



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE MEDICINA

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO E
INVESTIGACIÓN

SECRETARIA DE SALUD
HOSPITAL JUÁREZ DE MÉXICO

**“Valoración de la planeación y resultado postquirúrgico en
las fracturas de tobillo”**

Tesis

Para obtener el diploma de especialista en Ortopedia

Presenta:

Dr. Humberto Martínez Cuevas

Director de tesis:

Dr. Sergio Gómez Llata García

México D.F. septiembre 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

Autorización de tesis

Dr. Carlos Viveros Contreras
Jefe de la división de Enseñanza

Dr. Diego Martín De La Torre González
Profesor titular del curso universitario de Ortopedia

Dr. Sergio Gómez Llata García
Asesor de tesis

Dr. Humberto Martínez Cuevas
Médico residente de Ortopedia

Dedicatoria:

A mis padres por los principios y la educación que me han inculcado, por el apoyo incondicional que me han brindado y la confianza plena que han depositado en mí a pesar de los momentos difíciles por los cuales hemos pasado.

A mis hermanos que son mi inspiración diaria para seguir preparándome para ofrecerles el mejor modelo que se pueda lograr día a día.

A mí amada Itzel que siempre ha estado a mi lado en este camino, que a pesar de tener que dejarla tantas noches siempre estuvo ahí para alentarme a seguir adelante

Agradecimientos:

Mis más sinceros agradecimientos a las siguientes personas, las cuales fueron pilares en mi preparación durante la especialidad médica:

Al Dr. Sergio Gómez LLata García, por asesorar esta tesis además de guiarme por camino de la ortopedia desde los primeros instantes de llegar al hospital.

Al Dr. Diego Martín De La Torre González, por autorizarme la realización de todas los procedimientos que iniciaron mi forjamiento como ortopedista.

A mis maestros del Hospital Juárez de México por permitirme acompañarlos en sus cirugías, disponer de sus tiempos quirúrgicos, por enseñarme a tratar a los pacientes, los familiares y por enseñarme a comportarme como Médico Ortopedista y humano.

A mis compañeros, amigos, confidentes y hermanos residentes, con los cuales he vivido, aprendido, reído, llorado, compartido, comido, operado, etc. los últimos 4 años y los cuales quiero y veo como a mi propia familia.

INDICE

Introducción	6
Epidemiología	9
Mecanismos de lesión	10
Mediciones radiográficas	11
Clasificación	12
Tratamiento	15
Planificación preoperatoria	17
Planteamiento del problema	19
Resultados	21
Bibliografía	23

Introducción

La articulación del tobillo se lesiona por mecanismos directos o indirectos como los originados por fuerzas de rotación traslación o axiales produciendo subluxación o luxación del astrágalo. Las fracturas maleolares son articulares por lo que se busca su estabilidad articular que permita su una movilización precoz (2).

Anatomía

Huesos: plafón tibial, tercio distal de peroné y cúpula astragalina. La tibia y el peroné forman la mortaja tibioperonea, la cual está cubierta por cartílago articular. La cúpula astragalina es trapezoidea siendo la parte anterior 2.5 mm más ancha que la posterior (1). Esta formado por 3 articulaciones:

- tibioperonea distal.- anfiartrosis, articulación mixta de tipo limitado, estabilizada por el ligamento interóseo, llamaa sindesmosis y no contiene cartílago articular.
- Tibioastragalina
- Peroneoastragalina



Complejos ligamentarios:

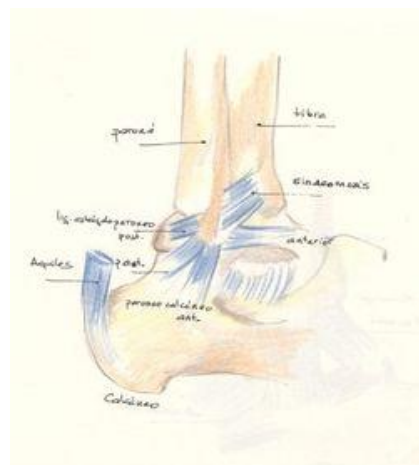
Medial o deltoideo; formado por un 2 componentes (1,2).

- superficial formado por los ligamentos tibionavicular, tibiocalcaneo o tibiospring
- profundo formado por el tibioastragalino anterior y posterior



Lateral: compuesto por los ligamentos (1,2)

- peroneoastragalino anterior (del borde anterior del peroné a la cara externa de la cabeza y cuello astragalino)
- peroneoastragalino posterior (del borde posterior del peroné hacia la cara posterior del astrágalo)
- peroneocalcáneo (de la punta del peroné hasta el calcáneo por debajo de los tendones peroneos)



Sindesmótico: formado por los ligamentos tibioperoneos (1).

- Anterior
- Posterior
- Transverso (que es un engrosamiento de la membrana interósea)



Músculos del tobillo.- por regla general los tendones que pasan anterior a los maléolos son extensores, los que pasan posterior a los maléolos son flexores, los que pasan medialmente son inversores del pie y los que pasan lateralmente son eversores del pie.

Tiene 2 grupos musculares

1. Flexor.- gemelos, soleo y plantar delgado
2. Extensor.- tibial anterior



Epidemiología

Se desconoce con precisión, responsable de la morbilidad relacionada con la participación deportiva, tendencias de moda en el calzado con tacón alto (1).

Biomecánica

Flexión dorsal 30° y flexión plantar 45°, siendo necesario mínimo 10° de flexión dorsal y 20° de flexión plantar para una marcha normal. Eje de flexión es de 15° a 20° externos con respecto al eje de la rodilla o ángulo de Fick. La rotula de los ligamentos sindesmóticos produce un solapamiento tibioperoneo reducido (1). Los complejos ligamentarios medial y lateral previenen la inclinación en valgo o varo del astrágalo dentro de la mortaja (2).

En todos los momentos de la dorsiflexión o flexión plantar el astrágalo se mantiene contacto con la totalidad de la superficies articulares de la mortaja, gracias a una combinación de deslizamiento y rotación del astrágalo y movimientos de traslación del peroné. En flexión plantar se encuentra rotación interna del astrágalo así como traslación anterointerna y proximal del peroné, al contrario con la dorsiflexión (2).

Al encontrarse en dorsiflexión, el astrágalo se introduce más en la mortaja tibioperonea (la separa) manteniéndose en su lugar gracias a la acción de sus 3 complejos ligamentarios, así se obtiene su máxima estabilidad según el principio de Caliper. Por el contrario al encontrarse en flexión plantar, su estabilidad depende únicamente de los complejos ligamentarios lateral y medial, existiendo movilidad lateral del cuerpo del astrágalo dentro de la mortaja, perdiendo el efecto caliper.

Cinemática.- tiene básicamente movimientos en el plano sagital, y estos están afectados ya sea por dolor o estrechamiento del espacio intermaleolar.

- Flexión.- de 0 a 50°
- Extensión.- de 0 a 20°

En la marcha, durante la flexión del tobillos, los gemelos y el soleo producen el 95% de la fuerza el 5% restante la producen los peroneos, tibial posterior, flexor largo de los dedos y el flexor largo del primer dedo.

Durante la bipedestación cada tobillo carga el 50% del peso corporal en un eje de o línea de compresión de Hooke, producido por la gravedad, exactamente entre ambos maléolos a nivel del tubérculo del escafoides.

La superficie articular del astrágalo es de 11 a 13 cm², que es mayor que la superficie articular de la cadera o rodilla, por lo que, al realizar flexión solo aumenta a 1.2 el peso corporal en el tobillo, aun cuando en el tendón de Aquiles se presente hasta 5 veces esta tensión. De esta forma es más frecuente la coxartrosis o gonartrosis que la talartrrosis.

Mecanismo de lesión

Depende de muchos factores, mecánica, cronicidad, edad del paciente, calidad ósea, trastornos coexistentes, posición del pie en el momento de la lesión más la magnitud, dirección y velocidad.

Evaluación clínica

Dolor espontáneo, tumefacción, deformidad variable, trastorno de la marcha.

Debe ser evaluado el estado neurovascular, y comparar con el lado contralateral, teniendo presente las lesiones a partes blandas, como formación de flictenas. Se palpa el peroné en toda su longitud buscando puntos álgicos, la prueba de presión aproximadamente a 5 cm proximales al eje intermaleolar se usa para evaluar la sindesmosis. La pruebas de cajones anterior y posterior, así como la de bostezos; lateral y medial son de poca utilidad en caso de fractura (1).

Evaluación radiológica

Radiografías: anteroposterior (con rotación externa de 15-30°) y lateral de tobillo (1,2).

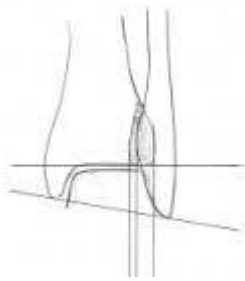
TAC: se utiliza para fracturas complejas.

RMN: útil en fracturas con lesiones osteocondrales o por estrés así como para descartar lesiones de partes blancas.

Gammagrafía ósea: útil en lesiones crónicas, lesiones osteocondrales, fracturas por estrés, infecciones o distrofias reflejas.



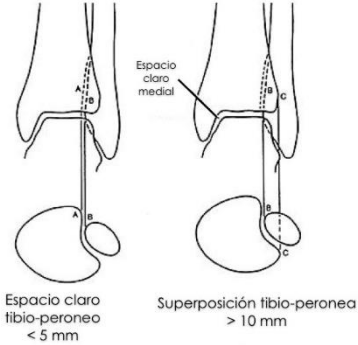
Mediciones radiográficas (4)



Ángulo bimalleolar o talocrural.- intersección de línea que une el vértice de ambos maléolos con el eje diafisario de la tibia que va de 82º más menos 4º

Valgo fisiológico del maléolo peroneo.- en valgo a lo largo de su eje longitudinal, valor de 15º

Ángulo maleolar tibial y maleolar peroneo.- en la radiografía anteroposterior del tobillo, se traza el eje diafisario de la tibia y se continua con el trazado de líneas tangenciales de la superficie articular del maléolo medial que es de 53º, mismo procedimiento con el lateral que mide 52º, por lo que su prolongación o ángulo intermaleolar es de 110º



Sombra tibioperonea de Merle D'Aubigne.- en radiografía anteroposterior verdadera de tobillo. Se llama T a la distancia entre los 2 tubérculos de la tibia, E, la superposición del peroné con la tibia, C es el espacio entre peroné y el tubérculo posteromedial de la tibia. Cuando E es igual a C se sospecha de diástasis tibioperonea y cuando E es menor que C se trata de diástasis franca.

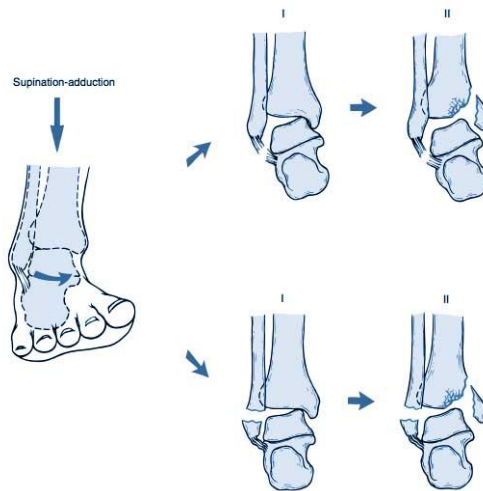
Clasificación

Lauge-Hansen: (1)

Supinación-aducción (SA)

I.- fractura transversa por avulsión del peroné distal o lesión de ligamentos colaterales laterales

II.- fractura vertical del maléolo medial



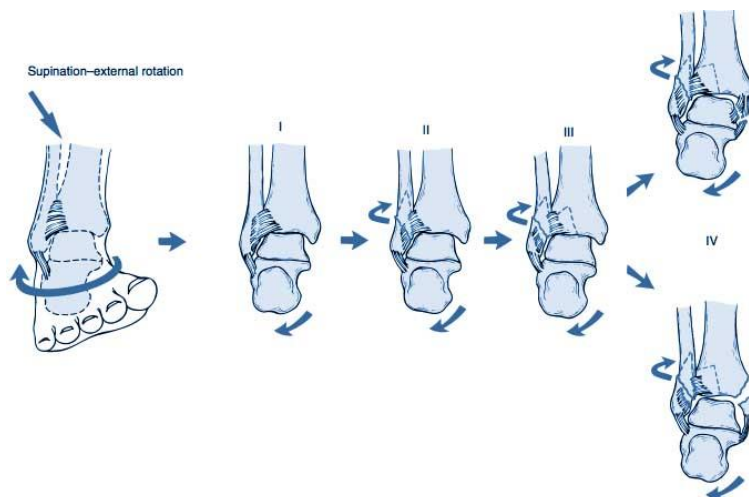
Supinación-rotación externa (SRE)

I.- lesión de ligamento tibioperoneo anterior con o sin fractura por avulsión de la inserción tibial o peronea

II.- fractura espiroidea típica del peroné distal de anteroinferior a posterosuperior

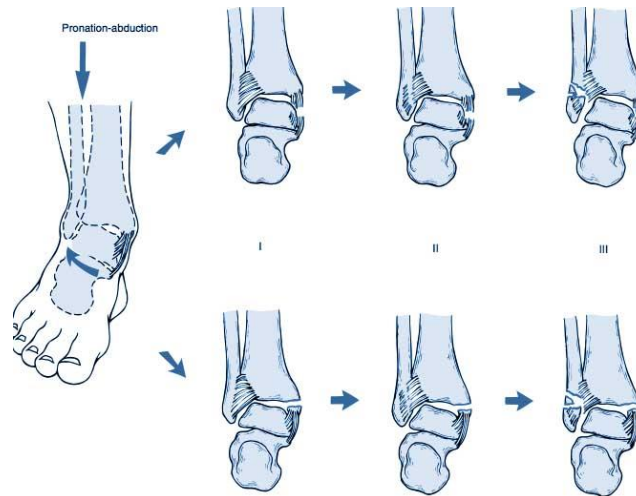
III.- lesión de ligamento tibioperoneo posterior o fractura de maléolo posterior

IV.- fractura transversal por avulsión del maléolo medial o lesión del ligamento deltoideo



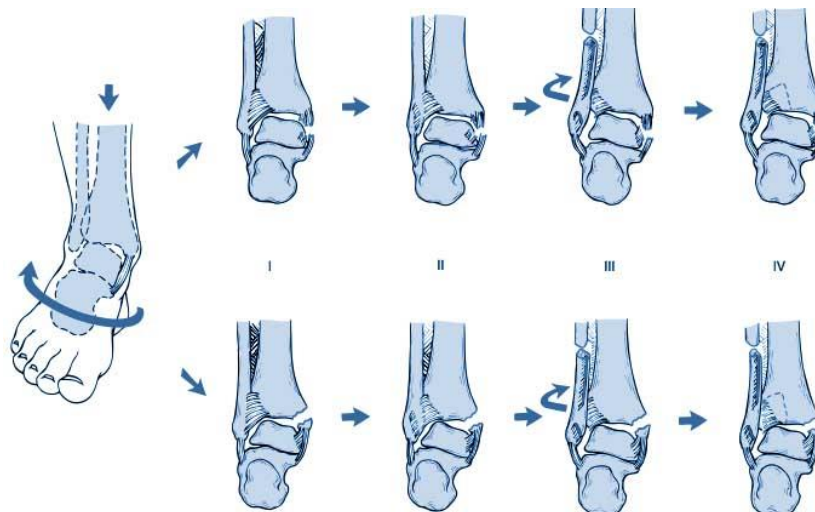
Pronación-abducción (PA)

- I.- fractura transversa de maléolo medial o lesión de ligamento deltoideo
- II.- lesión de ligamentos sindesmóticos o fractura por avulsión de sus zonas de inserción
- III.- fractura transversa y oblicua corta del peroné distal proximal a la sindesmosis por una fuerza de combado que produce tensión medial y compresión lateral del peroné produciendo conminución lateral o fragmento en mariposa



Pronación-rotación externa (PRE)

- I.- fractura transversa del maléolo medial o lesión de ligamento deltoideo
- II.- lesión de ligamento tibioperoneo anterior con o sin fractura por avulsión en su zona de inserción
- III.- fractura espiroidea del peroné distal proximal a la sindesmosis
- IV.- lesión de ligamento tibioperoneo posterior o fractura por avulsión de la porción posterolateral de la tibia.

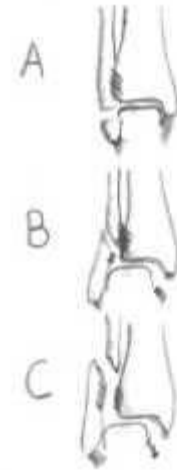


Danis-Weber: (1)

A.- fractura del peroné por debajo del plafón tibial

B.- fractura oblicua o espiroidea del peroné causada por rotación externa que se produce en la sindesmosis y lesión de esta en el 50% de los casos

C.- fractura del peroné por encima de la sindesmosis que produce lesión de esta última



Tile: (1)

I.- fractura por debajo de la sindesmosis

Estable: con lesión del complejo ligamentario lateral con sindesmosis intacta

Inestable: rotura de la cápsula anterior, desplazamiento de la fractura y subluxación en cara del astrágalo, con fractura vertical del maléolo medial con aplastamiento astragalino medial con más energía hay fractura tibial posteromedial

II.- lesión lateral en o por encima de la sindesmosis, puede producirse fractura aislada del maléolo medial o una rotura del ligamento deltoideo.

Estable: fractura del peroné con rotura del ligamento tibioperoneo anterior o su equivalente óseo

Inestable: inestabilidad de complejo ligamentario sindesmótico o su equivalente óseo dando lugar a una inestabilidad importante

Fracturas por epónimos: (1)

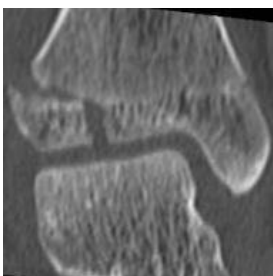
Fractura de Maisonneuve.- fractura de tercio proximal de peroné, por rotación externa de tobillo



Fractura del bordillo.- fractura por avulsión de la porción posterior de la tibia



Fractura de LeForte-Wagstaffe.- fractura por avulsión de la tuberosidad peronea anterior inserción del ligamento tibioperoneo anterior



Fractura de Tillaux-Chaput.- avulsión del borde tibial anterior por el ligamento tibioperoneo anterior

Fracturas tuberositarias.- anterior por el fascículo profundo. De la tuberosidad posterior el fragmento no suele estar desplazado debido a la estabilización por los tendones tibial posterior y flexor largo de los dedos

Fractura de Cotton.- fractura unimaleolar

Fractura de Pott.- fractura bimalleolar

Avulsión en astilla.- pequeñas avulsiones de cualquier tuberosidad

Fractura por pronación-flexión dorsal.- fractura desplazada de la superficie articular anterior

Tratamiento

El objetivo es reconstruir la anatomía de la articulación, recuperando su longitud y la rotación del peroné (1,2,3). Un desplazamiento lateral de 1 mm del astrágalo representa una disminución del 42% de la superficie de contacto tibioastragalina (1,3)

Conservador.- fracturas estables, no desplazadas con sindesmosis intacta. Desplazadas que se consigue una reducción anatómica y estable. Paciente inestable o politraumatizado. Se utiliza vendaje de Jones y férula de coaptación los primeros días, posteriormente aparato de yeso circular suropodálica por 6 semanas (2,3).

Quirúrgico.- imposibilidad de conseguir o mantener una reducción cerrada, fractura desplazadas o inestables, con desplazamiento astragalino o ensanchamiento de la mortaja

mayor de 2 mm. Fracturas expuestas. Se realiza cuando la condición de las partes blandas lo permita.

Maléolo lateral: se realiza abordaje lateral en caso de ser colocada placa se realiza ligeramente anterior y en caso de colocarse posterior se realiza ligeramente posterior teniendo cuidado de no lesionar el nervio peroneo superficial y el nervio sural respectivamente, generalmente es el primer paso para la reconstrucción del tobillo (2), se pueden utilizar clavos Kirschner con banda de tensión, placas tercio de caña convencionales o de bloqueo más tornillos (1).

Maléolo medial: se realiza cuando se encuentra ensanchamiento mayor de 2 mm del espacio articular del maléolo con el astrágalo, con 2 tornillos de esponjosa, 1 tornillo de esponjosa y 1 clavo Kirschner o 2 clavos Kirschner con o sin banda de tensión(1). Se sigue el borde anterior como posterior de maléolo tibial protegiéndose nervio y vena safenos (2).

Maléolo posterior: compromiso mayor del 25% de la superficie articular o desplazamiento mayor de 2 mm con subluxación posterior del astrágalo. Se realiza con tornillos de esponjosa anteroposterior o posteroanterior (1,2,3).

Lesión de la sindesmosis: tras la fijación de los maléolos medial, lateral y posterior, se realiza la prueba de Cotton realizando tracción del peroné y es positiva con más de 2 mm de inestabilidad (2,3), para su estabilización se coloca un tornillo de cortical 3.5 o 4.5mm sindesmótico a 15 o 20 mm por encima del plafón tibial, con 3 ó 4 corticales con flexión dorsal máxima que se introduce de forma oblicua de 25-30º de posterior a anterior el cual se retira a las 4-6 semanas (1,2).

Fracturas abiertas.- irrigación con desbridamiento inmediato en quirófano, la fijación estable es importante para la prevenir lesiones de partes blandas, y las incisiones quirúrgicas deben cerrarse con o sin drenajes, las heridas de la lesión se dejan abiertas. Se mantiene antibioticoterapia y de ser necesario programar desbridamientos seriados



Tratamiento postoperatorio

Colocación de férula postoperatorio y en caso de lograrse estabilidad se inicia su movilización activa a las 24 – 48 hrs. La decisión de deambulacion con escayola, apoyo sin esta o su movlización precoz depende de la estabilidad obtenida. En caso de tener tornillo sindesmal se evita la carga hasta el retiro del mismo siendo posible apoyo diferido con yeso protector (2).

Complicaciones

Seudoartrosis.- rara, afecta al maléolo medial tratada conservadoramente, se trata con reducción abierta y fijación interna o con estimulación eléctrica (1).

Consolidación viciosa.- maléolo lateral acortado y rotado dando inestabilidad residual (1).

Heridas.- necrosis del borde (3%), infección (menor 2%) (1).

Artritis postraumática.- propia de la lesión, con mecánica alterada o reducción inadecuada (1).

Distrofia simpática refleja.- se reduce con reconstrucción anatómica y retorno rápido a la función (1).

Síndrome compartimental del pie.- raro en el periodo postoperatorio inmediato (1).

Sinostosis tibioperonea.- asociado a colocación del tornillo sindesmótico (1).

Planificación preoperatoria

El tiempo que el cirujano dedique a una cuidadosa planificación preoperatoria tiene una importancia decisiva y a menudo determina el éxito o el fracaso de la intervención, el diagnóstico por sí solo no es suficiente para que el cirujano pueda elegir la técnica correcta (2).

El objetivo principal es determinar el resultado final que se desea y realizar una lista de los pasos quirúrgicos, para lo que se requiere, buenas radiografías, así como del lado sano, transparencias o plantillas para calcar, juego de plantillas de implantes a escala adecuada, goniómetro, rotuladores de colores y un lápiz de punta fina.

El plan debe tener además numerados todos los pasos necesarios en el orden que se deben realizar las fracturas articulares presentan dificultades diferentes. Los componentes articulares requieren la reducción anatómica exacta. La decisión se plantea en si realizar un

acceso a cielo abierto con la consiguiente exposición de los fragmentos, o bien, utilizando técnica artroscópica o un intensificador de imágenes (2).

Estrategia quirúrgica (2):

1. paciente: tipo de anestesia, necesidad de torniquete, colocación en la mesa, mesa ortopédica o radiotransparente.
2. Técnica: acceso, implantes e instrumental, dispositivos especiales para la reducción, tipos de implantes, necesidad e injerto o sustitutos óseos, recuperadores celulares o sustitutos sanguíneos.
3. Dispositivos de soporte: rayos X o intensificador de imágenes, otros dispositivos de visión.
4. Cuidados postoperatorios: dispositivos de MPC, tracción, inmovilización con férula.

Técnicas de planificación (2):

- Superposición directa: los fragmentos se calcan por separado y después se reconstruye el hueso en su eje central.
- Superposición utilizando la imagen del lado sano: se realiza calca del lado sano en la cual se dibuja los fragmentos del lado fracturado.
- Dibujo de una fractura adyacente a una articulación utilizando los ejes anatómicos: se trazan cada uno de los ejes anatómicos utilizando una plantilla o dibujo del lado contralateral.

Planteamiento del problema:

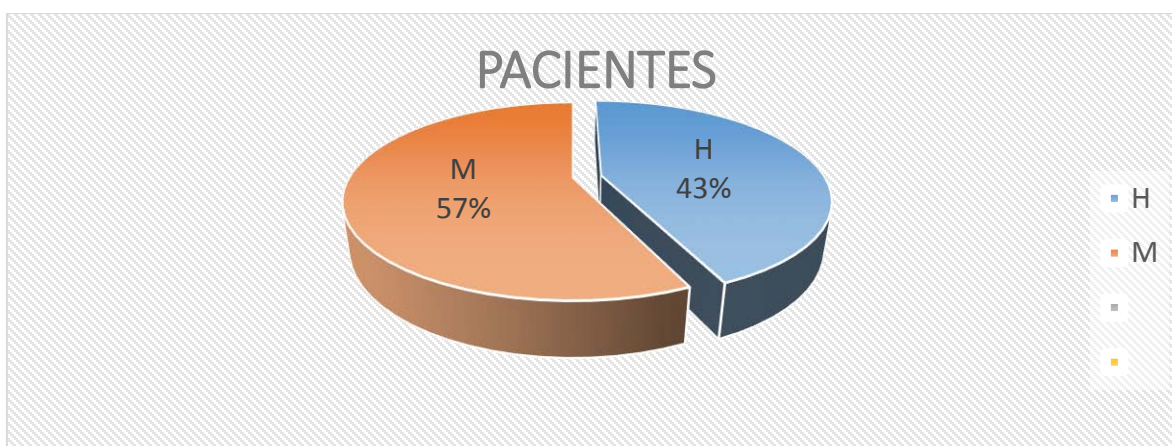
En nuestra población se desconoce la correlación de la planeación prequirúrgica y el resultado postquirúrgico.

Objetivo:

Ver el porcentaje de coincidencia entre la planeación prequirúrgica y resultados transquirúrgico en las fracturas de tobillo

Material y métodos (No. Total de pacientes incluidos):

Se trata de un estudio de serie de casos retrospectivo observacional en el cual se realiza el análisis de planeaciones prequirúrgicas obtenidas del expediente clínico y las radiografías postquirúrgicas inmediatas del sistema de cómputo del hospital Juárez de México de fracturas de tobillo ingresados para tratamiento quirúrgico. Siendo un total de 60 pacientes de los cuales 26 fueron hombres (43.4%) y 34 mujeres (56.6%),

**Rango de edad:**

11 a 68 años, con media de 36.7 años.

Diseño de estudio:

Retrospectivo y observacional.

Análisis estadístico:

Medias de tendencia central, frecuencias y estadística descriptiva.

Criterios de inclusión:

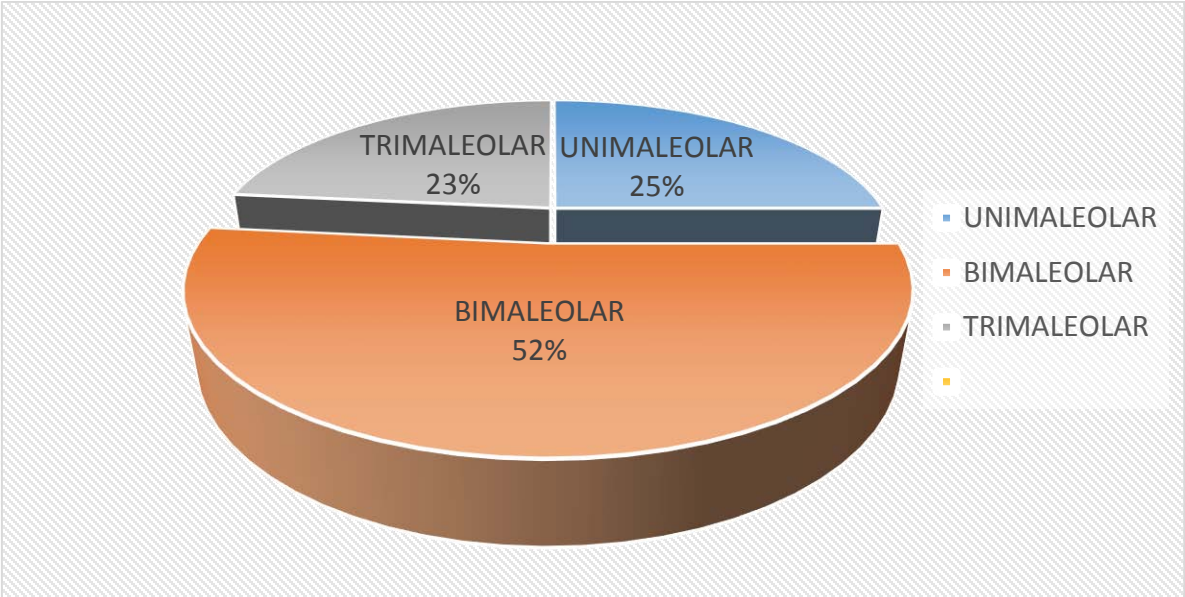
- Pacientes con fractura de tobillo para tratamiento quirúrgico

Criterios de exclusión

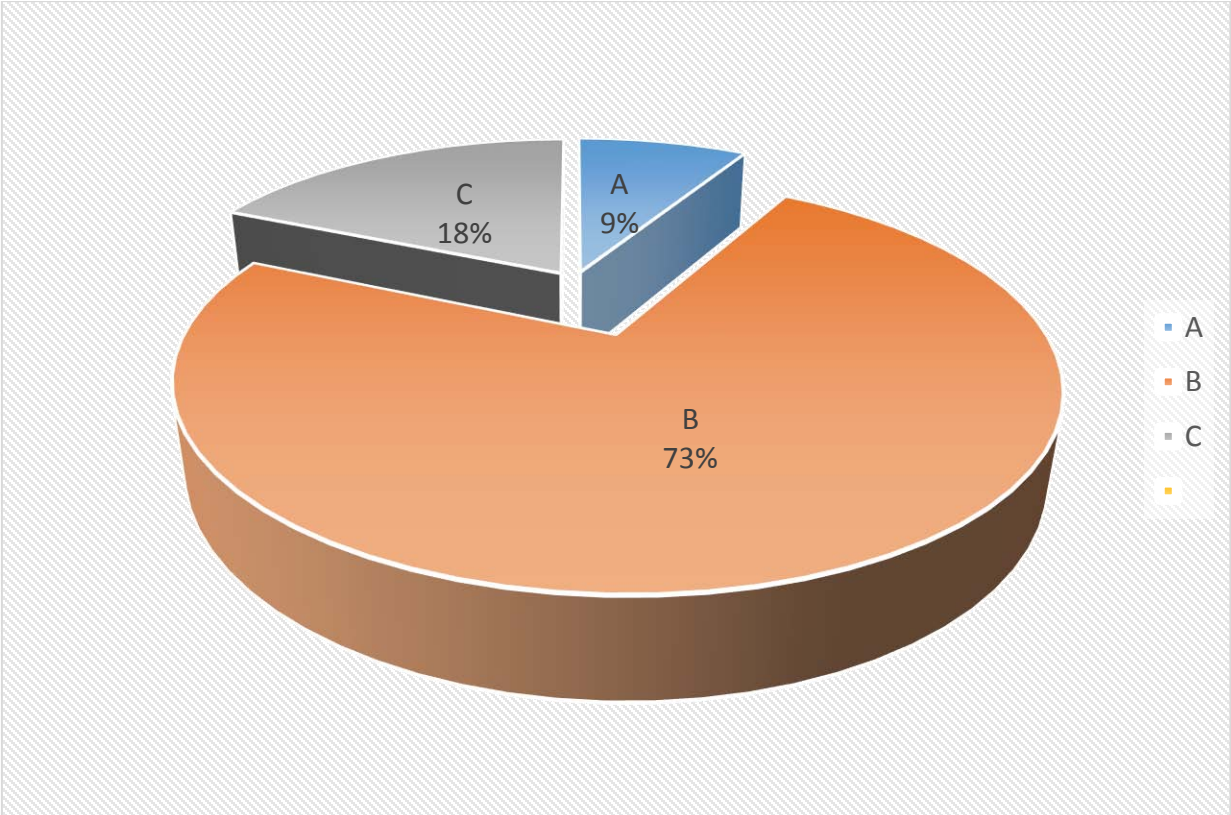
- Pacientes con fractura de tobillo para tratamiento conservador,
- Fracturas de pilón tibial agregada,
- Pacientes que no cuenten con planeación prequirúrgica en expediente clínico

- Pacientes que no cuenten con radiografías postquirúrgicas inmediata.

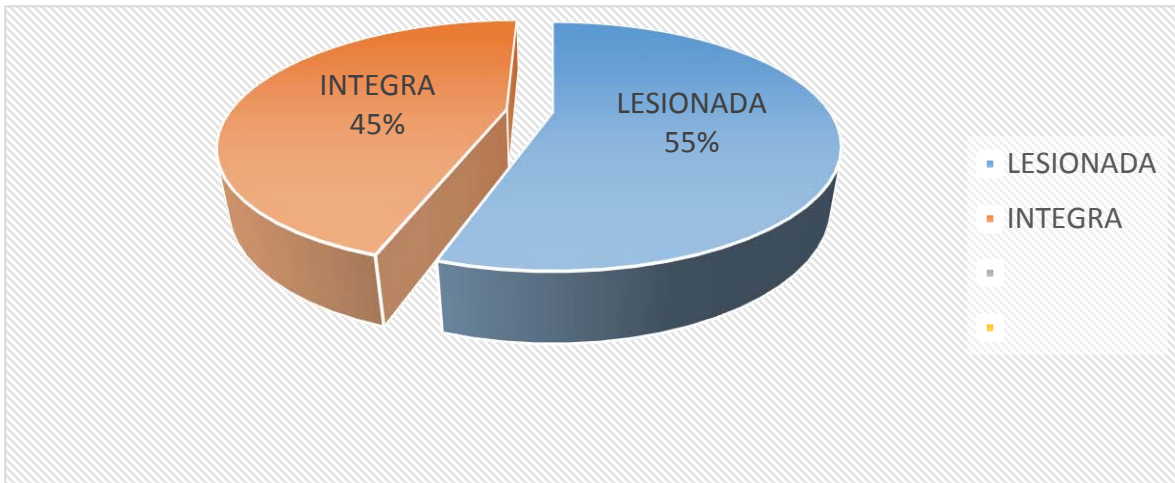
Con 15 fracturas unimaleolares (25%), 31 bimaleolares (51.6%), 14 trimaleolares (23.4%),



Siendo de estas 5 infrasindesmales (8.3%), 44 transindesmales (73.3%) y 11 suprasindesmales (18.4%)

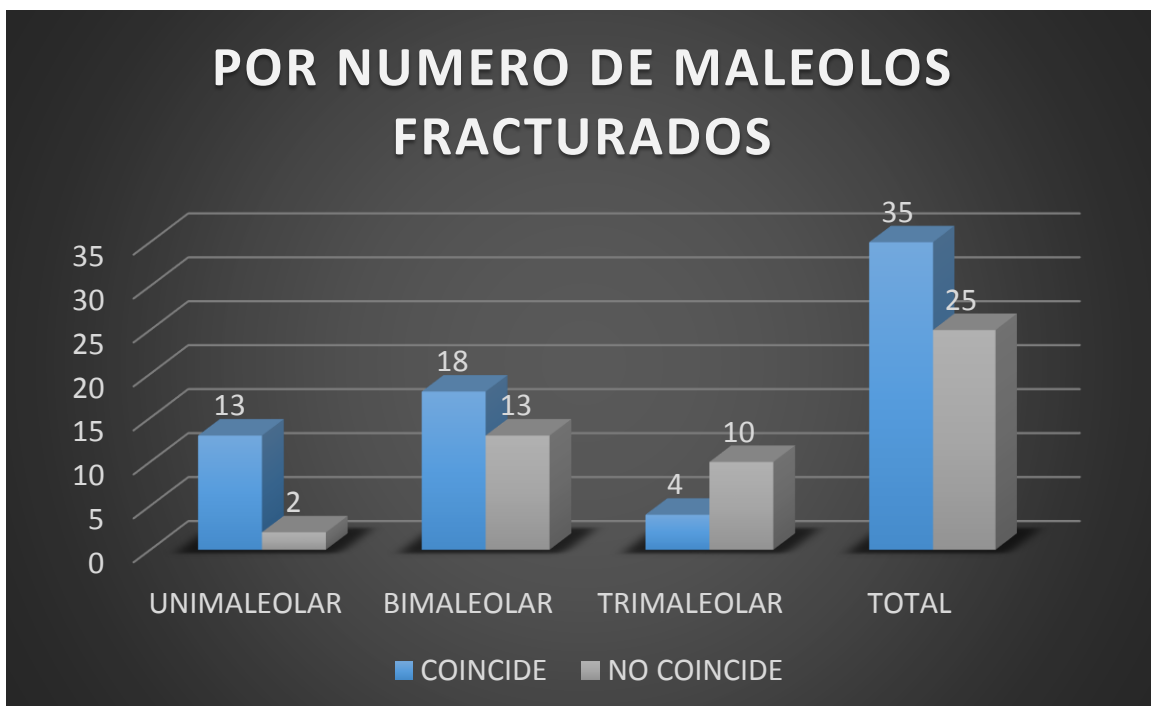


Encontrándose 33 casos con lesión de la sindesmosis (55%) y 27 sin lesión de la sindesmosis (45%)

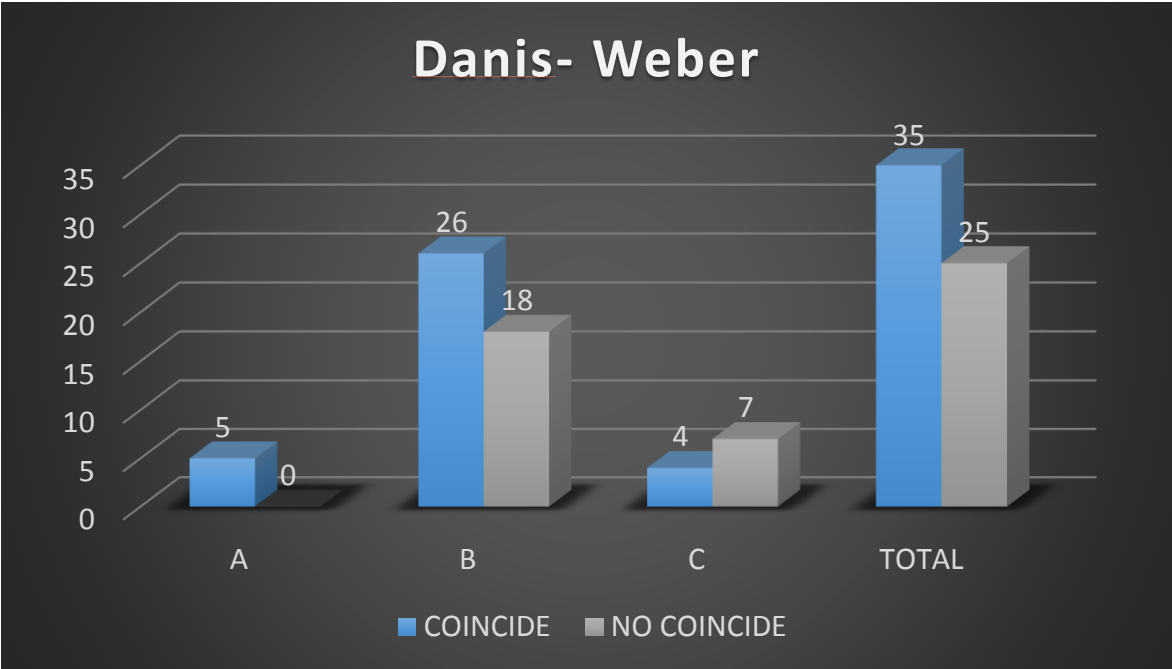


Resultados:

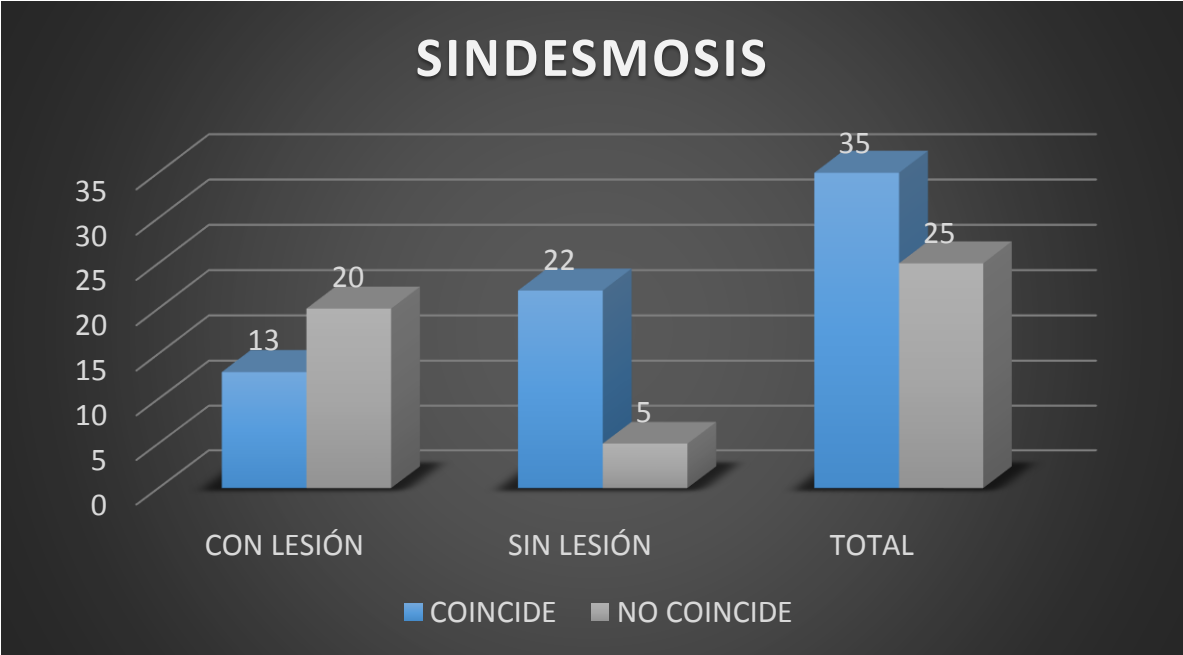
De 60 pacientes, 26 fueron hombres (43.4%) y 34 mujeres (56.6%), con un rango de edad de 11 a 68 años, con media de 36.7 años y mediana 36.6. Con 15 fracturas unimaleolares (25%) de las cuales 13 coinciden (86.6%) y 2 no coinciden (13.4%), 31 bimaleolares (51.6%), de los cuales 18 coinciden (58%) y 13 no coinciden (42%), 14 trimaleolares (23.4%) de los cuales 4 coinciden (28.5%) y 10 no coinciden (71.5%),



Siendo de todas estas 5 infrasindesmales (8.3%) de las cuales las 5 coinciden (100%), 44 transindesmales (73.3%) de las cuales 26 conciden (59%) y 18 no coinciden (41%) y 11 suprasindesmales (18.4%) de las cuales 4 coinciden (36.3%) y 7 no coinciden (63.7%).



encontrándose 33 casos con lesión de la sindesmosis (55%) de los cuales 13 coinciden (39.3%) y 20 no coinciden (60.7%) y 27 sin lesión de la sindesmosis (45%) de los cuales 22 coinciden (81.4%) y 5 no coinciden (18.6%).



Bibliografía

1. Fracturas y luxaciones
Kenneth J. Koval, Joseph D. Zuckerman
2. Principios de la AO en el tratamiento de las fracturas
Thomas P. Ruedi
3. Ortopedia y traumatología
Mark Miller
4. Atlas de osteosíntesis
Muller
5. Fisiología articular
A. I. Kapandji
6. Fracturas en el adulto
Rockwood and Green's
7. Anatomía para el movimiento
Blandine Calais-Germain
8. Atlas de mediciones radiográficas
Jorge Muñoz Gutiérrez
9. Biomecánica clínica del aparato locomotor
Rodrigo C. Miralles Marrero
10. Basic Science; management and reconstruction
Browner, Jupiter, Levine, Tralton, Kretick
11. AO manual of fracture management
Michael Wagner, Robert Frgg
12. "Master" en cirugía ortopédica
Roby C. Thompson M.D.