

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

HOSPITAL GENERAL “DR. MIGUEL SILVA”  
SERVICIOS DE SALUD EN MICHOACÁN

“REHABILITACIÓN PRECOZ TRAS DEAMBULACIÓN TEMPRANA  
Vs APOYO DIFERIDO EN LAS FRACTURAS DE TOBILLO TIPO B DE  
WEBER MANEJADAS QUIRÚRGICAMENTE”

## TESIS

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:

## ORTOPEDIA

PRESENTA:

DR. FERNANDO GARCÍA DE LEÓN MORALES

ASESORES DE TESIS:

DR. ROGELIO ACUÑA GARCÍA  
DRA. SANDRA HUAPE ARREOLA

MORELIA MICHOACÁN, AGOSTO DEL 2010.



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. JULIO FERNANDO NOCETTI TIZNADO  
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL

DR. CARLOS ARTURO AREAN MARTÍNEZ  
JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. NICOLÁS ESCUTIA NIETO  
PROFESOR DE CURSO DE ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGÍA

DR. ROGELIO ACUÑA GARCÍA  
ASESOR CLÍNICO DE LA TESIS

DR. SANDRA HUAPE ARREOLA  
ASESOR METODOLÓGICO DE LA TESIS

DR. FERNANDO GARCÍA DE LEÓN MORALES  
TESISTA

# DEDICATORIA

A MI ESPOSA:

MI GRAN AMOR, QUIEN ME HA ACOMPAÑADO EN TODO MOMENTO, MI MOTOR Y MI GRAN APOYO, SIN EL CUAL ESTE LOGRO NO HUBIERA SIDO POSIBLE, GRACIAS POR COMPRENDERME AUN CUANDO ERA DIFÍCIL HACERLO.

A MIS HIJOS:

QUIENES SE HAN CONVERTIDO EN MI MAYOR ESTIMULO O POR QUIENES ME ESFUERZO TODOS LOS DÍAS PARA SALIR ADELANTE Y SER MEJOR.  
LOS AMO FER Y OSMAR.

A MIS PADRES:

GRACIAS POR DARME LA VIDA Y LA OPORTUNIDAD DE CONSEGUIR MI OBJETIVO, SIN LA AYUDA DE USTEDES SIMPLEMENTE NO LO HUBIERA LOGRADO. ESTO ES PARA USTEDES DOS ESPERO SE SIENTAN ORGULLOSOS.

A MIS HERMANOS:

GRACIAS POR ESTAR CUANDO MÁS LOS HE NECESITADO, POR SU APOYO INCONDICIONAL Y COMPRESIÓN.

A MIS MAESTROS:

POR TODAS SUS ENSEÑANZAS, CONSEJOS, POR FORJARME EN ESTA DIFÍCIL PERO GRATIFICANTE PROFESIÓN GRACIAS.

INDICE:	pag.
RESUMEN.....	5
INTRODUCCIÓN.....	7
ANTECEDENTES HISTÓRICOS.....	7
MARCO TEÓRICO.....	9
ANATOMÍA DEL TOBILLO.....	9
ANATOMÍA QUIRÚRGICA APLICADA.....	13
CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO.....	14
EVALUACIÓN RADIOGRÁFICA.....	18
TRATAMIENTO: OBJETIVO ORTOPÉDICO Y REHABILITACIÓN.....	19
CLASIFICACIÓN FUNCIONAL AOFAS.....	23
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	24
OBJETIVOS DEL ESTUDIO.....	25
HIPÓTESIS.....	25
JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	25
MATERIAL Y MÉTODOS.....	26
PROCEDIMIENTOS.....	27
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	31
RESULTADOS.....	31
DISCUSIÓN.....	34
CONCLUSIONES.....	35
BIBLIOGRAFÍA.....	36
ANEXOS.....	39

## RESUMEN

### Objetivo:

Determinar el tiempo de reincorporación del paciente a su actividad productiva en quienes se sometieron a deambulaci3n temprana ( 3 semanas ) posterior al tratamiento quir3rgico por fractura de tobillo tipo B de Weber Vs los pacientes en quienes se difiri3 dicho apoyo.

### Materiales y m3todos:

Se trata de un estudio prospectivo, longitudinal, comparativo, y aleatorizado d3nde se incluyeron 26 pacientes que aceptaron y cumplieron con todos los requisitos del estudio capt3ndose as3 a todos los pacientes con fractura de tobillo B de Weber que acudieron al servicio de urgencias y/o la consulta externa de Traumatolog3a del hospital general de Morelia "Dr. Miguel Silva".

Realizando a su ingreso a urgencias integraci3n completa del expediente cl3nico, inmovilizaci3n con f3rula posterior suropod3lica o vendaje antiedema tipo Robert Jones de acuerdo a la condiciones de las partes blandas, previa toma de rayos X en dos proyecciones AP y lateral.

Una vez establecido el diagn3stico y tras conseguir la autorizaci3n quir3rgica se realiz3 reducci3n abierta y fijaci3n interna en ambos grupos.

Permaneciendo en el hospital 1 d3a despu3s de la intervenci3n para control analg3sico y profilaxis antibi3tica, indicando su egreso con f3rula protectora suropod3lica y receta por analg3sico y antibi3tico en todos los casos, con una primera evaluaci3n a los 15 d3as del postoperatorio para retiro de material de sutura utilizando esa misma cita para retiro de f3rula protectora y colocaci3n de aparato corto con tac3n de marcha en el grupo de pacientes pertenecientes al grupo de deambulaci3n temprana (grupo 1) previamente aleatorizados, d3nde se incluyeron 13 pacientes (9 hombres y 4 mujeres) con una edad promedio de  $31.3 \pm 10.7$  (18-45) a3os, indic3ndoles iniciar la deambulaci3n hasta la tercer semana del postquir3rgico inicialmente asistidos con muletas. Permitiendo al otro grupo en el que se difiri3 el apoyo (grupo2) y en el que se incluyeron 13 pacientes, (5 hombres y 8 mujeres) con una edad promedio de  $34.0 \pm 8.0$  (18-44) a3os, movilizaci3n activa inmediata, pero sin apoyo de la extremidad afectada permitiendo la movilizaci3n de estos asistidos mediante muletas.

Con cita subsecuente al mes y medio del PO con radiograf3a de control en ambas proyecciones para ambos grupos, evaluando entonces datos de consolidaci3n seg3n la clasificaci3n de Montoya, durante la misma cita se

retiró aparato corto de marcha en los pacientes del grupo 1, además de evaluar parámetros funcionales de acuerdo a la clasificación de la AOFAS en ambos grupos.

Siendo sometidos a una nueva valoración a los 2.5 meses del PO, momento en el que se estableció una evaluación final de la función articular, estableciendo los resultados finales del estudio.

### Resultados:

Se formaron dos grupos de estudio: el (grupo 1) en el que tras la intervención quirúrgica se indicó la deambulacion temprana y el (grupo 2) en el que se difirió el apoyo, todos los pacientes fueron sometidos a evaluación funcional y radiológica al mes y medio y dos meses y medio del postoperatorio, en donde de acuerdo a AOFAS se encontraron diferencias estadísticamente significativas con un valor de  $p < 0.0001$ , con una media de 75 puntos para el (grupo 1) y una media de 58 puntos para el (grupo 2).

Con una reevaluación a las 10 semanas encontrando que la diferencia continuó siendo estadísticamente significativa para el grupo 1, con un valor de  $p < 0.001$ , con una media de 93 puntos y para el grupo 2 una media de 85 puntos.

La consolidación radiográfica de acuerdo a la clasificación de Montoya se encontró en ambos grupos: en fase III en 12/13 pacientes para cada grupo.

El resto de las variables como edad, afectación de la sindesmosis, espacio claro medial y espacio claro superior no tuvieron diferencias estadísticamente significativas.

### Conclusiones:

A través de este estudio se demostró que la deambulacion temprana en los pacientes sometidos a reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo tipo B de Weber, tiene una superioridad en relación a aquellos pacientes en los que se difirió el apoyo de la extremidad, basados en los resultados funcionales que indican que el paciente con inicio de carga precoz de la extremidad tolera mejor el recorrido de distancias mayores y sobre superficies irregulares, sin la necesidad de depender de dispositivos de apoyo con una discreta pero mejor tolerancia al dolor, permitiendo con esto una pronta reincorporación a sus actividades productivas.

## INTRODUCCIÓN

En realidad la articulación tibiotarsiana es la más importante “la reina” como decía Farabeuf, de todo un complejo articular del retropie. Este conjunto de articulaciones, con la ayuda de la rotación axial de la rodilla tiene las mismas funciones que una sola articulación de tres grados de libertad, que permite orientar la bóveda plantar en todas las direcciones para que se adapte a los accidentes del terreno. (10)

La articulación del tobillo puede lesionarse por traumatismo directos así como, con mayor frecuencia por traumas indirectos por fuerza de tracción, rotación o axiales, las fracturas maleolares son fracturas articulares, cuyo tratamiento pretende restablecer las relaciones anatómicas y procurar a la articulación la suficiente estabilidad como para permitirle una movilización precoz (1). Las fracturas no desplazadas pueden ser manejadas de manera conservadora, mientras que en las desplazadas, la restauración anatómica y la estabilización se consigue mejor con reducción abierta y fijación interna

Se ha observado a través de los años que las fracturas del tobillo han ido en aumento en los servicios de urgencias esto como consecuencia de la mayor actividad física de las personas ya sea por cuestiones laborales o recreativas, además de que los accidentes automovilísticos han incrementado de manera significativa estas cifras.

## ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Desde la época Hipocrática (400 años a.c) se conocía que la luxación del pie respecto a la pierna (*luxatio pedis cum talo*) estaba ligada a fracturas de los maléolos.(2)

No fue hasta que en 1723 con Petit, que comienza por primera vez un conocimiento más preciso en torno a la región maleolar. No menos importancia que a las lesiones de los maléolos atribuye Petit a las lesiones ligamentarias acompañantes. (2)

Pero no fue hasta un siglo después con los trabajos realizados por Cooper (1823) que se determina de manera exacta la frecuencia de estas lesiones, las fracturas maleolares conocidas hasta entonces a través de la autopsia, se sistematizaron según una clasificación experimental en relación con su mecanismo de producción.(2)

Dupuytren (1819) fue el primero en producir lesiones maleolares en el cadáver por aducción y abducción del pie.



Fue hasta 1942 cuando Lauge Hansen clasificó las fracturas de tobillo de acuerdo al mecanismo de lesión reconociendo 4 mecanismos principales: supinación- aducción (SA), pronación- abducción (PA), supinación y rotación externa (SER), pronación y rotación externa (PRE), la SA y PA son mecanismos de carga en el plano frontal puramente, mientras que la SER y la PRE son mecanismos torsionales de carga, independientemente del mecanismo lesional deben evaluarse y abordarse 4 regiones de patología potencial asociada: colateral medial, colateral lateral, sindesmosis anterior y sindesmosis posterior.(1,2,5)

La afectación colateral puede presentarse como una fractura peronea de configuración y nivel variables o una alteración de los componentes peroneocalcáneo y peroneoastragalino posterior del ligamento colateral. La SA produce una fractura de configuración transversal por debajo del nivel sindesmótico o alteración / avulsión del ligamento colateral. La PA produce una fractura de configuración oblicua cerca del nivel sindesmótico, iniciándose distal medial y progresando lateral proximal y puede ser conminuta con mayores magnitudes de carga, produciendo un fragmento en mariposa de base lateral. La SER produce una fractura de configuración oblicua espiral de longitud variable, iniciándose a nivel de la sindesmosis. La PRE produce un patrón de fractura oblicuo a oblicuo espiral y típicamente a un nivel más proximal.

La afectación colateral medial puede presentarse como una fractura maleolar de tamaño y orientación variables, rotura total o parcial del ligamento deltoideo o una combinación de ambas. La SA produce una fractura de orientación vertical, comenzando lateral distal en la unión del maléolo con el pilón y progresando en dirección medial proximal. La PA produce una fractura de orientación transversal a nivel de la articulación o por debajo, o rotura del deltoideo. La SER y la PRE a menudo producen un fallo de la tracción del cóliculo anterior del maléolo.

La afectación de la sindesmosis anterior puede presentarse como una alteración del ligamento tibioperoneo anteroinferior o una fractura avulsión en sus inserciones tibial (fractura de Chapul/tilleau) o peronea (fractura de Wagstaff). Además, el ligamento tibioperoneo posterior y algunas porciones de la membrana interósea pueden ser alteradas, lo que se asocia a fracturas peroneas de mayor nivel. La afectación de la sindesmosis posterior puede presentarse como un desgarro intrasustancia del ligamento tibioperoneo posteroinferior o fractura de Volkman de tamaño variable. Si el fragmento de la fractura se lleva más del 25% de la superficie de soporte del pilón tibial, es necesaria la reducción anatómica con fijación interna.

Además de evaluar cada una de estas regiones de patología asociada, es fundamental la inspección de las superficies de carga del pilón tibial y de la cúpula astragalina por si hay defectos condrales ocultos. Esto se consigue

mejor antes de la reducción de la fractura con los fragmentos maleolares retraídos con un gancho de hueso y movilizado el tobillo para inspeccionar todas las áreas de posible patología.(1,5)

El tratamiento quirúrgico de la fractura de tobillo está indicado cuando no puede conseguirse la fijación por métodos cerrados y/o cuando hay inestabilidad. Típicamente, las lesiones regionales bicolaterales constituyen una situación de inestabilidad que demanda la reducción abierta con fijación interna. El complejo del tobillo es una sintaxis funcional muy limitada y restaurar su integridad anatómica es fundamental para conservar su rendimiento. Incluso un mal alineamiento menor producirá un deterioro doloroso debido a las cargas significativas impuestas sobre el tobillo en la mecánica de la marcha. Entre las contraindicaciones al tratamiento quirúrgico están la insuficiencia vascular, problemas médicos que ponen al paciente en alto riesgo de problemas de curación o complicaciones por la anestesia, infección o por una comprometida cobertura de partes blandas.(1,2,5)

Siendo Von Volkman (1875) el primero en tratar quirúrgicamente una fractura de tobillo, sin embargo fue con Lane y Lambotte (1913) , que comienza la era del tratamiento quirúrgico sistemático de las fracturas de tobillo.

Las fracturas de tobillo sin lesión articular significativa tienen pronóstico favorable cuando se reducen anatómicamente. Se espera la vuelta al nivel de actividad previo a la lesión, pueden esperarse síntomas menores con los cambios en el tiempo atmosférico y después de actividad física extenuante. En casos de alineamiento peor que el anatómico y lesión articular significativa puede esperarse artrosis. Los síntomas pueden ser menores o intensos y son difíciles de predecir porque el resultado clínico y la presentación radiográfica no necesariamente se correlacionan.(2)

## MARCO TEÓRICO

### ANATOMÍA

#### ARTICULACIÓN DEL TOBILLO

La articulación de la garganta del pie, tibiotarsiana o talocrural une el esqueleto de la región crural, tibia y fíbula al talus  
Es una diartrodia del tipo de las trocleartrosis.(2,3,5).

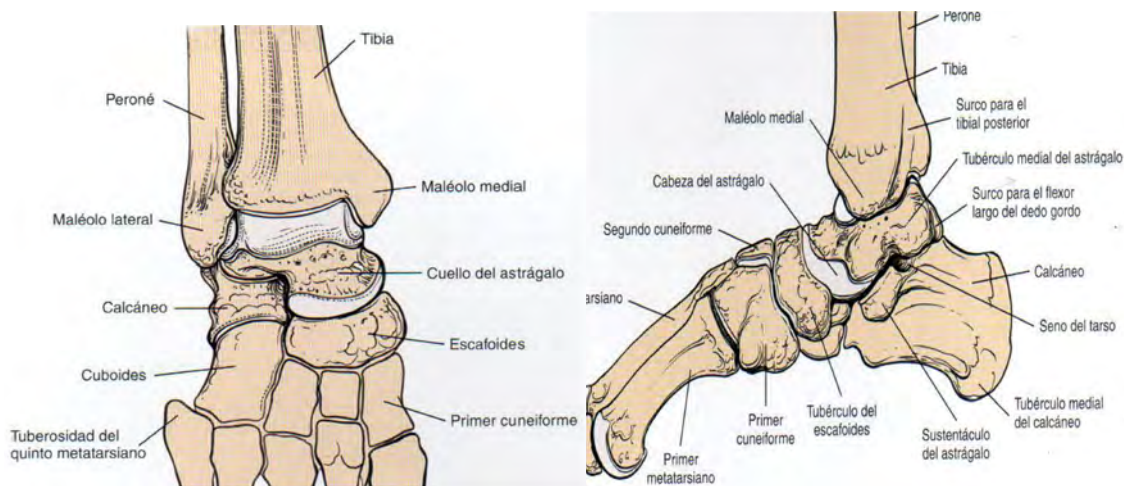
## Superficies articulares :

Por parte del pie la polea astragalina, con su garganta anteroposterior y sus dos vertientes.

Es de notar que esta polea representa aproximadamente la tercera parte de una circunferencia de 20 a 25mm de radio, que es más larga que ancha y siendo más amplia en su parte anterior que posterior, es importante señalar que la superficie troclear a ambos lados se continua con otras dos carillas, ambas dispuestas en sentido sagital, y ocupan una la cara interna y otra la cara externa del astrágalo, en estado fresco ambas superficies se encuentran recubiertas por cartílago articular que presenta mayor espesor en la garganta y en la vertiente interna.(3)

Por otra parte la pierna, una especie de mortaja formada por la cara inferior de la tibia y por los maléolos, correspondiendo uno de ellos al peroné, la cara inferior de la tibia se corresponde con la polea astragalina , y cada uno de los maléolos a su vez se corresponde con la carillas laterales del astrágalo.

La configuración de los maléolos hace que la mortaja del tobillo apunte 15° lateralmente. Durante la flexión dorsal, la parte más ancha del astrágalo conforma la mortaja del tobillo, forzando a la misma a abrirse. Durante la flexión plantar la mortaja se estrecha para adaptarse al astrágalo, de aquí que, cuando se tiene que inmovilizar la articulación o cuando se debe restablecer la sindesmosis a través de un tornillo situacional debe de hacerse con el tobillo en posición funcional es decir en dorsiflexión máxima. (5)



### **Medios de unión:**

La estabilidad del tobillo está dada por la arquitectura ósea y por estructuras ligamentocapsulares que van a tener una importancia adicional relevante en la rehabilitación del paciente en el postoperatorio. Hay tres grupos distintos de apoyos ligamentosos: (2,3,7)

- a) Ligamentos sindesmóticos
- b) Ligamentos colaterales externos
- c) Ligamento colateral interno (Ligamento Deltoideo)

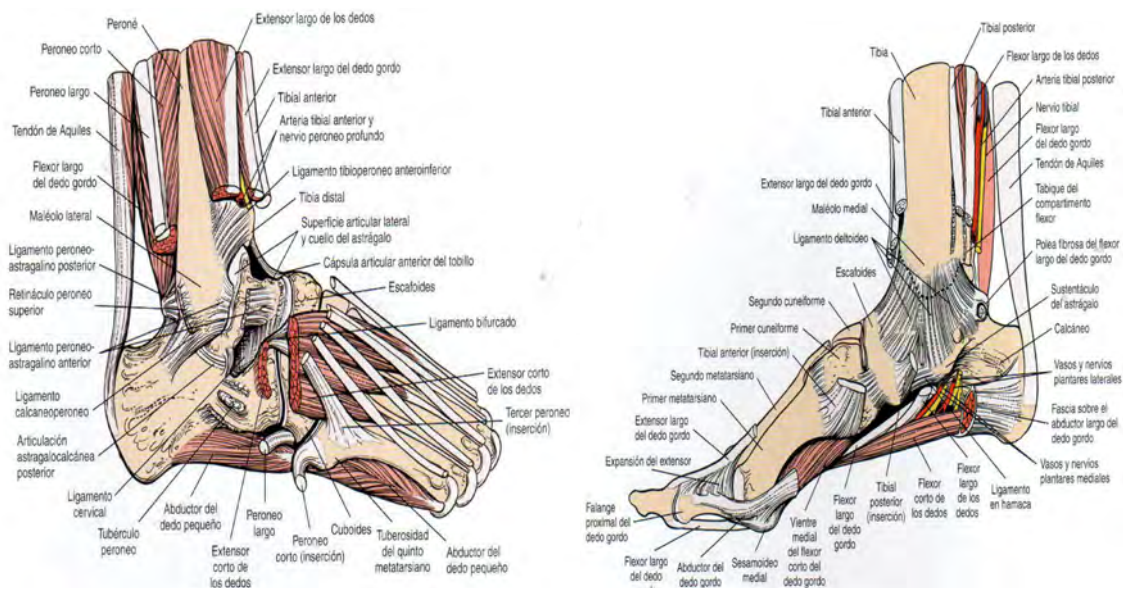
Los ligamentos sindesmóticos están compuestos por tres porciones distintas. En la parte anterior, el ligamento tibioperoneo inferoanterior, parte del tubérculo anterior y de la superficie anteroexterna de la tibia, y discurre oblicuamente por el peroné anterior. El ligamento tibioperoneo posterior está compuesto de elementos superficiales y profundos, que se originan del tubérculo posterior del maléolo externo y se extienden hacia arriba, hacia adentro y hacia atrás para insertarse en el tubérculo postero-externo de la tibia. El componente superficial se extiende insertándose en la superficie tibial posterior. El componente profundo, fuerte y grueso se inserta en la parte más baja del borde posterior de la superficie articular tibial y constituye un verdadero pilar posterior para la articulación del tobillo. El ligamento tibioperoneo posterior es más fuerte que el anterior, y por eso, fuerzas de traslación y de torsión causan fractura con ruptura del tubérculo tibial posterior, frecuentemente dejando el ligamento posterior intacto cuando se rompe el ligamento tibioperoneo anterior. El tercer componente el ligamento interóseo, que se extiende hacia arriba y se mezcla en continuidad con la membrana interósea. Estas estructuras son en su mayoría, las responsables de la integridad de la mortaja del tobillo. Si estas estructuras fallan, la mortaja puede ampliarse, especialmente con el ligamento deltoideo dañado, y puede dar como resultado una carga articular anormal.(7)

Los ligamentos colaterales externos mayores, son el ligamento astragaloperoneo anterior, ligamento calcaneoperoneo y los ligamentos astragaloperoneos posteriores. El ligamento astragaloperoneo anterior es el más débil de los tres, está formado dentro de la capsula anteroexterna del tobillo y se forma del segmento oblicuo inferior del borde anterior del maléolo externo; se inserta en el cuerpo astragalino, justo por delante de la superficie articular del maléolo externo. Este ligamento resiste en subluxaciones anteriores del astrágalo, cuando el tobillo esta en flexión plantar, y es susceptible de lesión en una torsión con el tobillo invertido. Los ligamentos calcaneoperoneos tienen un origen firme, ovalado y de superficie plana, desde el segmento más bajo del borde anterior del maléolo externo, discurriendo por dentro de los tendones peroneos e insertándose en la zona

posterior del calcáneo externo. Este ligamento resiste a inversiones con el tobillo en flexión dorsal y estabiliza la articulación subastragalina y del tobillo. El ligamento astragaloperoneo posterior, es un fuerte ligamento casi horizontal. Se origina en la superficie medial del maléolo lateral, se inserta en la superficie posterior del astrágalo y se continúa con fibras que parten del ligamento astragalotibial superficial, para formar el soporte del ligamento posterior.(7)

El apoyo ligamentoso colateral medial lo aporta el ligamento deltoideo. El ligamento deltoideo está caracterizado por tener un componente superficial y otro profundo. Las fibras superficiales aparecen desde la tuberosidad anterior y la parte anterior de la tuberosidad posterior, se insertan en el escafoides y en el cuello del astrágalo, en el borde medial del sustentaculum tali astragalino y en tubérculo astragalino posteromedial.

El ligamento tibiocalcaneo es el elemento más fuerte del apoyo superficial del ligamento deltoideo, y es el responsable de resistir la eversión del calcáneo. El componente profundo del ligamento deltoideo es el principal estabilizador medial del tobillo, es corto, grueso, surge de un área ancha entre los tubérculos posterior y anterior. Las fibras más fuertes se insertan en la superficie medial del astrágalo, bajo la cola de la superficie articular en forma de coma.(7)



**Sinovial:**

Tapiza regularmente la superficie interior de la cápsula fibrosa y, al llegar a las inserciones superior e inferior de ésta, se refleja sobre el hueso para terminar exactamente en el límite del revestimiento cartilaginoso. Fuertemente sujeta a cada lado por los ligamentos laterales interno y externo, es, al contrario, ancha y flácida por delante y por detrás, en donde forma dos fondos de saco para permitir los movimientos de flexoextensión.(3)

**ANATOMÍA APLICADA A LOS ABORDAJES DE TOBILLO  
TENDONES Y ESTRUCTURAS VASCULONERVIOSAS**

Para poder abordar el tobillo así como cualquier otro segmento anatómico es imprescindible el conocimiento completo de las estructuras anatómicas que ahí se encuentran, es por ello que debemos citar que tras haber incidido la piel en los abordajes convencionales del tobillo vamos a encontrarnos con 4 grupos tendinosos (3,4,5).

1.-tendones flexores: tibial posterior, flexor largo de los dedos, flexor largo del 1er. dedo ubicados por detrás del maléolo medial. ( inervados por el nervio tibial).

2.-tendones extensores: tibial anterior, extensor largo de los dedos, extensor largo del dedo gordo, tercer peroneo, ubicados en la región anterior del tobillo.( peroneo profundo)

3.- eversores del tobillo: peroneo lateral largo y corto, que se ubican por detrás del maléolo lateral. (peroneo superficial).

4.- y un 4º. grupo constituido por el tendón de Aquiles y el plantar delgado. Todos ellos protegidos del efecto de cuerda de arco por prolongaciones de la fascia de la pierna conocida como retináculo superficial y profundo.

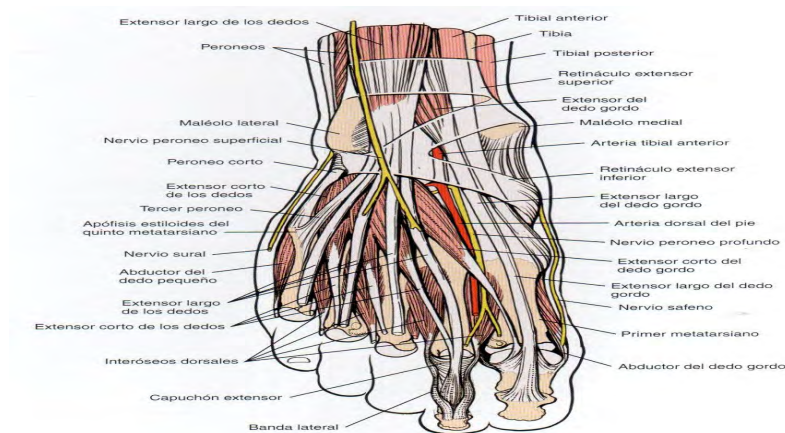
Las diferentes inervaciones de los grupos musculares ofrecen tres potenciales planos internerviosos a través de los cuales puede abordarse el tobillo.(4)

Dos paquetes neurovasculares principales cruzan la articulación del tobillo, el anterior conformado por el nervio peroneo profundo, arteria tibial anterior y venas satélites, se encuentra ubicado a la mitad de la distancia entre ambos maléolos, justo entre el tibial anterior y el extensor largo del dedo gordo proximal a la articulación y entre el extensor largo del dedo gordo y el extensor de los dedos distal a esta, el extensor largo del dedo gordo lo cruza justo a nivel de la articulación de lateral a medial, la arteria tibial cruza

la articulación del tobillo antes de convertirse en la dorsal del pie y emite una rama anastomótica a través del 1er. espacio intermetatarsiano para unirse a la art. plantar medial de la tibial posterior, mientras que el nervio peronéo profundo proporciona inervación al extensor corto de los dedos y el extensor corto del dedo gordo, así como una rama sensitiva para el 1er. espacio intermetatarsiano.(4)

El paquete neurovascular posterior integrado por la art. tibial posterior, el nervio tibial y venas satélites se ubica por detrás del maléolo medial , la arteria tibial posterior pasa por detrás de flexor largo de los dedos antes de emitir sus ramas terminales; las arterias plantares lateral y medial, mientras que el nervio tibial emite dos ramas motoras (plantar medial y lateral) y una rama sensitiva para el talón y la planta del pie.

Tres son las ramas sensitivas que discurren a través del tobillo el nervio safeno rama terminal del n. femoral, el peronéo superficial rama Terminal del tronco peronéo común y el nervio sural rama del nervio tibial.(4)



## CLASIFICACIÓN DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO

Igual que otras formas de fracturas, las del tobillo se clasifican comúnmente por su apariencia radiográfica. Una clasificación que se usa frecuentemente es la de **Lauge-Hansen** , que surge tras el estudio de cadáveres determinando a través de los hallazgos patológicos el mecanismo de lesión, en estudios experimentales demostró que la mayoría de los patrones de fractura de tobillo podían reproducirse colocando el pie en diversas posiciones y aplicando fuerza en tres diferentes direcciones.(5)El tipo de fractura depende de dos factores: del la posición del pie en el

momento de la lesión, bien en supinación o en pronación, y de la fuerza de deformación, rotación externa, abducción o aducción. Se han descrito 4 tipos mayores de fractura:

- a) Supinación-aducción
- b) Supinación-rotación externa
- c) Pronación-abducción
- d) Pronación-rotación externa

Para estos tipos de lesiones, la lesión puede ser aislada o estar acompañada de una secuencia de lesiones mayores en otras estructuras cercanas al tobillo. **El mecanismo de lesión más frecuente es por supinación-rotación externa.**

**La clasificación de Danis y modificada por Weber**, divide las fracturas de tobillo en tres tipos basándose principalmente en el nivel de fractura peronea.(2)

**A** : fracturas por debajo del nivel de la sindesmosis distal.

**B** : fracturas en el nivel de sindesmosis distal.

**C** : fracturas por arriba de la sindesmosis distal

Esta clasificación se basa en la localización y aspecto de la fractura del peroné, la fractura tipo A se debe a un mecanismo de aducción y rotación interna lo que produce como ya se citó fractura del peroné a nivel o por debajo de la superficie articular inferior de la tibia, con o sin fractura oblicua del maléolo medial. (5)

La tipo B se debe a un mecanismo de rotación externa lo que produce una fractura del maléolo lateral con trazo oblicuo suprasindesmal iniciando en la cara anterointerna y terminando en la postero-externa, con ruptura o avulsión del ligamento tibioperoneo anterior, acompañado o no de fractura del maléolo medial o lesión del lig. deltoideo.

Mientras que las tipo C se dividen en lesiones por abducción con una fractura oblicua del peroné por encima de los ligamentos tibioperoneos rotos C1, y las fracturas por abducción y rotación externa con fracturas más proximales del peroné y un desgarro más importante de la membrana interósea C2.



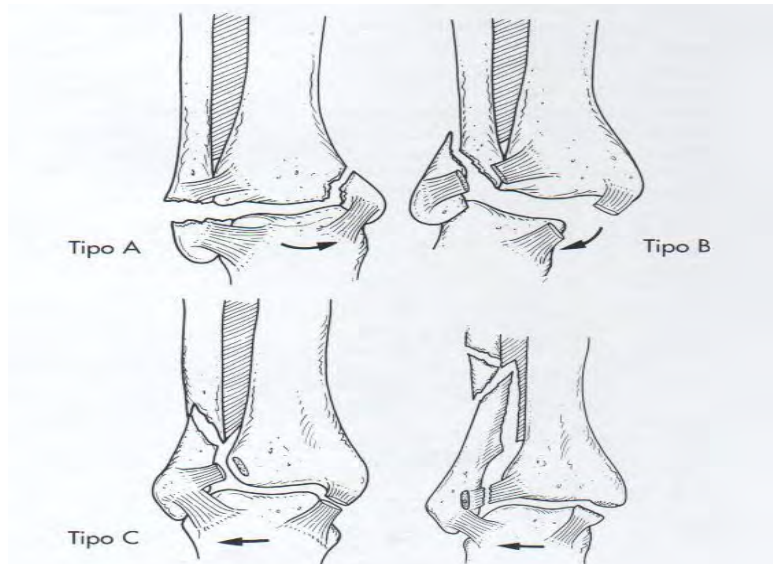


Fig. que muestra la clasificación de Danis- Weber

Las clasificaciones de Lauge Hansen y de Danis-Weber han demostrado ser de utilidad para la comprensión del mecanismo de lesión y para la planificación del tratamiento, pero ninguna ha demostrado tener valor pronóstico. Aproximadamente un 80-90% de las fracturas del maléolo lateral se encuentran dentro de la categoría B de Danis –Weber.(5)

Otra clasificación es la de la **AO/Asociación de Traumatología Ortopédica (AO/OTA)**, es una extensión de la clasificación introducida por Danis y modificada por Weber, siendo popularizada por la AO. Es una clasificación basada en la presencia y localización de las líneas de fractura en la radiografía.(6) La localización de la fractura maleolar lateral se relaciona con el nivel del complejo ligamentario sindesmótico distal, y con las lesiones mediales asociadas .

Se usa un código alfanumérico para aportar una descripción morfológica detallada de las fracturas por rotación. Tiene tres tipos, nueve grupos y 27 subgrupos.

En el grupo A el mecanismo de lesión es por inversión forzada, lo que provoca fractura transversal del peroné, por debajo de la sindesmosis. En el tipo B el mecanismo de lesión es por rotación externa y eversión, a nivel de la sindesmosis. En la tipo C existe una fractura diafisaria del peroné entre la sindesmosis y la cabeza del mismo hueso.(6,7)

## CLASIFICACION DE LA AO

44-A1 Lesión Infrasindesmal Aislada.

44-A2 Lesión Infrasindesmal Con Fractura Del Maléolo Tibial.

44-A3 Lesión Infrasindesmal Con Fractura Posteromedial.

44-B1 Fractura Transindesmal Del Peroné Aislada.

44-B2 Fractura Transindesmal Del Peroné Con Lesión Medial.

44-B3 Fractura Transindesmal Del Peroné, Con Lesión Medial Y Fractura De Volkmann.

44-C1 Lesión Suprasindesmal, Fractura Simple De La Diáfisis Del Peroné.

44-C2 Lesión Suprasindesmal, Con Fractura Multifragmentada De La Diáfisis Del Peroné.

44-C3 Lesión Suprasindesmal, Lesión Proximal Del Peroné.

Las fracturas de tobillo pueden estar divididas en *estables e inestables*, esta clasificación simple tiene gran importancia. Tile recomendó una clasificación de cuatro grupos con fracturas estables e inestables cada una subdivida a su vez en dos tipos, basados en el nivel de fractura del peroné. Comprobó que la estabilidad comprende de varios factores. **La estabilidad puede definirse como: “la combinación de desplazamiento de fractura insuficiente para comprometer una función a largo plazo y la capacidad del tobillo lesionado para mantener la normalidad funcional sin desplazamiento posterior”.** (7)

En **fracturas estables** el astrágalo se encuentra centrado y no se desplaza con movimientos ligeros, en las **fracturas inestables** el astrágalo no se encuentra centrado o se desplaza con movimientos ligeros. (7)

Las fracturas inestables del tobillo tienen una fractura del maléolo externo combinada con una lesión de la cara interna, ya sea una fractura o una disrupción del ligamento deltoideo. Si el astrágalo esta desplazado ligeramente en las radiografías iniciales o en las proyecciones de sobrecarga, es una fractura inestable.

## **EVALUACIÓN Y ESTUDIOS RADIOGRÁFICOS:**

Aunque los parámetros radiográficos no son variables de medición en el presente proyecto de investigación es importantes conocer las principales características radiográficas del tobillo para así poder determinar los criterios de estabilidad del mismo en el postquirúrgico.

### **Angulo de oblicuidad tibioastragalina:**

La superficie articular de la tibia inferior no es completamente horizontal, si no que presenta una discreta oblicuidad en valgo externo en relación con el eje mayor de la pierna y que corresponde con del valgo normal del retropie, que normalmente es de  $93.3^{\circ}$  en promedio. (8)

### **Angulo bimaleolar:**

También conocido como ángulo talocrural, tiene como valores normales  $82 \pm 4^{\circ}$ , es resultado de la intersección entre la línea que discurre por el vértice de ambos maléolos y la línea del eje mayor de la tibia.

La también conocida como línea intermaleolar forma con la horizontal un ángulo de seno medial de aprox.  $10^{\circ}$  ( rango  $8-15^{\circ}$ ). (8)

El espacio de la superficie articular debe ser simétrico y medir 4mm o menos en toda su longitud, denominado por Weber y Simpson como arco de Shenton del tobillo, como antagonista de este y como consecuencia de la prolongación resultante de la cara externa del peroné en su vértice distal con la cara externa del astrágalo se encuentra el arco de calvé del tobillo. (8)

### **Sindesmosis:**

La anchura de esta va desde el borde lateral del tubérculo tibial posterior, al borde medial del peroné y normalmente debe medir 5mm o menos.

### **Angulo maleolar tibial y maleolar peronéo:**

Nos es de utilidad cuando se trata de establecer la estabilidad de las fracturas o en el postquirúrgico en relación con la centricidad del astrágalo, normalmente del  $53^{\circ}$  para el medial y  $52^{\circ}$  para el lateral y de la prolongación e intersección de estos en sentido proximal resulta el eje intermaleolar que normalmente mide  $110^{\circ}$ .(8)

## TRATAMIENTO:

### **Objetivos del tratamiento ortopédico:**

#### Alineamiento:

Como ya se mencionó con anterioridad la restauración de la línea articular del tobillo es de crucial importancia ya que incluso incongruencias tan menores como 1mm de la superficie articular puede dar lugar a artrosis postraumática, ocasionando incapacidad funcional, dolor y marcha claudicante, provocando a su vez retardo de la reincorporación del pacientes a sus actividades.(9)

#### Estabilidad:

La reconstrucción del maleólo interno, externo y posterior, así como la reconstitución del complejo ligamentario es crucial para la estática (de pie) y estabilidad dinámica (caminando) de la articulación del tobillo, permitiendo una distribución correcta de las fuerzas durante la marcha. (9)

### **Objetivos de la rehabilitación:**

#### Amplitud de movimiento:

Restablecer los grados de movimiento de la articulación del tobillo en todos los planos, una estabilización inadecuada puede dar como resultado una disminución en la amplitud de movimientos sobre todo en sentido anteroposterior , ocasionando un incremento de la tensión articular subastragalina y las articulaciones mediotarsianas, debido a que estas compensan la pérdida de movilidad de la tibiotalariana. (9)

#### Grados de libertad del tobillo:

Movimiento	normal	funcional
Flexión plantar del tobillo	45°	20°
Dorsiflexión del tobillo	20°	10°
Inversión del pie	35°	10°
Eversión del pie	25°	10°

Fuerza muscular:

Mejorar la fuerza muscular afectada con la fractura o por la inmovilización subsecuente: (3,5,9)

Flexores plantares del tobillo y pie:

Gemélos

Sóleo

Tibial posterior

Flexor largo común de los dedos

Flexor largo propio del dedo gordo

Dorsiflexores del pie:

Tibial anterior

Extensor largo común de los dedos

Extensor propio del dedo gordo.

Eversores del pie:

Peronéos largo y corto.

Inversores del pie:

Tibial anterior y posterior.

### **Objetivos funcionales:**

**Restaurar la marcha al nivel previo a la lesión.**

Tiempo previsto para la consolidación:

La consolidación ósea puede ser primaria, cuando existe contacto directo o íntimo entre los fragmentos de la fractura o secundaria, cuando existe mineralización y reemplazamiento óseo de la matriz cartilaginosa cuando existe inestabilidad fragmentaria.(9)

La consolidación ósea consta de tres fases, la inflamatoria cuya principal característica es la formación del hematoma fracturario caracterizada por la presencia de células fagocíticas

( macrófagos , osteoclastos), permitiendo la resorción de tejido desvitalizado, dura entre 1-7 días.(9)

Seguida por la fase de reparación, cuya principal característica es la mineralización y reemplazamiento óseo de la matriz cartilaginosa previamente formada, **dando lugar a la formación de callo blando aproximadamente a las 3 semanas, al final de este período existe la estabilidad suficiente para evitar el acortamiento, pero todavía puede**

**producirse angulación del foco de fractura, por lo que se hace necesaria la protección con aparato de yeso.(6)**

Cuando los fragmentos están unidos por callo blando, comienza la formación de callo duro que termina cuando los fragmentos están firmemente unidos por hueso nuevo (1.5-2 meses). (6).

El período de remodelación comienza una vez que la fractura está sólidamente unida. El proceso puede durar entre unos meses y varios años. (6).

Tiempo previsto de rehabilitación:

Estudios realizados por el Dr. Sarmiento; Loren L. Latta en Miami y Sang Yong, en los Ángeles demostraron de forma inequívoca los efectos beneficiosos que tiene el movimiento temprano en la zona de la fractura , así como la desventaja de la inmovilización prolongada.

La calidad y rapidez del callo que se forma cuando se permite que las fracturas tengan cierto grado de movimiento es muy superior a la del que se forma en las fracturas inmovilizadas rígidamente.

De acuerdo a lo señalado por estos autores la deambulacion se debe iniciar tan pronto como sea posible y de una manera gradual, comentando que los pacientes que retrasan el inicio de las actividades requieren un período más prolongado hasta que dejan de experimentar dolor, retrasando con ello su recuperación íntegra.(26).

Marcha:

**Fase de apoyo:** que comprende el 60% del ciclo de la marcha.

**Golpe de talón:**

Cuando el peso se transfiere a través de la superficie tibial sobre la superficie del astrágalo, los pacientes que han tenido fracturas intrarticulares pueden experimentar dolor.

Un paciente que ha estado sujeto a una inmovilización prolongada y tiene debilidad de los dorsiflexores, experimenta dolor y puede tener caída brusca del pie al intentar decelerar durante la fase inicial de la marcha.(9)

**Apoyo del pie:**

El dolor continua a medida que la tibia rota sobre el astrágalo transfiriendo el peso sobre la zona media del pie, en este momento los musculos flexores se contraen y puede producirse dolor y tensión en la parte posterior de la

pantorrilla, el grupo muscular anterior al igual que los otros están debilitados en especial el tibial anterior y el extensor largo del primer dedo sufren un alargamiento excéntrico que permita que la planta del pie alcance el suelo, además la cápsula articular esta tensa y el estiramiento durante esta fase provoca dolor.

### **Posición intermedia:**

Comienza la posición con un único pie y generalmente es la parte más dolorosa del ciclo de la marcha. El pie soporta el peso de todo el cuerpo cuando el otro pie se levanta. El aumento de la presión que se transfiere de la tibia hacia el astrágalo hace que el paciente levante la pierna lesionada tan pronto como pueda (marcha antiálgica).

### **Fase de balanceo:**

Comprende el 40% restante del ciclo de la marcha, durante esta los músculos dorsiflexores deben levantar los dedos del pie y esto suele generar fuerzas a través del tobillo y puede producir dolor es por ello que el paciente trata de evitar este movimiento y para compensarlo flexiona la rodilla para levantar el pie del suelo.(9)

La tensión que no es absorbida por la tibiotarsiana se transfiere a la subastragalina o al arco plantar interno, intentando compensar el trastorno de la articulación del tobillo. Esto aumenta el gasto de energía, interrumpe una traslación suave o progresión de la marcha y compromete una marcha normal sobre superficies irregulares. (9)

Factores limitantes de la flexoextensión del tobillo: (10)

- FACTORES ÓSEOS: ( no modificables)
- En flexión máxima la cara superior del cuello astragalino impacta contra el margen anterior tibial.
- En la extensión los tubérculos posteriores del astrágalo contactan con el margen posterior de la superficie tibial en la flexión.

● FACTORES CAPSULOLIGAMENTOSOS: ( modificables )

- La parte posterior de la capsula se tensa, al igual que los haces posteriores de los lig. laterales, durante la extensión

La parte anterior de la capsula se tensa al igual que los haces anteriores de los ligamentos laterales durante la flexión

● FACTORES MUSCULARES:

- La resistencia tónica del tríceps y de los flexores interviene primariamente, de tal forma que la retracción muscular puede limitar de manera importante la flexo-extensión y retardar la reincorporación del paciente a sus actividades cotidianas.(10).

CLASIFICACIÓN DE LA SOCIEDAD AMERICANA DE ORTOPEDIA DE PIE Y TOBILLO (AOFAS por sus siglas en ingles) PARA VALORACIÓN FUNCIONAL POSTQUIRÚRGICA:

**Escala de tobillo y retropie ( total 100 Puntos )**

Dolor (40 puntos)

- Ninguno.....40
- Ligero, ocasional.....30
- Moderado, diario.....20
- Severo, al menos siempre presente.....0

Función (50 puntos)

- Limitantes de la actividad/ requerimientos de aparatos de apoyo
  - Sin limitaciones, ni apoyo.....10
  - Sin limitación de las actividades diarias, limitación de las actividades recreativas, no apoyo.....7
  - Limitación diaria y de actividades recreativas, uso de bastón .....4
  - Limitación severa de las actividades diarias y recreativas, para caminar, uso de muletas y/o silla de ruedas....0
- Máxima distancia caminada en cuadras
  - Más de 6.....5
  - 4-6.....4



- 1-3.....2
- Menos de 1.....0

#### Tipo de superficies recorridas

- Sin dificultad sobre ninguna superficie.....5
- Alguna dificultad sobre terrenos irregulares, escalones inclinados, laderas.....3
- Severa dificultades sobre terrenos irregulares, escalones inclinados, laderas..... 0
- Deambulaci3n anormal
  - Ninguna, ligera.....8
  - Obvia.....4
  - Marcada.....0
- Movimiento sagital (flexo-extensi3n m3xima)
  - Normal o ligera restricci3n (30° o m3s).....8
  - Moderada restricci3n (15°-29°).....4
  - Severa restricci3n (menos de 15°).....0
- Movimiento del retropie (inversi3n y eversi3n m3xima)
  - Normal o ligera restricci3n (75%-100% normal)..6
  - Moderada restricci3n (25%-74% normal).....3
  - Marcada restricci3n (menos de 25% normal).....0
- Estabilidad del tobillo y retropie (anteroposterior, varo-valgo)
  - Estable.....8
  - Definitivamente inestable.....0

#### Alineaci3n (10 puntos)

- Buena, pie plant3grado, mediopie bien alineado.....15
- Regular, pie plant3grado, alg3n grado de malalineaci3n del mediopie observada, sin s3ntomas.....8
- Pobre, pie no plant3grado, severa alineaci3n, sintom3tica.....0

#### PREGUNTA DE INVESTIGACI3N

¿ existe superioridad en los resultados funcionales del paciente en el que se indica deambulaci3n temprana tras haber sido sometido a reducci3n abierta y fijaci3n interna por fractura de tobillo, en relaci3n a aquellos en los que se difiere el apoyo?

## DISEÑO DEL ESTUDIO

- Prospectivo
- Longitudinal
- Aleatorizado
- Comparativo

## OBJETIVO GENERAL:

- Determinar el tiempo de reincorporación del paciente a su actividad productiva en quienes se sometieron a deambulacion temprana ( 3 semanas ) posterior al tratamiento quirúrgico por fractura de tobillo tipo B de Weber Vs los pacientes en quienes se difirió dicho apoyo.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Determinar la velocidad de reincorporación a la actividad cotidiana tras el tratamiento quirúrgico.
- Establecer el grado de consolidación radiográfica en ambos grupos según la clasificación de Montoya.

## HIPÓTESIS:

La rehabilitación en los pacientes postoperados de fractura de tobillo tipo B de Weber, es precoz en quienes se inicia el apoyo temprano, en relación a aquellos en los que se difiere dicho apoyo.

## JUSTIFICACIÓN:

- reincorporar a las actividades cotidianas a los pacientes sometidos a osteosíntesis de tobillo de una manera precoz, sin que esto signifique un riesgo para su salud o función, disminuyendo con ello de manera

significativa el tiempo de rehabilitación y con ello el costo que todo este proceso implica, así como la reintegración a la actividad productiva de estos pacientes.

- **Esto sustentado en la base científica de que el callo blando formado a las 3 semanas como parte del proceso de consolidación ósea proporciona la estabilidad suficiente como para impedir el desplazamiento de los fragmentos a nivel del foco de fractura (6).** más aun que en el presente estudio el grupo en el que se inicia la deambulacion es protegido con un aparato corto de marcha limitando con ello cualquier posibilidad de complicación en cuanto a deformidades óseas se refiere.
- Esta bien documentada la necesidad de iniciar una movilización precoz en las primeras horas del postoperatorio tras una fijación estable bajo supervisión calificada, una vez completada la dorsiflexión del tobillo, la decisión de dejar el tobillo libre o inmovilizarlo con una bota de yeso depende de algunos factores como:
  - 1.-La estabilidad de la fijación alcanzada por el cirujano
  - 2.-La movilidad general del paciente
  - 3.-Las expectativas de observancia de las normas postoperatorias Establecidas.
- La decisión de autorizar la carga del tobillo libre o inmovilizado con yeso, depende una vez más de la estabilidad conseguida con la osteosíntesis ( principios de la AO en el tratamiento de las fracturas)(6) y de la cooperación del paciente, estudios previos demuestran que no se han encontrado problemas tras un régimen de carga progresiva con yeso, asistida con muletas, sin embargo la recuperación en estos es más rápida tras evitar la retracción capsulo-ligamentaria y la atrofia muscular que se presenta tras el retraso de la activación primaria de la articulación del tobillo en el postquirúrgico.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Universo o población:

Se incluyeron a todos los pacientes de 18 a 45 años, que presentaron fracturas de tobillo tipo B de weber captados en el servicio de urgencias o en la consulta externa del servicio de Traumatología y Ortopedia del hospital general de Morelia “ Dr. Miguel Silva”.

## CRITERIOS DE INCLUSIÓN

- Pacientes con fractura de tobillo tipo B Weber ingresados en el Servicio de Ortopedia y Traumatología.
- Pacientes que aceptaron el tratamiento quirúrgico.
- Pacientes de 18-45 años.
- Pacientes de ambos sexo.
- Pacientes con expediente clínico y radiográfico completo.
- Pacientes que cuenten con consentimiento informado.

## CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

- Pacientes con fracturas de tobillo expuestas
- Pacientes con fracturas en otro sitio anatómico.
- Pacientes politraumatizados.
- Pacientes con historia de fractura antigua de tobillo.
- Pacientes con enfermedades reumáticas
- Pacientes que no acepten tratamiento quirúrgico.
- Fracturas tipo A y C de Weber
- Fracturas bilaterales

## CRITERIOS DE ELIMINACIÓN

- Pacientes que abandonaron el estudio o que no se sometieron al seguimiento.
- Pacientes finados durante el estudio

## PROCEDIMIENTO

Se capturaron a todos los pacientes con fractura de tobillo B de Weber que acudieron al servicio de urgencias y/o la consulta externa de Traumatología del hospital general de Morelia “Dr. Miguel Silva”. Realizando a su ingreso a urgencias integración completa del expediente clínico, inmovilización con férula posterior suropodálica o vendaje antiedema tipo Robert Jones de acuerdo a la condiciones de las partes blandas, previa toma de rayos X en dos proyecciones AP y lateral.

Una vez establecido el diagnóstico se procedió a comentar con el paciente el plan terapéutico para obtener el consentimiento quirúrgico a través de formato correspondiente prediseñado.

**La aleatorización de pacientes se llevó a cabo mediante un muestreo aleatorio simple utilizando tabla de números aleatorios (25).**

Una vez hecho esto se programó e intervino a la brevedad posible ,utilizando para dicho procedimiento la posición en decubitosupino, con isquemia preventiva con venda de Smarch incidiendo con abordaje lateral convencional de 7-8cm para el maleólo peronéo y en palo de golf para el maleólo medial de aprox. 5cm , individualizando el material de osteosíntesis para cada caso, utilizando habitualmente placa 1/3 de caña de 6 o 7 orificios realizando fijación proximal de la misma con tornillos de cortical 3.5 y distal con tornillos de esponjosa 4.0 para el maleólo lateral, mismo acto en el que se verificó la integridad del complejo sindesmótico tibioperoneo inferior colocando tornillo cortical sindesmal 3.5 en caso necesario, del mismo modo se utilizaron tornillos de cortical 3.5 como interfragmentarios.

Para la osteosíntesis del maléolo medial se dispuso de tornillos de esponjosa 4.0 y clavillos Kirschner 0.062, y/o plastía del lig. deltoideo

Una vez realizada la osteosíntesis se corroboró estabilidad y reducción mediante fluoroscopia o bajo visión directa, para posteriormente afrontar por planos utilizando Vycril para planos profundos (lig. Deltoideo y tejido celular subcutáneo) , teniendo especial atención en reparar ambos planos de dicho ligamento cuando así se requirió, para finalmente afrontar piel con nylon 3-0, con protección de la herida quirúrgica con gasas y venda estériles.

Permaneciendo en el hospital 1 día después de la intervención para control analgésico y profilaxis antibiótica, indicando su egreso con férula protectora suropodálica y receta por analgésico y antibiótico en todos los casos, con cita a la consulta externa a los 15 días posteriores para retiro de material de sutura.

Utilizando esa misma cita para retiro de férula protectora y colocación de aparato corto con tacón de marcha en el grupo de pacientes pertenecientes al grupo de deambulaciòn temprana (grupo 1) previamente aleatorizados, indicándoles iniciar la deambulación hasta la tercer semana del postquirúrgico inicialmente asistidos con muletas.

Permitiendo al otro grupo en el que se difirió el apoyo (grupo2) movilización activa inmediata, pero sin apoyo de la extremidad afectada permitiendo la movilización de estos asistidos mediante muletas.

Con cita subsecuente al mes y medio del PO con radiografía de control en ambas proyecciones para ambos grupos, evaluando entonces datos de consolidación según la clasificación de Montoya, durante la misma cita se retiró aparato corto de marcha en los pacientes del grupo 1, además de

evaluar parámetros funcionales de acuerdo a la clasificación de la AOFAS en ambos grupos.

Siendo sometidos a una nueva valoración a los 2.5 meses del PO , momento en el que se estableció una evaluación final de la función articular , obteniendo los resultados finales del estudio.

## VARIABLES DEL ESTUDIO

- Edad
- Sexo
- Miembro afectado
- Mecanismo de lesión
- Tipo de fractura según clasificación de Weber
- Valoración radiológica

## DEFINICIÓN DE CRITERIOS Y VARIABLES

Numero Variable	Definición	Fuente	Valores	
1	Edad	Años cumplidos al Momento de la fractura de tobillo	Paciente Expediente	a) 18 – 45 años
2	Sexo	Características biológicas del paciente	Paciente	a) Masculino b) Femenino
3	Miembro Afectado	tobillo que resulta fracturado	Paciente	a)Derecho b) Izquierdo
4	Mecanismo de lesión	Mecanismo que ocasiona la Fx.	Paciente	a)supinación y rotación externa. b) pronación +abducción

5	Tipo de Fractura	Tipo B de Weber	Radiografías del Tobillo afectado	Fractura con trazo oblicuo del maléolo lateral + fractura del maléolo medial y/o ruptura del ligamento deltoideo con o sin lesión de la sindesmosis.
---	------------------	-----------------	-----------------------------------	--

6	Valoración radiológica	Medición de los valores radiográficos que permiten determinar la estabilidad articular	Radiografías Del tobillo Lesionado	<p>a) Valoración de la sindesmosis normal &lt; 4mm</p> <p>b) Espacio claro medial normal &lt;4mm</p> <p>c)Espacio claro superior normal &lt;4mm</p>
---	------------------------	--	------------------------------------	---

## FUENTES DE INFORMACIÓN

- Expedientes clínicos de los pacientes

## PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

- Se realizó estadística descriptiva, reportando promedio y desviación estandar.
- Para la comparación entre grupos se realizó la prueba t de student para variables cuantitativas y la U de Mann para variables cualitativas.

## RESULTADOS:

Se trató de un estudio prospectivo, dónde se incluyeron 26 pacientes que aceptaron y cumplieron con los requisitos del estudio, divididos de manera aleatorizada en 2 grupos, 13 pacientes para cada uno de estos, teniendo como objetivo determinar la prontitud de la rehabilitación tras haber sido sometidos a tratamiento quirúrgico de tobillo.

Todos los pacientes fueron captados de la consulta externa y del servicio de urgencias del hospital general “Dr. Miguel Silva” con diagnóstico de fractura de tobillo tipo B de Weber.

Las variables a evaluar fueron edad, sexo, tobillo afectado, mecanismo de lesión, grado de consolidación según Montoya, evaluación funcional al mes y medio y una segunda a los 2.5 meses de acuerdo a la escala funcional AOFAS.

Formándose así dos grupos:

En el grupo 1 de deambulacion precoz, se incluyeron 13 pacientes (9 hombres y 4 mujeres) con una edad promedio de  $31.3 \pm 10.7$  (18-45) años, siendo en este grupo el tobillo izquierdo el más afectado en 8/13 casos, de la misma forma la supinación y rotación externa fue el mecanismo de lesión más usual presentándose en 12/13 casos, con una consolidación grado III a los 1.5 meses según Montoya en 12 pacientes y sólo en uno en fase II.

En el grupo 2; de apoyo diferido, se incluyeron 13 pacientes, (5 hombres y 8 mujeres) con una edad promedio de  $34.0 \pm 8.0$  (18-44) años, al igual que en el grupo 1 el tobillo más afectado fue el izquierdo en 7/13 casos, siendo nuevamente la supinación con rotación externa el más común al presentarse en 11/13 casos.

Todos los pacientes fueron sometidos a reducción abierta y fijación interna bajo protocolo prequirúrgico preestablecido y técnica habitual, con colocación de placa 1/3 de caña de 6 o 7 orificios, fijada proximalmente con



tornillos de cortical 3.5 y distalmente con tornillos de esponjosa 4.0, para el maleólo lateral, colocándose tornillo interfragmentario de cortical 3.5 en los casos que así lo ameritó, evaluando al mismo tiempo la integridad del complejo sindesmótico a través de la prueba de Cotton con colocación de tornillo de cortical sindesmal 3.5 cuando fue necesario, mientras que la osteosíntesis del maleólo medial se realizó con tornillo de esponjosa 4.0 y/o clavillos Kirschner 0.062 y/o plastia del lig. deltoideo en su caso.

Ambos grupos fueron protegidos con férula posterior suropodálica en el postquirúrgico inmediato, retirando esta y el material de sutura a los 15 días. En los pacientes del grupo 1, la conducta fue colocación de aparato corto de marcha, e inició de la deambulacion una vez completada las 3 semanas del postoperatorio, asistido con muletas inicialmente siendo retirados dichos dispositivos en los primeros días.

Mientras que en el grupo 2, tras el retiro de la férula se indicó la movilización activa del tobillo pero sin apoyo de la extremidad afectada.

Siendo sometidos a una evaluación funcional y radiográfica a las 6 semanas de postoperatorio, de acuerdo a AOFAS encontrando diferencias estadísticamente significativas con un valor de  $p < 0.0001$  con una media de 75 puntos para el (grupo 1) y una media de 58 puntos para el (grupo 2).

Con una reevaluación a las 10 semanas encontrando que la diferencia continuó siendo estadísticamente significativa para el grupo 1, con un valor de  $p < 0.001$ , con una media de 93 puntos y para el grupo 2 una media de 85 puntos. Como se muestra en la figura 1 y 2.

La consolidación radiográfica de acuerdo a la clasificación de Montoya se encontró en ambos grupos: en fase III en 12/13 pacientes para cada grupo.

El resto de las variables como edad, afectación de la sindesmosis, espacio claro medial y espacio claro superior no tuvieron diferencias estadísticamente significativas como se muestra en la tabla 1.

VARIABLES	GRUPO 1	GRUPO 2	VALOR DE p
Edad	31.3±10.7	34±8.0	P<0.48
Sexo	M:9 F:4	M:5 F:8	N/S
Sindesmosis	6.07±1.3	6.33±2.4	P<0.75
E.C.M	6.76±3.1	8.0±4.4	P<0.43
E.C.S	4.38±0.5	4.41±0.6	P<0.89

Tabla 1 Muestra las variables demográficas sin significancia Estadística

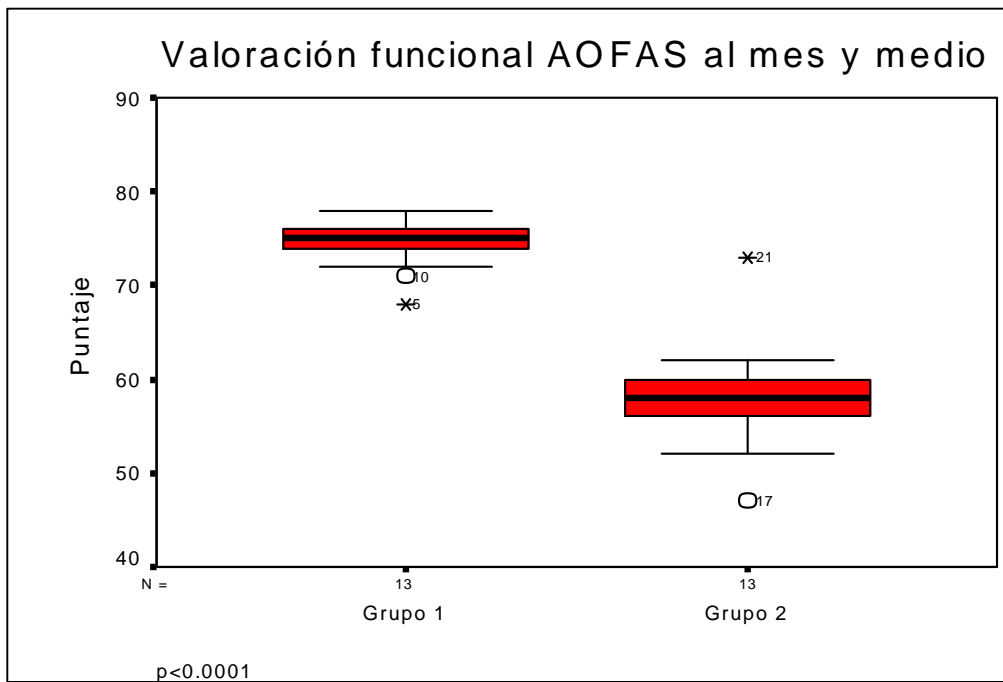


Fig. 1 Muestra la valoración funcional de los 2 grupos de estudio Al mes y medio a través de AOFAS.

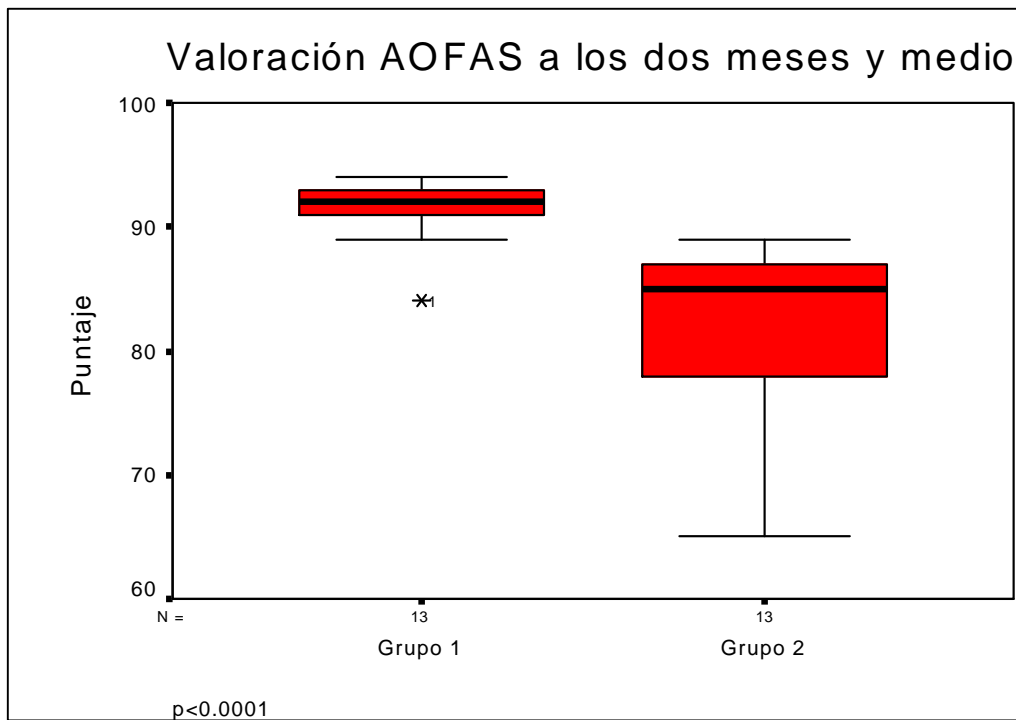


Fig. 2 Muestra la valoración funcional de los 2 grupos de estudio a los 2 Meses y medio, a través de la AOFAS.

## DISCUSIÓN:

En la actualidad es común observar en los servicios de urgencias de los hospitales, en especial del nuestro una cantidad importante de fracturas de tobillo, esto asociado a la tendencia social de una mayor práctica deportiva así como al número creciente de accidentes automovilísticos, pudiendo observar que las fracturas tipo B de Weber son las más frecuentes, coincidimos con la literatura universal al comentar que el tratamiento más apropiado para el manejo de estas es la reducción abierta y fijación interna en sus diferentes modalidades, debiendo poner especial atención en dos rubros fundamentales del tratamiento, el ortopédico y la rehabilitación. (6)

Por lo que concierne al tratamiento ortopédico, la reducción anatómica cobra relevancia al tratarse de una fractura intraarticular, habiéndose ya demostrado que incongruencias tan mínimas como 1mm, pueden dar lugar a artrosis post-traumática, por lo que el alineamiento de la superficie articular debe ser exacto, del mismo modo la estabilidad que se pueda conseguir con el restablecimiento de las estructuras óseas y ligamentarias es fundamental para favorecer una distribución correcta de las cargas durante la marcha. (9)

Siendo en este punto dónde la terapia física se torna importante, considerando que tras una inmovilización prolongada y la falta de apoyo de la extremidad la retracción ligamentaria y la atrofia muscular se acentúan.

Siendo estas estructuras indispensables durante la fase de apoyo y balanceo en la marcha. (10)

A través de este estudio se pudo demostrar que tras el inicio de la deambulacion temprana, una vez consumada la fase inicial de consolidación ósea ( 3 semanas ) los factores que limitan la rehabilitación precoz del paciente impidiendo la reincorporación a sus actividades pueden ser modificados (fact. Musculares y ligamentarios). (10)

Evitando con esto las pérdidas económicas y el retraso en la recuperación funcional de la extremidad.

Lo cual quedo corroborado tras el seguimiento del grupo sometido a dicho estudio arrojando resultados alentadores sobre una posible nueva forma de manejo postoperatorio de este tipo de fracturas.

Al encontrar que tras una deambulacion precoz el dolor es menos marcado que en el grupo dónde se difirió el apoyo al término del seguimiento, así mismo encontramos que la tolerancia para recorrer mayores distancias fue mayor tras el inicio de una carga prematura de la extremidad, con una menor limitación de las actividades por la falta de uso de dispositivos de apoyo (muletas).

Sin embargo no se encontraron diferencias estadísticamente significativas en cuanto a los arcos de movilidad ya que la amplitud de los movimientos de

flexoextensión, pronación y supinación fueron muy parecidos, encontrándose en ambos grupos dentro de los límites funcionales. Siendo ambos grupos homogéneos en cuanto a alineamiento y estabilidad de la articulación.

Es importante señalar que en cuanto a la consolidación tampoco hubo diferencias estadísticamente significativas encontrándose en ambos grupos como ya se señaló en fase III en 24/26 pacientes Sin que se halla presentado ningún caso de infección, exposición de material, retardo en la consolidación, consolidación viciosa hasta el momento o alguna otra complicación inherente al manejo propuesto.

## CONCLUSIONES:

En el presente estudio se demostró, la superioridad que tiene el inicio de la deambulacion temprana en el postoperatorio una vez consumada la fase inicial de la consolidación, en relación a los pacientes en quienes se difiere el apoyo, esto basados en los resultados funcionales que indican que el paciente con carga precoz de la extremidad tolera mejor el recorrido de distancias mayores y sobre superficies irregulares, sin la necesidad de depender de dispositivos de apoyo (bastón, muletas o andadera), con una discreta pero mejor tolerancia al dolor una vez avanzado su proceso de rehabilitación, sin que pudiéramos observar diferencias marcadas en cuanto la amplitud de los rangos de movimiento ya que en ambos grupos estos fueron funcionales.

Permitiendo con esto una pronta reincorporación a sus actividades productivas, lo que a su vez reduce las pérdidas económicas tras no permanecer por períodos prolongados en terapia física de rehabilitación, considerando que un gran número de estos pacientes se encuentra en la etapa de mayor productividad laboral.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- 1.- Chang Thomas J., Técnicas en cirugía ortopédica pie y tobillo, tercera edición 2006, pag. 529-543.
- 2.- Weber B.G. y cols., Lesiones traumáticas de la articulación del tobillo, primera edición 1982, edit. Científico médica, capítulo 1, pag: 1-8.
- 3.- Latarjet M. y cols., Anatomía humana, tercera edición 1998, edit. Panamericana, capítulo 66, pag: 845-850.
- 4.-Hoppenfeld S., de boer P., Abordajes en cirugía ortopédica, capítulo 12, pag:649-658
- 5.- Crenshaw A.H., Campbell cirugía ortopédica, octava edición, edit. Panamericana, tomo 2 pag: 738-750.
- 6.-Rüedi T.P., principios de la AO en el tratamiento de las fracturas,2ª. Edición 2003, Edit. Masson, pag: 45-57, 563-585.
- 7.-Bucholz R., Heckman J., Rockwood and Green´s fracturas en el adulto, 5a. edición, edit. Marbán, capítulo 47,pag: 2001-2050.
- 8.- Muñoz Gutierrez J, Atlas de mediciones radiográficas en ortopedia y traumatología, 1ª. Edición, edit. Mc Graw Hill, capítulo 16, Pag: 261-265.
- 9.- Hoppenfeld S., fracturas tratamiento y rehabilitación, edit. Marbán, capítulo 30, pag: 402- 424.
- 10.- Kapandji A. fisiología articular, 5a. edición tomo 1,edit. Panamericana, capitulo III, pag: 158-175.
- 11.-Harold B., AOFAS clinical rating system; American Orthopaedic foot and ankle society, Julio,1994;vol 15, No.7 .
- 12.-Dane K. Wukich and Alex J. Kline,The Management of Ankle Fractures in Patients with Diabetes, J. Bone Joint Surg. Am., Jul 2008; 90: 1570 - 1578.
- 13.-Nelson F. SooHoo, Complication Rates Following Open Reduction and Internal Fixation of Ankle FracturesJ. Bone Joint Surg. Am., May 2009; 91: 1042 - 1049.

14.-Kenneth A. Egol, Nirmal C. ,Predictors of Short-Term Functional Outcome Following Ankle Fracture Surgery,J. Bone Joint Surg. Am., May 2006; 88: 974 - 979.

15.-Sjoerd A. Stufkens, Cartilage Lesions and the Development of Osteoarthritis After Internal Fixation of Ankle Fractures: A Prospective Study, J. Bone Joint Surg. Am., Feb 2010; 92: 279 - 286.

16.- Carl T. Hasselman, Molly T. Vogt, Foot and Ankle Fractures in Elderly White Women: Incidence and Risk Factors,J. Bone Joint Surg. Am., May 2003; 85: 820 - 824.

17.- James D.,kinematic behavior of the ankle following malleolar fracture repair in high-fidelity cadaver model., J. bone and joint surgery.am., Nov. 2002;84:2029-2038.

18.-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.

19.-LJ de Souza, RB Gustilo, and TJ Meyer, Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle, J. Bone Joint Surg. Am., Sep 1985; 67: 1066 - 1074.

20.-Paul Tornetta, Competence of the Deltoid Ligament in Bimalleolar Ankle Fractures After Medial Malleolar Fixation, J. Bone Joint Surg. Am., Jun 2000; 82: 843.

21.- V Finsen, R Saetermo, Early postoperative weight-bearing and muscle activity in patients who have a fracture of the ankle, J. Bone Joint Surg. Am., Jan 1989; 71: 23 - 27.

22.- Yuki Tochigi, M. James Rudert, Contribution of Articular Surface Geometry to Ankle Stabilization, J. Bone Joint Surg. Am., Dec 2006; 88: 2704 - 2713.

23.-Mark S. Mizel, Paul J. Hecht, , Evaluation and Treatment of Chronic Ankle Pain, J. Bone Joint Surg. Am., Mar 2004; 86: 622 - 632.

24.- JD Thomas, Early postoperative weight-bearing and muscle activity in patients who have a fracture of the ankle, J. Bone Joint Surg. Am., Oct 1989; 71: 1430 - 1431.

26.-A. Sarmiento, Ortopedia, evaluación y crítica de una especialidad en continuo cambio; edit.prous science, capítulo F, pag:64-69.

## **CARTA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN**

Que cumple con los requisitos de los artículos 80,81,82 y 83 del reglamento de la ley general de salud en materia de prestación de servicio de atención médica y la NOM 168-SSA1-1998 del expediente clínico.

Autorizó al Dr. Rogelio Acuña García y al Dr. Fernando García de León Morales, para que me realice osteosíntesis de tobillo y reparación ligamentaria necesaria para recuperar la funcionalidad de mi tobillo.

Estando enterado/a de que existen riesgos de infección, artrosis pos-traumática, falta de consolidación, anafilaxia, riesgos anestésicos, paro cardio-respiratorio.

Firmo esta carta de consentimiento bajo información de forma voluntaria

---

Nombre y firma del paciente

---

Nombre y firma de familiar

---

Nombre y firma del testigo



# ANEXOS

## HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

° INICIALES DEL PACIENTE \_\_\_\_\_

° FECHA DE LA CIRUGÍA \_\_\_\_\_

° FECHA DE LA PRIMERA EVALUACIÓN \_\_\_\_\_ 2ª. VALORACIÓN \_\_\_\_\_

° EDAD \_\_\_\_\_ SEXO \_\_\_\_\_ LADO AFECTADO \_\_\_\_\_

° MECANISMO DE LESION \_\_\_\_\_

° GRADO DE CONSOLIDACIÓN SEGÚN LA CLASIFICACIÓN DE MONTOYA \_\_\_\_\_

° HALLAZGOS RADIOLÓGICOS :

SINDESMOSIS \_\_\_\_\_ ESPACIO CLARO MEDIAL \_\_\_\_\_  
ESPACIO CLARO SUPERIOR \_\_\_\_\_

° MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS:

HALLAZGOS CLÍNICOS Y DE REHABILITACIÓN:

° INICIO DE AMBULACIÓN TEMPRANA \_\_\_\_\_

° APOYO DIFERIDO \_\_\_\_\_

° PUNTAJE DE EVALUACIÓN SEGÚN CLASIFICACIÓN AOFAS:

DOLOR \_\_\_\_\_ FUNCIÓN \_\_\_\_\_ ALINEACIÓN \_\_\_\_\_

1.5 MESES \_\_\_\_\_ 2.5 MESES \_\_\_\_\_

° NOTAS:

RECOLECTO DATOS: \_\_\_\_\_