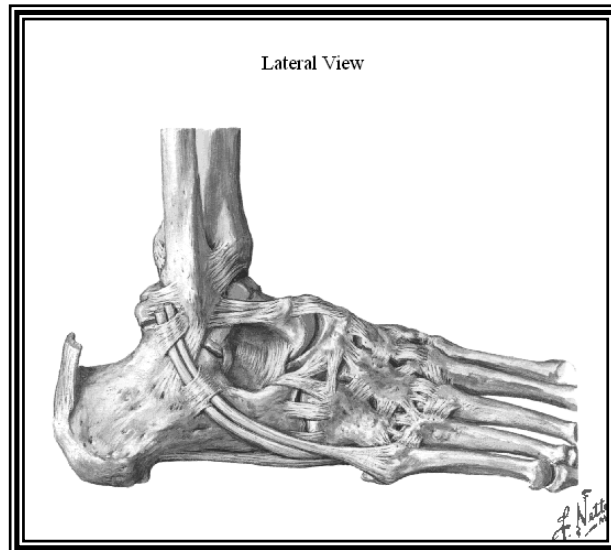
- **Ligamentos lateral externo**

Esta formado por tres haces, dos de ellos se dirigen hacia el astrágalo y otro restante al calcáneo:

Haz anterior: adheridos al borde anterior del maleolo peronéo, se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante para insertarse en el astrágalo, entre la carilla externa y la apertura del seno del tarso.

Haz medio: Se inicia en el punto más prominente del maleolo para dirigirse hacia abajo y atrás e insertarse en la cara externa del calcáneo. El ligamento calcáneo astragalino externo recorre todo su borde inferior.

Haz posterior: Se origina en la cara interna del maleolo, por detrás de la carilla articular para dirigirse horizontalmente hacia adentro y ligeramente hacia atrás e insertarse en el tubérculo posteroexterno del astrágalo.¹¹



Vista lateral tobillo

- **Ligamento lateral interno**

El ligamento lateral externo se divide en dos planos, superficial y profundo. El plano profundo esta constituido por dos haces tibioastragalinos:

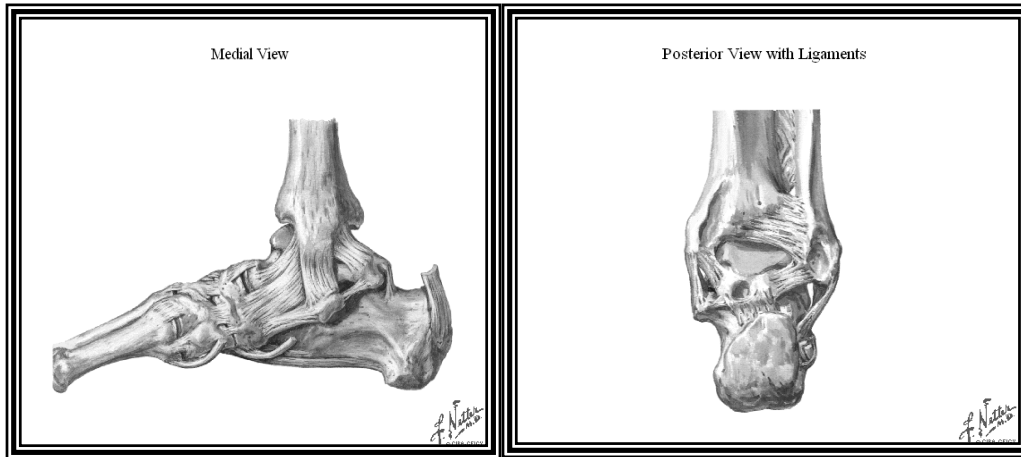
Haz anterior: Oblicuo hacia abajo y adelante, se inserta en la rama interna del yugo astragalino.

Haz posterior: Oblicuo hacia abajo y atrás, se inserta en una fosita profunda localizada por debajo de la carilla interna; sus fibras mas posteriores se fijan en el tubérculo posterointerno.

El plano superficial muy extenso y triangular, forma el **ligamento deltoideo**. Desde su origen tibial se expende por una línea de inserción continua en el escafoides, el borde interno del ligamento glenoideo y la apófisis menor del calcáneo, Sin tener inserción en el astrágalo por lo que los clásicos lo han denominado tibio-escafo-gleno-sustentacular transastraglino.¹¹

- **Ligamento anterior y posterior**

Son simples engrosamientos capsulares. *El anterior* une oblicuamente al margen anterior de la superficie tibial y la rama de la bifurcación posterior del yugo astragalino. *El posterior* esta formado por fibras de origen tibial y peroneo que convergen hasta el tubérculo posterointerno del astrágalo.¹¹



Vista lateral y posterior del tobillo

Articulación peroneotibial inferior

Esta muestra ausencia de superficies cartilaginosas: Se trata de una **sindesmosis**. En la tibia una superficie mas o menos rugosa delimitada por la bifurcación del borde externo del hueso se opone a una superficie peronea convexa plana o incluso cóncava, por debajo de la cual se localiza la carilla peronea de la tibiotalariana flanqueada por la inserción del haz posterior del ligamento lateral externo.

Ligamento anterior: Grueso y nacarado, se dirige oblicuamente hacia abajo y afuera, su borde inferior ocupa el ángulo externo de la mortaja; de forma que bisela la parte anterior de la arista externa de la polea astragalina en los movimiento de flexión del tobillo.

Ligamento posterior: Más grueso y más ancho, se expende muy lejos hacia el maleolo interno.

Además, de los ligamentos peroneotibiales los dos huesos de la pierna estan unidos por el ligamento interóseo que se inserta en el borde externo de la tibia y cara interna del peroné.¹¹

BIOMECANICA

La articulación de tobillo es una tróclea lo que significa que solo posee un único grado de libertad. Condiciona los movimientos de la pierna en relación al pie en el plano sagital.

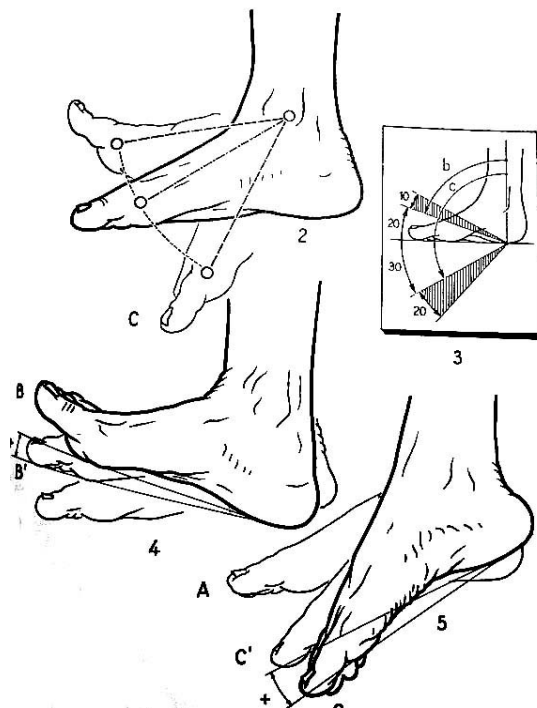
Arcos de movilidad

La posición de referencia es aquella en la que la planta del pie es perpendicular al eje de la pierna. A partir de esta posición la **flexión del tobillo** se define como el movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna; también se denomina flexión dorsal o dorsiflexión.

Por el contrario, **la extensión de la articulación tibiotarsiana** aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna. Este movimiento también se denomina flexión plantar.

Para medir estos ángulos es mejor valorar el ángulo entre la planta del pie y el eje de la pierna.

- Cuando este ángulo es agudo, se trata de una **flexión** su amplitud es de 20° a 30° . La zona sombreada indica el margen de variaciones individuales de amplitud, es decir 10° .
- Cuando este ángulo es obtuso, se puede afirmar entonces que se trata de una **extensión**. Su amplitud es de 30° a 50° . El margen de variaciones e individuales es de 20°



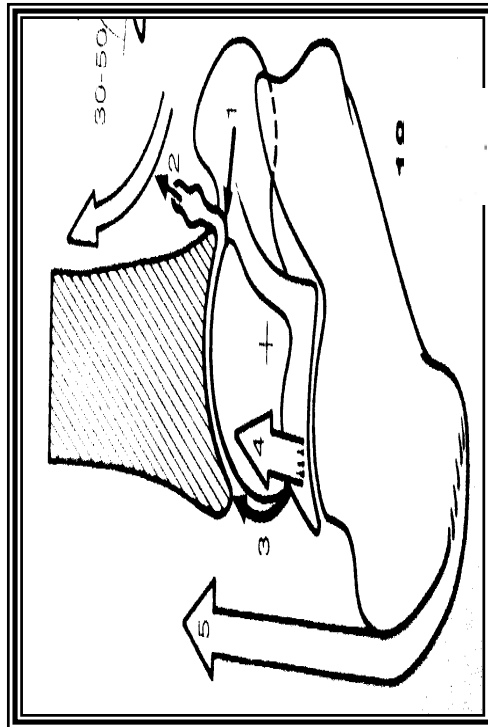
Arcos de movilidad

Estabilidad anteroposterior y transversal del tobillo

La amplitud de los movimientos de flexoextensión esta ante todo determinado por las superficies articulares. Sabiendo que la superficie tibial tiene un desarrollo de 70° de arco y que la polea astragalina se extiende a 140°, se puede deducir que la amplitud total de movimiento será de 70° a 80°.

La **limitación a la flexión** depende de:

- *Factores óseos*: En la flexión máxima la cara superior del cuello del astrágalo impacta contra el margen anterior de la superficie tibial. La parte anterior de la cápsula se ve libre de ser pinzada al ser desplazada por la tensión de los flexores, por adherencias que tiene con los mismos
- *Factores capsuloligamentarios*: La parte posterior de la cápsula se tensa, al igual que los haces posteriores de los ligamentos laterales
- *Factor muscular*: La resistencia tónica del músculo tríceps interviene antes que los factores antes mencionados, ya que la retracción muscular puede limitar en forma precoz la flexión.³

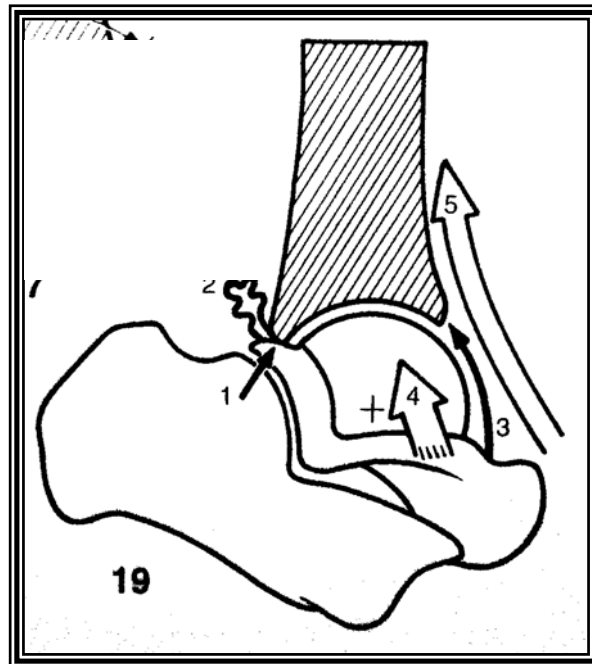


Flexión del Tobillo

La **limitación a la extensión** depende de:

- *Factores óseos*: Los tubérculos posteriores del astrágalo, sobre todo el externo contactan con el margen posterior tibial. La cápsula esta protegida del pinzamiento por un mecanismo análogo al de la flexión.
- *Factores capsuloligamentarios*: La parte anterior de la cápsula se tensa al igual que los haces anteriores de los ligamentos laterales.
- *Factor muscular*: La resistencia tónica de los músculos flexores limita en primer lugar la extensión.

Extensión del tobillo



La tibiotarsiana es una articulación dotada de un solo grado de libertad, ya que su propia estructura impide cualquier movimiento alrededor de uno de sus otros dos ejes. Esta estabilidad se debe a un **estrecho acoplamiento**, verdadera unión entre espiga y mortaja: la espiga astragalina esta bien sujeta a la mortaja tibioperonea.

Cada rama de la pinza bimaleolar sujeta lateralmente al astrágalo, siempre que la separación entre el maleolo externo e interno permanezca inalterable. Esto supone además, que la integridad de los maleólos, la de los ligamentos peroneo tibiales inferiores (sindesmosis) y de los ligamentos laterales externo e interno **impiden cualquier movimiento de balanceo del astrágalo sobre su eje longitudinal**. Por lo que cualquier movimiento en extremo forzado condicionara lesión ligamentaria u ósea como se analizara mas adelante al describir mecanismos de lesión.³

Fisiología de la Sindesmosis

Para describir el funcionamiento primero debemos recordar la forma de la polea astragalina ya que la anchura de la polea es menor por detrás que por delante con una diferencia de 5mm. Para mantener lo más cerca las dos carillas (maleolo peroneo y maleolo tibial) de esta polea, **la separación intermaleolar debe variar dentro de unos límites**: mínimo en la extensión y máximo en la flexión.

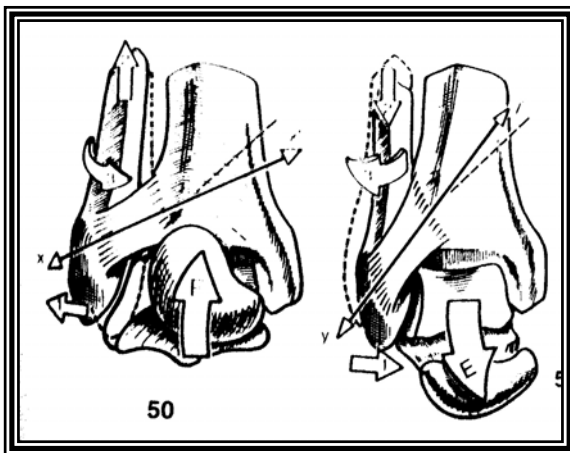
Además, este movimiento de separación y aproximación de los maleólos se acompaña de una **rotación axial del maleolo externo**, haciendo de la charnela el ligamento peroneotibial anterior, al mismo tiempo, el peroné realiza **movimientos verticales** ya que el peroné al alejarse de la tibia asciende ligeramente mientras que desciende si se aproxima a ella. Por lo tanto:

Durante la extensión del tobillo:

- Se realiza aproximación entre el peroné y la tibia
- Desciende el maléolo externo y se produce
- Rotación externa de maléolo externo

Durante la flexión del tobillo:

- Se realiza alejamiento del peroné con la tibia
- Asciende el maléolo externo y se realiza
- Rotación interna de maléolo externo

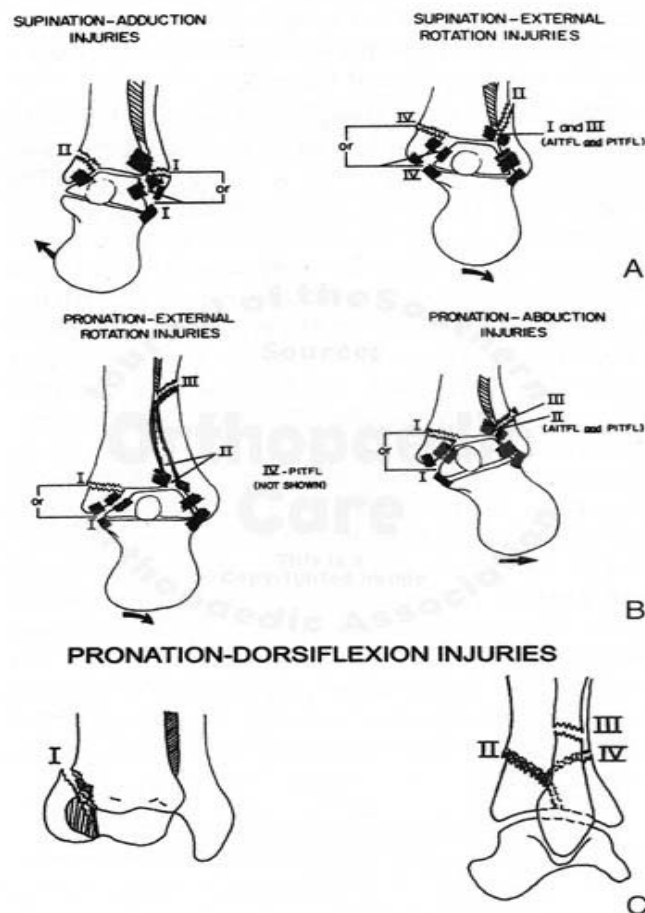


CLASIFICACION

La **clasificación de Lauge-Hansen** fue un intento por asociar patrones de **fractura específicos** con el **mecanismo lesional**; proponían una clasificación muy detallada, en la que cada grupo principal se subdividía en cuatro grupos. Según la clasificación de Lauge-Hansen la gran mayoría de las fracturas son producidas por supinación eversión, supinación aducción, pronación abducción y pronación eversión. El primer termino de la denominación se refiere a la posición del pie al momento de la lesión y el segundo termino se refiere a la dirección de la fuerza deformante.

El análisis de la configuración de la fractura, y por lo tanto, del mecanismo de producción de las fracturas es especialmente importante si el cirujano planea una reducción cerrada e inmovilización como tratamiento definitivo, ya que como regla general, **“el mecanismo de producción de la fractura se invierte mediante la reducción con manipulación cerrada”**.

Lauge Hansen



Clasificación de Lauge – Hansen

Supinación- Aducción

1. Fractura transversal por avulsión del peroné por debajo de la articulación o rotura de los ligamentos colaterales laterales
2. Fractura vertical del maleolo medial

Supinación – eversion (rotación externa)

1. Rotura del ligamento tibioperoneo anterior
2. Fractura oblicua espiroidea del peroné distal
3. Rotura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura del maléolo posterior
4. Fractura del maléolo medial o ranura del ligamento deltoideo

Pronación - abducción

1. Fractura transversal de maléolo medial o rotura del ligamento deltoideo
2. Rotura de los ligamentos de la sindesmosis o fractura avulsión de sus inserciones
3. Fractura oblicua corta del peroné por encima del nivel de la articulación

Pronación – eversion (Rotación externa)

1. Fractura transversal de maleolo medial o rotura de ligamento deltoideo
2. Rotura de ligamento tibioperoneo anterior
3. Fractura oblicua corta del peroné por encima del nivel de la articulación
4. Rotura de ligamento tibioperoneo posterior o fractura por avulsión del borde posterolateral de la tibial

Pronación – Dosiflexión

1. Fractura de maleolo medial
2. Fractura del margen anterior de la tibia
3. Fractura supramaleolar del peroné
4. Fractura transversal de la superficie posterior de la tibia.

La **clasificación de Danis-Weber** se basa en la localización y aspecto de la fractura del peroné y la **clasificación de la AO** subdivide los 3 tipos de Danis-Weber según las lesiones mediales asociadas, siendo ascendente el grado de lesión, gravedad e inestabilidad del tobillo.

Clasificación de Danis-Weber (modificada por OTA)

TIPO A: Fractura del peroné por debajo de la sindesmosis (infrasin-desmal)

A1: Aislada

A2: Con fractura de maleolo medial

A3: con fractura posteromedial

TIPO B: Fractura del peroné a nivel de la sindesmosis (transin-desmal)

B1: Aislada

B2: Con lesión medial (maleolo o ligamento)

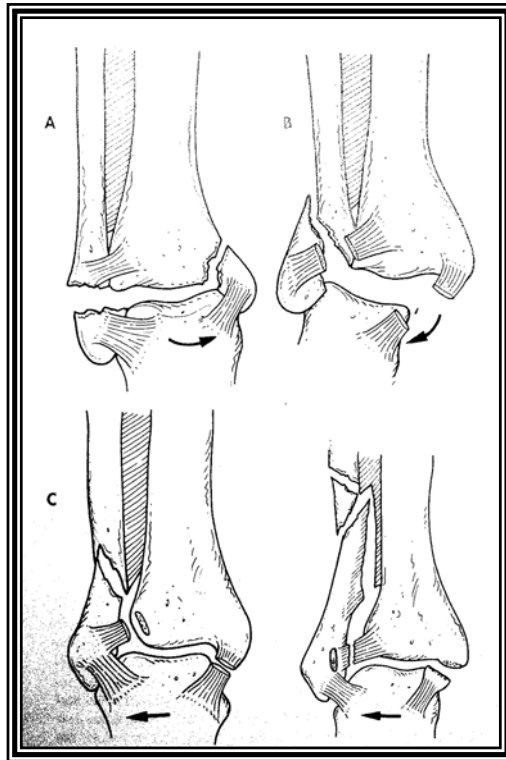
B3: Con lesión medial y posterolateral de tibia

TIPO C: Fractura del peroné por encima de la sindesmosis (Suprasin-desmal)

C1: Fractura diafisaria simple del peroné

C2: Fractura diafisaria compleja del peroné

C3: Fractura proximal del peroné



TRATAMIENTO QUIRURGICO

Aunque la evolución de las técnicas de fijación interna ha resuelto muchas de las controversias que existían sobre el tratamiento de las fracturas del tobillo, algunos aspectos del tratamiento continúan sujetos a debate.

Ha sido especialmente importante el reconocimiento de que la inestabilidad del tobillo deriva de la rotación externa del astrágalo. Las estructuras mediales proporcionan el freno primario a este patrón de inestabilidad, mientras que las estructuras laterales contribuyen relativamente a la estabilidad.

A medida que este concepto se ha ido reconociendo ampliamente, se han cuestionado las indicaciones operatorias basadas estrictamente en la configuración de la lesión lateral.

Los principios básicos del tratamiento quirúrgico de las fracturas maleolares se basan en conseguir restaurar adecuadamente la articulación tibioastraglina, lo que significa colocar el astrágalo debajo del pilón tibial con un realineamiento anatómico del maleolo externo con la tibia. El aspecto más importante para lograr una alineación adecuada consiste en controlar la longitud, rotación y oblicuidad del peroné distal, por lo que el peroné debe reducirse correctamente en la escotadura de la tibia.

Lesiones del Ligamento Deltoideo

Una fractura del maléolo externo asociada con una lesión completa del ligamento deltoideo es equivalente biomecánicamente a una fractura bimalleolar. El diagnóstico de una lesión completa del ligamento deltoideo se basa en la presencia de sensibilidad medial así como en la evidencia de un desplazamiento lateral del astrágalo que se traduce en un ensanchamiento de más de cuatro milímetros del espacio claro medial en las radiografías. La situación clínica no está tan clara cuando hay dolor medial sin desplazamiento apreciable del astrágalo. Se puede considerar la realización de radiografías de stress y es preciso un seguimiento radiográfico, especialmente cuando se decide tratamiento conservador.

Una fractura del peroné con lesión asociada del ligamento deltoideo debe tratarse mediante la estabilización quirúrgica del peroné. Para lograr un buen resultado no se necesita una artrotomía medial con reparación del componente profundo del ligamento deltoideo, a menos que el ligamento deltoideo interpuesto u otro tejido blando bloquee la reducción del astrágalo. Postoperatoriamente, el tobillo debe inmovilizarse en ligera dorsiflexión durante unas tres semanas. Esto minimiza las fuerzas rotatorias del astrágalo que acompañan a la dorsiflexión y flexión plantar normales del tobillo. Aunque algunos autores recomiendan un yeso por encima de la rodilla, no creemos que esto sea necesario

Lesiones de la sindésmosis

Sigue existiendo controversia sobre la valoración y el tratamiento de las lesiones de la sindésmosis. La discusión se centra en determinar cuando la sindésmosis lesionada es inestable, cuando y qué tipo de fijación de la sindésmosis se precisa, y como debe ser el postoperatorio.

Las lesiones de los ligamentos de la sindésmosis son el resultado de la abducción o la rotación externa del astrágalo dentro de la mortaja del tobillo. Este mecanismo suele ocurrir en las lesiones con pronación-rotación externa, pronación-abducción, y ocasionalmente supinación-rotación externa (lesiones de tipo C y algunas tipo B).

En las lesiones por abducción, se lesiona primero el lado interno y después los ligamentos sindesmóticos se rompen o se arrancan de sus inserciones óseas. La extensión proximal de la lesión de la membrana interósea y el nivel de la fractura del peroné depende de las fuerzas que actúan. En lesiones por rotación externa, se rompe la sindésmosis anterior. La membrana interósea y el ligamento tibioperoneo posterior pueden o no permanecer intactos a medida que el peroné rota externamente y posteriormente se fractura.

La estabilidad del tobillo depende del complejo medial (el maléolo interno y el ligamento deltoideo), el complejo lateral (el maléolo externo y el complejo ligamentario externo), y del complejo sindesmótico. Generalmente, al menos dos de estos complejos deben lesionarse para que el tobillo se vuelva inestable

La inestabilidad de la sindésmosis se identifica primariamente en base al mecanismo de lesión y el patrón de fractura. Existen tests clínicos como el test de compresión

(compresión manual medio-lateral a través de la sindésmosis) y el test de rotación externa, que pueden producir dolor, pero los hallazgos pueden no ser muy valorables en la situación aguda. Son útiles las mediciones radiográficas. Un espacio claro tibioperoneo de menos de cinco milímetros y un ensanchamiento del espacio claro medial de más de cuatro milímetros son fuertes indicadores de una lesión de la sindésmosis. Se puede manipular intraoperatoriamente el peroné para determinar si hay un desplazamiento lateral excesivo, indicativo de lesión de la sindésmosis. Esto se efectúa usando el test del gancho, en el cual el peroné se sujeta con una pinza de reducción o un gancho de hueso y se tracciona lateralmente. Aunque este test puede demostrar inestabilidad grosera, este hallazgo generalmente ya es evidente en las radiografías preoperatorias. No se conoce la sensibilidad de este test para la inestabilidad sutil.

Cuando persisten dudas en cuanto a la estabilidad de la sindésmosis se debe hacer una radiografía de stress en rotación externa o abducción. El espacio claro medial normalmente se ensancha dos o tres milímetros con el stress en RE o abducción. Un ensanchamiento de más de cuatro milímetros indica una lesión de los ligamentos sindesmóticos y deltoideo.

A veces se observa un ensanchamiento del espacio claro medial si las radiografías se hacen con el tobillo en flexión plantar, especialmente si se asocia una lesión capsular o ligamentosa medial. La razón de este ensanchamiento aparente es que, con el tobillo en flexión plantar, la parte más estrecha del astrágalo está dentro de la mortaja. Con una lesión ligamentaria medial asociada, el astrágalo puede rotar externamente, especialmente con la flexión plantar y un efecto de cajón anterior por presión en la cara posterior del talón; esta situación también contribuye a la apariencia de ensanchamiento medial. Si las radiografía se hacen con el tobillo en posición neutral se evita este error de interpretación.

Si la sindésmosis es inestable, se recomienda la fijación transindesmal. Es preciso conseguir una reducción anatómica de la sindésmosis, y el astrágalo debe ser reducido en la mortaja. Si el peroné está fracturado, se recuperan primero su longitud, rotación y alineamiento y después el hueso se reduce en el surco tibial. Si el maléolo interno está fracturado, también debe ser reducido y fijado. La reducción de la articulación tibioperonea debe mantenerse durante la colocación de cualquier tipo de fijación transindesmal. Aunque se han propuesto muchos métodos de fijación, incluyendo la sutura y el uso de injertos sintéticos, la técnica de fijación con tornillos es la más empleada.

El tornillo de fijación es un tornillo de posicionamiento; su función es mantener la sindésmosis en la posición de reducción. El tornillo puede usarse de forma independiente o asociado a una placa, dependiendo del tipo y localización de la fractura del peroné. El tornillo se inserta en lo alto del surco peroneo de la tibia, generalmente a unos tres o cuatro centímetros proximal y paralelo a la articulación del tobillo, y se angula anteriormente unos 30 grados para que sea perpendicular a la articulación tibioperonea y coja la tibia. Los tornillos que se colocan demasiado proximalmente pueden deformar el peroné y ensanchar la mortaja. Los tornillos que no son paralelos a

la articulación del tobillo o no son perpendiculares a la articulación tibioperonea pueden provocar que el peroné se desplace proximal o lateralmente.

Si la fractura del peroné es proximal, como en la lesión de Maisonneuve, y no se tiene prevista su fijación, es esencial una reducción exacta del peroné. Puede ser difícil decidir cuando el peroné está reducido, especialmente si la fractura es conminuta. Las guías de reducción incluyen la realineación de la superficie articular del peroné con la faceta lateral del astrágalo, la medición intraoperatoria del ángulo talocrural, y la comparación con radiografías del tobillo contralateral. Es particularmente importante la alineación del tornillo transindesmal, pues un tornillo mal colocado puede causar un desplazamiento del peroné y mantenerlo en una posición mal reducida. En algunas situaciones (por ejemplo, en pacientes pesados o cuando no se confía que cumpla con el régimen de descarga), se pueden emplear dos tornillos transindesmales.

Se ha recomendado que la fijación de la sindésmosis se realice con el tobillo en dorsiflexión completa para evitar un cierre de la mortaja que provocaría una pérdida de dosiflexión en el postoperatorio. Existe la preocupación de que la fijación de la sindésmosis en esta posición pueda resultar en un ensanchamiento persistente que predisponga a la inestabilidad, especialmente en flexión plantar y especialmente si el tornillo se deja in situ o so se produce la osificación de la sindésmosis. Hemos comprobado que la colocación del tornillo con el tobillo en 5 grados de dorsiflexión produce un resultado satisfactorio.

Continúa discutiéndose el tipo de tornillo que debe usarse y el número de corticales que debe fijar. Las opiniones han variado entre incluir sólo la cortical lateral de la tibia o incluir ambas corticales. Si está prevista la retirada del tornillo, probablemente no tienen mucha importancia ni el tamaño del tornillo ni el número de corticales fijadas, siempre que la sindésmosis se reduzca y establezca adecuadamente. Si no se prevee la retirada del tornillo, la fijación a través de sólo la cortical lateral proporciona una fijación adecuada, y más tarde, con la carga del peso, este tornillo unicortical se aflojará antes de romperse, por tanto permitiendo la recuperación de la movilidad de la sindésmosis.

Después de la fijación de una sindésmosis inestable, generalmente se recomienda la descarga con un yeso o una ortesis durante seis a ocho semanas. Sin embargo, se desconoce el tiempo necesario para la cicatrización del complejo sindesmótico. **Un tema muy controvertido es si el tornillo transindesmal debe retirarse antes de iniciar la carga del peso.** Aquellos que son partidarios de su retirada insisten en que el movimiento del peroné respecto a la tibia, que es una parte importante del movimiento normal y la función del tobillo, se alteraría si se deja el tornillo. El objetivo es evitar una sindésmosis fija e inmóvil provocada por la sustitución de unos ligamentos elásticos por un tornillo transindesmal rígido. Los que defienden el dejar el tornillo in situ dicen que no hay evidencia clínica objetiva de que este tornillo cause problemas. El tornillo generalmente se afloja o se rompe, permitiendo la movilidad de la sindésmosis, y se evita una intervención adicional. Se desconoce el tiempo óptimo para la retirada del tornillo. Conocemos algunos casos en que se produjo un desplazamiento del peroné tras la retirada de un tornillo transindesmal a las 6-8 semanas. **Las recomendaciones en la**

literatura varían entre seis y doce semanas; probablemente es mejor dejar el tornillo un periodo de tiempo más prolongado.

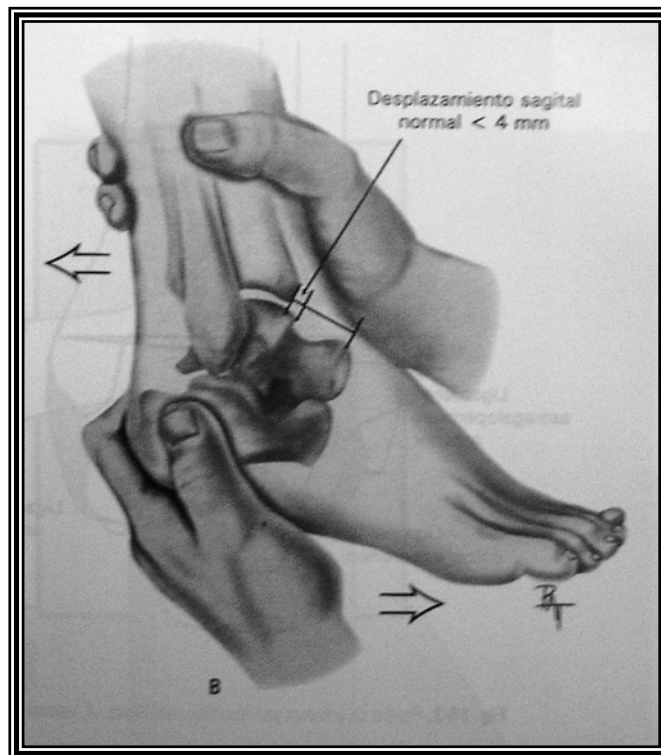
VALORACION DE LA ESTABILIDAD DEL TOBILLO

Prueba de tensión anteroposterior (signo de cajón anterior)

Brostrom, Castasing y Deplace

El signo del cajón anterior como indicador de la *rotura del ligamento peroneo astragalino anterior* siendo este positivo cuando el desplazamiento del astrágalo hacia delante es igual o mayor a 3 mm.

La prueba debe realizarse con el pie en 10 grados de flexión plantar y la rodilla flexionada. Se fija la rodilla con la mano externa y el clínico ve de frente al paciente al tiempo que lleva el calcáneo hacia delante con la mano interna. En un signo de cajón anterior positivo puede sentirse el movimiento del astrágalo hacia delante en la mortaja del tobillo. Es posible observar un hoyuelo en la piel sobre la esquina antero externa del astrágalo a medida que se traslada hacia delante. Si la inestabilidad es notable, se palpa un choque o escucha un ruido cuando este se subluxa sobre el labio anterior de la mortaja.



Valoración Radiográfica

Las fracturas del tobillo se evalúan primariamente con radiografías simples. La inestabilidad se valora por medio del análisis de los desplazamientos de varias partes del tobillo y la asociación de estos desplazamientos con sus consecuencias biomecánicas

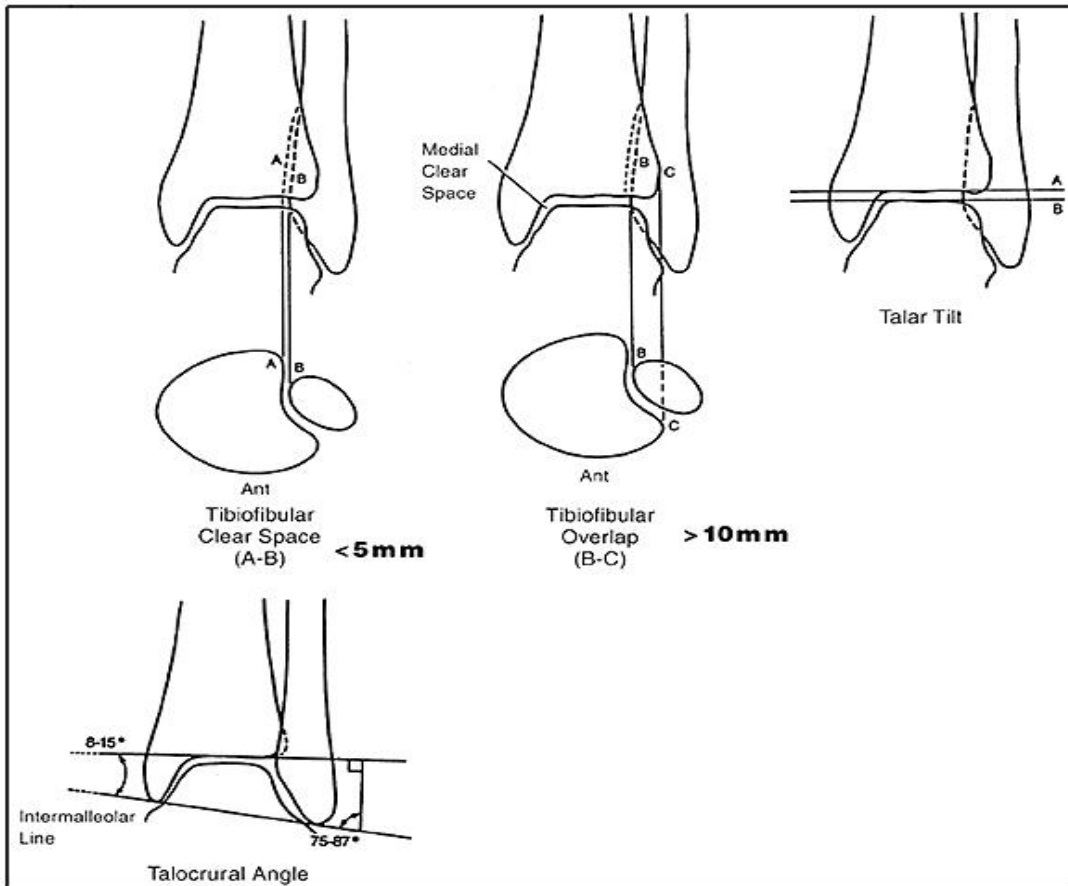
- Espacio articular de la articulación tibioastragalina: Deber ser paralelo en toda su extensión y debe ser ≤ 4 mm.

- Anchura de la Sindesmosis: Del borde lateral del maleolo tibial posterior al borde medial del peroné y debe ser ≤ 5 mm.

- Sombra Tibioperonea de Merle D' Aubigne: En condiciones normales el peroné se superpone a la tibia en un área de 9 a 10 mm.

- La maniobra de Bostezo del tobillo (varo y valgo forzado) en condiciones normales puede ser de $\leq 5^\circ$. Para obtener una radiografía de esfuerzo del tobillo se toma una imagen antero posterior del tobillo a 10 o 20 grados de rotación interna y se aplica una fuerza vara o valga pura en el tobillo. Sin embargo es necesario comparar el lado contralateral ya que según Cox y Hewes una diferencia mayor de 5 grados puede ser clínicamente relevante.
 - Inestabilidad leve 6 a 10°
 - Moderada 11 a 15°
 - Grave $> 16^\circ$

Todo paciente cuyo control radiográfico no se encuentre dentro de estos parámetros ya establecidos, presenta por consecuencia algún grado de inestabilidad postquirúrgica residual



PREGUNTA DE INVESTIGACION

¿Se restablece la estabilidad clínica y radiológica del tobillo en pacientes postoperados, a las 6 semanas después del retiro del tornillo situacional?

DISEÑO DEL ESTUDIO

Se realizó un estudio:

- a) Prospectivo
- b) Transversal
- c) Descriptivo
- d) Abierto

OBJETIVOS

GENERAL:

Caracterizar la estabilidad clínica y radiológica de los pacientes post-operados de osteosíntesis de tobillo después del retiro del tornillo situacional (6 semanas) antes de iniciar el apoyo.

PARTICULARES:

- Describir la epidemiología de esta lesión en nuestro medio
- Analizar la estabilidad clínica postoperatoria del tobillo a través de 3 variables principales (Arcos de movilidad, dolor, y signo de cajón anterior)
- Analizar la estabilidad radiológica postoperatoria del tobillo
- Conocer las complicaciones asociadas al tratamiento

HIPOTESIS

Después del retiro del tornillo de situación (6 semanas) se restaura la integridad de la sindesmosis y es tiempo suficiente para restablecer la estabilidad de los ligamentos peroneos y deltoideo e iniciar el apoyo parcial de la extremidad

Hipótesis Nula:

Después del retiro de tornillo de situación (6 semanas) no se restaura la integridad de la Sindesmosis ni se restablece la estabilidad de los ligamentos peroneos y deltoideo por lo que deberá de diferirse el apoyo parcial de la extremidad

JUSTIFICACIÓN

- 1) No existen antecedentes de estudios previos en el **Hospital General " Dr. Miguel Silva"** que describan la evolución de la estabilidad del tobillo en pacientes postoperados después del retiro del tornillo situacional
- 2) Las fracturas de tobillo son una de las lesiones mas frecuentemente tratadas por los cirujanos ortopédicos en nuestro medio, existiendo controversia sobre la valoración y tratamiento de las lesiones de la sindésmosis. La discusión se centra en determinar cuando la sindésmosis lesionada es inestable, qué tipo de fijación de la sindésmosis se precisa, y por cuanto tiempo debe ser utilizada.
- 3) La inestabilidad residual de la articulación es una preocupación primaria porque la mala alineación o el desplazamiento residual pueden afectar adversamente el comportamiento biomecánico del tobillo resultando en una pérdida de la función.

MATERIAL Y METODOS

Grupo de estudio:

Se evaluaron pacientes con fracturas de tobillo en el Servicio de Consulta Externa y Urgencias del **Hospital General "Dr. Miguel Silva"** de Morelia, Michoacán en el periodo de **Noviembre del 2005 a Julio del 2006**.

Descripción de equipo e insumos:

- Equipo Suturas: Nylon 3 ceros.
- Vendas elásticas de 5 ó 10 cm.
- Material de curación.
- Antibióticos y analgésicos.
- Desarmador hexagonal para tornillo 3.5
- Bultos estériles (Ropa y campos)
- Anestésicos
- Goniómetro
- 2 Chasis 14 x 16 cm.
- Equipo portátil de radiografías

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes postoperados de osteosíntesis de tobillo por fractura de tobillo tipo B o C de Weber (con lesión sindesmal o deltoidea) captados en el servicio de consulta externa y urgencias del Hospital General "Dr. Miguel Silva" en el periodo de Noviembre del 2005 a Julio del 2006.
- Pacientes de ambos sexos.
- Mayores de 15 años.
- Sin patologías agregadas que limiten la movilidad del tobillo.
- Pacientes que cuenten con radiografías prequirúrgicas y posquirúrgicas AP y lateral de tobillo con 10° de rotación interna (para descartar otras etiologías o patologías agregadas) con 6 semanas de postoperatorio.
- Pacientes que cuenten con expediente completo.
- Pacientes que cuenten con hoja de consentimiento informado de inclusión al estudio.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN

- Pacientes menores de 15 años
- Pacientes con patologías agregadas que limiten movilidad del tobillo.
- Pacientes sin hoja de consentimiento informado del estudio
- Pacientes con mal estado general que contraindique anestesia regional o local, presencia de infección en el área contigua, heridas o abrasiones o condiciones inflamatorias de la piel con contaminación de forma crónica

- Pacientes con intervenciones quirúrgicas previas en el tobillo afectado

CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes en los cuales no se realizó retiro de tornillo de situación a las 6 semanas
- Pacientes que no cumplan con el manejo post-operatorio indicado (inmovilización, medicamentoso y rehabilitación)

METODOS

- Se captaron pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión ya señalados, citándolos para **retiro de tornillo de situación a las 6 semanas** de postoperatorio
- Se requirió expediente (hojas de hospitalización, hojas de autorización quirúrgica y consentimiento informado)
- Se solicitaron y verificaron exámenes preoperatorios en parámetros normales.
- Se realizó exploración física completa que incluyó **arcos de movilidad activos** del tobillo lesionado, contralateral (**Goniometria**) y **Dolor (Escala análoga del dolor)**
- Se revisaron radiografías posquirúrgicas para establecer grado de lesión estatificándola de acuerdo a la **clasificación de Denis – Weber (modificado por OTA)**, se trazaron y **realizaron las mediciones** correspondientes
- Con paciente bajo bloqueo regional (ciático poplíteo interno y externo), y anestesia local con Xilocaina 2%, previa asepsia y antisepsia de la región y colocación de campos estériles, se realizó incisión de 1 cm. en la cara lateral del tobillo (región sindesmal), se localizó tornillo situacional y se retiró con desarmador hexagonal 3.5 mm. y se afrontó con nylon 3 ceros
- Se realizó **prueba de cajón anterior** para valorar inestabilidad *por lesión del ligamento peroneo astragalino anterior*
- Aun bajo bloqueo regional se realizaron **radiografías del tobillo** afectado y contralateral a una distancia focal de 75 cm. al metro, en chasis 14 x 16 cm.
 - **AP de tobillo con 10° de rotación interna**
 - **Radiografías AP de tobillo con varo y valgo forzado**
- Se realizaron **mediciones** y trazaron radiografías
- Alta del servicio al recuperarse de la anestesia

MEDICION RADIOGRAFICA	VALORES NORMALES	UTILIDAD
Espacio articular de la articulación tibioastragalina	≤ 4 mm.	Valora estabilidad y coaptación de la mortaja
Anchura de la Sindesmosis	≤ 5 mm.	Valora integridad y estabilidad y cierre de la sindesmosis
Sombra Tibioperonea de Merle D' Aubigne	≤ 9 a 10 mm.	Valora integridad y estabilidad y cierre de la sindesmosis
Maniobra de Bostezo del tobillo (varo)	≤ 5 grados Leve 6° a 10° Moderado 11° a 15° Grave + 16°	Valora integridad, estabilidad de los ligamentos peroneo astragalino anterior y medio
Maniobra de Bostezo del tobillo (valgo)	≤ 5 grados Leve 6° a 10° Moderado 11° a 15° Grave + 16°	Valora integridad y estabilidad del ligamento deltoideo

VARIABLES DEMOGRÁFICAS

- Edad
- Sexo

VARIABLES

- Clasificación de la fractura
- Arcos de movilidad activos del tobillo afectado y contralateral
- Signo del cajón anterior
- Dolor
- Espacio articular de la articulación tibioastragalina
- Anchura de la Sindesmosis
- Sombra Tibioperonea de Merle D' Aubigne
- Maniobra de Bostezo (Tensión varo y valgo)
- Evolución de herida quirúrgica
- Complicaciones (Quirúrgicas)
- Lesiones asociadas (Fractura trimaleolar de Cotton)

- Consolidación

ANALISIS ESTADISTICO

Estadística Descriptiva

Medidas de tendencia central

- Promedios

Medidas de Dispersión

- Desviación estándar y rango

Variables nominales

- Porcentajes

Estadística Inferencial

Variables continuas

- *"T" de Student*

Variables categoricas

- *"Chi" cuadrada*

Se utilizo Software SPSS.11 para el análisis

RESULTADOS

Se estudiaron 34 pacientes postoperados de osteosíntesis de tobillo que ingresaron al Servicio de Urgencias Generales y Consulta Externa de Traumatología y Ortopedia en el Hospital General "Dr. Miguel Silva", en el periodo comprendido de Noviembre del 2005 a Julio del 2006 con diagnóstico de Fractura de tobillo tipo B o C de la Clasificación de Weber (modificado OTA), a los cuales se les retiró el tornillo situacional a las 6 semanas, antes de iniciar el apoyo.

En la distribución por sexos se observó un predominio del sexo masculino con 20 casos (58.82%) y 14 casos del sexo femenino (41.17%) (**Fig. 1**)

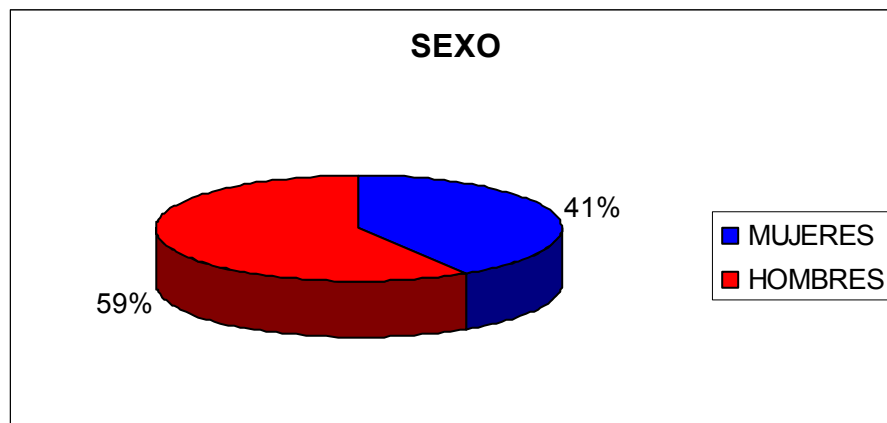


Fig. 1 Distribución por sexo

El promedio de edad de los pacientes fue de 36.11 ± 17.63 años con un rango de edad de 18 a 79 años.

Los tipos de fractura se agruparon de acuerdo a la Clasificación de Weber (modificada por la OTA) obteniendo los siguientes resultados: 5 pacientes con fractura tipo B1 (14.70%), 7 pacientes fractura tipo B2 (20.58%), 13 pacientes con fractura tipo C1 (38.26%), 8 pacientes con fractura C2 (23.52%), y 1 paciente con fractura C3 (2.94%). (**Fig. 2**)

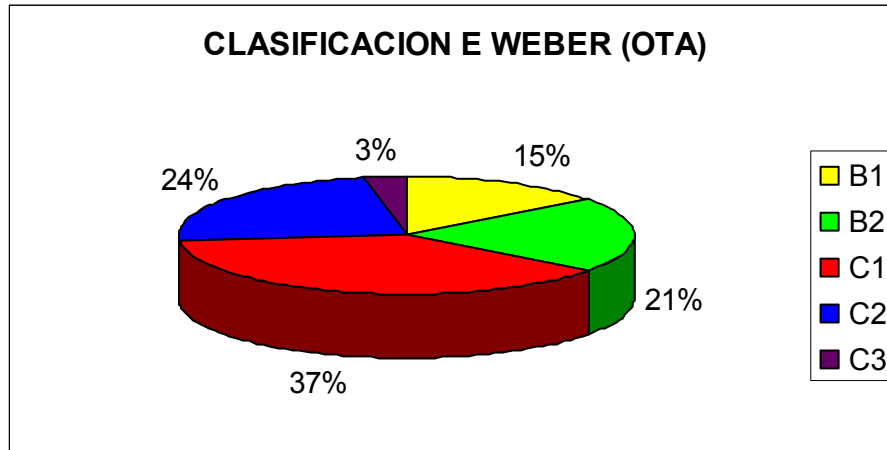


Fig. 2 Distribución de acuerdo a la Clasificación de Weber (OTA)
El lado predominantemente afectado fue el derecho con 20 casos (58.82%). **(Fig. 3)**

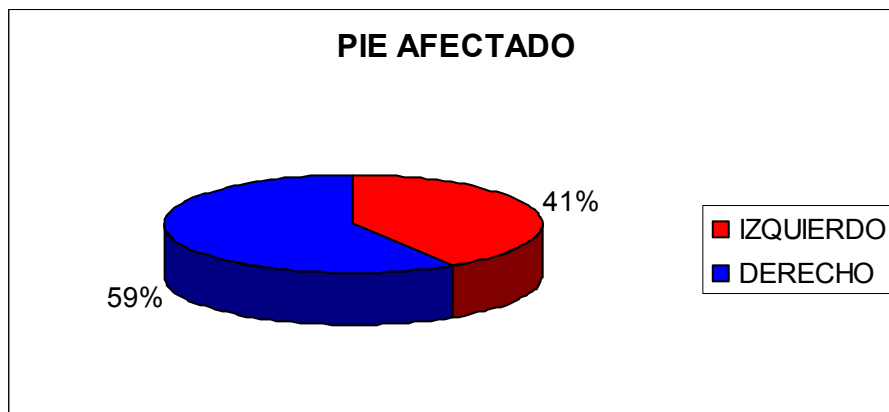


Fig. 3 Distribución de acuerdo a pie afectado

En 8 pacientes (23.54%) se asocio a la lesión, una fractura no quirúrgica del pilón posterior (Fractura Trimaleolar de Cotton), en los 26 restantes (76.47%) el pilón posterior se encontró sin lesión aparente. **(Fig. 4)**

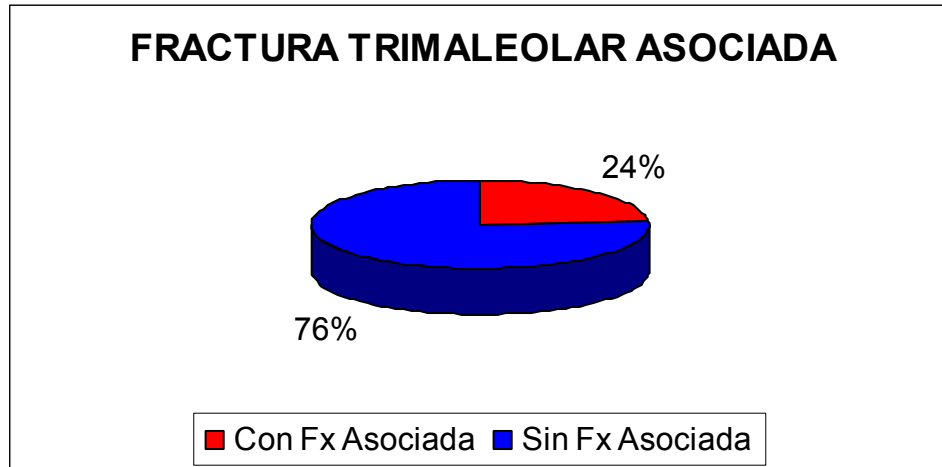


Fig. 4 Pacientes con fracturas agregadas

Al momento del retiro del tornillo de situación (6 semanas de postoperatorio) todos los pacientes presentaron cicatrización de la herida quirúrgica, sin datos de infección o presencia de exudados, no se presentaron alteraciones o retrasos en la consolidación; solamente un paciente (2.94%) presentó distrofia simpática refleja como complicación. (Fig. 5)

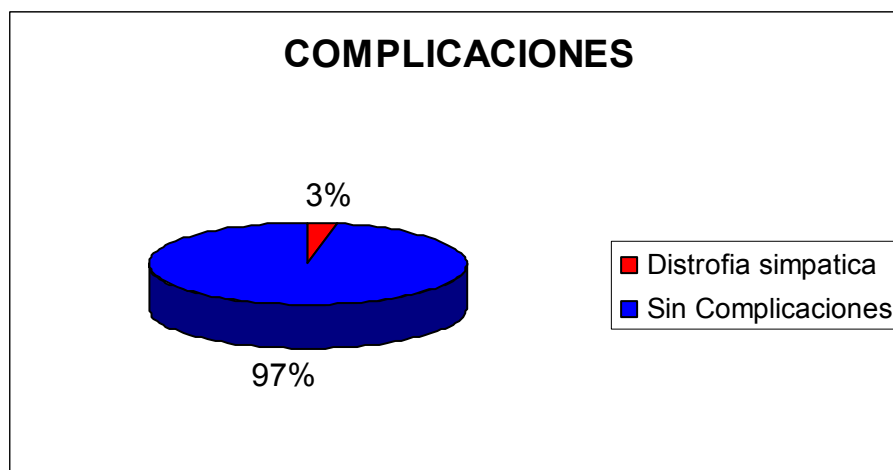


Fig. 5 Complicaciones

Se realizaron mediciones goniométricas de los arcos de movilidad y prueba de cajón anterior del tobillo afectado y contralateral con los siguientes resultados:

- *Flexión del tobillo afectado* con un promedio de 26.26 ± 4.12 grados con un rango de 15 a 32 grados, *flexión de tobillo contralateral* con un promedio de 29.85 ± 4.85 grados, con un rango de 20 a 40 grados, con un valor de $p \leq 0.001$.
- *Extensión del tobillo afectado* con un promedio de 40.85 ± 6.07 grados, con un rango de 30 a 50 grados, *extensión del tobillo contralateral* con un promedio de 45.44 ± 4.67 grados, con un rango de 30 a 50 grados, con un valor de $p \leq 0.0008$.
- *Cajón anterior en el tobillo afectado* presento un promedio de 2.82 ± 0.57 milímetros, con un rango de 2 a 4 milímetros, el *cajón anterior contralateral* con un promedio de 2.64 ± 0.48 milímetros con un rango de 2 a 3 milímetros, con un valor de $p \leq 0.17$. (**Tabla 1**). A la realización de la prueba de cajón 3 pacientes (8.82%) presentaron prueba positiva (**Fig. 6**)

TABLA 1. Mediciones goniométricas de los arcos de movilidad y prueba de cajón anterior del tobillo afectado y contralateral

VARIABLES	PROM / D. E.	P
Flexión (lado afectado)	26.26 ± 4.12	
Flexión (contralateral)	29.85 ± 4.85	
		≤ 0.001
Extensión (lado afectado)	40.85 ± 6.07	
Extensión (contralateral)	45.44 ± 4.65	
		≤ 0.0008
Cajón (lado afectado)	2.82 ± 0.57	
Cajón (lado contralateral)	2.64 ± 0.48	
		≤ 0.17

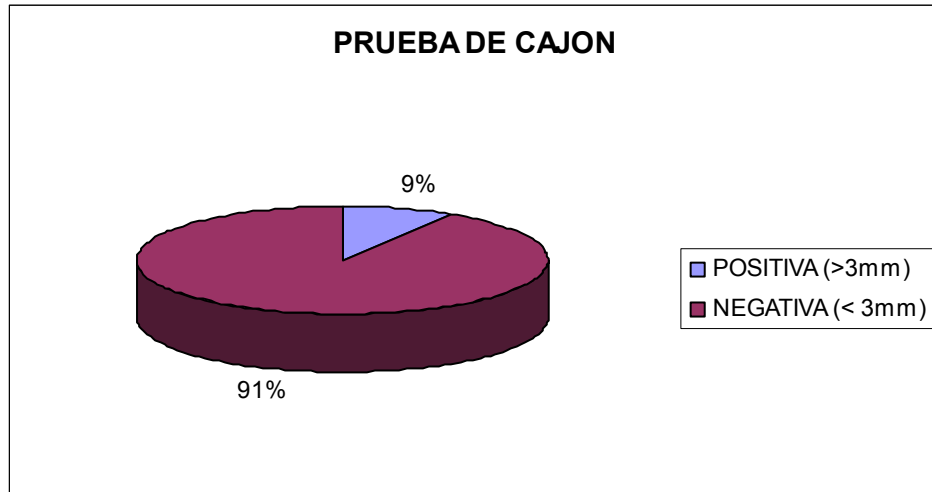


Fig. 6 Pacientes con prueba de Cajón positiva

Evaluación Radiográfica

- Mediciones Posquirúrgicas:

La *anchura de la sindesmosis* presentó un promedio de 4.73 ± 0.51 mm., con un rango de 3 a 5 mm; el *espacio articular tibioastragalino* presento un promedio de 3.88 ± 0.32 mm., con un rango de 3 a 4 milímetros, *la sombra tibioperonea de Merle D' Aubigne* con un promedio de 10.20 ± 0.59 mm., con un rango de 9 a 11 milímetros,

- Mediciones a las 6 semanas (después del retiro del tornillo situacional)

Anchura de la sindesmosis del tobillo afectado con un promedio de 5.02 ± 0.95 mm., con un rango de 3 a 8 mm., *anchura de la sindesmosis del tobillo contralateral* con promedio de 4.79 ± 0.47 mm., con un rango de 3 a 5 mm., con un valor de $p \leq 0.26$ (**Tabla 2**). De acuerdo a los estándares radiográficos 28 pacientes (82.35%) presentaron sindesmosis en parámetros normales, en 6 pacientes (17.64%) se demostró aumento de la anchura de la sindesmosis, 4 pacientes con 6 mm. de apertura, 1 paciente con 7 mm. de apertura y 1 paciente con 8 mm. de apertura. (**Fig. 7**)

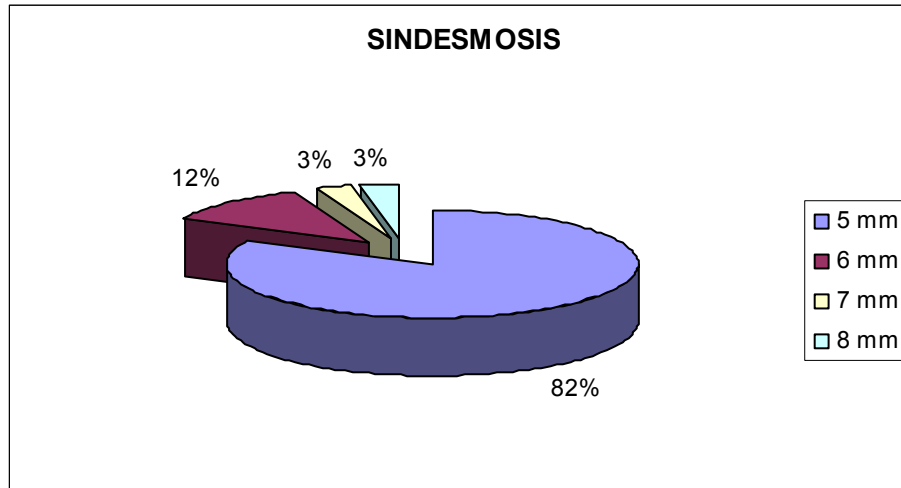


Fig. 7 Sindesmosis (normal ≤ 5 mm)

Espacio articular tibioastragalino del tobillo afectado presento un promedio de 3.97 ± 0.64 mm. con un rango 3 a 6 milímetros, el *espacio articular del tobillo contralateral* con promedio de 3.86 ± 0.32 mm., con rango de 3 a 4 milímetros, con un valor de $p \leq 0.63$. (**Tabla 2**) De acuerdo a los estándares radiográficos 31 pacientes (91.17%) se mantuvieron dentro de parámetros normales mientras que en 3 pacientes (8.82%) se demostró apertura de espacio articular dos de los cuales presentaron apertura de 5 mm. y uno de 6 mm. (**Fig. 8**)

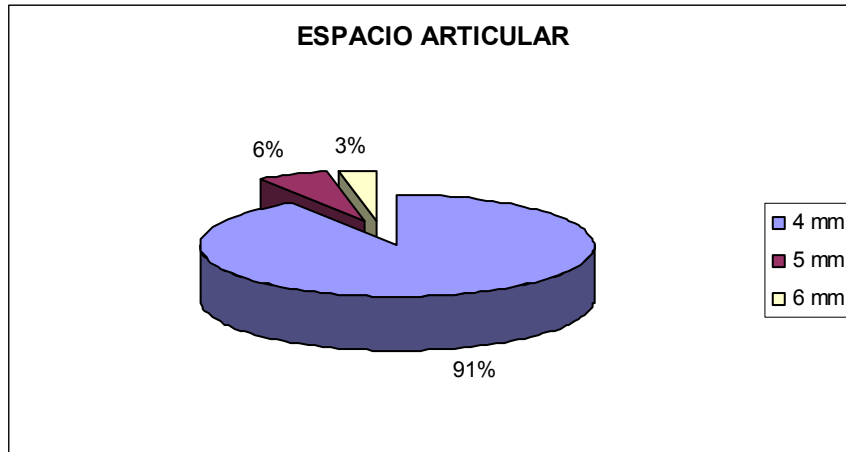


Fig. 8 Apertura del espacio articular (normal \leq 4 mm.)

Sombra tibioperonea de Merle D' Aubigne del tobillo afectado con un promedio de 9.83 ± 0.96 milímetros, con un rango de 6 a 11 mm., la sombra tibioperonea de Merle D' Aubigne del tobillo contralateral con un promedio de 10.16 ± 0.35 mm., con un rango de 10 a 11 mm, con un valor de $p \leq 0.18$ (Tabla 2). De acuerdo a los estándares radiográficos 32 pacientes (94.11%) presentaron sombra tibioperonea en parámetros normales, en 2 pacientes (5.88%) se demostró disminución de la sombra de 6 y 8 mm. respectivamente (Fig. 9)

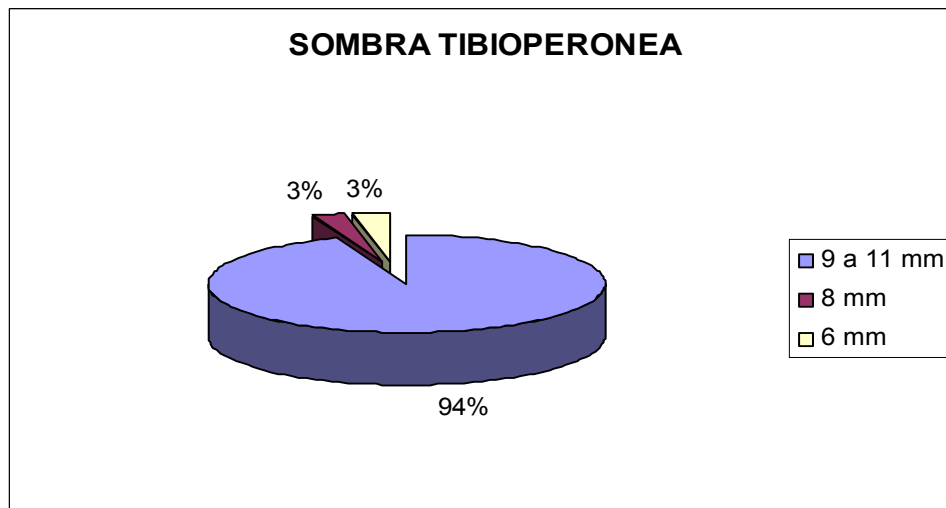


Fig. 9 Sombra tibioperonea de Merle D'Aubigne (Normal 9 a 11 mm.)

Tabla 2. Mediciones radiográficas sindesmales a las 6 semanas		
VARIABLES	PROM / D. E.	P
Sindesmosis (afectado)	5.02 ± 0.95	
Sindesmosis (Contralateral)	4.79 ± 0.47	
		0.26
Espacio articular (afectado)	3.97 ± 0.64	
Espacio articular (contralateral)	3.86 ± 0.32	
		0.63
Sombra tibioperonea (afectado)	9.83 ± 0.96	
Sombra tibioperonea (contralateral)	10.16 ± 0.35	
		0.18

Por lo tanto la integridad de la sindesmosis se vio afectada con apertura al retiro del tornillo situacional en 6 pacientes (17.64%) un rango que varía de 1 a 3 mm. por arriba del parámetro normal (≤ 5 mm.) y que se ve confirmada con la apertura del espacio articular en 3 pacientes y con disminución de la sombra tibioperonea en 2 pacientes compartiendo ambos parámetros en solo uno de los pacientes mencionados. (**Fig. 10**)

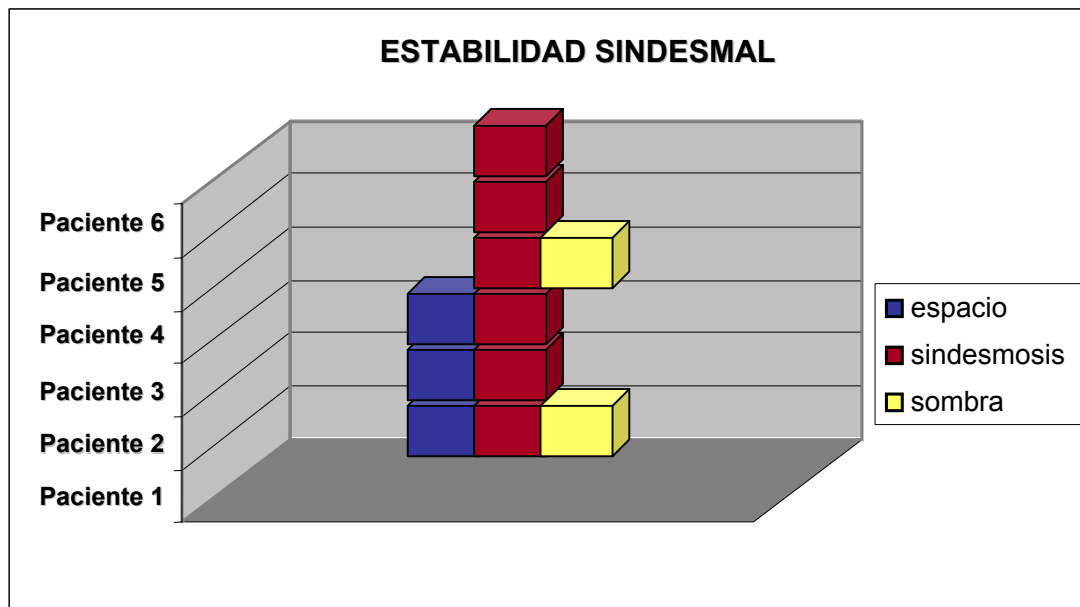


Fig. 10 Estabilidad sindesmal

Maniobra de bostezo en varo del tobillo afectado con un promedio de 4.82 ± 0.99 grados, con un rango de 3 a 7 grados, *maniobra de bostezo en varo del tobillo contralateral* con un promedio de 4.35 ± 0.81 grados, con un rango de 3 a 6 grados., con un valor de $p \leq 0.036$ (**Tabla 3**) De acuerdo a los estándares radiográficos 28 pacientes (82.35%) presentaron angulación tibioastragalina en parámetros normales a la maniobra en varo, en 6 pacientes (17.64%) se demostró aumento de la angulación tibioastragalina a la maniobra de tensión en varo, 3 pacientes con 6 grados de apertura y 3 pacientes con 7 grados de apertura, por lo que se catalogaron dentro de la inestabilidad leve (**Fig. 11**)

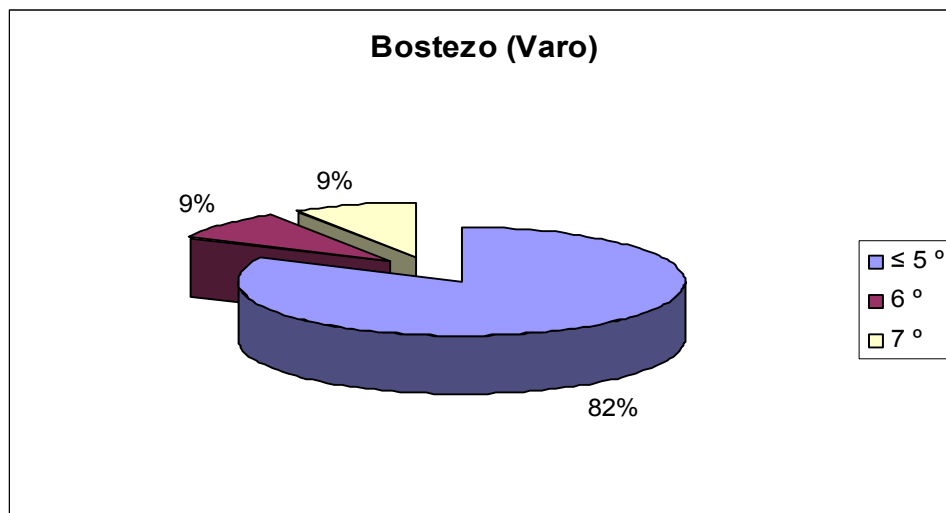


Fig. 11 Prueba de Bostezo con tensión en varo (Normal $\leq 5^\circ$, Inestabilidad leve 6 a 10° , moderada 11 a 15° , Grave $> 15^\circ$)

Maniobra de bostezo en valgo del tobillo afectado con un promedio de 4.91 ± 1.08 grados, con un rango de 3 a 8 grados, *maniobra de bostezo en valgo del tobillo contralateral* con un promedio de 4.50 ± 0.61 grados, con un rango de 3 a 5 grados., con un valor de $p \leq 0.059$ (**Tabla 3**) De acuerdo a los estándares radiográficos 27 pacientes (79.41%) presentaron angulación tibioastragalina en parámetros normales a la maniobra en valgo, en 7 pacientes (20.58%) se demostró aumento de la angulación tibioastragalina a la maniobra de tensión en valgo, 4 pacientes con 6 grados de apertura, 2 pacientes con 7 grados de apertura y 1 paciente con 8 grados de apertura, por lo que se catalogaron dentro de la inestabilidad leve (**Fig. 12**)

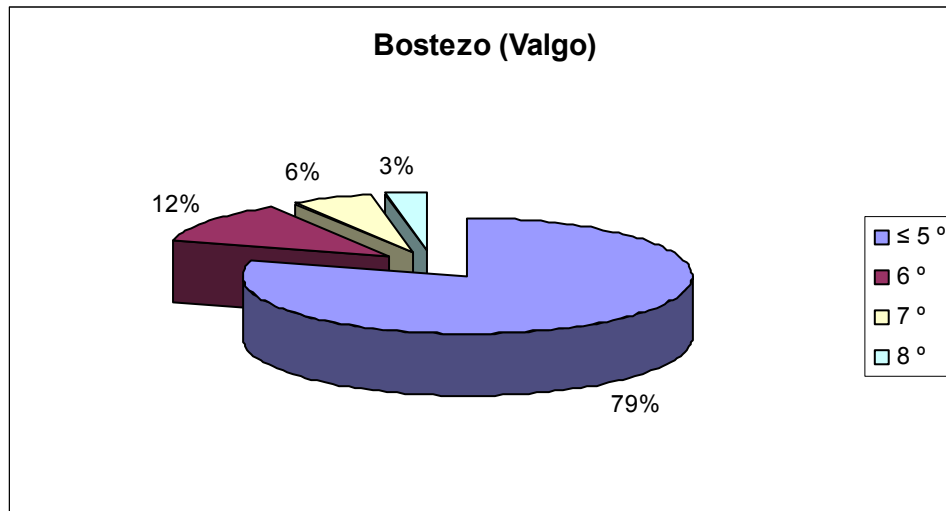


Fig. 12 Prueba de Bostezo con tensión en valgo (Normal $\leq 5^\circ$, Inestabilidad leve 6 a 10° , moderada 11 a 15° , Grave $> 15^\circ$)

Tabla 3. Mediciones radiográficas con bostezo en varo y valgo a las 6 semanas

VARIABLES	PROM / D. E.	P
B. Varo (afectado)	4.82 ± 0.99	
B. Varo (contralateral)	4.35 ± 0.81	
		≤ 0.036
B. Valgo (afectado)	4.91 ± 1.08	
B. Valgo (contralateral)	4.50 ± 0.61	
		≤ 0.059

2 pacientes (5.88%) presentaron algún grado de inestabilidad en las pruebas de cajón anterior y estrés en varo y valgo y 1 mas (2.94%) prueba de cajón positiva y valgo positivo, 4 pacientes mas (12.5%) presentaron conjuntamente inestabilidad a las pruebas de estrés en varo y valgo. **Fig. 13 y 14**

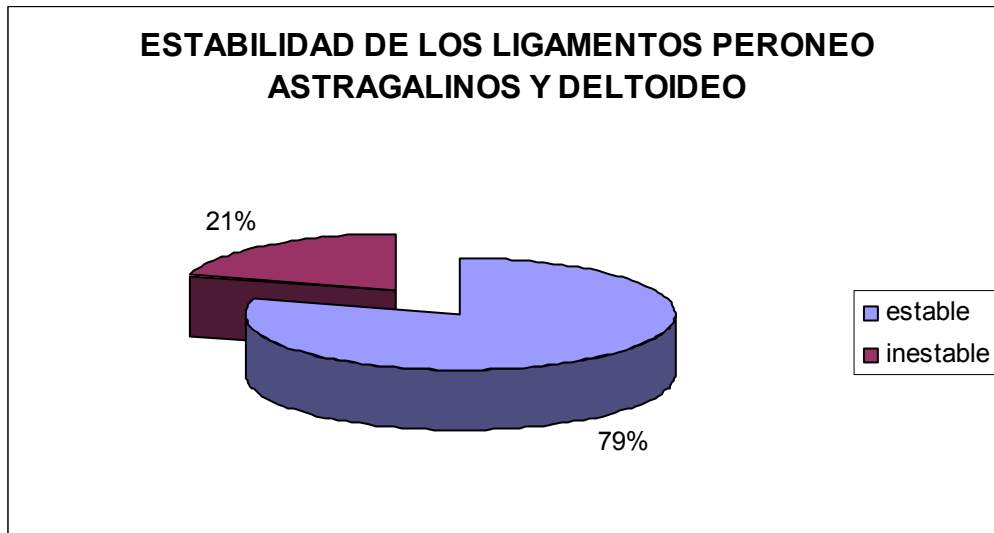


Fig. 13 Estabilidad de los ligamentos peroneo astragalino anterior, medio y ligamento deltoideo

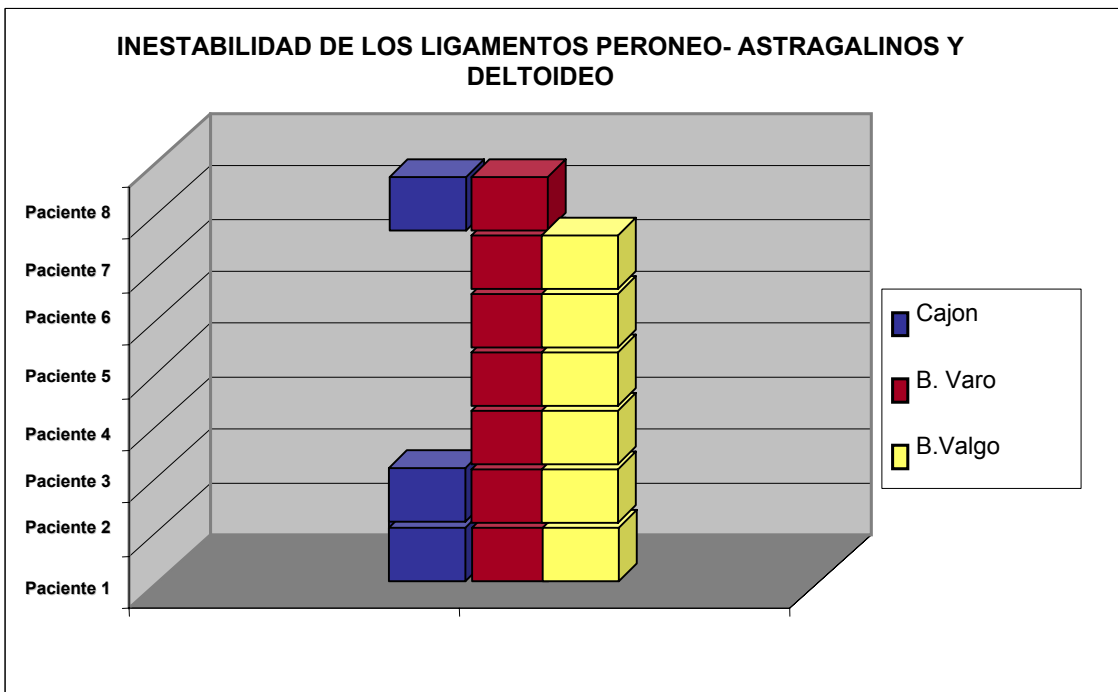


Fig. 14 Inestabilidad de los ligamentos peroneo astragalino anterior, medio y ligamento deltoideo

No se encontró relación entre el tipo de fractura (B o C de Weber) y el grado de inestabilidad ligamentaria, valor de $p \leq 0.29$

El dolor se evaluó a través de la escala análoga del dolor con una mediana del EVA de 2, y la siguiente distribución 5 pacientes (14.7%) con un valor de EVA ≥ 4 ; de los cuales 3 pacientes (8.8%) presentaron un EVA de 4 y 2 pacientes mas (5.8%) con EVA de 5, con una mediana de EVA 2. (Fig. 15)

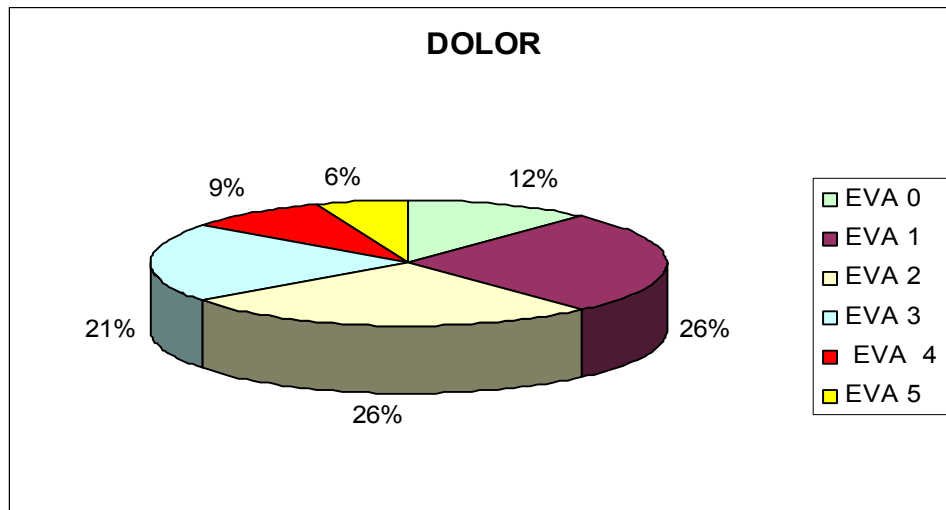


Fig. 15 Escala Visual Análoga del Dolor

No se encontró relación entre el Dolor y el tipo de fractura (B o C de Weber), con un valor de $p \leq 0.07$

DISCUSION:

Los principios del tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo se basan en restaurar adecuadamente la articulación tibioatragalina, lo que significa colocar el astrágalo por debajo del pilón tibial con un alineamiento anatómico del maleolo peroneo con la tibia y por consiguiente el restablecimiento de la estabilidad ligamentaria, o repararla quirúrgicamente en caso de ser necesario.

La estabilidad de la sindesmosis se comprueba en el transoperatorio intentando desplazar la parte distal del peroné con respecto a la tibia y viendo si este se desplaza más de 3 a 4 mm; si esto ocurre existe una inestabilidad de la sindesmosis y es indicación para estabilización quirúrgica.^(12,13, 17, 22,30)

La existencia de esta inestabilidad hace que se halle aumentado el espacio entre tibia y el peroné (mortaja) por lo que el astrágalo no se adapta correctamente en esta, lo que origina dolor, inestabilidad y artrosis postraumática.

Para estabilizar la sindesmosis hay que tener en cuenta que la cúpula del astrágalo es más ancha en su parte anterior, por lo que la fijación transindesmal debe ser realizada con el tobillo en flexión dorsal máxima y así evitar cerrar en exceso la mortaja y limitar este movimiento. La fijación se obtiene con la colocación de un tornillo cortical 3.5 mm desde la porción posterolateral del peroné hasta la anteromedial de la tibia evitando la compresión entre ambos huesos y el cierre excesivo de la mortaja.

El tiempo de cicatrización de la sindesmosis no esta claro pero se considera que pasadas 6 semanas ya adquiere suficiente resistencia para proporcionar una estabilidad adecuada; por ello la pauta mas recomendada, aunque puede haber otras, consiste en que tras la colocación de tornillo transindesmal se evite la carga durante 6 semanas con movilización sin carga del tobillo si las lesiones lo permiten. A partir de las 6 semanas, hay que retirar, con anestesia local habitualmente, el tornillo transindesmal y autorizar la carga progresiva.^(12,13, 15)

Hannu Lehtonen, Teppo L.N. y cols. estudiaron 50 pacientes con fractura de tobillo su promedio de edad fue de 41 ± 13 con un predominio del sexo masculino con 31 pacientes (62%), el lado predominantemente afectado fue el derecho con 30 casos (60%), resultados muy similares al presente estudio con un promedio de edad de 36.11 ± 17.63 , siendo el sexo masculino el de mayor presentación y el lado derecho el mas afectado con un 58.82% respectivamente.⁽¹⁷⁾ Lo anterior se explica porque esta lesión predomina en edad económicamente activa, y aumenta su incidencia en relación a la actividad laboral y física.

En 7 de sus pacientes (14%) Hannu Lehtonen, Teppo L.N. y cols. reportaron Fractura Trimaleolar de Cotton asociada, diferente a lo descrito en el presente estudio en donde se apreció un 23.52%.⁽¹⁷⁾

B. G. Weber en su casuística de 131 casos, 55 pacientes (42%) presentaron fractura tipo B y 76 fractura tipo C (58%),⁽⁵⁾ el presente estudio reporta cifras similares 35.29% con fracturas tipo B y 64.70% con fracturas tipo C de Danis - Weber.

Un paciente femenino de 79 años de edad presentó distrofia simpáticorrefleja como complicación, lo que es esperable ya que la distrofia simpaticorrefleja o algodistrofia simpática en su forma postraumatica tiene siempre como antecedente una contusión, esguince o fractura y es mas frecuente en el sexo femenino entre los 40 y 70 años de edad (2, 12, 13, 14, 15)

David Hobis, Bryan W. Kaiser y cols al estudiar un grupo de 33 pacientes tratados con tornillo situacional absorbible y evaluar los arcos de movilidad después de darles seguimiento por 34 meses, la dosiflexión del tobillo afectado fue de 17° (rango 5° a 40°) y una extensión de 40° (rango 20° a 60°), donde la perdida de movimiento con el tobillo contralateral en dosiflexión fue de 5° y de 3° en extensión; en el presente estudio el promedio de movimiento en flexión fue mayor con 26.26° grados (rango 15° a 32°) y similar en extensión con 40.85° (rango 30° a 50°), donde la perdida de movimiento con respecto al tobillo contralateral fue de 3.59 grados en dorsiflexión y de 4.60 grados en extensión.⁽²⁶⁾

Las variables de estudio (cajón anterior, estrés en varo y valgo) evaluaron la estabilidad tibioatragalina y peroneo astragalina a través de sus complejos ligamentarios (ligamentos peroneo astragalino anterior, medio y ligamento deltoideo) quienes proporcionan un medio de adaptación para que el pie se ajuste a un terreno irregular durante el ciclo de la marcha. Estos patrones de inestabilidad se presentan con imposibilidad de la persona para caminar en terreno irregular o participar en actividades de alto desempeño y en casos avanzados hasta imposibilidad para caminar.

Aunque la presencia de inestabilidad ante la prueba de cajón anterior (8.82%) pudiera resultar concluyente, las pruebas con estrés en varo (17.64%) y valgo (20.58%) demuestran una inestabilidad leve (de acuerdo a Muñoz y cols)⁽¹⁾ y según Cox y Hewes⁽²⁾ puede ser considerado como clínicamente irrelevante ya que la diferencia que existe con respecto al tobillo contralateral es ≤ 5 grados. No obstante es importante tener en cuenta estos resultados en el seguimiento de los pacientes ya que a pesar de ser evaluados antes de iniciar el periodo de apoyo y rehabilitación cuya finalidad es el fortalecimiento ligamentario y muscular, permanece latente la posibilidad de una inestabilidad crónica.

En la evaluación de la sindesmosis, (anchura de la sindesmosis, sombra tibioperonea de Merle D' Aubigne y espacio articular) la presencia de 1 o mas signos radiográficos no incrementan el grado de inestabilidad sino que confirman una inestabilidad existente, que se hizo mas evidente al aumentar el grado de apertura sindesmal, por lo tanto es esperable que se presenten juntos estos tres paramentos en 1 paciente cuya apertura sindesmal era mayor (7 mm.).

Al evaluar la estabilidad sindesmal de acuerdo a los criterios radiograficos ⁽³¹⁾ usados para evaluar la calidad de la reducción se considera como buena la reducción de la sindesmosis 2.5 a 5 mm. ó igual al tobillo contralateral, como regulares cuando ≤ 2 mm que el contralateral y pobre cuando es > 2 mm. que el tobillo contralateral; por lo tanto en el presente estudio 5 pacientes (14.70%) se consideran con un reducción regular de la sindesmosis y 1 pacientes (2.94%) presenta una reducción sindesmal pobre; por lo que consideramos un buena respuesta en el 82% de los casos.

HC Leeds and MG Ehrlich y cols. ⁽³¹⁾ en su estudio de inestabilidad sindesmal en fracturas bimaloelares y trimaleolares observaron una relación entre el grado de artrosis postraumática y la calidad de la reducción, siendo este ultimo solo 1 parámetro de 18 en su evaluación. El grado de artrosis fue más evidente en los pacientes con una reducción pobre de la sindesmosis; por lo tanto debemos hacer énfasis en el seguimiento clínico del paciente postoperado con parámetros pobres de reducción, ya que la inestabilidad de la sindesmosis sin representación clínica en este momento, podría evidenciar una inestabilidad clínica y subsiguiente artrosis postraumática a futuro.

CONCLUSIONES

1. En nuestro medio, las fracturas de tobillo se presentan más frecuentemente en la 4ta década de la vida, predomina en el sexo masculino con una relación de 1.4: 1 y la extremidad pélvica derecha fue la más afectada.
2. De acuerdo a la Clasificación de Weber (OTA) la fractura más frecuente fue la tipo C1 (38.26%), asociándose con fractura de pilón posterior en un 24%.
3. La ostesíntesis de tobillo presenta pocas complicaciones postquirúrgicas (2.9%).
4. La estabilidad de la Sindesmosis al retiro del tornillo situacional (6 semanas) fue demostrada radiográficamente en el 82% de los pacientes.
5. La estabilidad de los ligamentos peroneo – astragalinos anterior, medio y deltoideo al retiro del tornillo situacional, fue demostrada clínica y radiográficamente en el 79% de los pacientes.
6. No existe relación entre el tipo de fractura y la inestabilidad ligamentaria.

BIBLIOGRAFIA

De acuerdo a las recomendaciones del Comité Internacional de Editores de Revistas Medicas (N Eng J Med 1997:336:309-15)

Libros:

1. Muñoz GM. Atlas de mediciones radiográficas en traumatología y ortopedia. 1ra ed. México: McGraw Hill – Interamericana 2001; pp:261 -270
2. Kelikian. Tratamiento quirúrgico del pie y del tobillo. 1ra ed. México: McGraw Hill Interamericana 2001; pp:299-322
3. Kapandji AI. Fisiología Articular. 5ta ed. España: Editorial Medica Panamericana 2002;pp:166-174
4. Koval KJ. Fracturas y luxaciones. 2da ed. España: Marban 2003; pp: 275-300
5. Weber BG. Lesiones traumáticas de la articulación del tobillo. 1ra ed. España: Industria grafica Ferrer 1982
6. Zamudio. Breviario de ortopedia y traumatología. 3ª ed. México: La Prensa Medica Mexicana 1999; pp: 245 -258
7. Lucas C. P. Manual de Osteosíntesis. 1ra ed. España: Masson 2004; pp: 313 – 234
8. De Palma. Tratamiento de fracturas y luxaciones. 3ª ed. Argentina: Panamericana 1994; pp:123 -149
9. Alvarez Cambras R. Traumatología. 1ª ed. Cuba: Editorial Pueblo y Educación 1985; pp: 195 – 229
10. M.E. Muller. Manual de Osteosíntesis. 3ª ed. Alemania: Sprenger-Velag Iberica 1993; pp 595 – 612
11. Quiroz G.F. Anatomía Humana. 33va ed. México: Editorial Porrúa 1995; pp: 159 -165
12. Campbell. Cirugía Ortopédica. 9ª ed. España: Harcourt 2000; pp:1745-1789
13. E.Caceres, A. Fernandez. Manual SECOT de cirugía ortopédica y traumatología. España: Editorial Medica Panamericana 2004; pp: 957 – 1028
14. Rockwood. Green. Fracturas en el Adulto. 5ª ed. España: Marban 2005; pp: 2475 – 2504
15. Carr JB, Trafton. Maleolar fractures and sofá tissue injuries of the ankle. Skeletal trauma. Philadelphia: Saunders 2004; pp: 2327-2404

Revistas:

16. Hannu Lehtonen, Teppo L.N. Järvinen, Seppo Honkonen, Markku Nyman, Kimmo Vihtonen, and Markku Järvinen. Use of a Cast Compared with a Functional Ankle Brace After Operative Treatment of an Ankle Fracture: A Prospective, Randomized Study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2003; 85: 205 – 211
17. Hannu Lehtonen, Teppo L.N. Järvinen, Seppo Honkonen, Markku Nyman, Kimmo Vihtonen, and Markku Järvinen. Use of a Cast Compared with a Functional Ankle Brace After Operative Treatment of an Ankle Fracture: A Prospective, Randomized Study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Feb 2003; 85: 205 – 211
18. Paul Tornetta, III, Jeffrey E. Spoo, Fletcher A. Reynolds, and Cassandra Lee. Overtightening of the Ankle Syndesmosis: Is It Really Possible? *J. Bone Joint Surg. Am.*, Apr 2001; 83: 489.
19. Lorenzo L. Pacelli, Joel Gillard, Sean W. McLoughlin, and Mark J. Buehler. A Biomechanical Analysis of Donor-Site Ankle Instability Following Free Fibular Graft Harvest. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Apr 2003; 85: 597 - 603.
20. ROBERT VANDER GRIEND, JAMES D. MICHELSON, and LARRY B. BONE. Instructional Course Lectures, The American Academy of Orthopaedic Surgeons - Fractures of the Ankle and the Distal Part of the Tibia*† *J. Bone Joint Surg. Am.*, Nov 1996; 78: 1772 – 83
21. Paul Tornetta, III. Competence of the Deltoid Ligament in Bimalleolar Ankle Fractures After Medial Malleolar Fixation. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 2000; 82: 843.
22. David J. Keblish, David Zurakowski, Michael G. Wilson, and Christopher P. Chiodo. Preoperative Skin Preparation of the Foot and Ankle: Bristles and Alcohol Are Better. *J. Bone Joint Surg. Am.*, May 2005; 87: 986 – 992
23. C. M. Pijnenburg, C. N. van Dijk, P. M. M. Bossuyt, and R. K. Marti. Treatment of Ruptures of the Lateral Ankle Ligaments: A Meta-Analysis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jun 2000; 82: 761.
24. JAMES D. MICHELSEN, URI M. AHN, and STEPHEN L. HELGEMO. Motion of the Ankle in a Simulated Supination-External Rotation Fracture Model. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jul 1996; 78: 1024 - 31.
25. POVACZ, F. UNGER, K. MILLER, R. TOCKNER, and H. RESCH. A Randomized, Prospective Study of Operative and Non-Operative Treatment of

-
- Injuries of the Fibular Collateral Ligaments of the Ankle. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 1998; 80: 345 - 51.
26. W. David Hovis, Bryan W. Kaiser, Jeffrey T. Watson, and Robert W. Bucholz. Treatment of Syndesmotic Disruptions of the Ankle with Bioabsorbable Screw Fixation. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jan 2002; 84: 26 – 31
27. Kenneth A. Egol, Mohana Amirtharajah, Nirmal C. Tejwani, Edward L. Capla, and Kenneth J. Koval. Ankle Stress Test for Predicting the Need for Surgical Fixation of Isolated Fibular Fractures. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Nov 2004; 86: 2393 – 2398
28. J Karlsson, T Bergsten, O Lansinger, and L Peterson. Reconstruction of the lateral ligaments of the ankle for chronic lateral instability. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Apr 1988; 70: 581 – 588
29. S.R. Hurwitz. Foot and Ankle. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Dec 2004; 86: 2800 - 2801.
30. GA Snook, OD Chrisman, and TC Wilson. Long-term results of the Chrisman-Snook operation for reconstruction of the lateral ligaments of the ankle. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Jan 1985; 67: 1 - 7.
31. HC Leeds and MG Ehrlich. Instability of the distal tibiofibular syndesmosis after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Apr 1984; 66: 490 – 503
32. JL Franklin, KD Johnson, and ST Hansen. Immediate internal fixation of open ankle fractures. Report of thirty-eight cases treated with a standard protocol. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Dec 1984; 66: 1349 - 1356.
33. VW Macko, LS Matthews, P Zwirkoski, and SA Goldstein. The joint-contact area of the ankle. The contribution of the posterior malleolus. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 1991; 73: 347 - 351.
34. AM Pankovich. Fractures of the fibula proximal to the distal tibiofibular syndesmosis. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Mar 1978; 60: 221 – 229
35. SD Boden, PA Labropoulos, P McCowin, WF Lestini, and SR Hurwitz. Mechanical considerations for the syndesmosis screw. A cadaver study. *J. Bone Joint Surg. Am.*, Dec 1989; 71: 1548 - 1555

A N E X O

HOSPITAL GENERAL "DR. MIGUEL SILVA"

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA LA PARTICIPACION
VOLUNTARIA EN EL PROTOCOLO DE INVESTIGACION CLINICA

Morelia, Mich. _____ No. _____
Dia/Mes/Año

Yo C. _____
Apellido Paterno *Apellido Materno*
Nombres

Con el numero de expediente _____ como paciente del Hospital General
"Dr. Miguel Silva" en Morelia, Mich.

De _____ años de edad y sexo _____ con domicilio en

Calle *No. Interior* *No.*
Exterior

Colonia *Código Postal* *Población*
Municipio

Estado *No. Telefónico* *No. Celular*
Correo electrónico

ACEPTO DE FORMA VOLUNTARIA y sin tener presiones de ninguna índole por parte de persona alguna o institución, para participar en el protocolo titulado:

**ESTABILIDAD POSTQUIRÚRGICA DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO
DESPUES DEL RETIRO DEL TORNILLO SITUACIONAL A LAS 6 SEMANAS**

Aprobado por el Comité de Ética e Investigación del Hospital General "Dr. Miguel Silva".
Fecha: _____ num. de registro: _____

El objetivo de este protocolo es valorar cuales son los resultados de tratamiento aplicado a mi lesión

Se me ha explicado mi participación consiste en acudir a las citas medicas en consulta externa para valorar mi evolución.

Declaro que se me ha informado ampliamente sobre los posibles riesgos, inconvenientes, molestias y beneficios derivados de mi participación en el estudio. Liberando de toda responsabilidad a las personas e instituciones involucradas en la realización de este proyecto.

El responsable del protocolo se ha comprometido a darle la información oportuna sobre cualquier procedimiento alternativo empleado que pueda ser ventajoso para mi. Así como responder a cualquier pregunta o duda sobre los procedimientos a realizarse a cabo, y los riesgos o beneficios de cualquier otro asunto relacionado con la investigación.

Entiendo que conservo el derecho de retirarme del estudio en cualquier momento en que yo considere conveniente, sin que ello afecte mi condición como paciente en dicha institución mencionada.

Además, el responsable del protocolo me ha dado seguridades de que no se me identificara en las representaciones o publicaciones que se deriven de este estudio y de que los datos relacionados con mi privacidad será manejado con confidencialidad.

También se ha comprometido a proporcionarme la información actualizada que se obtenga durante el estudio, aunque esto pudiera hacerme cambiar de parecer respecto a mi permanencia en el estudio.

Nombre y Firma del Paciente

Dr. José Ramón González Alvarez

Testigo

FORMATO PROYINV

SECRETARIA DE SALUD
SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE MICHOACAN
SUB-JEFATURA DE COORDINACION DE SERVICIOS DE SALUD
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA EN SALUD

PROYECTO DE INVESTIGACION

(PROYINV)

No. de registro _____

I.- DATOS DE IDENTIFICACION

1.- DEL PROYECTO :

Título: **ESTABILIDAD POSTQUIRÚRGICA DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO
DESPUES DEL RETIRO DEL TORNILLO SITUACIONAL A LAS 6 SEMANAS**

Duración en meses: **9 meses**

Fecha de inicio: **Noviembre del 2005**

Fecha de terminación: **Julio del 2006**

Lugar (es) en que pretende realizar: **Hospital General "Dr. Miguel Silva" Morelia,
Michoacán**

Tipo de investigación según objetivos

Básica ~~XXX~~ Aplicada _____ Tecnológica _____

Tipo de investigación según la metodología.

Exploratoria _____ Comparativa no experimental ~~XXX~~ Experimental

Área de investigación

Biomédica _____ Clínica ~~XXX~~ Epidemiológica _____ Sociomédica

Servicio de salud _____ Farmacológica _____ Farmacología Clínica

Tecnología en seres humanos _____

Disciplina (s) o especialidad (es) comprendida (s) en la investigación:
Especialidad de Ortopedia y Traumatología

2.- DEL INVESTIGADOR

2.1.- INVESTIGADOR PRINCIPAL :

Nombre y firma: **Dr. José Ramón González Alvarez.**
Cedula Profesional 3718109

Grado académico: **Residente de 4to Grado de Traumatología y Ortopedia**

Adscripción: **Hospital General "Dr. Miguel Silva" Morelia, Mich**

Cargo: **Residente de 4to Grado**

Domicilio: **José Pérez Pavón 146 Col. Infonavit Juana Pavón Morelia, Mich**

Teléfono: **Cel. (443) 1176318**
Casa: 3404383

Horas por semana dedicadas a esta investigación:

2.2. INVESTIGADORES ASOCIADOS

Nombre y Firma: **Dr. Martin Cadenas Tovar**

Grado Académico: **Medico Adscrito al Servicio de Traumatología y Ortopedia.**

Grado Académico: **Especialista en Cirugía Ortopédica y Traumatología. Jefe de Servicio Traumatología y Ortopedia**

Adscripción: **Hospital General "Dr. Miguel Silva". Morelia, Mich.**

Domicilio: **Esq. Isidro Huarte S/N Col. Ventura Puente**

Nombre y Firma: **Dr. Juan Manuel Vargas Espinosa**

Grado Académico: **Jefe de Enseñanza e Investigación**

Grado Académico: **Especialista en Medicina Interna y Cardiología**

Adscripción: **Hospital General "Dr. Miguel Silva". Morelia, Mich.**

Domicilio: **Esq. Isidro Huarte S/N Col. Ventura Puente**

3.- DE LA INSTITUCION O INSTITUCIONES PARTICIPANTES.