

# LAS FRACTURAS DEL TOBILLO EN EL MEDIO LABORAL

Autor/res: Pilar Mora Pérez  
Juan Navarrete López  
Centro de trabajo: C.A. Asepeyo-Zaragoza  
C.A. Asepeyo-Pamplona

Pilar Mora Pérez  
[pilarmoraperez@asepeyo.es](mailto:pilarmoraperez@asepeyo.es)  
teléfono: 976 403520



## Resumen

El tobillo es una articulación compleja en la cual los huesos y ligamentos que la componen desempeñan un papel importante y resultan elementos inseparables. Al tratarse de una articulación de carga, el tobillo está expuesto a fuerzas que en determinadas situaciones exceden 1,25 veces el peso corporal durante la marcha normal e incluso lo podrían exceder 5,5 veces durante actividades intensas.

La marcha normal requiere una adecuada dorsiflexión y flexión plantar del tobillo; la inversión, la eversión así como los movimientos en rotación, se realizarán a través de la articulación subastragalina, que funciona en estrecha colaboración con el tobillo. Este no resulta intrínsecamente estable en cualquier posición y precisa para ello la contribución de determinadas estructuras musculoesqueléticas. La piel que cubre esta región anatómica es fina, con una escasa suplencia vascular, lo cual conlleva que lesiones graves, traumáticas o quirúrgicas puedan originar problemas de cicatrización.

Cualquier lesión en el tobillo puede afectar, además de a los huesos, a las superficies articulares y a los ligamentos que las componen, a cualquiera de los tendones, y a los nervios o vasos sanguíneos que lo cruzan. Su tratamiento necesita, como paso previo, una identificación correcta de las estructuras anatómicas afectadas, así como del grado de gravedad; una vez establecido el diagnóstico correcto, hay que instaurar el procedimiento más apropiado que evite el compromiso funcional futuro de la articulación.

Las lesiones osteoligamentarias de tobillo constituyen uno de los motivos de asistencia traumatológica más frecuentes. Aunque, clásicamente, su tratamiento ha sido de controversia, el mayor conocimiento de la biomecánica del tobillo, la estandarización de la fijación interna y las conclusiones de numerosos estudios han inclinado progresivamente el fiel de la balanza hacia el tratamiento quirúrgico de estas fracturas. Pero, independientemente del método del tratamiento, la sociedad actual exige la consolidación de la fractura sin dolor ni limitación funcional, obligándonos a conocer sus indicaciones terapéuticas y dominar las técnicas de osteosíntesis.

El tobillo soporta el mismo peso por unidad de área que cualquier otra articulación en el cuerpo. Su diseño anatómico y funciones de sostén lo predispone a gran diversidad de lesiones, para cuyo reconocimiento y tratamiento adecuados el médico debe tener conocimiento detallado de la anatomía y los mecanismos lesivos. El tratamiento tiene por objeto evitar incapacidades prolongadas o irreparables.

Las fracturas de tobillo ( fracturas de pilón tibial y fracturas maleolares) se encuentran entre las más frecuentemente atendidas en un Servicio de Traumatología habiendo aumentado su frecuencia y complejidad debido, fundamentalmente al incremento de los accidentes de tráfico y deportivos.

Sin duda, el tratamiento quirúrgico de estas fracturas es necesario cuando la congruencia articular no puede restablecerse ortopédicamente, ya que la inestabilidad, desalineación y desplazamientos residuales provocarán importantes alteraciones biomecánicas y funcionales.

Pero también han de considerarse los riesgos y ventajas de los diferentes métodos de tratamiento: ortopédicamente es difícil conseguir y mantener una reducción anatómica, comprometiéndose la biomecánica articular. Por otro lado, la reducción quirúrgica y la

osteosíntesis permiten restablecer la anatomía articular pero con los costes y riesgos propios de la cirugía. Por ello, antes de decidir un tratamiento, es aconsejable analizar individualmente cada caso valorando el tipo de lesión, las características del paciente, la experiencia del cirujano y las técnicas a su alcance.

## LAS FRACTURAS DE TOBILLO EN EL MEDIO LABORAL

REVISIÓN HISTÓRICA	10
CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y BIOMECÁNICAS	14
<u>FRACTURAS MALEOLARES (ROTACIONALES)</u>	pág 16
• Mecanismo de lesión	16
• Clasificación	17
- Clasificación según la descripción de la lesión	18
- Clasificación de Large-Hansen de las fracturas de tobillo	18
1. Lesiones por supinación-rotación externa	19
2. Lesiones por pronación-abducción	21
3. Lesiones por pronación-rotación externa	22
4. Lesiones por supinación-aducción	23
5. Lesiones por pronación-flexión dorsal	24
- Clasificación AO/OTA (Danis-Weber) de las fracturas maleolares	25
Tipo A: Fracturas infrasindesmóticas	25
Tipo B: Fracturas transindesmóticas	26
Tipo C: Fracturas suprasindesmóticas	27
• Circunstancias especiales	pág 28
- Lesiones asociadas	28
Fracturas de tobillo abiertas	28
Lesión vasculonerviosa	29
Rotura tendinosa	29
Síndrome compartimental	29
Fracturas asociadas	29

- Problemas infrecuentes de las fracturas de tobillo	30
Lesión no sospechada en la sindesmosis	30
Componente de carga axial asociado	30
Fractura-Luxación irreductible	31
• <i>Diagnóstico de las fracturas de tobillo</i>	<i>pág 31</i>
- Historia clínica	31
- Exploración física	31
- Pruebas complementarias	33
Radiología	34
Otras exploraciones complementarias	34
• <i>Principios del tratamiento de las fracturas del tobillo</i>	<i>pág 34</i>
- Lesiones estables	35
- Lesiones inestables	35
Tratamiento conservador	35
- Indicaciones	35
- Técnica	36
Reducción cerrada	36
Fracturas tipo A ( supinación-aducción)	36
Fracturas tipo B ( supinación- rotación externa o pronación-abducción	36
Fracturas tipo C ( pronación-rotación externa)	37
Inmovilización	37
Tratamiento quirúrgico	37
- Principios generales	37
- Vías de abordaje	37
- Técnicas de osteosíntesis	38
Fracturas de peroné distal a la sindesmosis ( Tipo A)	38
Fracturas de peroné transindesmóticas ( Tipo B)	39
Fracturas de peroné infrasindesmóticas (Tipo C)	40
- Otras consideraciones	41
Ligamento tibioperoneo anterior	41
Fracturas del labio posterior	41

Fracturas del ángulo	42
Fracturas aisladas del maléolo medial	42
Cuidados postoperatorios de la fractura	42
- Retirada del material de osteosíntesis	43
- Resultados	43
• <i>Complicaciones</i>	<i>pág 43</i>
- Pérdida de la reducción	43
- Consolidación defectuosa	44
- Seudoartrosis	44
- Infección y dehiscencia de las heridas	44
- Movilidad limitada	45
- Artrosis de tobillo	45
<u>FRACT. DEL PILÓN TIBIAL: LESIONES POR SOBRECARGA AXIAL</u>	<i>pág 46</i>
• <i>Fracturas por sobrecarga axial frente a las rotatorias (maleolares)</i>	<i>46</i>
• <i>Concepto y epidemiología</i>	<i>48</i>
• <i>Mecanismo lesional</i>	<i>48</i>
• <i>Evaluación clínica</i>	<i>49</i>
• <i>valoración radiológica</i>	<i>50</i>
• <i>Clasificación</i>	<i>51</i>
- Clasificación de Rüedi y Allgöwer	51
Tipo I	51
Tipo II	51
Tipo III	52
- Clasificación AO/OTA	52
Tipo A	52
Tipo B	54
Tipo C	54
- Clasificación de la lesión de los tejidos blandos	54
Grado 0	54
Grado 1	54

Grado 2	55
Grado 3	55
• Problemas infrecuentes en las fracturas de la plataforma tibial	pág 55
- Lesiones asociadas	55
- Problemas del paciente	56
- Patrones de fractura inusuales	56
• Tratamiento	pág 56
- Historia	56
- Examen físico	56
- Tratamiento inicial	57
- Tratamiento definitivo	58
Tratamiento conservador	58
Tratamiento quirúrgico	58
Reducción abierta y osteosíntesis ( ORIF)	58
Fijación externa	59
• Complicaciones	pág 61
- Inmediatas	61
Necrosis cutánea	61
Infección	62
Tromboflebitis	62
Síndrome compartimental	62
- Tardías	62
Consolidación defectuosa	62
Seudoartrosis	62
Infección	63
Movilidad reducida	63
Artrosis de tobillo	63
• Valoración de los resultados	pág 64
- Evaluación subjetiva del tobillo	64
Medición del dolor	64
Medición de la discapacidad funcional	64
- Valoración objetiva el tobillo	64

ESTUDIO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO ATENDIDAS EN NUESTROS  
CENTROS Y CONSIDERADAS ACCIDENTE DE TRABAJO

pág 66

INTRODUCCIÓN pág 66

MATERIAL Y MÉTODO pág 66

- Según edad 67
- Sexo 67
- País de origen 68
- Profesión 68
- Mecanismo de producción 69
- Extremidad afectada 69
- Localización 70
- Día del accidente 70
- Turno de trabajo 71
- Tipo de fractura ( según clasificación AO/OTA) 71
- Tratamiento 72
- Tiempo de inmovilización 72
- Tratamiento rehabilitador 73
- Duración de la baja 73
- Secuelas 74
- Salario 74

DISCURSIÓN pág 75

CONCLUSIONES pág 76

BIBLIOGRAFÍA pág 77

**Las ilustraciones que utilizadas para la realización de este trabajo han  
sido obtenidas por gentileza de:**

**-[http://www.zonamedica.com.ar/categorías/medicina  
ilustrada/tobillo/index.html](http://www.zonamedica.com.ar/categorías/medicina<br/>ilustrada/tobillo/index.html)**



- <http://www.escuela.med.puc.cl/publ/Imágenes TMT>
- **W. BUCHOLZ, R., D. HECKMAN, J., Fracturas del Adulto. Tomo III. Fracturas del Tobillo.**
- **SECOT (Sociedad Española de Traumatología). Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología. 2003**
- **MC RAE, R., Tratamiento Práctico de las Fracturas. 2006**

## REVISIÓN HISTÓRICA

Aunque Hipócrates, en el siglo Va.C., ya recomendaba la reducción mediante la tracción del pie, hasta mediados del siglo XVIII no hubo avances importantes en el estudio y tratamiento de estas fracturas que causaban una alta incidencia de deformidades y limitaciones funcionales e incluso, aquellas más graves, acababan en amputación.

En 1768 Percival Pott dio su nombre a una fractura de peroné asociada a una ruptura del ligamento deltoideo y subluxación externa del astrágalo. Fue el primero que resaltó la importancia de la reducción anatómica en su tratamiento.

En 1771 Jean Pierre David explicó el mecanismo indirecto de producción de estas fracturas. Pero fue Dupuytren en 1819 quien corroboró los hallazgos de Pott asociando, además, la lesión de la sindesmosis.

En 1840 Maisonneuve ya comparó la articulación del tobillo con una mortaja, señalando la importancia de las fuerzas de rotación externa del pie en la lesión de la sindesmosis y su asociación con la fractura de peroné.

En las últimas décadas del siglo XIX, diversos autores describieron lesiones específicas que acompañan a estas fracturas. Así: Van Volkmann la fractura del reborde posterolateral de la tibia, Tillaux y Chapul el arrancamiento de la inserción tibial del ligamento tibioperoneo anterior, Lefort y Wagstafe el de la inserción peroneal del mismo ligamento (maléolo tibial posterior).

Pero con la llegada de la Radiología ya pudieron concretarse mecanismos lesionales, así como sistemas de clasificación, principios de tratamiento y cuantificación de los resultados finales.

Los avances de la radiología, de la anestesia y la asepsia quirúrgica, junto a los desfavorables resultados del tratamiento ortopédico de algunas fracturas aumentaron el interés por la cirugía y así, en 1894, Lane fue el primero en recomendar el tratamiento quirúrgico para conseguir una reducción anatómica. También Lambotte (1913) y R. Davis (1947) defendieron los principios de la fijación interna: restauración de la anatomía ósea mantenida por una fijación estable que permitía el movimiento inmediato de la articulación y los grupos musculares vecinos.

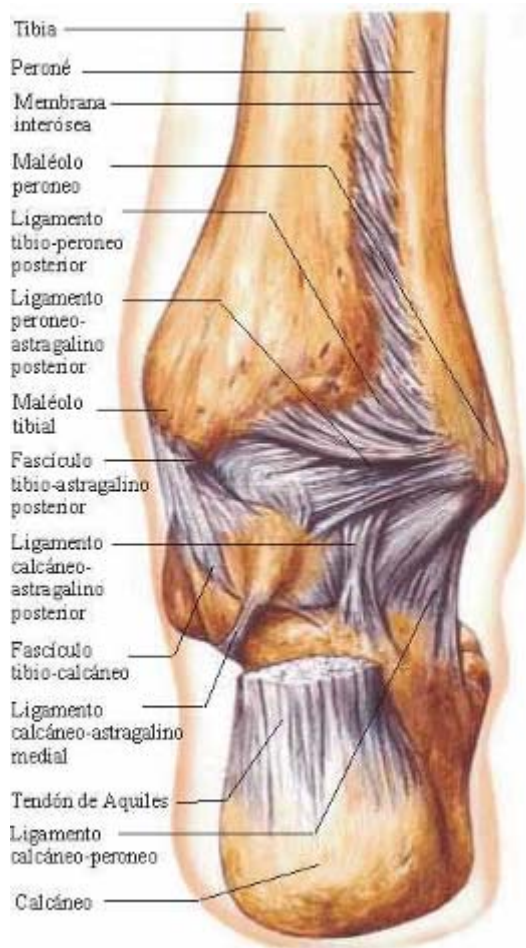
A finales de la década de los 50 y principios de los 60 el grupo de estudios AO/OTA desarrolló unos principios generales para el tratamiento de estas fracturas, y en la década de los 70 sus excelentes resultados apoyados en una magnífica documentación sientan los principios básicos de la osteosíntesis (reducción anatómica, osteosíntesis estable, conservación de la vascularización y movilización activa precoz) y llevan a su amplia difusión.

Pero no se consiguieron iguales resultados cuando se aplicaron a las fracturas por traumatismos de alta energía, en los que las partes blandas estaban muy afectadas. El alto porcentaje de complicaciones asociadas al tratamiento quirúrgico de estas fracturas hizo obvio la necesidad de desarrollar otras pautas de tratamiento a finales de la década de los 80. Se recuperó otro sistema de osteosíntesis externa del pasado con o sin osteosíntesis interna limitada, implantada de forma percutánea. Utilizando este método se observó una clara disminución de las complicaciones asociadas a la reducción abierta y osteosíntesis interna. Una de las limitaciones de esta técnica era el no poder obtener una excelente reducción articular, que podía tener consecuencias a largo plazo en el resultado clínico.

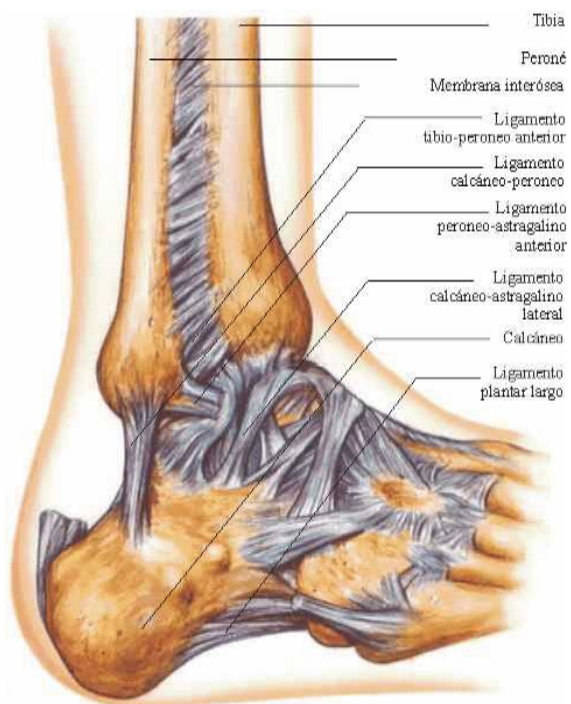
En la actualidad sigue siendo un tema controvertido. El tratamiento quirúrgico de estas lesiones debe ajustarse al grado de lesión de las partes blandas, al patrón de la fractura y

a la experiencia d el cirujano, aunque es el estado de los tejidos blandos perifracturarios el que determina el método terapéutico.

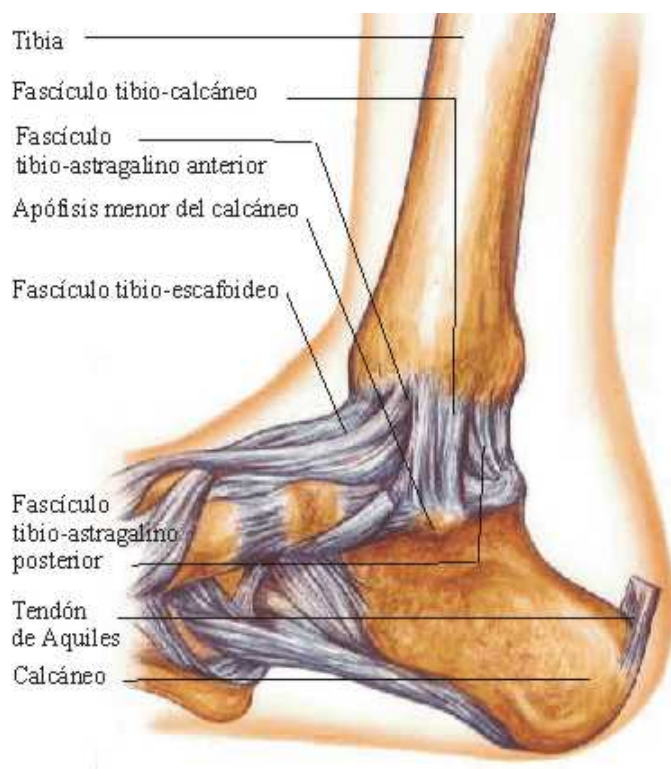
## IMAGEN ANTERIOR Y POSTERIOR DE LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO



## IMAGEN LATERAL EXTERNA DEL TOBILLO

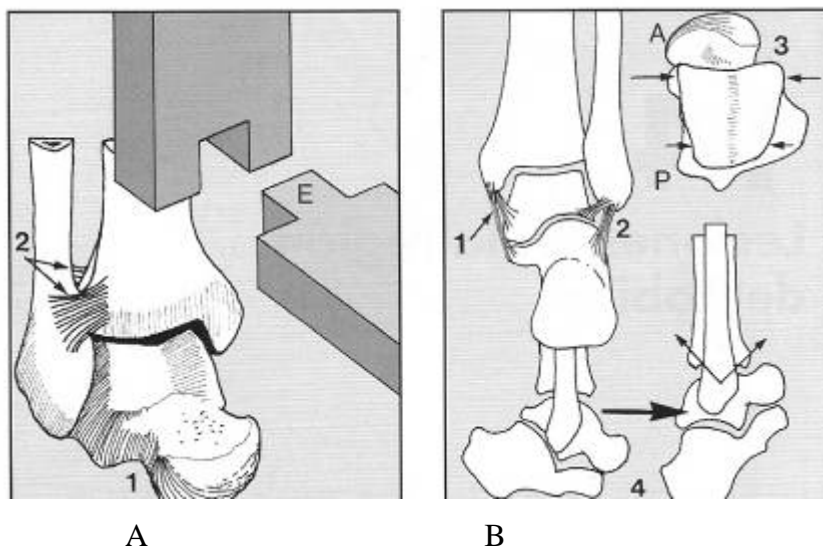


## IMAGEN LATERAL INTERNA DEL TOBILLO



# CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y BIOMECÁNICAS

El estudio de la anatomía y biomecánica del tobillo es esencial para comprender el tratamiento de su patología.  
La articulación del tobillo se compara a menudo con una ensambladura de mortaja y espiga de carpintería.



El astrágalo (1A) representa la espiga (E) y se halla estabilizado por los dos maléolos y por la superficie articular de la tibia, la mortaja del tobillo: Mortaja tibioperonea (auténtica pinza ósea que impide los deslizamientos laterales del tobillo). El maléolo lateral (peroneo) está unido firmemente a la tibia por los potentes ligamentos tibioperoneo anterior y posterior (2). El maléolo medial (tibial) se une al astrágalo por el potente ligamento deltoideo (1B). Su estabilidad se debe a la configuración ósea y a su sistema ligamentario, diferenciándose tres complejos anatómicos:

- MEDIAL: Maléolo Tibial – Cara media del astrágalo y Ligamento Deltoideo con sus porciones superficial y profunda.
- LATERAL: Maléolo Peroneal – Cara lateral del astrágalo y Ligamento Lateral Externo (2B) con sus tres fascículos (3):

Peroneoastragalino anterior  
Peroneocalcáneo  
Peroneoastragalino posterior

- SINDESMÓTICO: Articulación Tibioperonea distal y las uniones ligamentarias de la sindesmosis: los Ligamentos anterior y posterior y la membrana interósea, que une el peroné y la tibia por encima de la sindesmosis.

La parte anterior de la superficie articular del astrágalo es más ancha que la posterior (3). Cuando el pie se coloca en flexión dorsal, el astrágalo empuja el peroné en dirección

lateral (4), la sindesmosis permite un ensanchamiento de la pinza y el astrágalo conserva un estrecho contacto con la mortaja tibioperonea contribuyendo a la distribución de las cargas y manteniendo su congruencia durante todo el arco de movilidad. Ello hace que cualquier anomalía en esta mortaja altere la biomecánica articular.

Aunque considerada una articulación de tipo troclear, su biomecánica es compleja. Los movimientos en el plano sagital llevan asociados otros con los planos coronal y axial. Así la flexión plantar provoca la rotación interna del astrágalo mientras que la flexión dorsal asocia su traslación posterolateral y un ligero ascenso del peroné.

Por ello las alteraciones biomecánicas de una fractura de tobillo son más complejas que la simple traslación lateral del astrágalo dentro de la mortaja y, por ejemplo, el desplazamiento lateral del astrágalo observable en una radiografía es, en realidad, una rotación anterolateral.

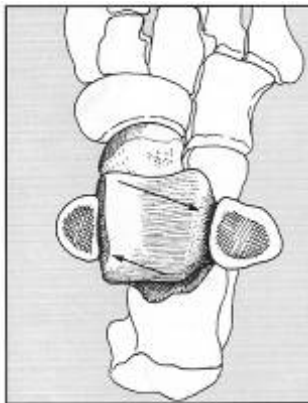
## FRACTURAS MALEOLARES (ROTACIONALES)

Puede ser preferible, en lugar de usar el término fracturas maleolares el utilizar el de **LESIONES OSTEOLIGAMENTARIAS** del tobillo, ya que en estas lesiones se combinan junto a las fracturas las lesiones de los ligamentos del tobillo.

Estas fracturas son el resultado de fuerzas que actúan sobre la articulación del tobillo y rompen el anillo articular. Una vez que se determina el mecanismo lesivo, se necesitan radiografías convencionales para el diagnóstico. Las avulsiones ligamentosas suelen ocasionar fracturas transversas maleolares o desgarramientos de pequeños fragmentos de este hueso pe debajo de la línea articular. El desplazamiento del astrágalo causa choque con el maléolo contrario y puede originar una fractura oblicua, a menudo con conminución en el lado el hueso que recibió la fuerza compresiva. Este dato permite dilucidar el mecanismo de la lesión, el cual es importante debido a que las fuerzas lesivas pueden revertirse para la reducción.

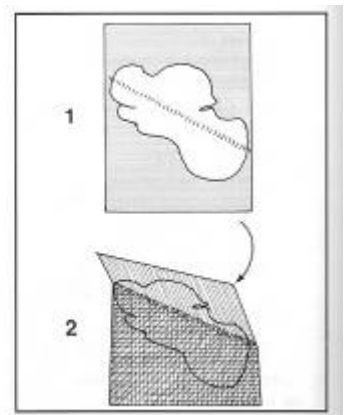
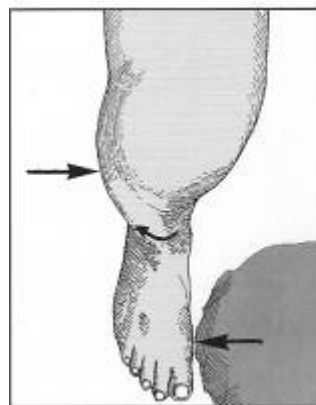
Las lesiones ligamentosas suelen acompañarse de fracturas y tienen un pronóstico más sombrío.

## MECANISMO DE LESIÓN



La función de la mortaja del tobillo se ve amenazada cuando los maléolos se fracturan o los ligamentos tibioperoneos se rompen. La estabilidad del astrágalo también puede disminuir por la rotura del ligamento medial o lateral. La lesión más frecuente se produce al rotar el astrágalo en la mortaja con fractura de uno o ambos maléolos .

La rotación externa del astrágalo puede producirse por dos mecanismos **1**: el pie actúa como una palanca larga y cualquier fuerza rotatoria aplicada en la región medial del pie se transmite al astrágalo amplificada como en cualquier sistema mecánico de palanca. Puede producirse una fuerza de mayor magnitud si, por ejemplo, el pie está unido a un esquí ( FIGURA 1). **2**: el eje de movimiento de la articulación subastragalina es oblicuo en dirección del





pliegue plasmado en el modelo en papel de la FIGURA 2 (1). La inversión del talón, representada al plegar el papel, produce una rotación externa del astrágalo(2). Un antecedente habitual es una “torcedura del tobillo” en terreno irregular.

El astrágalo puede verse forzado en una aducción relativamente pura, como, por ejemplo, cuando el lateral del pie en inversión choca con fuerza contra el suelo. (La rotación externa del astrágalo, producida por la inversión del calcáneo, está contrarrestada por la rotación interna del golpe, lo que provoca una aducción neta ).FIGURA 3.

De manera análoga , si se aplica una fuerza sobre la región medial del talón y el pie, el astrágalo tiende a la abducción en la mortaja del tobillo. FIGURA 4.

Muchas lesiones suceden al caminar o al correr. En estas circunstancias se producen fuerzas adicionales transmitidas a las región posterior de la superficie articular inferior de la tibia ( maléolo posterior) FIGURA 5

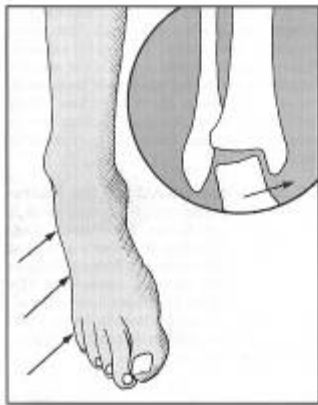


FIGURA 3

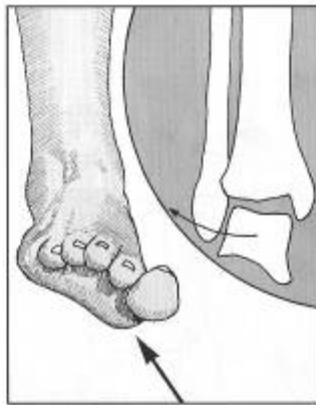
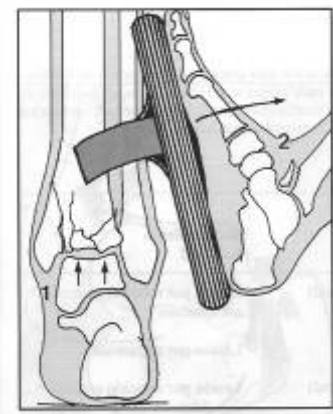


FIGURA 4



FIGURA 5



Las lesiones por compresión pueden estar causadas por: (1) caídas desde altura, fuerzas transmitidas en dirección vertical por impacto sobre el talón, o (2) tras una desaceleración rápida en accidentes de coche, que empeoran en ocasiones por los pedales que se empotran hacia el interior y provocan una flexión dorsal forzada del tobillo. En este tipo de lesiones es frecuente la conminución.

## CLASIFICACION

Igual que en otras fracturas, las del tobillo se clasifican comúnmente por su apariencia radiográfica, aunque hay otros factores que son indudablemente importantes en la decisión de un tratamiento efectivo y a la hora de determinar un pronóstico. Una clasificación que se usa frecuentemente, la clasificación de Lauge-Hansen, utiliza

imágenes radiográficas para determinar el mecanismo de la lesión, pero entonces se clasifica a las fracturas basándose en el mecanismo antes que directamente en la imagen radiográfica. Otra clasificación usada es el sistema AO/Asociación de Traumatología Ortopédica (AO/OTA), es una clasificación morfológica estricta basada en la presencia y localización de líneas de fractura en la radiografía. La localización de la fractura maleolar lateral se relaciona con el nivel del complejo sindesmótico distal, y es la clave para este sistema de clasificación.

### • CLASIFICACIÓN SEGÚN LA DESCRIPCIÓN DE LA LESIÓN

A pesar del uso extendido de estos sistemas de clasificación, algunos traumatólogos confían en la descripción de la fractura como el mejor método de obtener información y de determinar el tratamiento y pronóstico. Una descripción precisa de la fractura aporta la máxima cantidad de información sobre la lesión. Además de los hallazgos radiológicos se incluyen también la historia clínica y el examen físico del paciente. Describir fracturas es una parte indispensable del aprendizaje para el diagnóstico y el tratamiento de las mismas. El inconveniente de la descripción detallada es que es muy costosa y no se presta, por sí misma, a la investigación o documentación clínica.

La clasificación de las fracturas de tobillo mediante la descripción debería incluir imágenes de la lesión determinadas por la exploración, tales como si la fractura es abierta o cerrada. Las fracturas abiertas requieren un tratamiento quirúrgico urgente, mientras que las cerradas normalmente no lo necesitan. Además, debería describirse el estado vasculonervioso del pie. Parte de la descripción debería incluir también el estado de la piel, como la inflamación, la equimosis o rebordes óseos patológicos. La presencia o ausencia de luxación o subluxación del astrágalo se determina utilizando la información tanto clínica como radiológica.

Las fracturas de tobillo pueden describirse por el mecanismo de producción, si ha sido por rotación o por sobrecarga axial. Esta diferenciación es importante porque el tratamiento, el pronóstico y la probabilidad de complicaciones al tratamiento son sustancialmente distintas. Las fracturas maleolares por rotación son menos graves que las producidas por sobrecarga axial, por ello se realiza una subdivisión basada en esta distinción.

Las fracturas por rotación se describen típicamente por la localización de las líneas de fractura, afectando al maléolo interno, externo o posterior, o a varios de ellos. Cuando estas lesiones afectan a más de una estructura la fracturas se denominan bimaleolares o trimaleolares. Se necesita una descripción mayor para valorar el nivel de una fractura peronea, la orientación de una línea de fractura, la probabilidad de afectación del ligamento sindesmótico, conminuta o no, la cantidad de superficie articular de plataforma tibial afectada, el tamaño de fragmentos maleolares internos o posteriores, y muchos otros factores que confieren a cada radiografía sus aspectos característicos.

Actualmente ningún sistema de clasificación puede sustituir la descripción precisa y completa de una fractura. Tanto el aspecto radiológico como la historia clínica y la exploración física deberían utilizarse para conseguir un tratamiento adecuado y para determinar un pronóstico.

### • CLASIFICACIÓN DE LARGE-HANSEN DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO:

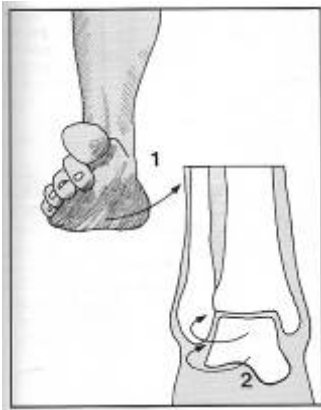
La designación de los diferentes tipos de fractura se refiere a cómo pueden originarse en el laboratorio dependiendo de la fuerza que se aplique. Agrupa las fracturas en grupos

con un doble calificativo, la primera parte del nombre se refiere a la posición que ocupa el pie en el momento de la lesión, supinación o pronación, y la segunda a la dirección de desplazamiento del astrágalo en el interior de la mortaja del tobillo en respuesta a las fuerzas causales.

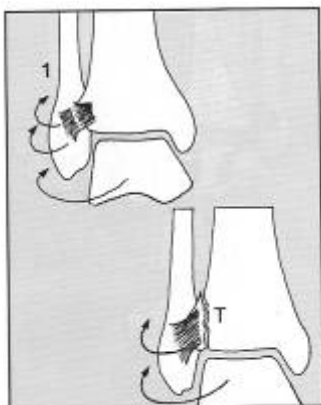
Lange-Hanse ha demostrado que las lesiones van provocando fallos alrededor del tobillo de forma secuencial, y dependiendo de la magnitud de las fuerzas aplicadas a la articulación.

Orden de frecuencia	Clasificación de Lange-Hansen	Posición del pie	Dirección del movimiento del astrágalo	Terminología habitual
1	Supinación/rotación externa (SL)	Inversión	Rotación externa (lateral)	Lesión por rotación externa sin diástasis
2	Pronación/abducción (PA)	Eversión	Abducción	Lesión por abducción
3	Pronación/rotación externa (PL)	Eversión	Rotación externa (lateral)	Lesión por rotación externa con diástasis
4	Supinación/aducción (SA)	Inversión	Aducción	Lesión por aducción
5	Pronación/flexión dorsal (PD)	Eversión	Flexión dorsal	Lesión por compresión vertical

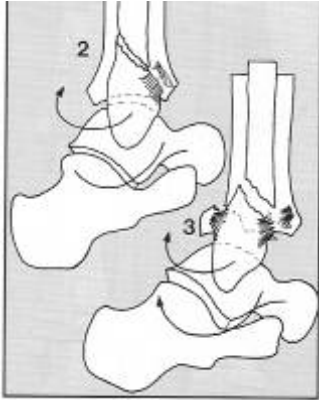
1.- LESIONES POR SUPINACIÓN- ROTACIÓN EXTERNA (SL) (LESIÓN POR ROTACIÓN EXTERNA SIN DIÁSTASIS)



Es la más frecuente, produce un 40-75% de las fracturas maleolares. El pie se desliza en inversión (1), el astrágalo sufre una rotación externa en la mortaja del tobillo (2). Las estructuras de la articulación del tobillo se ven sometidos a una sobrecarga y fracasan en una secuencia regular: al fallar una estructura, la siguiente sufre una sobrecarga. El número de estructuras afectadas depende de la magnitud de las fuerzas aplicadas a la articulación. Se corresponde al tipo B de la clasificación de Weber



Estadio 1: El astrágalo en rotación arrastra al peroné y provoca en primer lugar una rotura del ligamento tibioperoneo anterior (sindesmosis anterior). Otra posibilidad es que el ligamento sometido a tracción provoque un arrancamiento en su inserción tibial (T: Fractura de TILLAUX)



*Estadio 2:* Al continuar la rotación externa, el peroné sufre una fractura oblicua o espiroidea a nivel de la sindesmosis (2).

*Estadio 3:* Si el desplazamiento continúa el fragmento peroneo causa ruptura de la sindesmosis posterior o ligamento tibioperoneo posterior con /sin ruptura del maléolo posterior. (3)



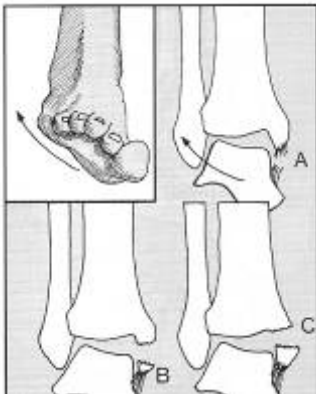
*Estadio 4:* Si continúa la rotación se producirá ruptura del ligamento deltoideo con/sin fractura del maléolo tibial . Se originará una fractura muy inestable (4)

El cirujano ha de recordar que un tobillo con una fractura del maléolo externo provocada por un mecanismo de supinación-rotación externa puede tener una lesión estable con sindesmosis posterior intacta e integridad del complejo medial o una lesión inestable cuando, además de la fractura del peroné, existe lesión del ligamento deltoideo y de la sindesmosis posterior, lo cual se traduce en una inclinación lateral del astrágalo, una fractura tibial posterior y un desplazamiento importante del peroné. Resulta fundamental diferenciar ambas, ya que evita secuelas que se pueden prevenir con cirugía precoz. Si existen dudas en el diagnóstico, el seguimiento radiológico ayuda a identificar posibles lesiones del ligamento deltoideo.



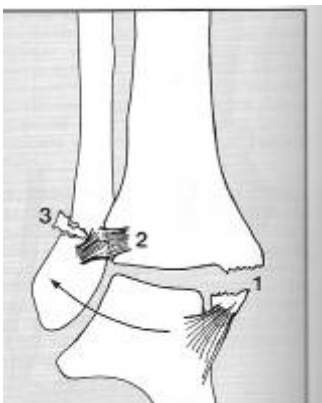
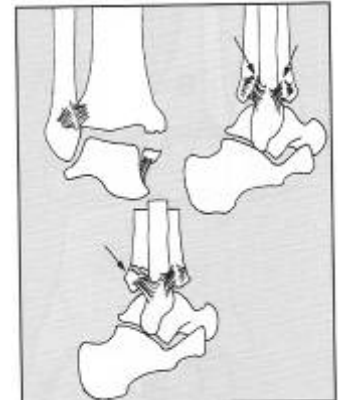
## 2.-LESIONES POR PRONACIÓN-ABDUCCIÓN (PA) ( LESIONES POR ABDUCCION)

Representa el 5-21% del total de las fracturas maleolares. El pie se desplaza en eversion y el astrágalo se balancea en abducción. Las primeras estructuras que se afectan son las de la región medial por una fuerza de tracción y después el lateral por una fuerza de compresión.

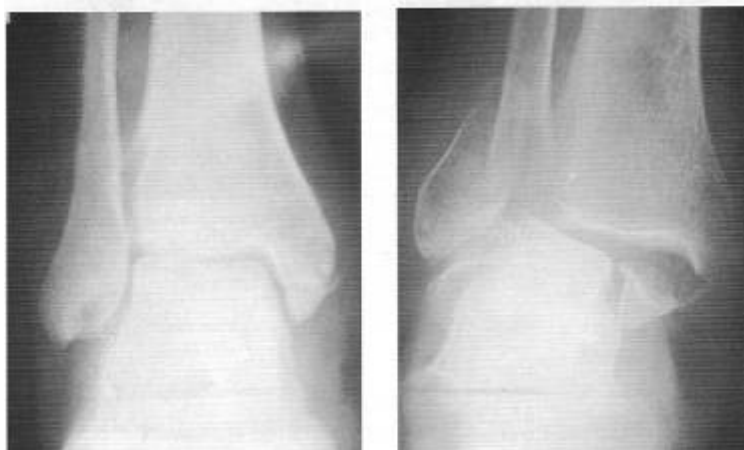


*Estadio 1:* Ruptura del ligamento deltoideo (A) ,infrecuente, o se produce una ruptura por arrancamiento del maléolo tibial. El fragmento puede ser pequeño (B) o grande (C) pero en ambos casos la fractura será horizontal

*Estadio 2:* Se producirá una ruptura del ligamento tibioperoneo anterior y/o posterior. En el caso del tibioperoneo posterior puede producirse una fractura por arrancamiento de su inserción tibial.



*Estadio 3 :* Fractura del peroné a nivel de la sindesmosis, puede haber conminución. El fragmento peroneal distal se inclina en dirección lateral (angulación medial).La línea de fractura suele ser horizontal.

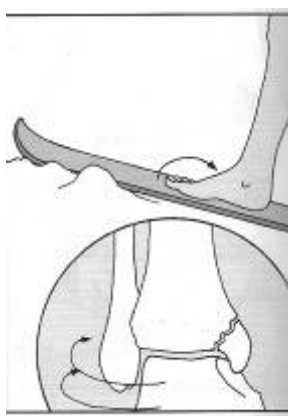


3.-  
POR

LESIONES

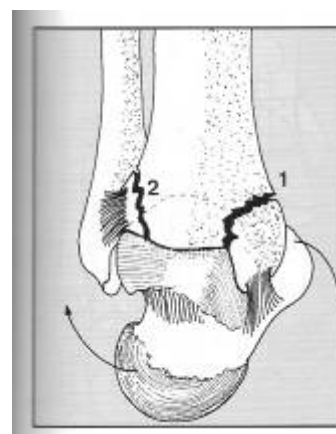
PRONACION-ROTACIÓN EXTERNA (PL)(ROTACION EXTERNA CON DIASTASIS)

Representa el 7-19% del total de fracturas maleolares.

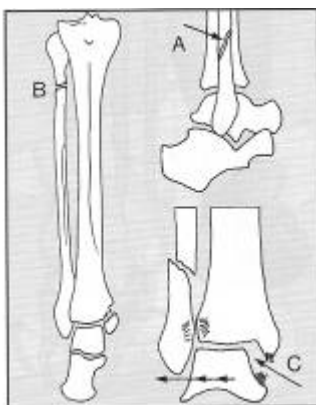
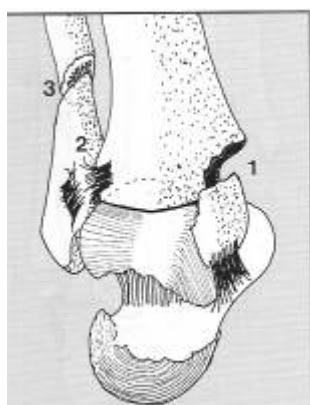


El astrágalo sufre una rotación externa con el pie en eversión o en posición neutra. Es un patrón de fractura donde el fallo inicial se halla en el lado medial.

*Estadio 1:* el astrágalo sufre una rotación externa con el pie en eversión o en posición neutra. El astrágalo en rotación en la primera fase produce una fractura oblicua del maléolo medial o rompe el ligamento deltoideo.

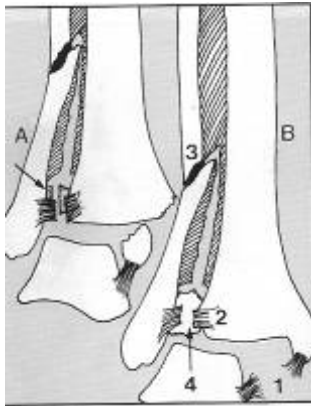


*Estadio 2:* Si el astrágalo continúa girando choca contra el peroné. El ligamento tibioperoneo anterior se ve sometido a tensión y si continúa provocará un arrancamiento de su inserción tibial (fractura de Tillaux)(2) o se rompe el ligamento.



*Estadio 3:* El astrágalo sigue rotando y produce una fractura y produce una fractura oblicua o espiroidea del peroné por encima de la sindesmosis (3). La oblicuidad

de la fractura del peroné tiene una dirección inversa a las de las lesiones por supinación/rotación externa(A).En ocasiones se originan fracturas proximales del peroné (B) (Fracturas de Maisonneuve), consiguiendo inestabilidad del tobillo, que, si no se sospecha puede pasar desapercibida, siendo, a veces necesario realizar radiografías en posición forzada para demostrar la diástasis (C)

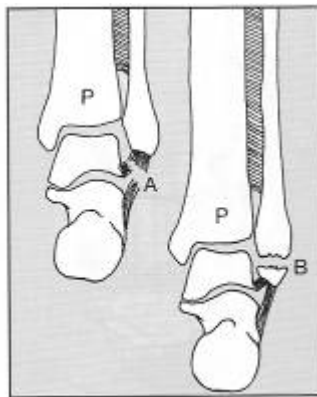
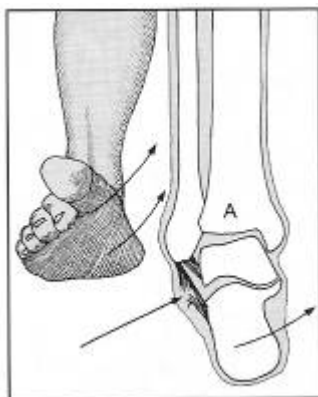


*Estadio 4:* Si el astrágalo sigue empujando en dirección lateral contra el maléolo peroneal se rompe el ligamento tibioperoneo posterior (A) o se produce un arrancamiento en su inserción ósea (B).Se rasga la membrana interósea y se produce una una franca diástasis (C)(Fractura –luxación de Dupuytren).



#### 4.-LESIONES POR SUPINACION / ADUCCION (SA) (LESIONES POR ADUCCION)

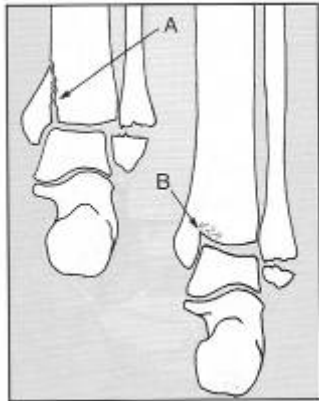
Se trata del mecanismo más frecuente de lesión del tobillo, generando el típico esguince en inversión. Sobre el total de fracturas maleolares representa el 5-10 % de ellas.



*Estadio 1:* El pie sufre una inversión pero la tendencia de rotación externa del astrágalo se ve contrarrestada por la dirección de las fuerzas aplicadas al antepié por el impacto.. El efecto global es la aducción del astrágalo en la mortaja.

Si las fuerzas son escasas se produce una rotura parcial del ligamento lateral (esguince de tobillo) o si es más intenso habrá

una rotura completa de los tres fascículos del ligamento lateral (A) o una fractura por arrancamiento del maléolo lateral, infrasindesmótica y horizontal (B)



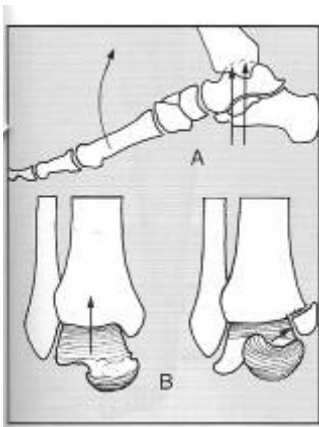
*Estadio 2:* El astrágalo en aducción choca contra el maléolo medial y provoca una fractura oblicua alta o vertical (A).

En lugar de que el maléolo medial sea desplazado hacia fuera puede producirse una fractura por compresión del ángulo con impactación de la superficie articular (B).

A veces puede producirse una fractura del maléolo medial sin una lesión previa del ligamento lateral.



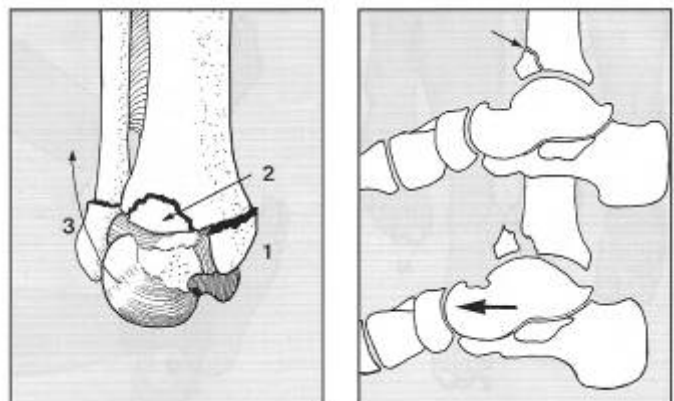
5.- LESIONES POR PRONACION / FLEXIÓN DORSAL (PD) (LESIONES POR COMPRESIÓN)



El pie sufre una flexión dorsal en el tobillo asociada a una fuerza de compresión hacia arriba (A)

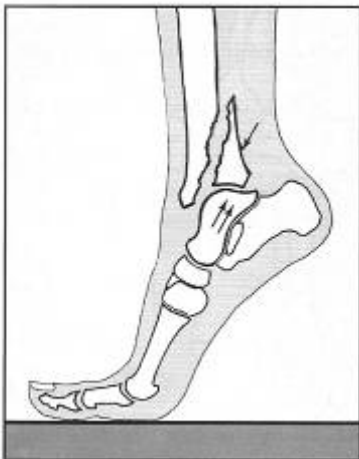
*Estadio 1:* Al producirse una flexión dorsal del astrágalo, su región anterior más ancha se ve forzada entre los maléolos y produce un cizallamiento sobre el maléolo medial. (B)

*Estadio 2:* Si la fuerza continúa se fractura el borde anterior de la tibia (2) seguido del maléolo lateral (3). El astrágalo puede sufrir una





subluxación anterior arrastrando la fractura marginal consigo.



**OTRAS LESIONES POR COMPRESIÓN:** Si se produce una caída sobre el pie en flexión plantar puede fracturarse la región posterior de la superficie articular de la tibia. Además, cuando la región anterior ancha del astrágalo comprime los maléolos pueden provocar una fractura de ambos maléolos (semejante a las fracturas por pronación / flexión dorsal).

- **CLASIFICACION AO (DANIS-WEBER) DE LAS FRACTURAS MALEOLARES**

Esta clasificación se utiliza más a efectos diagnósticos y viene determinada por la localización de la lesión lateral en relación a los ligamentos tibioperoneos inferiores ( los ligamentos de la sindesmosis)

**TIPO A: LESIONES INFRASINDESMOTICAS:** Producidas por fuerzas de inversión, en las que se combinan mecanismos de aducción y varo. La cadencia de las lesiones se produce de fuera adentro, iniciándose en el lado externo.

**A1:** Lesión infrasindesmal aislada

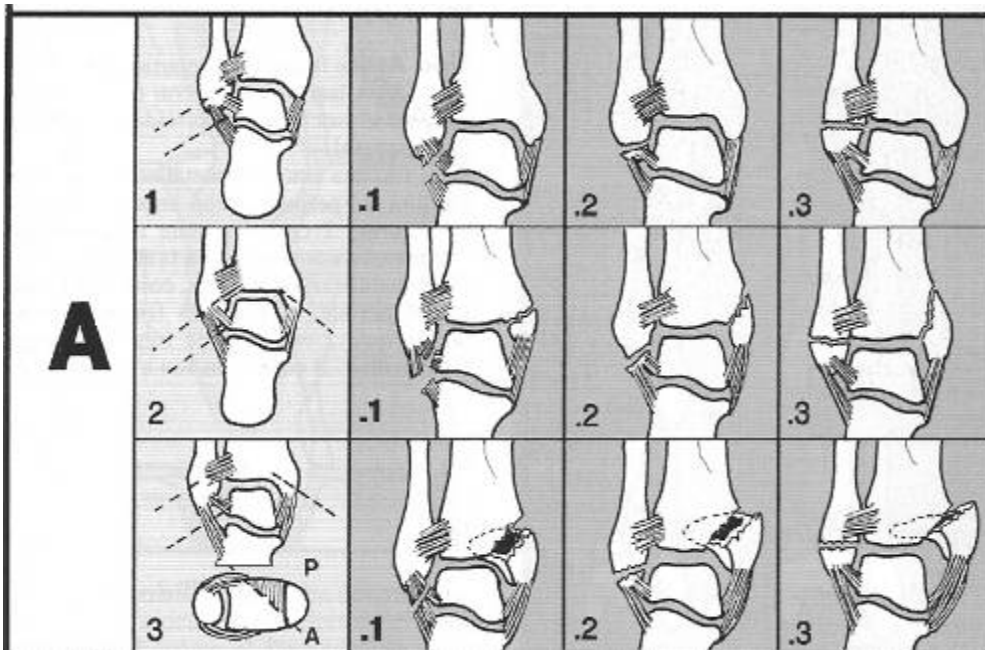
- 1.- Ruptura del ligamento colateral
- 2.- fractura-arrancamiento de la punta del maléolo peroneal
- 3.- Fractura transversa del maléolo peroneal

**A2:** Lesión infrasindesmal con fractura del maléolo tibial (transversal, oblicua o vertical) con:

- 1.- Rotura completa del ligamento peroneal
- 2.- Fractura-Arrancamiento de la punta del maléolo peroneal
- 3.- Fractura transversa del maléolo peroneal

**A3:** Lesión infrasindesmal con fractura del maléolo tibial que se extiende en dirección posterior, con:

- 1.- Rotura completa del ligamento peroneal
- 2.- Arrancamiento de la punta del maléolo peroneal
- 3.- Fractura transversa del maléolo peroneal



**TIPO B: FRACTURAS TRANSINDESMALES:** Producidas por fuerzas de eversión, en las que se combinan mecanismos de abducción y valgo. La cadencia de aparición de las lesiones varía según la posición del pie. Si el pie está en supinación las lesiones se iniciarán en el lado externo finalizando en el lado interno. Si el pie está en pronación las lesiones se iniciarán en el lado interno e irán progresando hacia el lado externo.

**B1:** sólo se afecta el maléolo peroneal

- 1.- Fractura del maléolo transindesmal simple
- 2.- Con rotura de la sindesmosis anterior (rotura del ligamento tibioperoneo inferior anterior o arrancamiento de la tibia –Fractura de Tillaux- o del peroné – Fractura de Le Fort-)
- 3.- multifragmentaria

**B2:** Fractura de peroné transindesmal con lesión medial :

- 1.-Fractura simple transindesmal del maléolo peroneal con rotura del ligamento deltoideo y de la sindesmosis anterior.
- 2.- Fractura simple transindesmal del maléolo peroneal con fractura del maléolo medial y de la sindesmosis anterior

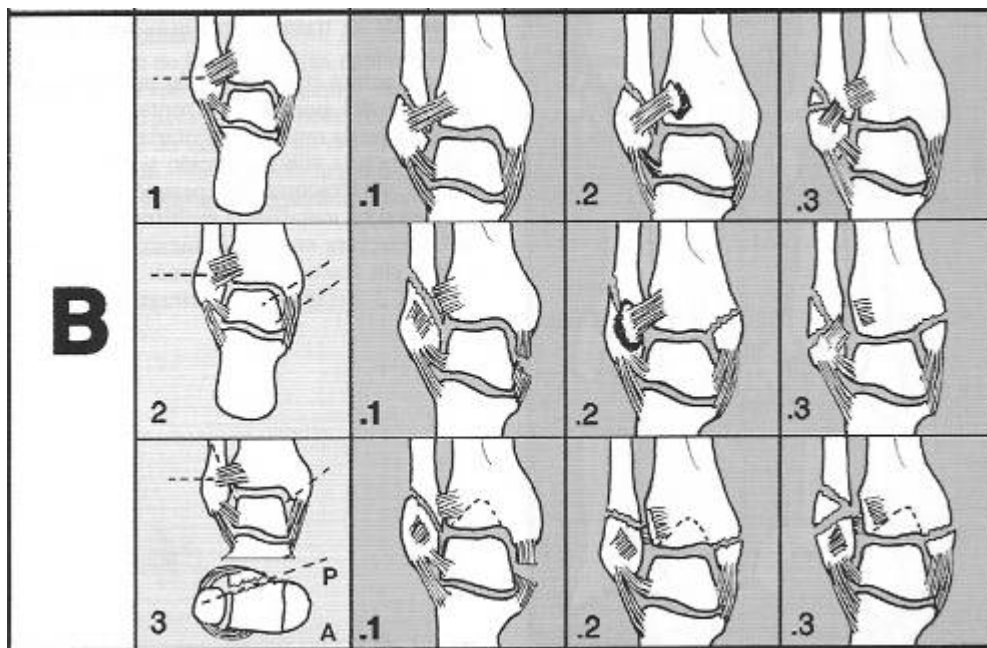
3.-Fractura transindesmal lateral multifragmentaria con rotura del ligamento medial o fractura del maléolo medial.

**B3:** Fractura de peroné transindesmal con lesión medial y fractura de maléolo posterior (Fractura de Volkmann)

1.-Fractura simple transindesmal de maléolo peroneal y maléolo posterior con rotura del ligamento medial.

2.-Fractura simple transindesmal de maléolo peroneal y maléolo posterior con fractura del maléolo medial.

3.- Fractura transinsdesmal multifraturaria de malélo peroneal con fractura de maléolo posterior y fractura de maléolo medial .



**TIPO C: FRACTURAS SUPRASINDESMALES:** Al igual que en las fracturas transindesmales, las fuerzas que actúan son de eversión ( abducción más valgo), pero con un predominio de los vectores de abducción que aumentan la gravedad de las lesiones y la inestabilidad.

Son fracturas bifocales con rotura del ligamento tibioperoneo inferior anterior o bien del anterior y posterior.La fractura del peroné es suprasindesmal y la lesión medial afecta al ligamento medial o al maléolo medial.

**C1:** Fractura diafisaria simple del peroné con:

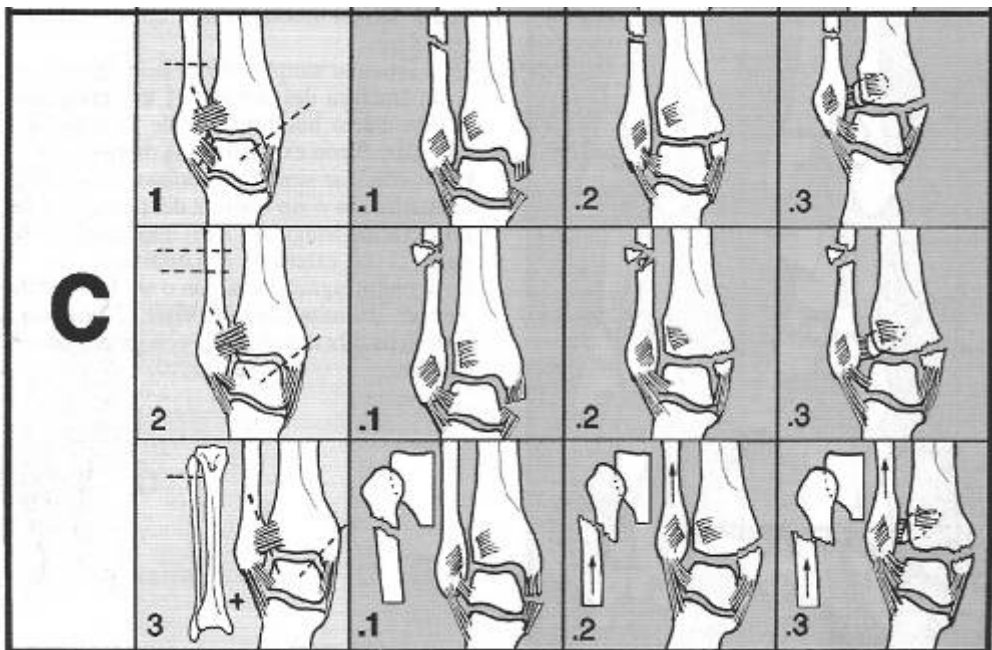
- 1.- Rotura del ligamento medial
- 2.- Fractura del maléolo medial
- 3.-Fractura del maléolo medial y del borde posterior (Fractura de Volkmann) ( Fractura-Luxacion de Dupuytren)

**C2:**Fractura diafisaria suprasindesmal multifragmentaria de peroné con:

- 1.- Rotura del ligamento medial
- 2.- Fractura del maléolo medial
- 3.- Fractura del maléolo medial y lesión de Volkmann

C3: Fractura suprasindesmal alta de peroné ( Fractura de Maisonneuve)

- 1.- Sin acortamiento de peroné y sin lesión de Volkman
- 2.- Con acortamiento de peroné y con lesión de Volkman
- 3.- Con acortamiento de peroné, lesión de Volkman y fractura de maléolo medial.



## CIRCUNSTANCIAS ESPECIALES

Las fracturas de tobillo son frecuentes, y el tratamiento, a menudo, es común; sin embargo, existen fracturas infrecuentes y problemas variables asociados que pueden darse con una fractura de tobillo, esto puede llevar a errores en el diagnóstico, requiere planes de tratamiento alternativo o acaba en distintos pronósticos. Estos pueden dividirse en lesiones asociadas, fracturas de tobillo atípicas y problemas del paciente.

- **LESIONES ASOCIADAS**

Algunas lesiones asociadas a las fracturas de tobillo necesitan ser consideradas durante el tratamiento.

### Fractura de tobillo abierta

Las fracturas abiertas de tobillo y fracturas-luxaciones son mucho menos frecuentes que las fracturas cerradas; suponen un 2% del total.

Las heridas internas son dos veces más comunes que las heridas externas. La herida interna es, la mayoría de las veces, transversa y está provocada por la presión de la tibia desde dentro, tras una luxación externa del astrágalo y del pie. Las fracturas del tobillo abiertas se producen, normalmente, por un traumatismo de gran potencia, por accidentes de vehículos o caída desde alturas.

El tobillo debería alinearse e inmovilizarse de forma inicial. Si hay contaminación sucia y no hay deterioro vasculonervioso y el acceso inmediato al quirófano es posible, la reducción puede esperar hasta que se hayan lavado las superficies contaminadas para prevenir la contaminación profunda intraarticular. Si hay retraso quirúrgico y existe deterioro vasculonervioso, tiene prioridad la reducción precoz de la luxación sobre la reducción de la contaminación profunda de la herida. Se utilizan antibióticos intravenosos, de acuerdo con los protocolos para fracturas abiertas.

Cuando existe herida abierta comunicada, está indicada la intervención quirúrgica urgente con irrigación y desbridamiento de las partes afectadas, y limpieza de las superficies articulares expuestas. Normalmente el músculo no se ve afectado.

Un tratamiento efectivo y seguro para las fracturas abiertas de tobillo es una fijación interna inmediata. Una fijación interna aporta estabilización, y facilita la recuperación de tejidos blandos y acelera la rehabilitación; el riesgo de infección es menor del 10%. Las infecciones que aparecen pueden no estar relacionadas con la fijación interna primaria, sino que indican la severidad del traumatismo y la cantidad de contaminación presente.

Las fracturas-luxaciones abiertas de tobillo graves, en ocasiones necesitan modificar la estrategia de tratamiento. La región distal de la tibia puede verse gravemente dañada tras una luxación del pie, incluso protuir a través de una herida abierta. Durante el traumatismo, pueden producirse contaminaciones graves y pérdida de superficie articular. En estos casos la fijación externa puede ser preferible a la interna. Puede ser necesaria la cobertura de tejidos blandos. Una artrodesis primaria o precoz puede estar indicada, de forma ocasional, en las heridas amplias con estallido.

#### *Lesión vasculonerviosa*

Las fracturas de tobillo y las luxaciones normalmente no producen lesión vasculonerviosa. Las fuerzas de rotación combinadas con las superficies articulares ampliamente lesionadas raramente producen interrupción de los haces vasculonerviosos. Se puede producir una compresión del haz vasculonervioso tibial posterior con fracturas-luxaciones de tobillo. Cuando un vaso resulta interrumpido, el pie normalmente se mantiene funcional por el paso de las tres arterias mayores del tobillo, que le aportan vascularización. Lesiones por aplastamiento del pie y del tobillo pueden provocar una interrupción sustancial de la circulación del pie. Estas lesiones no son compatibles con salvar el miembro.

#### *Rotura tendinosa*

Es poco frecuente el atrapamiento tendinoso y rotura asociada con las fracturas de tobillo y luxaciones. Se ha descrito algún caso de rotura de tendón tibial posterior en fracturas cerradas de tobillo. También rotura del tendón de Aquiles con una fractura cerrada de tobillo.

#### *Síndrome compartimental*

Con cualquier herida en extremidades inferiores, se debe considerar siempre la posibilidad de un síndrome compartimental asociado. En fracturas de tobillo, este síndrome es extremadamente raro, y es más común en el compartimento posterior profundo de la pierna. Si no se reconoce y se trata de forma apropiada, el síndrome compartimental puede tener resultados catastróficos.

#### *Fracturas asociadas*

Aunque las lesiones aisladas son las más comunes, pueden darse en asociación con otros daños esqueléticos por debajo de la articulación del tobillo, tales como fracturas del cuerpo o del cuello del astrágalo, fracturas-luxaciones subastragalinas, fracturas del calcáneo y lesiones de mediopié y de pie posterior. Las fracturas de tobillo por rotación pueden producirse también por debajo de una fractura tibial ipsolateral. La presencia de estas fracturas asociadas puede modificar el tratamiento de la fractura maleolar. Por ejemplo, la fractura-luxación del cuello astragalino tiene prioridad sobre el tratamiento de los maléolos, y la fractura maleolar puede utilizarse para mejorar la visualización para reducción y fijación del cuello astragalino. El maléolo se fija al final del proceso. Cuando hay una fractura tibial asociada con una fractura de tobillo, se debería tratar junto con la fractura maleolar con fijación interna.

- **PROBLEMAS INFRECUENTES DE LAS FRACTURAS**

Hay problemas de fracturas infrecuentes que pueden derivar en dificultad en su diagnóstico y tratamiento.

#### *Lesión no sospechada en la sindesmosis*

Resulta del desplazamiento de la mortaja del tobillo, que puede retrasar un tratamiento adecuado, y puede requerir cirugía adicional, y si no se reconoce, puede comprometer los resultados del tratamiento. El complejo ligamentario sindesmótico mantiene la relación entre la tibia distal y el peroné. Si la lesión es suficiente, aparece diástasis tibioperoneal. Cuando ocurre, junto con la lesión de la cara interna (rotura del ligamento deltoideo o fractura del maléolo tibial), el astrágalo puede desplazarse lateralmente. Esta lesión puede producirse en ausencia de fractura de peroné pero más frecuentemente hay fractura de peroné proximal no sospechada (fractura de Maisonneuve) que debería buscarse si hay dolor a la presión sobre el peroné y confirmarse mediante radiografías que abarquen toda su longitud. Si la diástasis y el desplazamiento astragalino son leves, pueden pasar desapercibidos en la radiografía y se confirmará mediante radiografías en rotación externa de sobrecarga. Sin tratamiento apropiado, puede ocurrir una ampliación de la mortaja de forma tardía.

Puede ocurrir también una lesión de la sindesmosis no sospechada asociada a fracturas de tipo B AO/OTA desplazada. En la mayoría de las fracturas de este tipo, la fractura se produce en el peroné anterior en la inserción del ligamento tibioperoneo anterior. Cuando el peroné distal se une internamente, normalmente la mayor parte de la sindesmosis permanece intacta entre la tibia proximal y el peroné y la sindesmosis es estable. Sin embargo, en casos aislados, hay suficiente disrupción de la sindesmosis para permitir la diástasis tibioperoneal persistente, y puede haber desplazamiento astragalino tras fijación peronea.

### Componente de carga axial asociado

Un componente de carga axial significativo combinado con un mecanismo de rotación conduce a la fractura de tobillo complicada con un tratamiento menos favorable. La carga axial provoca daño en la parte de la plataforma tibial, que ocurre en localizaciones típicas. Los fragmentos del maléolo posterior, cuando son más grandes o significativamente conminutos, entran en esta categoría. Otra variante es la fractura por aducción-supinación, en la que hay una fractura vertical del maléolo interno, combinado con un impacto de la región interna de la plataforma restante. Anterolateral a la plataforma, puede producirse una fractura por compresión cuando la carga axial se combina con un mecanismo de fractura de pronación-abducción. En todas estas fracturas asociadas, hay más lesión hacia la superficie de sobrecarga de la plataforma tibial, empeorando el pronóstico. Estas variantes están entre las lesiones por rotación y por carga axial. En el sistema AO/OTA están clasificadas como fracturas de plataforma (43-B2), más que como fracturas por rotación, pero en realidad existe una continuación entre estas dos categorías mayores, y este tipo de fracturas se localizan en el medio. Estos daños asociados de la plataforma tibial necesitan reconocerse y tratarse adecuadamente, preferiblemente con reducción y fijación.

### Fractura - luxación irreductible

Se ha descrito una variante de fractura-luxación poco frecuente, en la que el peroné proximal impacta posteriormente por detrás de la tibia. Esta fractura normalmente necesita una reducción abierta urgente y una fijación interna para retirar las estructuras que obstruyen, centrar el astrágalo en la mortaja y fijar al peroné internamente. También puede producirse una compresión posterior del peroné sin fractura distal.

## DIAGNOSTICO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO

- HISTORIA CLINICA

En ella hay que tener en cuenta varios factores fundamentales:

*Cómo, cuándo y donde ocurrió la lesión.* El mecanismo de producción de la lesión permite tener una idea de la dirección y de la magnitud de la fuerza que ha actuado sobre el tobillo (“me he caído por las escaleras”, “se torció y escuché un chasquido”). El lugar de la lesión informa sobre la posible contaminación en una fractura abierta. El tiempo transcurrido desde la lesión posibilita valorar la posibilidad del tratamiento ortopédico o quirúrgico y la necesidad de una cirugía urgente o difusa.

*Estado previo de la extremidad afectada:* Hay que investigar los antecedentes de fracturas, esguinces de repetición que sugieren inestabilidad y alteraciones neurológicas (secuelas de accidentes vasculares, neuropatía periférica por diabetes etc...). El estado de la piel (insuficiencia venosa, úlceras) pueden alterar el tipo de tratamiento.

*Estado general del paciente:* A veces las enfermedades sistémicas condicionan el tratamiento de las fracturas del tobillo. El tabaco puede dificultar la consolidación y la cicatrización. Un paciente alcohólico puede no mantener la descarga precisa en un postoperatorio y un enfermo debilitado puede no mantenerse con bastones. Los planes de rehabilitación son distintos si existen ciertas patologías de base.

• **EXPLORACION FISICA**

Antes de iniciar los estudios por la imagen, es importante realizar una buena exploración física para determinar el grado de congruencia y de estabilidad articulares.

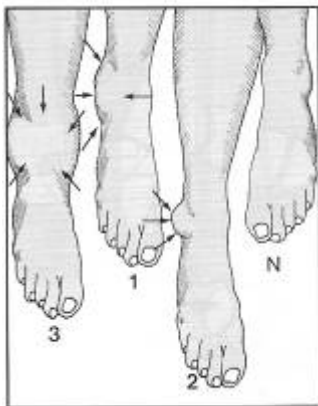
**Signos externos de la lesión:** Se debería observar el color del pie como parte de una exploración vascular completa, con palpación del pulso pedio dorsal y los pulsos tibiales posteriores y observar la perfusión capilar distal, comparándola con el otro pie. Importante determinar la sensibilidad del pie en la distribución de las principales ramas cutáneas, incluyendo el dorso del pie (peroneo profundo), borde lateral del pie (sural) y parte posterior del pie (tibial posterior).

La exploración motora inicial se limita a la flexión dorsal y a la flexión plantar de los dedos. La exploración vasculonerviosa inicial debería repetirse tras las maniobras de reducción.

La condición de la piel es una parte importante del examen físico. Aunque las fracturas por rotación y las fracturas- luxación dañan menos los tejidos blandos que las lesiones por carga axial, se puede producir una inflamación o local significativa. Si las luxaciones no se reducen, puede aparecer isquemia local y deterioro de tejidos blandos por la presión directa de la tibia distal sobre la piel.

Si el dolor a la palpación, la equimosis y la tumefacción se encuentran limitadas a un solo lado del tobillo (interno o externo), suele haber una lesión estable. La afectación bilateral señala la inestabilidad potencial de la lesión. El tobillo tiene que explorarse circunferencialmente para buscar heridas y deformidades. Debido a que las lesiones en el tobillo y en el pie pueden aparecer combinadas, resulta de especial importancia no finalizar la exploración después del primer hallazgo positivo.

**Edemas:** Se observará la localización y distribución del edema y la equimosis:



-Tumefacción difusa por delante del maléolo lateral en muchas lesiones del tobillo (1).

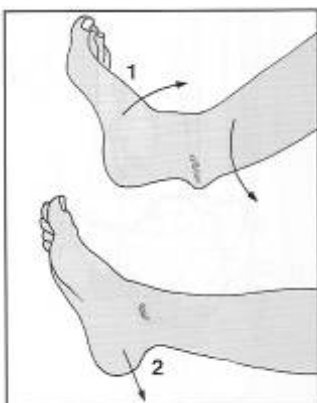
-Edema en forma de huevo sobre el maléolo lateral poco tiempo después de una rotura completa del ligamento lateral o una fractura del maléolo lateral (signo de Mc Kenzie).(2)

-Edema y equimosis extensos en numerosas fracturas trimaleolares y por compresion (3)

\* El edema y la equimosis a ambos lados del tobillo son muy indicativas de una lesión inestable.

**Deformidad:** Hay que buscar la presencia de deformidad:

- Rotación externa del pie en relación a la pierna. Si el maléolo medial está fracturado y desplazado en dirección lateral, el extremo distal de la tibia puede ser prominente bajo la piel. (1)

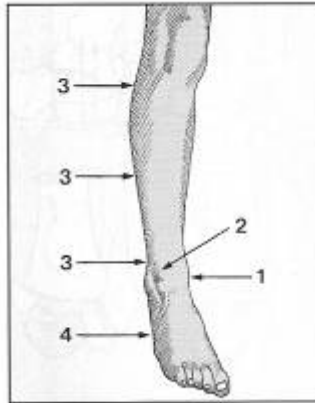


- Desplazamiento posterior del pie, un hallazgo común en las fracturas maleolares posteriores. La deformidad se asocia a lesiones inestables del tobillo.(2)



**Dolor a la palpación:** Hay que dolor . Hay que comprobar:

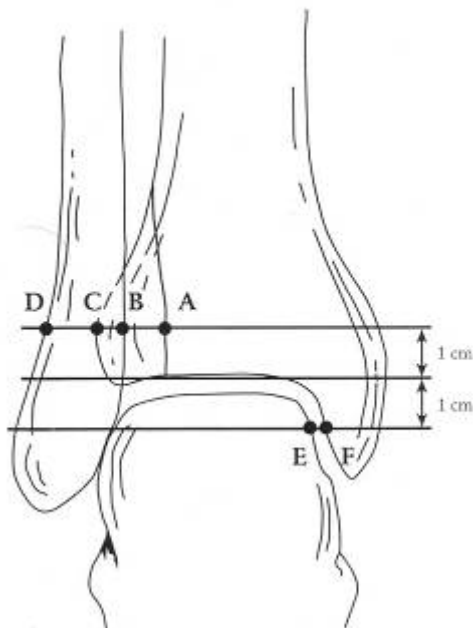
- La región maleolar media (1)
- La región del ligamento anterior (2)
- El peroné en toda su
- La base del 5º metatarsiano arrancamiento tras una inversión se confunden a fractura del tobillo) (4)
- El dolor localizado ( a diferencia del difuso) a ambos lados de la articulación del tobillo también sugiere una lesión inestable.



localizar la zona de  
tibioperoneo  
longitud (3)  
( las fracturas por  
lesión por  
menudo con

• **PRUEBAS COMPLEMENTARIAS**

**RADIOLOGIA**



Referencias radiológicas del tobillo:

- A:** Borde externo del maléolo tibial posterior
- B:** Borde interno del peroné
- C:** Borde externo de la prominencia tibial externa
- D:** Borde externo del peroné
- E:** Borde interno del astrágalo
- F:** Borde externo del maléolo interno
- AB:** Espacio libre tibioperoneo
- BC:** Solapamiento tibioperoneo
- EF:** Espacio libre interno

La evaluación radiológica estandar debe incluir las proyecciones anteroposterior, lateral y oblicua. La proyección de la mortaja o proyección de Cobb ( anteroposterior con rotación interna de 15º ) resulta imprescindible para la visualización correcta de la sindesmosis tibioperonea. Las proyecciones oblicuas a 45º pueden ayudar a identificar y a valorar la afectación articular y los detalles anatómicos de las fracturas de la región distal de la tibia.

Un concepto importante es que cuando la clínica haga intuir una lesión grave pero con una radiología poco demostrativa, hay que sospechar una lesión tipo C con fractura alta

de peroné, incluso a nivel de cuello ( fractura de Maisonneuve) que debe confirmarse mediante una radiografía que incluya tobillo y peroné en toda su longitud.

Para poner de manifiesto la inestabilidad articular y la lesión de la sindesmosis se han descrito diversas mediciones como el ángulo talocrural, la inclinación astragalina, la superposición tibioperonea o el espacio libre tibioperoneo. Pero, según muchas variables ( individuales, del examinador, del grado de magnificación, realizadas o no en carga), su utilidad práctica es limitada. Además, hay discrepancia en las cifras consideradas normales, aceptables o patológicas. Por ello, es conveniente su reevaluación con nuevas técnicas de estudio, como la TAC.

Mientras, en el estudio radiológico estándar es recomendable prestar atención a algunos parámetros, así como a su estudio comparativo y reevaluación tras el tratamiento:

--- En la proyección de la mortaja ( anteroposterior en rotación interna de 15°-20°)

- El espacio articular debe mantener la misma anchura en toda su extensión y las líneas subcondrales de astrágalo y tibia se ven paralelas.
- Un escalón de las líneas subcondrales de la tibia distal y de la cara interna del peroné indica acortamiento, rotación o desplazamiento del peroné.
- Un aumento de la distancia entre el borde externo del maléolo tibial y el interno del astrágalo (normalmente no superior a 3 mm) indica un desplazamiento lateral del astrágalo.

--- En la proyección anteroposterior:

- Una superposición tibioperonea inferior ( medida entre el borde externo de la prominencia anterior de la tibia y el borde interno del peroné) indicaría una separación tibioperonea con lesión de la sindesmosis. En la proyección de la mortaja el valor normal de este parámetro debe ser de 1mm o menor.
- Una distancia entre el borde lateral del maléolo tibial posterior y el borde interno del peroné superior a 5 mm es sugestivo de lesión de la sindesmosis.

#### OTRAS EXPLORACIONES COMPLEMENTARIAS

Son de ayuda para el diagnóstico diferencial así como en las lesiones asociadas, complicaciones o patologías específicas, como las fracturas de estrés. Entre ellas:

- Radiografía de estrés: para valorar lesiones ligamentarias. Siempre bajo anestesia y de forma comparativa.
- Artrografía de tobillo: En desuso
- Tomografía: útil para el diagnóstico de fracturas de maléolo tibial posterior que pueden pasar desapercibidas.
- Gammagrafía ósea: para fracturas de estrés o estudio de complicaciones.
- TC: para el estudio de fracturas con trazos complejos
- RNM : para valoración de las partes blandas, fracturas de estrés y complicaciones.

## PRINCIPIOS DEL TRATAMIENTO DE LAS LESIONES DEL TOBILLO

Surge la pregunta de qué trabajo realizar: ¿Ortopédico o quirúrgico?. Además de la personalidad de la fractura uno de los factores a considerar será la calidad y cantidad de exigencias que el lesionado pretende del tobillo. El otro factor a valorar será elegir el

método que consiga y mantenga la reducción anatómica hasta la consolidación ósea o la cicatrización de las partes blandas. Aunque esto puede conseguirse de forma conservadora con resultados funcionales y duración del tratamiento similares a la cirugía, las lesiones a largo plazo no ofrecen resultados satisfactorios, siendo difícil la reducción anatómica y añadiéndose los trastornos secundarios a la inmovilización (osteoporosis y enfermedad fracturaria). Además, en las fracturas inestables, la reducción conseguida es difícil de mantener y exige a menudo posiciones forzadas del tobillo y pie, controles frecuentes y compromiso del resultado final.

Las primeras consideraciones terapéuticas son:

1. Si la fractura está desplazada hay que restablecer el alineamiento normal del astrágalo con la tibia.
2. Hay que tomar medidas para que la fractura no vuelva a desplazarse y para lograr las condiciones adecuadas para la consolidación de la fractura y la cicatrización de las partes blandas lesionadas.
3. Si se afectan las superficies articulares debe establecerse un tratamiento oportuno para reducir las probabilidades de que se desarrolle una artrosis secundaria en la articulación.

Los factores principales en la evaluación de cada caso son la estabilidad de la fractura y la edad del paciente.

#### • LESIONES ESTABLES

Se definen así las que no pueden desplazarse por fuerzas fisiológicas. Las fracturas que rompen la estructura circular del tobillo en un punto pertenecen a esta categoría. Las fracturas A1, B1, y algunas C1 de la clasificación AO son lesiones estables. A la exploración clínica, la ausencia de deformidad, un edema y una equimosis leves, tumefacción y dolor a la palpación localizados a un solo lado de la articulación son muy sugestivos de que la lesión es estable. El patrón radiológico de fractura puede confirmar la probabilidad de que sea estable. Sin embargo, si persiste la duda, debe explorarse la articulación bajo anestesia.

Las lesiones estables tiene un pronóstico excelente casi independiente del tratamiento y deben recibir un tratamiento conservador.

#### • LESIONES INESTABLES

A mayor número de estructuras dañadas, mayor será la probabilidad de que la fractura sea inestable. Desde el punto de vista clínico, el edema, la equimosis y el dolor a la palpación notorios a ambos lados de la articulación indican inestabilidad y la presencia de deformidad es virtualmente diagnóstica. El patrón radiológico de la fractura puede suponer una indicación clara de la probabilidad de inestabilidad. En los casos dudosos hay que explorar la articulación con anestesia.

Aunque la mayoría de las lesiones inestables pueden reducirse con métodos cerrados, a menudo existen dificultades para mantener la reducción. El aflojamiento de la escayola debe corregirse de inmediato. Es esencial realizar radiografías a intervalos semanales para vigilar la reducción de la fractura y, si se detecta un desplazamiento puede ser necesaria una nueva reducción. Puede producirse un retraso de consolidación o una pseudoartrosis de una fractura del maléolo medial y la inmovilización prolongada con escayola necesaria puede ocasionar problemas durante la movilización ulterior del tobillo. Por estas razones, es preferible la fijación interna de las fracturas inestables.

En algunas circunstancias no se requiere fijar todas las estructuras lesionadas para restablecer la estabilidad articular. No obstante, como la calidad de la fijación no suele ser ideal en unos fragmentos óseos a menudo muy pequeños, en la actualidad existe una tendencia a fijar la mayoría, si no todos, los elementos implicados para mejorar la calidad de la fijación.

**TRATAMIENTO CONSERVADOR**

Indicaciones:

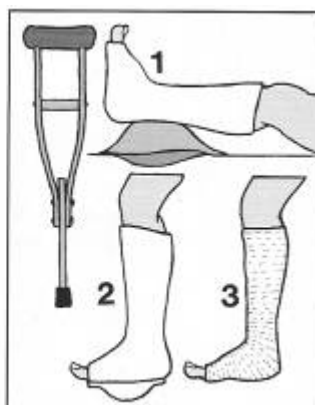
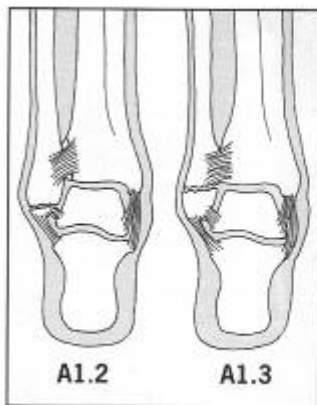
1. Fracturas no desplazadas
2. Fracturas desplazadas en las que se consigue una reducción anatómica y estable, mantenida y sin manipulaciones repetidas ni posiciones forzadas.
3. Fracturas aisladas de peroné con un desplazamiento de hasta 3 mm sin lesión del complejo medial.
4. Contraindicaciones generales o locales para el tratamiento quirúrgico.
5. Edad
6. Tipo de vida

Técnica:

**1.-Reducción cerrada:** Debe practicarse bajo bloqueo anestésico con realización de la maniobra inversa a la de producción.

**Fracturas Tipo A (Supinación-Aducción) :** generalmente estables y poco desplazadas responden bien al tratamiento conservador. La eversión relaja el ligamento lateral externo y permite reducir el maléolo peroneal, siendo suficiente la inmovilización con botina de yeso.

Si se asocia fractura del maléolo tibial habrá que recurrir a reducción quirúrgica.

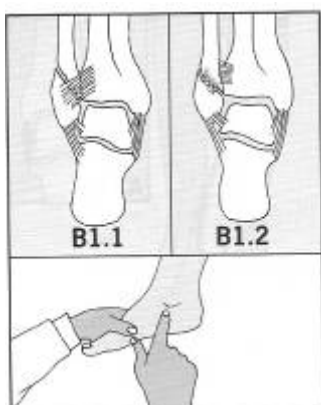


Si en las lesiones con fractura transversal del maléolo peroneal (A1.3) existe una separación considerable de los fragmentos, la lesión es potencialmente inestable y puede haber signos de inclinación del astrágalo. Es difícil que la reducción cerrada pueda mantenerse y existe riesgo de pseudoartrosis,

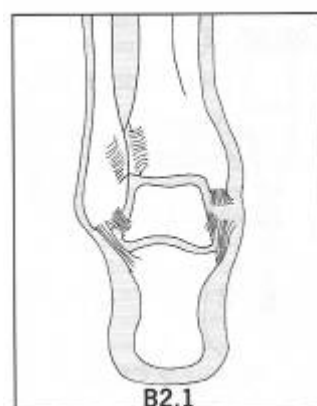
por lo que se recomienda la fijación interna.

**Fracturas Tipo B (Supinación-Rotación externa o Pronación-Abducción) :** Se

reducen mediante distracción, rotación interna y varo y se inmoviliza con yeso crurópédico. Necesario un buen control radiológico ( difícil con el yeso) para valorar la reducción. Tratamiento quirúrgico si se afecta el complejo medial.



En las lesiones tipo B1 puede haber o no un arrancamiento asociado del ligamento tibioperoneo anterior. Son las fracturas



más frecuentes del tobillo y, por lo general, son estables. Sin embargo, es importante descartar una lesión del complejo medial. Si se confirma la estabilidad, el tratamiento conservador consigue excelentes resultados.

Si existe una rotura asociada del ligamento medial (B2.1) la lesión es potencialmente inestable. (El ligamento tibioperoneo anterior siempre está roto o existe un arrancamiento en su inserción). No obstante un maléolo medial intacto tiende a disminuir la inestabilidad, por lo que estas lesiones pueden tratarse con método conservador. Necesario control radiológico semanal para detectar un desplazamiento tardío.

**Fracturas tipo C (Pronación-Rotación externa):** Son muy inestables y requieren cirugía. Si no fuese posible se intentará la reducción mediante distracción suave, inversión y aducción del pie. Se colocará una escayola cruropédica y control radiológico semanal.

#### Inmovilización

Su función es mantener la reducción hasta la consolidación de la fractura y exige frecuentes controles radiológicos. El tipo y la duración de esta inmovilización será mediante botina de yeso 4- 6 semanas en las fracturas estables o poco desplazadas y en las inestables, yeso cruropédico 4-6 semanas y luego botina hasta la consolidación radiológica. Es aconsejable mantener la descarga articular 3 semanas iniciando después la carga parcial para acelerar la consolidación y prevenir complicaciones.

### TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Sus objetivos son la reducción anatómica, una fijación estable y la rápida recuperación de la función de la extremidad, estando indicado en fracturas desplazadas, en los fracasos de la reducción cerrada o si ésta requiriese maniobras o posiciones forzadas. También indicadas en fracturas acompañadas de lesiones ligamentarias y en actividad deportiva.

- **Principios generales:**

Una correcta planificación preoperatoria apoyada en un buen estudio radiológico (valorar las lesiones ligamentarias y las fracturas a distancia), la profilaxis antibiótica y tromboembólica, una correcta colocación del paciente en la mesa quirúrgica, disponer del instrumental adecuado y una técnica quirúrgica cuidadosa son fundamentales para el éxito de la operación.

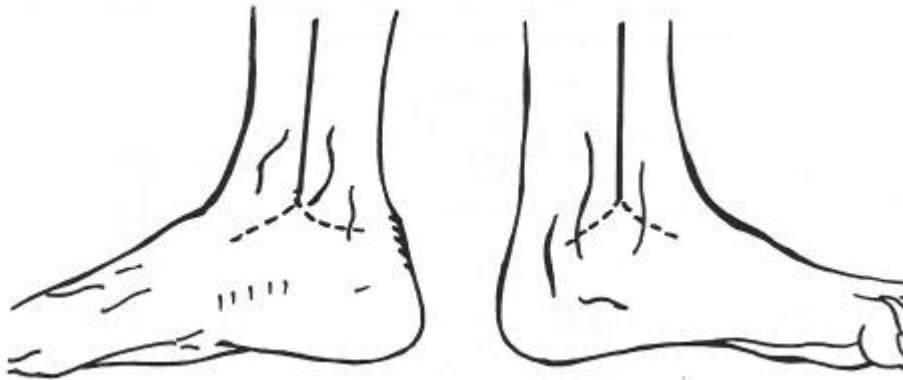
En las fracturas cerradas con importante compromiso de partes blandas o en las fracturas abiertas graves, debe realizarse reducción y estabilización temporal con fijación externa, además del resto de las medidas específicas de tratamiento de estas fracturas: lavado e irrigación de la herida, profilaxis antibiótica, desbridamiento sin cierre de la herida, cobertura de partes blandas etc..., hasta su estabilización definitiva.

La cirugía se debe realizar las primeras 6 horas para evitar el edema y la aparición de flictenas. Si la llegada es tardía con un gran edema o la persistencia de flictenas, debemos instaurar unos cuidados minuciosos de tipo local, postural, y sistémico. Diferir la intervención para mejorar las condiciones locales que permitan la intervención.

En una síntesis estable la movilización postoperatoria debe ser inmediata, manteniéndose la descarga entre 4-6 semanas y evitando la carga completa hasta la consolidación de la fractura.

- *Vías de abordaje:*

Siempre se abordará inicialmente el peroné, salvo cuando éste no pueda reducirse por interposición de estructuras en la cara interna ( ligamento deltoideo roto, tendón del tibial posterior...) en cuyo caso deberá abordarse la cara interna antes de la síntesis del peroné.



-- Abordaje Peroneal Anterolateral: siguiendo el borde anterior del peroné paralela y evitando lesionar las ramas del nervio peroneo superficial en su extremo proximal.

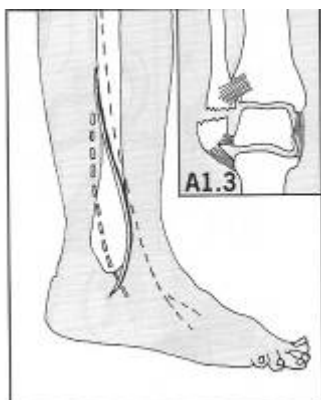
-- Abordaje Peroneal Posterolateral: Cuando sea necesario acceder al maléolo posterior para reducirlo y sintetizarlo de detrás-adelante o colocar una placa antideslizante en el peroné.

- *Técnicas de osteosíntesis:*

La estandarización y dominio de las técnicas de osteosíntesis siguiendo los criterios de la AO son fundamentales para el correcto tratamiento de estas fracturas.

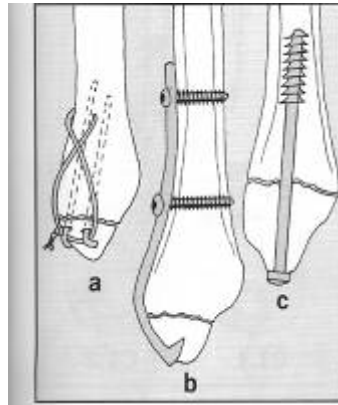
--- *Fracturas de peroné distal a la sín-des-mosis:* Son las fracturas tipo A

En las fracturas tipo A1 no se afecta ninguna otra estructura importante. Si no la fractura no está desplazada y el alineamiento del astrágalo es normal, puede considerarse una fractura estable y se tratará de forma conservadora.

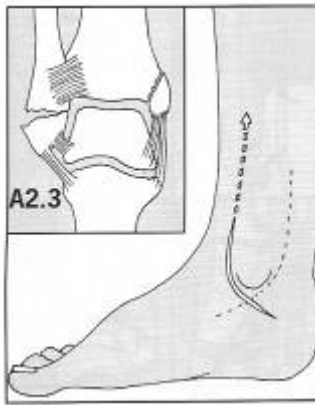


Si existe separación entre los fragmentos, la lesión es potencialmente inestable y puede haber signos de inclinación del astrágalo. Es poco probable que la reducción cerrada se mantenga y existe riesgo de pseudoartrosis por lo que se recomienda fijación interna.

Cuando el fragmento peroneo es un hueso osteopórotico, los con dos agujas de K con cerclaje puede utilizarse una placa de de placa gancho. Cuando el grande puede usarse un tornillo a

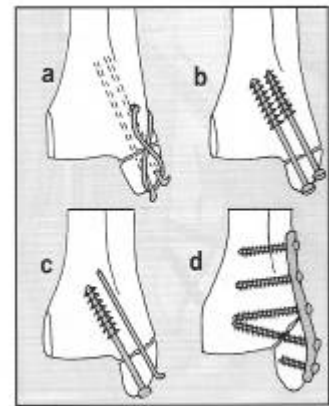


pequeño y sobretodo si mejores resultados son a tensión (a) . También Zuelzer (b) u otro tipo fragmento es más compresión. (c)

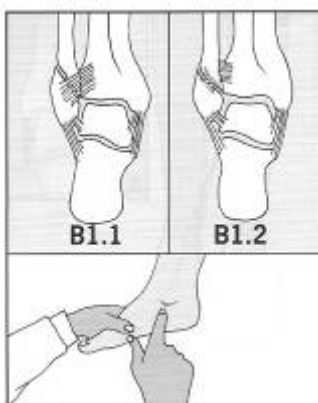


Si se produce también fractura del maléolo medial (A2 Y A3) se produce inestabilidad marcada del tobillo y se realiza fijación interna. En este caso es preferible una vía de abordaje anteromedial ampliada a una posteromedial

Si el fragmento maleolar medial es pequeño u osteoporótico puede fijarse con aguja de K y cerclaje a tensión (a) o mediante placa gancho. Si la calidad del hueso es óptima y el fragmento es grande, pueden utilizarse dos tornillos (b), dos tornillos de esponjosa o un tornillo único y una aguja de K (c). Si la parte proximal es comminuta puede ser necesario algún tipo de placa (d).

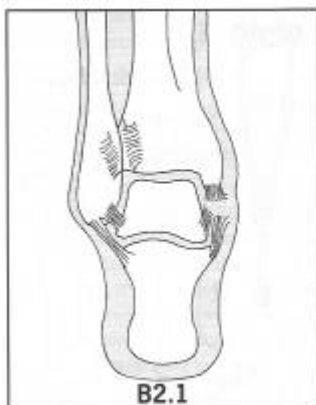


--- Fracturas de peroné transindesmóticas: Son las fracturas tipo B

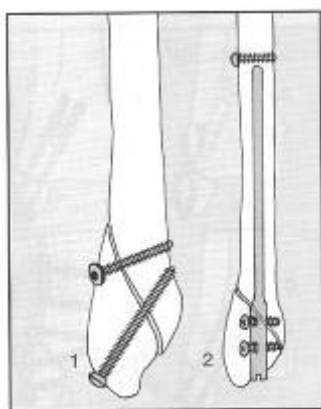


En las fracturas de tipo B1 puede haber o no una rotura o arrancamiento asociado del ligamento tibioperoneo anterior. Son las fracturas más frecuentes del tobillo y por lo general son estables y con tratamiento conservador .

Si existe una del ligamento B 2.1), la lesión potencialmente ligamento anterior siempre existe un en su inserción). existe un maleólo se realiza un conservador, pero normalmente se realiza un tratamiento con fijación interna del peroné.

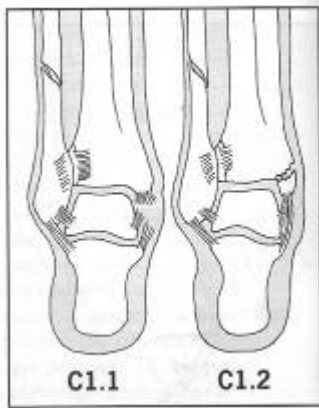
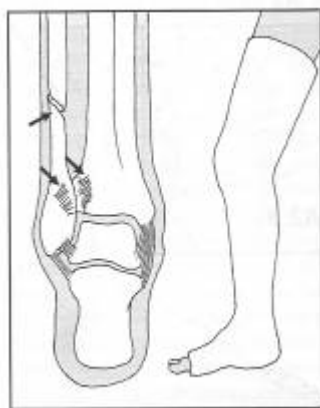


rotura asociada medial ( TIPO es inestable ( el tibioperoneo está roto o arrancamiento A veces si medial intacto tratamiento



Cuando el maleólo medial está fracturado se recomienda la fijación interna de ambos maleolos. En el maleólo medial puede emplearse cerclaje con agujas de k, tornillos de esponjosa o placa gancho.. En el peroné debe emplearse un método adecuado a la calidad del hueso. Pueden usarse los mismos métodos que en las fracturas tipo A o también pueden usarse tornillos interfragmentarios (1) o un clavo de bloqueo de huesos pequeños SST (2) con un tornillo proximal para conservar la longitud.

--- Fracturas de peroné proximal a la sín-des-mosis :Son las fracturas tipo C

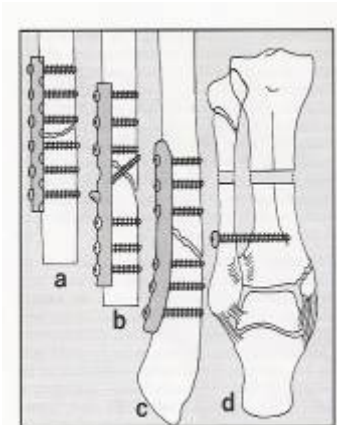


Todas estas fracturas implican una rotura del ligamento tibioperoneo anterior. Cuando también está afectado el ligamento tibioperoneo posterior ( o sus inserciones) o el complejo medial, la lesión es inestable. Esto ocurre en la mayoría de los casos, sin embargo, existe un pequeño grupo de lesiones que pueden considerarse estables y que no precisan cirugía; pueden

tratarse con yeso hasta el muslo para mejorar la inmovilización.

El patrón y la localización de la lesión puede variar en los casos en los que existe inestabilidad. Pocas veces hay una luxación de la articulación tibioperonea en lugar de una fractura. Existe una lesión asociada del complejo medial, bien como rotura del ligamento deltoideo, bien como fractura del maleólo medial.



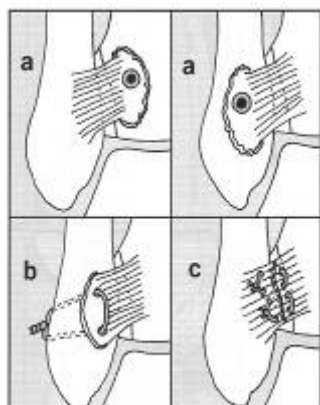


El tratamiento habitual es la fijación interna de la fractura del peroné y del maleólo medial. Puede fijarse con una placa de compresión dinámica de perfil bajo (LC-DCP) (a), pero si es espiroidea y conminuta se realizará con tornillos interfragmentarios y una placa de neutralización (b) y, si es distal con una placa de tercio de tubo (c) Es vital asegurarse de que se ha corregido la longitud y la rotación del peroné. Para evitar el nervio peroneo común las fracturas proximales deben tratarse con un tornillo sindesmal transversal por encima del tobillo (d)

Si el peroné ha quedado bien reducido, la sindesmosis debería cerrarse y cualquier fragmento por arrancamiento desplazado volver a su sitio. Se debe confirmar con radiografía de control. La persistencia de la deformidad puede deberse en ocasiones a problemas en la región medial de la articulación ( por ejemplo, partes blandas o el tendón del tibial posterior entre los extremos de la fractura) que deben corregirse previamente.

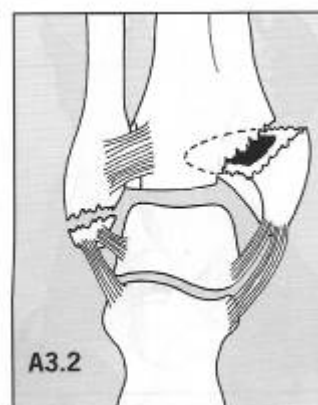


• *Otras consideraciones*

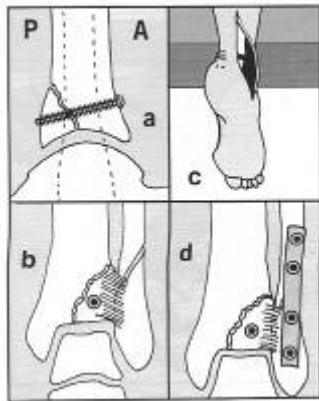


--- **LIGAMENTO TIBIOPERONEO ANTERIOR:** Si es posible, debe reducirse cualquier fragmento accesible ( de la inserción tibial o peronea) y fijarlo con un tornillo pequeño a compresión (a). Si el fragmento es pequeño puede emplearse una lazada de alambre (b). Si la rotura se localiza en la zona central del ligamento éste debe suturarse (c). La reparación puede protegerse con un tornillo sindesmal, que debe retirarse a las 8 semanas, antes del apoyo en carga.

--- **FRACTURAS DEL LABIO POSTERIOR (MALEOLO POSTERIOR):**

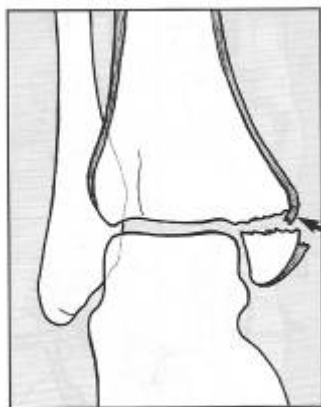
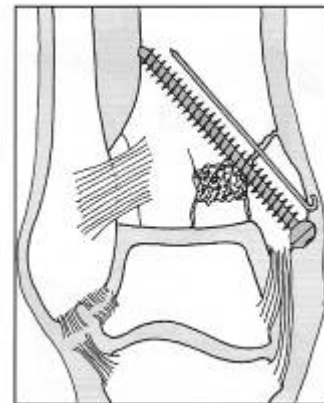


Existen algunos indicadores e inestabilidad. Hay que comprobar la presencia y la posición de la fractura maleolar posterior (por ejemplo mediante TC) antes de la cirugía porque esto permite determinar cuál es la mejor vía de abordaje. El labio posterior puede estar formado por una extensión posterior del maléolo medial (fractura tipo A3). Si es así puede tratarse con una de las técnicas habituales de fijación del maléolo medial.



Si el labio tiene una posición lateral, es probable que haya sido desplazado por el ligamento tibioperoneo posterior. Si es pequeño, no es necesario fijarlo. Si es grande puede fijarse con un tornillo retrógrado (a). Si es como una cáscara, es mejor fijarlo desde atrás (b). Se recomienda una vía de abordaje posterior (c). La fractura del peroné puede fijarse a través de la misma incisión con una placa colocada en posición posterior (d).

--- FRACTURAS DEL ANGULO: En ciertas lesiones por aducción y abducción puede producirse una fractura de la superficie ínferomedial o ínferolateral de la tibia o de la zona recíproca del astrágalo. Como norma general, los pequeños fragmentos libres de hueso y cartílago deben extirparse, pero los de mayor tamaño con cartílago articular deben conservarse. Puede ser necesario rellenar el defecto con un injerto óseo.



--- FRACTURA AISLADA DEL MALEOLO MEDIAL:

En un número considerable de casos, un colgajo e periostio se interpone entre los extremos de la fractura. Esto provoca un desplazamiento leve, pero permanente, del fragmento maleolar, que no se corrige mediante reducción cerrada. Puede provocar una pseudoartrosis y una inestabilidad crónica del tobillo. Se recomienda la reducción abierta con fijación interna de todas las fracturas de este tipo.

## CUIDADOS POSTOPERATORIOS DE LA FRACTURA

Determinar cuándo se inicia la movilización y el apoyo del tobillo y qué tipo de mecanismo de inmovilización postoperatoria es el más adecuado ha tenido un estudio clínico más intenso que la mayoría de los otros aspectos en el tratamiento de las fracturas de tobillo.

Una movilización precoz, en teoría podría llevar a una recuperación más temprana de movimientos, a una rehabilitación más rápida y, a largo plazo, a un mayor abanico de movimientos de tobillo y a un resultado más beneficioso para el cartílago articular.. La sobrecarga precoz de peso podría conducir a un restablecimiento más rápido de la

función. La movilización y la sobrecarga aumentan las fuerzas a través del tobillo y provocan un incremento de riesgo de desplazamiento postoperatorio de la fractura.

Comparando diversos programas de postoperatorio (movilización sin protección y apoyo, movilización con protección y sin apoyo, apoyo con escayola y movilización protegida con muletas con apoyo), ninguno ha mejorado consistentemente el tratamiento, ni en las primeras semanas ni en un seguimiento a largo plazo. Los análisis radiológicos no muestran diferencias en los movimientos de la mortaja del tobillo en grupo de pacientes apoyando y no apoyando.

Así mismo ocurre con los resultados de la consolidación de la fractura, de los resultados anatómicos o del resultado final.

Así pues, el programa postoperatorio debe individualizarse a cada paciente y a cada tipo de fractura. La preferencia es permitir en la mayoría una sobrecarga precoz, excepto en fracturas-luxaciones muy inestables, en las que la fijación no es óptima o hay grandes áreas articulares de la plataforma lesionadas.

Así se realiza sobrecarga en una bota de fractura, que se retira durante la tanda de ejercicios de movilización. Si no está indicado esto se inmoviliza con un yeso corto con el tobillo en posición neutral durante 4-6 semanas.

- **RETIRADA DEL MATERIAL DE OSTEOSÍNTESIS**

Las placas colocadas en la región lateral del peroné y su retirada es muy frecuente y depende del paciente, de la fractura y del traumatólogo.

Los tornillos del maléolo interno con frecuencia se vuelven prominentes tras la desaparición de la inflamación. Se quejan con frecuencia de dolor sobre el implante y la cicatriz, rigidez y dolor en relación con la actividad. En un 75% hay disminución de las molestias tras la retirada pero dado que se trata de una segunda intervención quirúrgica sólo se realiza en pacientes que así lo quieran o aquellos con síntomas locales claros.

- **RESULTADOS**

Los resultados que se pueden esperar tras el tratamiento de una fractura de tobillo por rotación son generalmente buenos. Las fracturas estables de tobillo tratadas de forma conservadora alcanzan buenos resultados en el 95% de los casos. Una fractura inestable de tobillo bien reducida y tratada con yeso puede tener buenos resultados en el 98% de los casos. Asimismo, el tratamiento quirúrgico de las fracturas inestables alcanza un alto porcentaje de resultados favorables. Puede esperarse buenos y/o excelentes resultados en el 85-90% de las fracturas maléolares desplazadas tratadas con cirugía. Las fracturas que afectan sólo al maléolo externo alcanzan un porcentaje mayor de resultados favorables que las fracturas bimaleolares. Otros factores que determinan unos resultados menos favorables son la presencia de fracturas asociadas que afectan regiones significativas de la plataforma tibial, como las fracturas del maléolo posterior, fracturas por impacto anterolateral o daño en la cúpula astragalina y un desplazamiento amplio inicial con luxación del astrágalo.

Es frecuente tener síntomas durante un largo periodo de tiempo tras un tratamiento sin complicaciones de una fractura de tobillo. De 4 a 6 años tras el tratamiento quirúrgico, el 80-90% de los pacientes confiesan una capacidad sin limitaciones para el trabajo, para andar, para realizar deporte y actividad de ocio y no tener dolor; aunque el 20-30% tenían sensación de inflamación o entumecimiento, y el 41% tenían limitación a la flexión dorsal. Se encontró una disminución del grado de actividad, del movimiento del tobillo y de los pasos dados al día en pacientes con fractura de tobillo de 8 a 24 meses después de la fractura.

Una disminución de la flexión dorsal puede llevar a una dificultad a la hora de agacharse o ponerse en cuclillas.

La inflamación es la queja más común y un hallazgo frecuente, y más persistente en tobillos tratados con cirugía.

Al igual que en otras lesiones de la extremidad inferior estos pacientes pueden esperar una mejoría gradual durante muchos años tras la lesión.

## COMPLICACIONES

- **PERDIDA DE LA REDUCCIÓN**

Es necesario un centrado preciso del astrágalo bajo la plataforma tibial para un resultado bueno y la pérdida de reducción debe ser considerada como una complicación.

La pérdida de reducción es más frecuente tras el tratamiento conservador, por lo que si se trata de una fractura inestable tratada de esta forma debe haber un seguimiento radiológico durante el primer mes.

La pérdida de reducción es poco frecuente en fracturas de maléolo tratadas con cirugía, aunque para la mayoría de las fracturas-luxaciones con daño de la sindesmósis y lesión del maléolo posterior hay que asegurarse de que la estabilidad conseguida será suficiente para mantener la reducción durante el periodo de consolidación.

- **CONSOLIDACIÓN DEFECTUOSA**

La consolidación defectuosa de las fracturas de tobillo por rotación ha sido descrita en varios estudios. Esta complicación rara vez será lo suficientemente severa como para permitir un tratamiento quirúrgico.

La consolidación defectuosa ocurre típicamente cuando el peroné consolida en una posición corta o externamente rotado. Esto permite un desplazamiento lateral del astrágalo, altera las características de contacto de carga de la articulación del tobillo y, ocasionalmente, provoca una degeneración articular. Puede haber asociada una consolidación defectuosa del maléolo interno.

Los pacientes se quejan de dolor relacionado con la actividad que produce una pérdida de la funcionabilidad y una inflamación tardía, lo que resulta evidente a la exploración física. La mayoría de estos pacientes con consolidación defectuosa tenían su fractura original tratada de forma cerrada.

- **SEUDOARTROSIS**

La falta de formación de callo de fractura es infrecuente tras aplicarse tanto un tratamiento conservador como quirúrgico. El peroné distal rara vez falla en la consolidación. Incluso en fracturas de peroné conminutas tratadas con fijación con placas, consolida sin necesidad de injertos óseos.

Las fracturas maléolares internas tienen más defectos de consolidación que las externas. Cuando estas fracturas se tratan de forma conservadora, la presión del ligamento deltoideo produce una tracción y movilización del lugar de fractura lo que puede superar la tendencia natural a la consolidación de esta superficie de fractura. Las pequeñas fracturas por separación traumática o las fracturas aisladas de la tuberosidad

anterior que no consolidan bien son, normalmente, asintomáticas y no necesitan tratamiento. Las fracturas maléolares internas mayores de la cápsula del maléolo son normalmente sintomáticas produciendo dolor y sensación de inestabilidad. Se necesita tratamiento quirúrgico para dar estabilidad a través de fijación interna y, si el maléolo está desplazado, se retira el tejido fibroso y se reduce. Incluso si la pseudoartrosis maleolar está localizada, la unión de fibras puede no producirse con tornillos de compresión, entonces debe retirarse el tejido fibroso y si hay alguna adherencia residual y utilizar injertos de hueso.

- **INFECCIÓN Y DEHISCENCIA DE LA HERIDA**

El desarrollo de infección y las complicaciones en la cicatrización de la herida están relacionadas.

Existen determinados factores que se ha demostrado aumentan el riesgo de infección: Edad, Alcoholismo, Diabetes...

La necrosis de los bordes de la herida puede ser una complicación menor relativa o puede conducir a infecciones más profundas y graves. La necrosis es más frecuente cuando las abrasiones de piel o los fragmentos óseos están presentes preoperatoriamente. La incidencia de estas complicaciones puede disminuirse retrasando la intervención quirúrgica para la resolución de la tumefacción, utilizando una técnica quirúrgica meticulosa atraumática, limitando el tiempo de torniquete o eliminando su uso y, utilizando el cierre de la herida sin tensión. Cuando la necrosis marginal se observa postoperatoriamente, el objetivo del tratamiento es conseguir la consolidación sin desarrollar dehiscencias mayores de la herida o infección profunda. En la mayoría de los casos, un cuidado apropiado de la herida con antibióticos o sin ellos suele ser suficiente. La celulitis superficial alrededor de los márgenes de la herida puede tratarse con antibióticos.

La dehiscencia completa de la herida y la infección profunda están interrelacionadas. Es difícil determinar cual es el problema primario, ¿Una complicación relativamente leve en la cicatrización de la herida conduciría a una infección profunda y a una posterior dehiscencia de la herida o la infección profunda se desarrolla y conduce hacia la dehiscencia de la herida?. Pueden darse ambos caminos en una herida infectada abierta. Cuando existe infección profunda, está indicado un tratamiento agresivo, la herida debe ser desbridada y si la articulación del tobillo está implicada debe abrirse, drenarse y desbridarse. Debería dejarse un sistema de sujeción estable hasta que el hueso consolide. Generalmente la cicatrización por segunda intención es efectiva sin necesidad de injertos de tejido libre.

- **MOVILIDAD LIMITADA**

La mayoría de los pacientes recuperan casi la totalidad de la función de movilidad tras la fractura de tobillo por rotación. Los defectos en la dorsiflexión son más frecuentes que los defectos en la flexión plantar. Aunque la instauración de movilidad temprana no se ha mostrado como importante, los aspectos postoperatorios son importantes. Debe evitarse la inmovilización en equino para conseguir una inmovilización mediante férula o escayola en posición neutral.

- **ARTROSIS DE TOBILLO**

La artrosis de tobillo normalmente se hace evidente en los dos o tres primeros años después de la lesión y en muchos pacientes no evoluciona. Es más frecuente en fracturas que están muy desplazadas inicialmente, en fracturas bimaleolares y en fracturas con afectación del maléolo posterior.

El tratamiento quirúrgico de las fracturas inestables parece que produce menos artrosis que el tratamiento conservador y la calidad de la reducción tiene una gran influencia en el desarrollo de la artrosis. Los pacientes ancianos y las mujeres tienen un riesgo mayor de desarrollar una artrosis de tobillo tras una fractura.

## FRACTURAS DEL PILÓN TIBIAL: LESIONES POR SOBRECARGA AXIAL

Son aquellas fracturas que afectan a la epífisis distal de la tibia en su porción articular. Son fracturas de difícil tratamiento ya que la mayoría producen un estallido óseo con fragmentación metafisaria y articular, es muy frecuente e importante la existencia de fracturas de peroné ya que su conservación o las posibilidades de su recomposición permitirán el restablecimiento de la orientación y longitud de la epífisis tibial y del conjunto articular.

La mayoría de los autores coinciden en que la afectación de las partes blandas, el patrón de la fractura y la experiencia del cirujano son los parámetros fundamentales para decidir qué forma de tratamiento es el más adecuado para cada fractura.

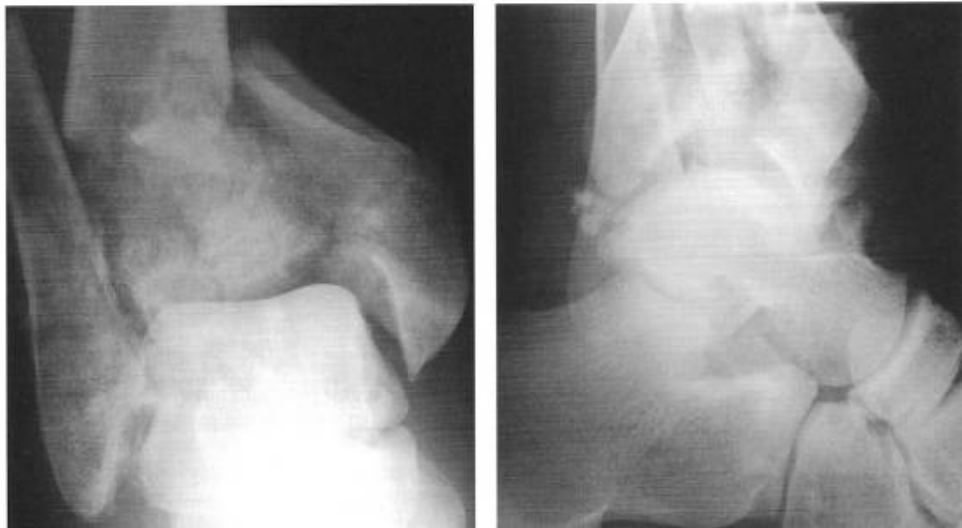
### FRACTURAS DEL TOBILLO POR SOBRECARGA AXIAL FRENTE A LAS ROTATORIAS (MALEOLARES)

Las fracturas por sobrecarga axial y rotatorias no son las mismas. Ambas afectan a la misma articulación pero su estudio debe hacerse de forma separada. Tienen distintos mecanismos de producción y pronósticos y se tratan de muy distinta forma.

Las fracturas de la plataforma tibial están producidas sobretodo por sobrecargas axiales, mientras que las fracturas maleolares están provocadas fundamentalmente por rotación.

En las fracturas por sobrecarga axial se absorbe más energía que se libera en el momento de la fractura. La energía liberada se transmite hacia los tejidos blandos que se produce en las fracturas de la plataforma tibial y que tiene como consecuencia un edema a tensión, las ampollas de la fractura y las complicaciones del tratamiento.

La conminución de la superficie articular y de la metáfisis, el aplastamiento articular, el desplazamiento proximal del astrágalo y las lesiones graves de los tejidos asociados caracterizan a las fracturas de la plataforma tibial por sobrecarga axial.

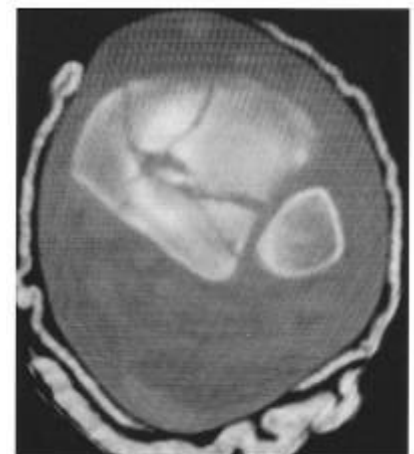
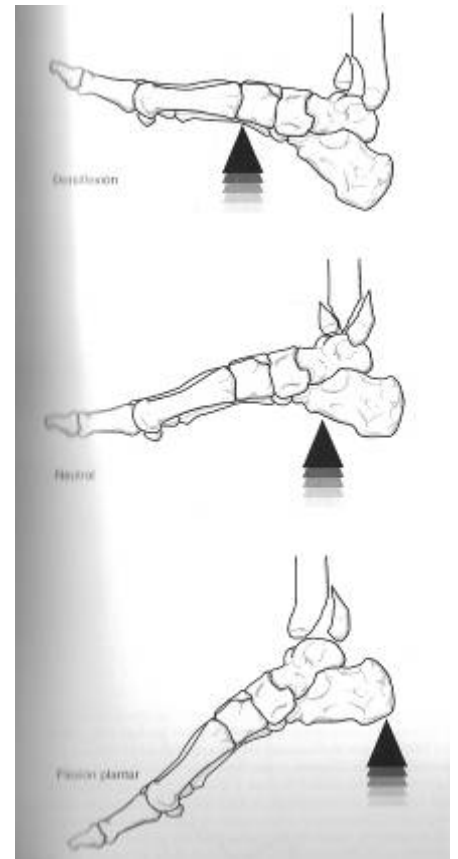


*Radiografía AP y L de una fractura por sobrecarga axial de la plataforma tibial. Se observa una conminución metafisaria y articular y un desplazamiento proximal del astrágalo. Este tipo de lesión libera una gran energía hacia los tejidos blandos en el momento de la fractura.*

*La posición del pie en el momento de la sobrecarga axial determinará qué parte de la plataforma tibial soportará el gran impacto del astrágalo*

Puede estar afectada una parte de la superficie articular. La lesión puede estar limitada a una zona epifisaria inmediatamente por encima de la articulación. Pueden estar afectadas la epífisis y la metáfisis o puede extenderse hacia la diáfisis. La dirección exacta de la fuerza y la posición del pie cuando se aplica conduce a una gran variedad en los tipos de fracturas.

Para ser clasificada como una fractura de la plataforma tibial, debe tener una línea de fractura atravesando la superficie de carga articular de la tibia distal. Algunas lesiones rotatorias tienen líneas de fractura en la superficie articular de carga articular afectando al maléolo posterior o con menos frecuencia a la parte anterolateral de la articulación. Esto se produce por arrancamientos ligamentosos más que por sobrecarga axial. Claramente, hay tipos de fracturas de transición en las que intervienen ambos mecanismos que tienen características radiológicas intermedias. En la mayoría de los casos la distribución entre las fracturas por sobrecarga axial y las rotatorias es razonablemente clara.



Radiografía AP y L y TC transversa en el nivel de plataforma tibial demostrando una fractura de tobillo intermedia entre daño por rotación y daño por sobrecarga axial. La fractura del maléolo interno es transversa, característico del mecanismo por supinación-aducción. Hay un gran componente maleolar posterior. La TC muestra afectación intraarticular sustancial, más característica de las fracturas de plataforma tibial por carga axial.

<b>CARACTERÍSTICAS DE LAS FRACTURAS POR SOBRECARGA AXIAL FRENTE A LAS ROTATORIAS</b>	
<b>Rotación</b>	<b>Sobrecarga axial</b>
<i>Velocidad lenta de aplicación de la sobrecarga</i>	<i>Velocidad rápida de aplicación de la sobrecarga</i>
<i>Poca energía liberada en la ruptura (punto de ruptura)</i>	<i>Mucha cantidad de energía liberada</i>
<i>Desplazamiento de traslación predominante del astrágalo</i>	<i>Un componente de desplazamiento proximal el astrágalo</i>
<i>Poca conminución</i>	<i>Conminución de la superficie articular y de la metáfisis</i>
<i>Poca lesión de los tejidos blandos</i>	<i>Gran lesión de los tejidos blandos</i>

## CONCEPTO Y EPIDEMIOLOGÍA

El término “pilón” fue introducido por Destot (1911) que describió la fractura como “lesión producida por compresión axial de la tibia con lesión de las partes blandas circundantes”.

Destot comparó esta fractura a una lesión por explosión del astrágalo impactado contra la tibia a modo de martillo que golpea un clavo.

Se entiende por fractura del pilón tibial la lesión traumática del extremo distal de la tibia que afecta la epífisis y metáfisis y que tiene las características una fractura articular, compleja, con hundimiento de uno o más fragmentos e importante afectación de las partes blandas. Se trata, en su conjunto de una lesión muy grave, plantea múltiples problemas en su tratamiento y evolución y no son infrecuentes las secuelas y malos resultados.

Afortunadamente, son poco frecuentes. Representan el 7-10 % de las fracturas de tibia y el 1% de las fracturas de extremidades inferiores. Son más frecuentes en hombres que en mujeres, son raras en niños y en ancianos, la edad media suele estar en 35-40 años.

Se produce principalmente por caídas desde alturas (2-3 metros), tras accidentes de tráfico o como consecuencia de accidentes deportivos (esquí). Pueden asociarse a otras lesiones del aparato locomotor (fracturas de pelvis, raquis o extremidades superiores) o lesiones de otros sistemas en el marco del paciente politraumatizado. Entre el 5-10 % son bilaterales y aproximadamente un 20-50 % son fracturas abiertas.



## MECANISMO LESIONAL

En los accidentes de baja energía, como los accidentes de esquí u otros deportes rotacionales, están implicadas fuerzas rotacionales y suelen producir fracturas simples espiroideas con mayor afectación proximal, menos conminución y mínima lesión de partes blandas. Con mayor frecuencia se producen postraumatismos de alta energía en cuyo mecanismo lesional actúan fuerzas de compresión axial que se traducen en fracturas complejas, intraarticulares, muy conminutas, con afectación ósea y afectación importante de partes blandas. La posición del pie en el momento del impacto en combinación con las fuerzas de torsión, compresión o cizallamiento afectarán a la configuración del patrón de la fractura.

## EVALUACIÓN CLÍNICA

La valoración de los pacientes con fracturas distales de la tibia debe realizarse de una forma sistematizada para asegurar una evaluación completa y que otras lesiones asociadas no pasen desapercibidas. Se debe tener una especial atención a la extremidad contralateral y al raquis torácico y lumbar. En las fracturas del pilón tibial el examen minucioso del estado de la piel es imprescindible, ya que las lesiones de las partes blandas de la parte distal de la tibia son el factor limitante en su tratamiento. El edema del pie y del tobillo se instaura rápidamente tras la lesión. Las fracturas abiertas típicamente se presentan con heridas traumáticas en la cara interna de la tibia distal o a nivel de la fractura del peroné. Las fracturas cerradas pero muy desplazadas de la tibia distal pueden causar hiperpresión en la piel, haciendo peligrar el aporte sanguíneo y provocando necrosis cutánea.

Por otra parte, se han de identificar otras lesiones cutáneas como abrasiones, contusiones, hematomas o lesiones ampollosas. Se han descrito dos tipos de flictenas cutáneas que representan distintos grados de afectación de la piel. Las ampollas con líquido relativamente claro y fluido representan lesiones epidérmicas superficiales y las ampollas llenas de sangre suponen lesiones de todo el espesor de la dermis. El tamaño, características y localización de estas lesiones ampollosas pueden influir en el tratamiento definitivo de la fractura. Como en todas las fracturas se debe explorar en estado neurovascular de la extremidad. Por otra parte, es importante diagnosticar precozmente el posible desarrollo de complicaciones tales como el síndrome compartimental, por lo que es necesario realizar exploraciones periódicas.



*Paciente con una fractura de la plataforma tibial tomada 3 días después de la lesión. Hay un edema circunferencial a tensión, y se observa una ampolla de fractura que contiene líquido claro en la cara lateral del tobillo*



*Paciente con una fractura de la plataforma tibial 6 días después de la lesión. La cara medial del tobillo tiene ampollas de fractura hemorrágicas oscuras. Representan una zona de lesión ligeramente más profunda que las ampollas blancas*



*Paciente con una fractura de la plataforma tibial 11 días después de la lesión. Se ha abierto una ampolla hemorrágica en la cara lateral del tobillo. La contusión profunda de los tejidos blandos a lo largo de las caras lateral y anterior del tobillo son evidentes.*

## VALORACIÓN RADIOLÓGICA

Las radiografías habituales son la anteroposterior, lateral y las proyecciones de la mortaja del tobillo, que van a permitir conocer el patrón de la fractura. Las radiografías repetidas con el miembro reducido provisionalmente proporcionan más información acerca del modelo de la fractura y se deben realizar habitualmente si las fracturas iniciales se tomaron con el astrágalo muy desplazado.

La indicación para radiografía de toda la tibia y el peroné será para descartar la extensión proximal de la fractura hacia metáfisis y diáfisis o la sospecha de lesiones más proximales.



*Radiografías AP y L que muestran una fractura C3 de la AO/OTA de la plataforma tibial con una fractura proximal del peroné.*

*Radiografías de la mortaja y lateral tomadas con una tracción calcánea que muestran más información del modelo de la fractura debido a que el astrágalo está reducido provisionalmente.*

*Un TAC muestra información complementaria acerca de esta fractura articular conminuta. La plataforma posterolateral es un gran fragmento único, pero hay gran conminución de la mitad anterior de la articulación.*



La radiografía del tobillo contralateral puede proporcionar un modelo para la planificación preoperatoria o puede descartar la presencia de fracturas asociadas menos sintomáticas.

El estudio radiológico se completa con la evaluación del caquis y la valoración de otras zonas del aparato locomotor sintomáticas, principalmente cuando la fractura es el resultado de una caída o cuando el paciente está inconsciente.

La tomografía axial computerizada (TAC) es muy útil para un mejor conocimiento del patrón de la fractura descubriendo el número de fragmentos articulares, el grado de desplazamiento y la presencia de impactación ósea. La reconstrucción tridimensional de la fractura permite la planificación preoperatoria y sirve de guía para el tratamiento quirúrgico. La TAC es indispensable para planificar la localización de los clavos de los fijadores.



*TAC en proyección coronal y transversal*



*Reconstrucción en 3-D de la misma fractura*

## CLASIFICACION

- **CLASIFICACIÓN DE RÜEDI Y ALLGÖWER**

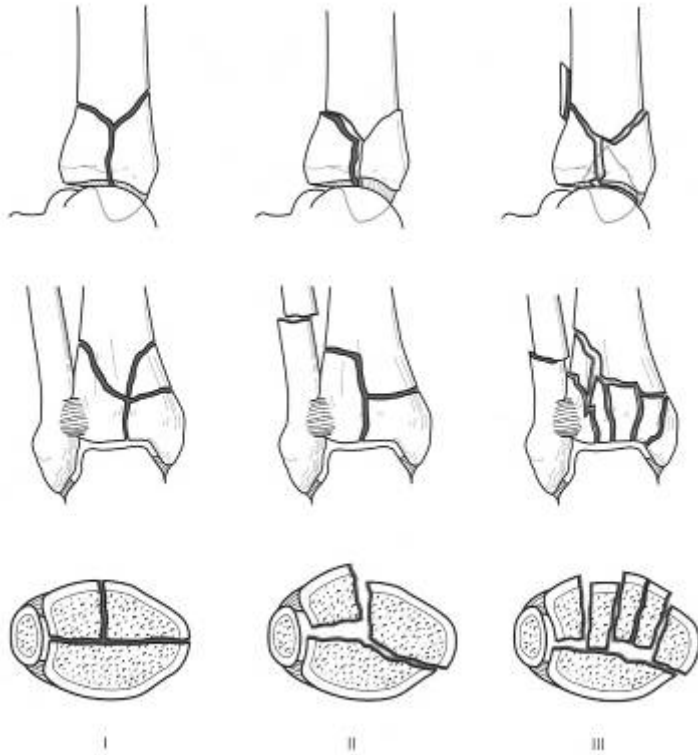
Divide las fracturas en tres grupos en función de la importancia y desplazamiento de las fracturas articulares:

Típo I : Fracturas intraarticulares sin desplazamiento significativo

Típo II: Fracturas intraarticulares con incongruencia articular, desplazada y mínimamente conminuta.

**Tipo III:** Fractura intraarticular desplazada con importante conminución e impactación ósea.

Es una clasificación que conlleva cierta subjetividad respecto a diferenciar las fracturas tipo II y III y no permite precisar la afectación metafisaria

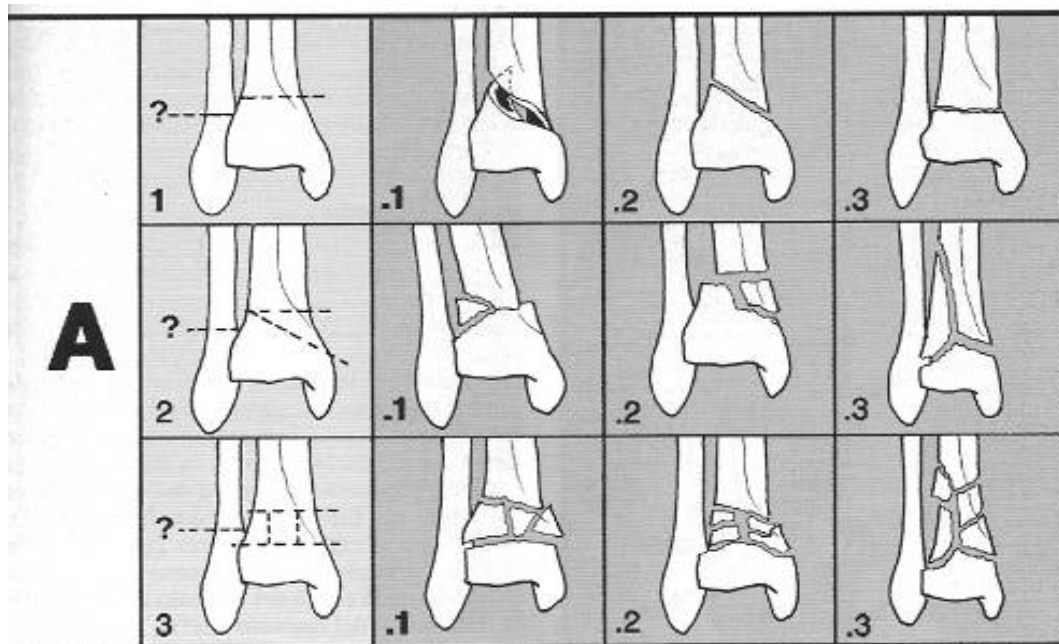


*La clasificación de las fracturas tibiales distales Ruedi y Allgöwer se basan en el grado de conminución articular.*

- **CLASIFICACIÓN AO/OTA :**

Es la más utilizada ahora, proporciona más detalles de la descripción de la fractura.

**Tipo A:** Son fracturas metafisarias distales extraarticulares por lo que no corresponden a las fracturas de pilón tibial en sentido estricto.



**A1:** Metafisaria simple, con o sin fractura de peroné asociada

- 1.- espiroidea
- 2.- oblicua
- 3.- transversal

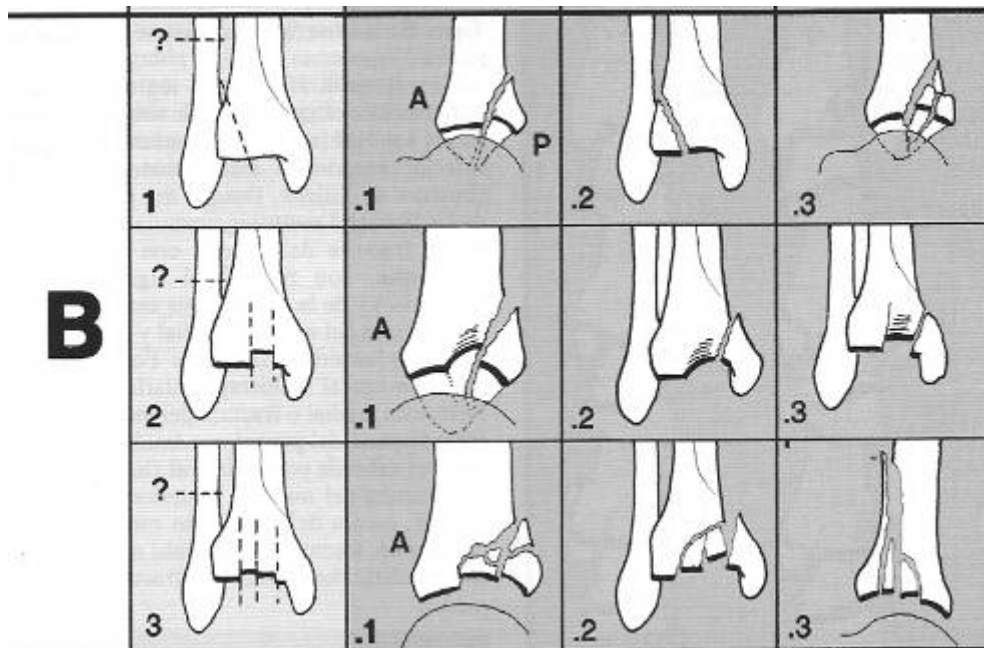
**A2:** Fractura con cuña metafisaria, con o sin fractura de peroné

- 1.- con impactación posterolateral
- 2.- con cuña anterolateral
- 3.- con extensión proximal a la diáfisis

**A3:** metafisaria compleja, con o sin fractura de peroné

- 1.- con tres fragmentos intermedios
- 2.- con más de tres fragmentos intermedios
- 3.- con extensión a la diáfisis

**Tipo B:** Son fracturas intraarticulares parciales



**B1:** Fracturas con separación pura con o sin fractura de peroné

- 1.- frontal
- 2.- sagital
- 3.- metafisaria multifragmentaria

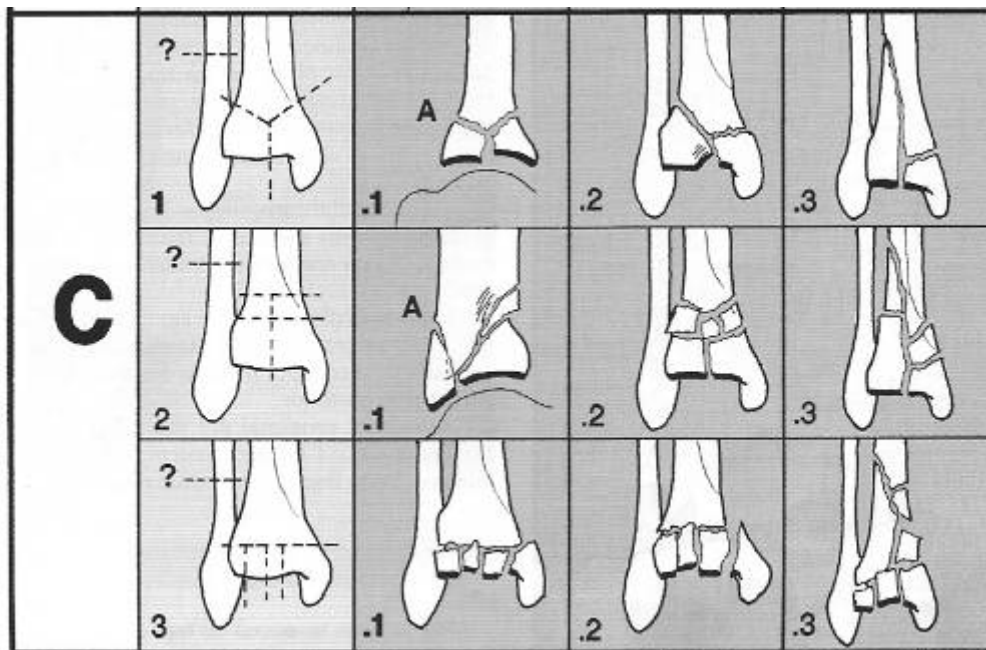
**B2:** fracturas con separación y hundimiento con o sin fractura de peroné

- 1.- frontal
- 2.- sagital
- 3.- metafisaria multifragmentaria

**B3:** fracturas con hundimiento metafisario con o sin fractura de peroné

- 1.- frontal
- 2.- sagital
- 3.- metafisaria multifragmentaria

**Tipo C:** So fracturas totalmente articulares



**C1:** articular simple, metafisaria simple con o sin fractura de peroné

- 1.- no impactada
- 2.- con cierto hundimiento de la superficie articular
- 3.- con extensión a la diáfisis

**C2:** articular simple, metafisaria multifragmentaria con o sin fractura de peroné

- 1.- con impactación irregular
- 2.- sin impactación irregular
- 3.- con extensión a diáfisis

**C3:** multifragmentaria, con o sin fractura de peroné

- 1.- limitada a la epífisis
- 2.- limitada a la epífisis y metáfisis
- 3.- con extensión a la diáfisis

Es de resaltar que ninguna de las clasificaciones descritas tienen en cuenta el desplazamiento inicial, la localización y el tipo de fractura del peroné ni la existencia de lesiones cutáneas.

- **CLASIFICACIÓN DE LA LESIÓN DE LOS TEJIDOS BLANDOS**

Clasificar las lesiones graves de los tejidos blandos es casi más difícil que clasificar las fracturas, y para valorar este importante factor las claves siguen siendo la descripción de la lesión y la decisión individual de la cirugía.

La clasificación más usada es la de Tscherne y Goetzen:

-- **GRADO 0:** Fracturas cerradas sin lesión apreciable de los tejidos blandos

-- **GRADO 1:** Contusión desde dentro. Gran rozadura o contusión de la piel y tejido subcutáneo

- GRADO 2: Abrasión profunda contaminada, significativa abrasión (ampollas) y edema próximo al síndrome compartimental. Contusiones extensas de la piel o de los músculos.
- GRADO 3: Necrosis cutánea y/o muscular, arrancamiento subcutáneo y gran daño muscular. Se incluye el síndrome compartimental y la lesión vascular (ruptura arterial)

Estos autores describieron el área de riesgo de la superficie subcutánea en la cara anteromedial de la tibia.

Esta clasificación no funciona bien para las fracturas de la plataforma tibial porque no tiene en cuenta el edema de los tejidos blandos que siempre está presente y es importante.

Además se basa en criterios subjetivos que depende del observador y los distintos grados de lesión no son excluyentes.

La extensión de la lesión de los tejidos blandos no varía necesariamente de forma directa con la clasificación de la AO de la fractura. No sólo depende de las fuerzas externas que producen escoriaciones o contusiones directas, de la variación en la calidad de la circulación local y de otros factores no comprendidos por completo. También puede producirse una diferencia por cómo se trata el miembro en periodo post-lesivo precoz. Es típico tener una lesión grave de los tejidos blandos en las fracturas C3 con conminución epifisaria y metafisaria. Sin embargo, también es frecuente que otros tipos de fracturas como la A3, B3 Y C2 tengan graves lesiones de los tejidos blandos.

Además, los tipos de fractura de baja energía por rotación como las tipo B, pueden estar acompañadas por una luxación del astrágalo. Cuando las fracturas se deja sin reducir durante muchas horas puede provocarse una lesión de los tejidos blandos.

Finalmente, incluso los tipos de fracturas simples como A1 pueden estar acompañados por lesiones de los tejidos blandos y puede producirse un síndrome compartimental.

## PROBLEMAS INFRECUENTES EN LAS FRACTURAS DE LA PLATAFORMA TIBIAL

- LESIONES ASOCIADAS

Los pacientes con fracturas de la plataforma tibial tienen lesiones asociadas con frecuencia. Las fuerzas de alta energía que causan estas fracturas provocan frecuentemente otras lesiones. Se pueden hallar otras lesiones asociadas entre el 27% y el 51%. Las fracturas de la plataforma tibial bilaterales ocurren entre el 0% y el 8% de los pacientes.

Existe un porcentaje variable de fracturas abiertas de la plataforma tibial, síndromes compartimentales, y lesiones vasculares, siendo menos frecuente las fracturas proximales graves de la tibia.



- **PROBLEMAS DEL PACIENTE**

El hueso osteoporótico aumenta la dificultad del tratamiento de las fracturas de la plataforma tibial. Son poco frecuentes en pacientes ancianos. La edad media está casi siempre entre los 30 y los 40 años.

Los problemas médicos asociados como la diabetes, la inmunosupresión y el tabaquismo complican el tratamiento de los tejidos blandos y retrasan potencialmente la curación de la fractura,

- **PATRONES DE FRACTURA INUSUALES**

No hay fracturas habituales de la plataforma tibial, pero es importante resaltar algunas de las asociaciones menos frecuentes. Ocasionalmente se observa la extensión proximal de la fractura de la plataforma tibial hacia la diáfisis tibial. La diáfisis cura lentamente si la comparamos con la parte metafisaria, y la extensión proximal de la fractura puede necesitar que el traumatólogo modifique las técnicas de fijación.

Las fracturas ipsolaterales del astrágalo y calcáneo son muy raras. Una fractura cuyo nivel esté, ya sea por encima o por debajo del tobillo debe absorber las fuerzas y proteger el otro nivel de una fractura. Las fracturas raras en dos niveles complican mucho el tratamiento de la fractura de la plataforma. Tanto la fijación externa como la interna serán muy difíciles de realizar y tendrán un alto índice de complicaciones. Los tejidos blandos están muy lesionados y si hay heridas abiertas asociadas puede ser difícil salvar el miembro.

## **TRATAMIENTO**

- **HISTORIA**

El traumatólogo debe conseguir un historial detallado del mecanismo de lesión, de la probabilidad de lesiones asociadas, así como de la presencia de enfermedades subyacentes que puedan influir en el tratamiento o en la curación. El mecanismo de la lesión proporciona una percepción sobre la cantidad de energía aplicada sobre el hueso y sobre los tejidos blandos en el momento de la fractura lo cual es crucial para la planificación de la cirugía y para informar al paciente sobre el pronóstico. Por tanto, los detalles como la altura de la caída o la velocidad del automóvil son importantes. En las fracturas abiertas, la valoración del ambiente en que se ha producido la lesión proporcionará una guía sobre el tratamiento antibiótico.

- **EXAMEN FÍSICO**

El paciente deberá ser examinado cuidadosamente buscando las lesiones asociadas. Una vez descartado o atendido las lesiones que amenazan la vida, se debe prestar atención a las lesiones del tobillo. La deformidad del pie y del tobillo a veces es evidente en la inspección inicial. Se debe evaluar la situación neurológica y vascular del pie. Cuando los pulsos están ausentes, el tobillo debe realinearse, y entonces se deberá valorar de

nuevo la vascularización. La inmovilización con férula del tobillo previene los traumatismos posteriores de los tejidos blandos.

Se inspeccionan las heridas abiertas para determinar su extensión y la cantidad de contaminación. Se debe examinar cuidadosamente el estado de la piel, incluyendo la cantidad de edema y la presencia de ampollas de fractura. Con frecuencia se observa un edema tenso de los tejidos blandos y se valora tanto con inspección como con palpación. La presencia o ausencia de pliegues cutáneos se ha recomendado como un método para valorar el grado de edema de los tejidos blandos. La verdadera extensión de la lesión de los tejidos blandos puede no manifestarse inicialmente, de modo que el tobillo debe ser reexaminado con frecuencia.

Las ampollas de fractura son frecuentes y pueden ser divididas en dos tipos: las ampollas que contienen líquido claro y las que contienen sangre. Histológicamente, ambos tipos son separaciones de la unión dermo-epidérmica, pero las ampollas que contienen sangre son más profundas e indican una lesión de los tejidos blandos más grave. Ha habido más complicaciones de la herida cuando se han realizado incisiones en las ampollas que contienen sangre. Las magulladuras locales y la equimosis indican un mayor grado de profundidad del daño de los tejidos blandos. Aunque el síndrome compartimental es raro, se debe tener en consideración, y debe ser examinada rutinariamente la tensión de los compartimentos musculares, de la pierna y del pie. El síndrome compartimental es más frecuente en las fracturas de la plataforma con extensión diafisaria.

#### • TRATAMIENTO INICIAL

El desplazamiento del astrágalo se debe reducir y se tiene que inmovilizar y elevar el tobillo. Esto puede hacerse mediante la colocación de una escayola en el tobillo o de una férula larga en la pierna. Si se coloca una escayola circunferencial, ésta debe tener valvas para disminuir riesgo de que la tensión del edema pueda conducir a que la escayola presione el miembro.



En algunas fracturas de la plataforma tibial el astrágalo no puede mantenerse en una posición reducida o mantener su longitud con una escayola. En esta situación una opción es colocar una tracción calcánea y elevar el miembro con una estructura de Böhler.

Esto permite una valoración fácil de la piel y de los tejidos blandos, manteniendo la elevación y reduciendo provisionalmente el astrágalo. La fractura se trata definitivamente cuando el estado de los tejidos blandos sea satisfactorio.

Otro método para mantener la longitud y alinear provisionalmente

la fractura es un fijador externo extensible con o sin fijación del peroné. Tiene la ventaja de permitir cierta movilidad del paciente .

Sin embargo, necesita dos operaciones: la del fijador extensible y la del tratamiento definitivo. En los pacientes con lesiones múltiples, heridas abiertas o síndrome compartimental, se debe colocar rutinariamente un fijador externo extensible provisional ya que el paciente necesita cirugía urgente para tratar las lesiones asociadas.



*Dos radiografías AP tomadas antes y después de la colocación de un fijador extensible. Aunque la estructura global de la tibia se recupera, los segmentos impactados de la superficie articular quedan desplazados proximalmente*

- **TRATAMIENTO DEFINITIVO**

#### *Tratamiento conservador*

La reducción cerrada e inmovilización con yeso no permiten la reducción adecuada de los fragmentos articulares e imposibilitan la vigilancia del estado de la piel. Además, la pérdida de reducción es bastante frecuente con este método. Por lo tanto, el tratamiento ortopédico debe reservarse para las fracturas no desplazadas y para pacientes que tienen un mal pronóstico médico. La distracción de la fractura mediante tracción calcánea puede lograr una alineación satisfactoria si la parte central de la superficie articular no está impactada. Esta técnica permite un acceso directo a las partes blandas, la elevación de la extremidad y puede combinarse con la rehabilitación de la articulación. El tiempo de inmovilización y reposo en cama hasta la consolidación ósea requiere un tiempo mínimo de 6 semanas.

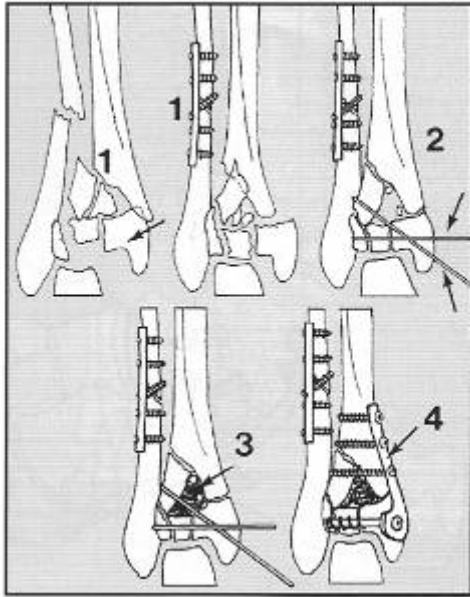
Los datos muestran que los resultados con este método no son muy buenos, sobretodo si existen desplazamientos en la fractura.

#### *Tratamiento quirúrgico*

- **REDUCCIÓN ABIERTA Y OSTEOSÍNTESIS (ORIF)**

La técnica de reducción abierta y osteosíntesis sigue los principios generales recomendados por Rüedi, que consta de cuatro partes:

1.- Reconstrucción del peroné: La vía de abordaje es la posteroexterna , hay que tener precaución en no lesionar el nervio safeno externo.



Tras la reducción de la fractura el implante estándar que puede utilizarse es la placa de tercio de tubo. Una fractura más compleja puede necesitar una placa más fuerte. En caso de una lesión externa de partes blandas grave una aguja intramedular insertada desde la punta del peroné puede ser una opción útil, pero teniendo en cuenta que no controla la rotación.

Este primer paso reduce automáticamente “el extremo clave” externo de la tibia o tubérculo de Tillaux-Chaput que sirve de guía a la reconstrucción posterior de la superficie tibial y restaura la longitud de la columna externa del tobillo.

2.- Reconstrucción de la superficie articular de la tibia: el acceso a la tibia es anterointerno

manteniendo una distancia entre este abordaje y el del peroné de al menos 6-7 cm. Los fragmentos articulares se reducen de lateral a medial y de posterior a anterior. Se realiza la fijación con agujas de Kirschner y con valoración radiológica de la reducción.

3.- Aporte de injerto óseo autólogo: en todos los casos con impactación articular y defecto metafisario ( fracturas B2, B3, C2 y C3 ) se recomienda el relleno con injerto autólogo.

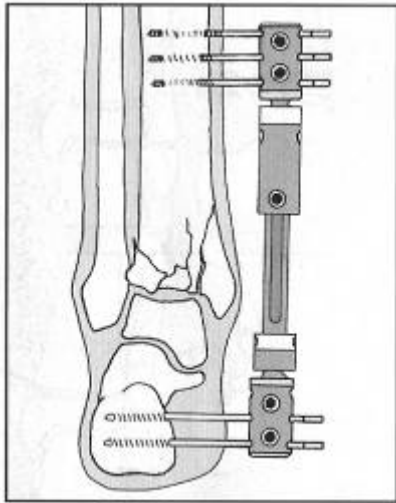
4.- Osteosíntesis de la tibia: El implante estándar es la placa en trébol que se coloca en la cara interna o anterior de la tibia. Frecuentemente son necesarios tornillos independientes de la placa, para una fijación adicional del complejo articular tibial.

El delicado manejo de las partes blandas es fundamental si se opta por esta técnica quirúrgica, ya que se ha demostrado que ello minimiza las complicaciones cutáneas como son la infección o los problemas de cobertura. El momento de la intervención también es importante; una intervención realizada con un importante edema intradérmico o de lesiones ampollas pueden aumentar el riesgo de tensión de las heridas y por consiguiente el desarrollo de necrosis cutánea y posterior infección. Además, en ocasiones, aunque exista una distancia de 7 cm. entre los dos abordajes, la aparición de problemas cutáneos es inevitable debido a la lesión inicial de las partes blandas.

Así pues, las fracturas simples con mínima afectación de las partes blandas pueden estabilizarse definitivamente en las primeras 6-8 horas. Para el resto de las fracturas cerradas se prefiere diferir esta intervención hasta que las partes blandas lo permitan ( 7-10 días), debiéndose instaurar otro tratamiento (fijación externa, tracción calcánea).

- FIJACIÓN EXTERNA

Debido a los malos resultados obtenidos por la reducción abierta y la osteosíntesis interna en las fracturas de pión tibial, muchos profesionales recurren a la fijación externa y reconstrucción articular mediante fijación interna con pequeños abordajes quirúrgicos. El fijador externo tiene la función de la placa de sostén medial de la osteosíntesis interna y se basa en el principio de la ligamentotaxis. La distracción producida por el fijador logra que los fragmentos óseos conserven inserciones capsuloligamentosas y se reduzcan automáticamente. Posteriormente, los fragmentos



articulares que continúan estando desplazados pueden reducirse mediante manipulación abierta (incisiones menores de 2 cm.) o percutánea.

La fractura de peroné suele fijarse primero mediante reducción abierta y osteosíntesis interna para restaurar la longitud y el eje de la columna lateral o se puede realizar un enclavado intramedular de forma percutánea.

Cuando el fijador externo se combina con fijación interna (agujas de Kirschner, tornillos convencionales o tornillos canulados), se cumplen los principios de Rüedi y Allgöwer: restaurar la longitud, reconstrucción de la superficie articular, posibilidad de tratar los defectos metafisarios mediante injerto óseo aporte de un sostén interno representado por el

fijador externo. Se han descrito fijadores externos que no bloquean el tobillo, otros que inmovilizan rígidamente las articulaciones tibioastragalina y subastragalina y fijadores externos articulares. Por otra parte, los montajes pueden ser en cuadro con los clavos transfixiantes, montajes unilaterales internos, fijadores en anillo y combinaciones híbridas, a menudo con una fijación interna limitada de la superficie articular, con o sin fijación interna del peroné.

Cuando se logra una fijación articular correcta el fijador externo puede ser el método terapéutico definitivo. En las fracturas con lesiones graves de tejidos blandos o con conminución articular, los fijadores monolaterales proporcionan estabilidad para facilitar la incorporación del injerto óseo y la cicatrización de tejidos blandos.

El inconveniente de un fijador rígido que puente la articulación tibioastragalina es que no permite una movilidad precoz del tobillo. Los fijadores externos articulados permiten una movilidad temprana, aunque ésta está algo restringida y es anormal.

La mala alineación del fijador puede permitir el movimiento en el lugar de la fractura dando lugar a un aflojamiento del clavo y a una infección del trayecto de inserción. El fijador articulado se aplica con clavos introducidos en el cuello medial del astrágalo de manera que la bisagra del fijador esté aproximadamente alineada en el plano horizontal con el eje del tobillo.



*Tratamiento de una fractura de la plataforma tibial mediante un fijador externo articulado y reducción percutánea y fijación de la superficie articular*

Estas técnicas de fijación externa han logrado reducir el porcentaje de graves complicaciones aparecidas en el tratamiento mediante ORIF. Sin embargo, estas técnicas tampoco están exentas de complicaciones. La infección del tracto de los clavos es una de las más frecuentes. Además, en las fracturas con importante conminación metafisaria y diafisaria se ha observado un elevado periodo de consolidación y una alta incidencia de consolidaciones en mala posición y pseudoartrosis cuando se han comparado con las técnicas de fijación interna. Otra de las complicaciones posibles es la dificultad en reducir anatómicamente los fragmentos articulares, lo que supone la existencia de incongruencia articular que ha sido relacionada con la aparición de artrosis postraumática.

<b>TÉCNICAS DE FIJACIÓN</b>		
<b>Técnica</b>	<b>ventajas</b>	<b>Inconvenientes</b>
<i>Reducción abierta y fijación interna</i>	<i>Implica una exposición amplia para la reducción articular. Permite la movilidad precoz de la articulación del tobillo</i>	<i>Rupturas leves de los tejidos blandos de envoltura Implica grandes implantes subcutáneos Tiene mayor incidencia de problemas en la curación de la herida incluyendo: Colapso de la herida Infección Osteomielitis Amputación</i>
<i>Fijación externa rígida que cruza el tobillo</i>	<i>Implica una mínima alteración de la zona de la lesión</i>	<i>Inmoviliza rígidamente el tobillo</i>
<i>Fijación externa en el mismo lado de la articulación</i>	<i>Permite la movilidad del tobillo Evita las placas largas para estabilizar la metáfisis</i>	<i>No puede utilizarse en todas las fracturas Es exigente técnicamente</i>
<i>Fijación externa articulada que abarca el tobillo</i>	<i>Permite la movilidad del tobillo (limitada) La colocación del fijador es técnicamente fácil Implica una mínima alteración de la zona de la lesión</i>	<i>Es difícil de alinear el eje de la bisagra con el eje e la articulación del tobillo Necesita clavos en los huesos del retropié La cantidad de movimiento a través de una bisagra articulada no es demostrable</i>

## COMPLICACIONES

- INMEDIATAS

**NECROSIS CUTÁNEA:** Podrá deberse a la atricción de los tejidos por el traumatismo, por la evolución del edema a tensión postraumático, o por las incisiones y manipulaciones quirúrgicas.

Para evitar esta complicación es necesario tratar la fractura con prontitud, tomar las medidas convenientes de inmovilización y proceder cuidadosamente en las incisiones quirúrgicas procurando no realizar despegamientos cutáneos y realizando incisiones de descarga si queda el cierre de las heridas con tensión.

**INFECCIÓN:** La infección del foco de fractura podrá sobrevenir como consecuencia directa de la contaminación cutánea en escarificaciones próximas a las vías operatorias o por tratarse de fracturas abiertas. En ambos casos la profilaxis pasa por los cuidados preoperatorios y la profilaxis antibiótica preoperatorio.

Los problemas cutáneos superficiales pueden tratarse con éxito con antibióticos orales, curas locales de la herida y retraso de la movilización del tobillo; sin embargo, las complicaciones cutáneas en todo su espesor pueden progresar a una infección profunda que incluya la osteítis. La osteomielitis requiere desbridamientos quirúrgicos, largos periodos de tratamiento antibióticos y cirugía plástica.

El grado lesional inicial de las partes blandas desempeña un importante papel en el desarrollo de estas complicaciones así como el momento y métodos de estabilización quirúrgica.

Se describen mayor número de casos de esta complicación en tratamientos con ORIF (hasta un 37 %) pero esta tasa se ve reducida con el uso de fijadores externos; sin embargo, este tratamiento también puede presentar complicaciones sépticas en el trayecto de los clavos (aproximadamente un 21 %) pero la mayoría pueden tratarse con un tratamiento intensivo de la herida y antibióticos orales.

**TROMBOFLEBITIS:** Facilitada por la inmovilización y la atricción de los tejidos . La profilaxis tromboembólica precoz es indispensable.

**SÍNDROME COMPARTIMENTAL:** De aparición en el curso de las horas siguientes a la intervención y de consecuencias nefastas tanto por la fibrosis muscular como por el riesgo de infección el tejido necrótico avascular. La prevención consiste en la práctica de fasciotomías en el momento de la osteosíntesis y el cierre cutáneo sin tensión. La sospecha clínica de instauración del síndrome obligará a la fasciotomía de liberación de urgencia.

- **TARDIAS**

**CONSOLIDACIÓN DEFECTUOSA:** Es frecuente algún grado de consolidación defectuosa después de las fracturas conminutas de alta energía. Es muy raro que se consigan reducir perfectamente todas las partes de la fractura.

Las complicaciones relacionadas con la consolidación de la fractura incluyen: el retraso de consolidación, la pseudoartrosis de la unión metafisodiafisaria, la mala consolidación en varo o en valgo de la parte distal de la tibia y la incongruencia articular o pérdida de reducción de la superficie articular.

La consolidación viciosa de la metafisis o de la superficie articular ocurre como resultado de una insuficiente reducción de la fractura o de una pérdida de fijación. La pérdida de la reducción puede corregirse ajustando de nuevo el fijador. La osteosíntesis inadecuada o el fallo del implante permite que al tibia se desplace en varo provocando una oblicuidad de la superficie de carga de la tibia. Esta alineación en varo causará que la carga se aplique en el borde lateral del pie causando alteraciones mecánicas del mismo, dolor, problemas en el calzado y degeneración del cartílago de la articulación del tobillo.

**SEUDOARTROSIS :** Aparece en aproximadamente el 5% de las fracturas de la plataforma tibial con independencia de cuál sea el método de tratamiento. A mayor energía en la fractura y a mayor lesión de los tejidos blandos la incidencia de retraso o de pseudoartrosis será mayor. El reposo en descarga prolongado, que puede retrasar la

curación a veces es necesario en el periodo postquirúrgico para prevenir la pérdida de fijación. Aunque estas fracturas afectan al hueso esponjoso la lesión de los tejidos blandos y la conminución tienden a provocar la pérdida de vascularización de los fragmentos de la fractura. La disección agresiva de los tejidos blandos agrava esta pérdida de vascularización. Para prevenirla hay que recomponer la fractura evitando las desperiostizaciones innecesarias, despreciar los fragmentos inviables prescindibles para la reducción y reponer con esponjosa las pérdidas resultantes. Por otra parte, la precisión de la osteosíntesis bien planificada y ejecutada será la garantía de estabilidad.

**INFECCIÓN:** La infección tardía de la fractura se verá favorecida por la aparición de necrosis cutánea con la pérdida de aislamiento del foco, y también en los casos tratados con fijación externa, por la infección de las entradas de las agujas. La prevención de la necrosis cutánea y los cuidados ambulatorios de los orificios son fundamentales.

El tipo más frecuente de fractura con esta complicación son las lesiones por compresión vertical de alta energía. Sin embargo también se producen en las fracturas tipo I y II de Rüedi y Allgöwer que son menos graves. Esto indica que la lesión de los tejidos blandos puede ser más grave que la que implica la clasificación de la fractura, y puede conducir a una subestimación del riesgo de esta complicación en los tipos de fractura de baja energía.

Los intentos para reducir la incidencia de esta complicación incluyen largos aplazamientos hasta el tratamiento quirúrgico con fijador extensible temporal, de reducciones indirectas, de reducciones percutáneas, de fijación interna con implantes de poco contorno, con la utilización de fijación externa, de fijación extensible y de técnicas no traumáticas para los tejidos blandos.

**MOVILIDAD REDUCIDA:** La movilidad reducida de ambos tobillos y de la articulación subastragalina es frecuente tras la fractura de la plataforma tibial. El intervalo de movimiento reducido que se provoca es aproximadamente el mismo independientemente de las técnicas de tratamiento utilizadas.

Esta pérdida de movilidad puede deberse a las lesiones asociadas de las partes blandas locales, a la artrofibrosis, a la contractura muscular y a la cicatrización.

Los protocolos terapéuticos que permiten y estimulan la movilización precoz pueden mejorar la movilidad final del tobillo y el resultado funcional.

**ARTROSIS DE TOBILLO:** La artrosis es frecuente tras las fracturas de la plataforma tibial. La artrosis grave, cuando se desarrolla, lo hace típicamente en el primero o segundo año después de la lesión. La presencia de artrosis observable en las radiografías no se correlaciona bien con los resultados clínicos subjetivos y con los síntomas de los pacientes. A pesar de la lesión devastadora de la superficie articular que se produce en estas fracturas, es raro que las artrosis necesiten un tratamiento quirúrgico durante muchos años después de la lesión.

La causa de la artrosis probablemente se relaciona con muchos factores. Se piensa que la calidad de la reducción afecta a su desarrollo, además, el daño en el cartílago articular en el momento de la lesión contribuye al desarrollo de la artrosis con independencia de la calidad de la reducción articular. Otros factores que contribuyen al desarrollo de la artrosis son la necrosis avascular de los fragmentos subcondrales y la infección que pueden conducir a una artrosis rápida grave. Cuando se produce una pérdida rápida del cartílago articular en los primeros seis meses después de la lesión, se debe tener en cuenta la posibilidad de una infección.



El tratamiento definitivo de la artrosis será la artrodesis de la articulación de importante repercusión en la marcha.

## VALORACIÓN DE LOS RESULTADOS

Para poder comparar los distintos tratamientos es necesario que existan unos métodos estandarizados para evaluar los resultados. También es importante determinar qué parámetros deben ser medidos en cada patología.

- **EVALUACIÓN SUBJETIVA DEL TOBILLO**

### *Medición del dolor:*

No se han descrito métodos objetivos para cuantificar directamente el dolor, por el contrario, se han definido varios métodos subjetivos para evaluarlo: escala de analogía visual del dolor (0-10); escalas de valoración de categorías verbales (ninguno-leve-moderado-grave); cuestionario de dolor de McGill que tiene una validez y una fiabilidad probada y del que existe una adaptación a nuestra cultura; en el pie y tobillo se han utilizado algunas escalas que relacionan el dolor con las actividades funcionales. Cada una de estas escalas utiliza un mínimo de cinco categorías y cada una de ellas depende más del paciente que del médico. Estas escalas parecen tener validez, pero actualmente no existen datos para valorar su fiabilidad.

### *Medición de la discapacidad funcional:*

Es interesante determinar qué componentes de la función son los más importantes para valorar la discapacidad funcional. En algunos estudios se ha utilizado una escala de resultados que puntúa varios componentes de la función como proporciones de una puntuación subjetiva total. Ello parece más útil que el registro tradicional del resultado funcional en términos de una respuesta excelente, buena, regular o mala, ya que se expresa los resultados de una manera que permite valoraciones seriadas. Lo común a todas estas escalas es el uso de varios criterios para valorar la función. La utilización de criterios múltiples tiene la ventaja de que es menos probable que pasen desapercibidas pequeñas variaciones de la función. Sin embargo, no se han establecido los criterios más útiles y la ponderación que se debe aplicar.

Algunos criterios son de uso común y se incluyen: limitación para trabajar, limitación para caminar, para correr y para las actividades deportivas, la capacidad para subir las escaleras, la utilización de una ayuda para la marcha, la presencia de rigidez o de cojera y la sensación de inestabilidad. Estos seis criterios cubren las consecuencias más importantes de la discapacidad y deben ser la información mínima en cualquier evaluación funcional.

- **VALORACIÓN OBJETIVA DEL TOBILLO**

1. Medición del grado de movilidad: tibioastragalina y subastragalina.  
La pérdida de movilidad en el tobillo es un problema habitual después de una lesión. El método más preciso para medir el movimiento de la articulación es a través de las radiografías, ya que aíslan la articulación que nos interesa eliminando el error debido al uso de puntos de referencia superficiales.
2. Medición de la deformidad: tiene las mismas dificultades que el grado de movilidad. La medición clínica es difícil, por esto se describen a menudo medidas radiológicas.
3. Medición de la calidad de la reducción: para las fracturas de pilón tibial se suelen usar medidas similares a las utilizadas para la valoración de la reducción de las fracturas bimalleolares. Existen varias escalas y cada una de ellas usa diferentes

grupos de criterios. En la más utilizada (Teeny y Wiss) se valoran los siguientes criterios: desplazamiento del maléolo peroneal, medial y posterior anchura de la mortaja, anchura lateral, inclinación y desplazamiento del astrágalo, gap articular y desviación en grados del eje mecánico.

Los indicadores radiológicos de los desplazamientos residuales y su relación con el pronóstico se ha discutido y se ha intentado establecer qué indicadores radiológicos serían más útiles para poder predecirla. En una radiografía a 20° de rotación interna de un tobillo bien reducido en la mortaja tibioperonea astragalina existe: un espacio articular equidistante y paralelo, una línea peroneal continua (línea de Shenton del tobillo) y una curva intacta entre la parte lateral del astrágalo y una fosilla en el extremo distal del peroné. La alteración anatómica de cualquiera de estos parámetros indicará una inadecuada reducción de la fractura.

Un indicador radiográfico de confianza para predecir el resultado es el ángulo talocrural o bimaleolar. Está formado por la intersección de dos líneas en una radiografía de la mortaja : una paralela a la superficie articular de la tibia y la otra entre la punta de los dos maléolos. En adultos este ángulo suele medir 83° (+/- 4°) con una variación de menos de 2° respecto al tobillo no lesionado. Cualquier diferencia mayor de 5° indica una reducción inadecuada. Otras medidas radiográficas que se han estudiado como el ángulo de inclinación talar, las mediciones de los espacios de superposición y claridad de la sindesmosis no se han encontrado datos suficientes para considerarlos factores de pronóstico.

El astrágalo acompaña al maléolo externo y cualquier desplazamiento residual de éste indica una alteración de la posición correspondiente de dicho maléolo. El maléolo externo es la clave de la reducción anatómica de estas fracturas y su restauración anatómica recupera la estabilidad del tobillo. También las estructuras de soporte laterales constituyen la resistencia principal contra la subluxación lateral, anterior o posterior del astrágalo y el ligamento deltoideo constituye una resistencia secundaria. Esto no disminuye la importancia del maléolo interno como soporte de la cara medial del tobillo, pero se destaca la importancia fundamental de restaurar la longitud del peroné y garantizar su posición anatómica en el surco peroneal de la tibia. Con el acortamiento peroneal esta curva entre el astrágalo y fosilla se rompe, lo mismo que la línea de Shenton y la articulación no será simétrica. Aunque la reducción ideal es la anatómica, se ha intentado establecer qué desplazamientos son aceptables para conseguir un buen resultado. Para medir el desplazamiento astragalino se traza una línea vertical descendente desde el centro de la tibia que normalmente pasa por el centro del astrágalo. Si no es así existe un desplazamiento del astrágalo ,medial y lateral. La inclinación astragalina se mide como la diferencia en el espacio entre la superficie articular de la tibia y el astrágalo en los extremos medial y lateral de la articulación: normalmente los dos deben ser iguales.

4. Medición del grado de artrosis: Los aspectos clínicos y radiológicos de la artrosis se correlacionan mal con los síntomas. El diagnóstico de artrosis se basa en alteraciones radiológicas clásicas. La fiabilidad es poca.

# ESTUDIO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO ATENDIDAS EN NUESTROS CENTROS Y CONSIDERADAS ACCIDENTES DE TRABAJO

## Introducción:

Las fracturas de tobillo que en este estudio se han tenido en cuenta han sido:

- 1.- Lesiones osteoligamentarias del sistema de contención, que provocan una lesión anatomofuncional de la pinza maleolar, llamadas fracturas maleolares.
- 2.- Fracturas que comprometen el sistema de apoyo o techo de sostén supraastragalino. Llamadas clásicamente fracturas del pilón tibial.
- 3.- Fracturas mixtas en las que están asociados ambos tipos de lesión.<sup>1</sup>

Se han estudiado los siguientes parámetros:

- Edad
- Sexo
- Nacionalidad
- Profesión
- Mecanismo de producción del accidente
- Lateralidad
- Localización
- Día de la semana
- Turno
- Tipo de fractura AO
- Tratamiento
- Tiempo de inmovilización
- Duración de rehabilitación
- Días de baja laboral
- Secuelas
- Salario

## Material y método:

Se han revisado 59 fracturas de tobillo de un total de 13.679 accidentes de trabajo con baja producidos en las autonomías de Cantabria, País Vasco, La Rioja, Navarra y Aragón durante el año 2006 y los meses de Enero, Febrero y Marzo del año 2007.

Las fracturas de tobillo suponen el 0.43% del total de accidentes con baja de estas comunidades en los 15 meses estudiados.

La edad media de los pacientes era de 39,5 años, con un rango de 19-65 años, observándose una mayor incidencia entre los 20 y 50 años. (Fig.1)

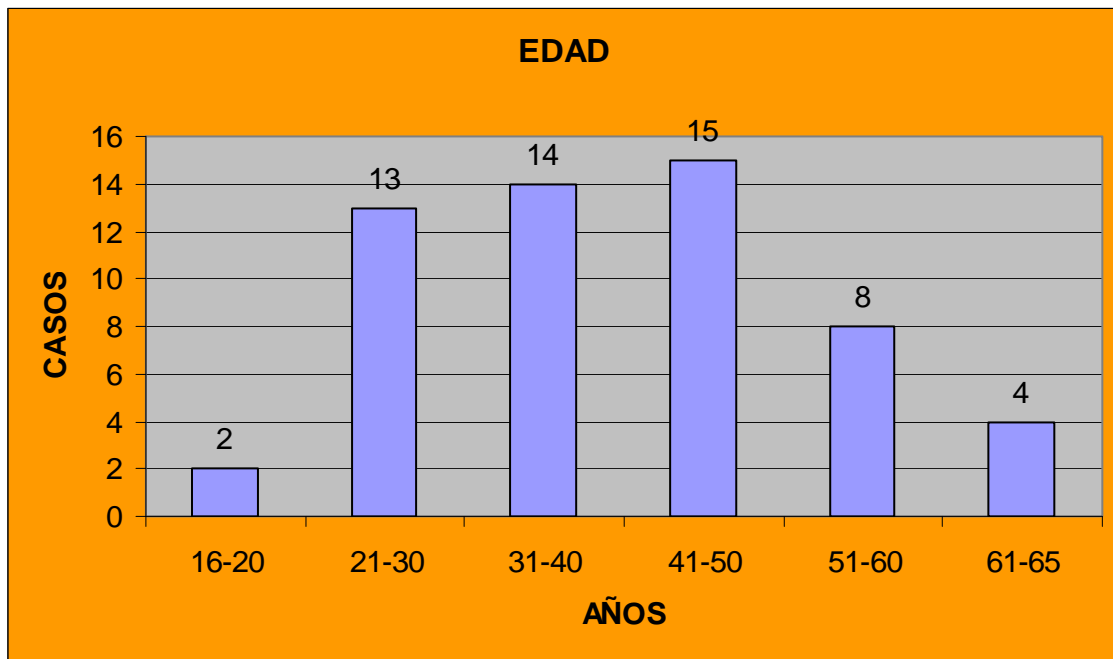


Fig.1. Distribución de los casos por edad

En cuanto al sexo de los accidentados se apreció que el 83% eran hombres y el 17% eran mujeres, es decir una proporción de 4.8/1. (Fig.2)

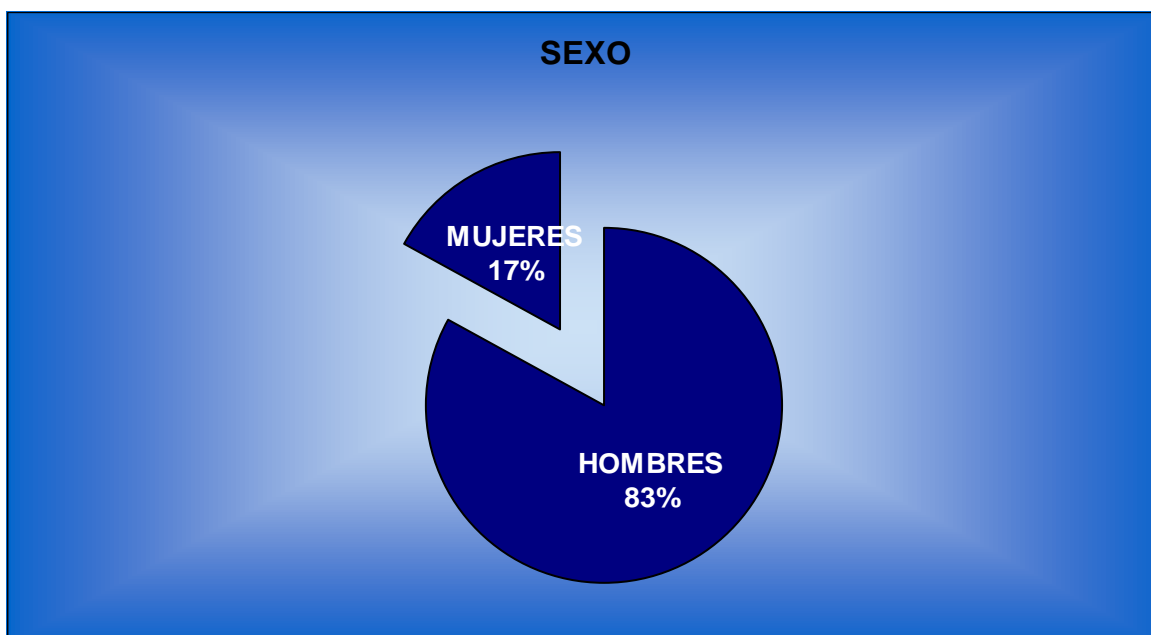


Fig.2. Porcentaje hombres-mujeres

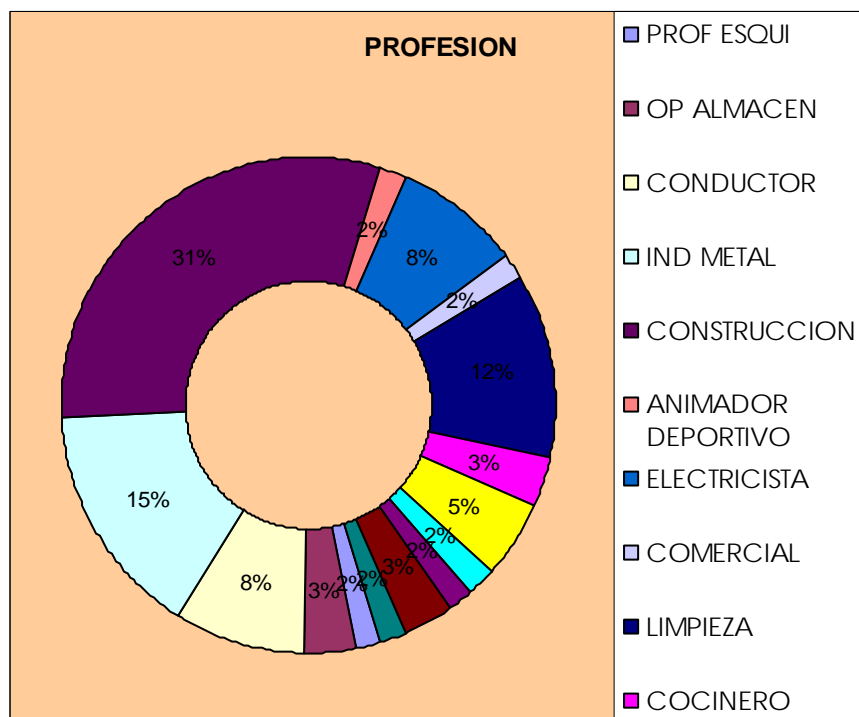
El país de procedencia de los pacientes era España en un 88,13%, Portugal en un 5,08%, Rusia en un 1,69%, Republica Dominicana en un 1,69%, Perú en un 1,69% y Rumania en un 1,69%. (Fig.3).



Fig.3. País de origen de los pacientes

La profesión de los lesionados era diversa, siendo la mas frecuente la de peón de la construcción con 18 casos, seguida de operario de industria del metal con 9 casos, operario de limpieza en 7 casos, conductor en 5 casos, operario de la industria del vidrio en 3 casos, operario de almacén en 2 casos, cocinero en 2 casos, operario de industria de la madera en 2 casos, y profesor de esquí, animador deportivo, comercial, pastor, carnicero y panadero con 1 caso cada una. (Fig. 4).

Fig. 4. profesión



El mecanismo de producción de los accidentes fue la torsión en 30 de los casos, seguido de atrapamiento en 12 casos, caída en 7 casos, golpe directo en 5 casos, en desplazamiento hacia o desde el trabajo a casa (in itinere) en 3 casos y accidente de tráfico en 2 casos. (Fig. 5).

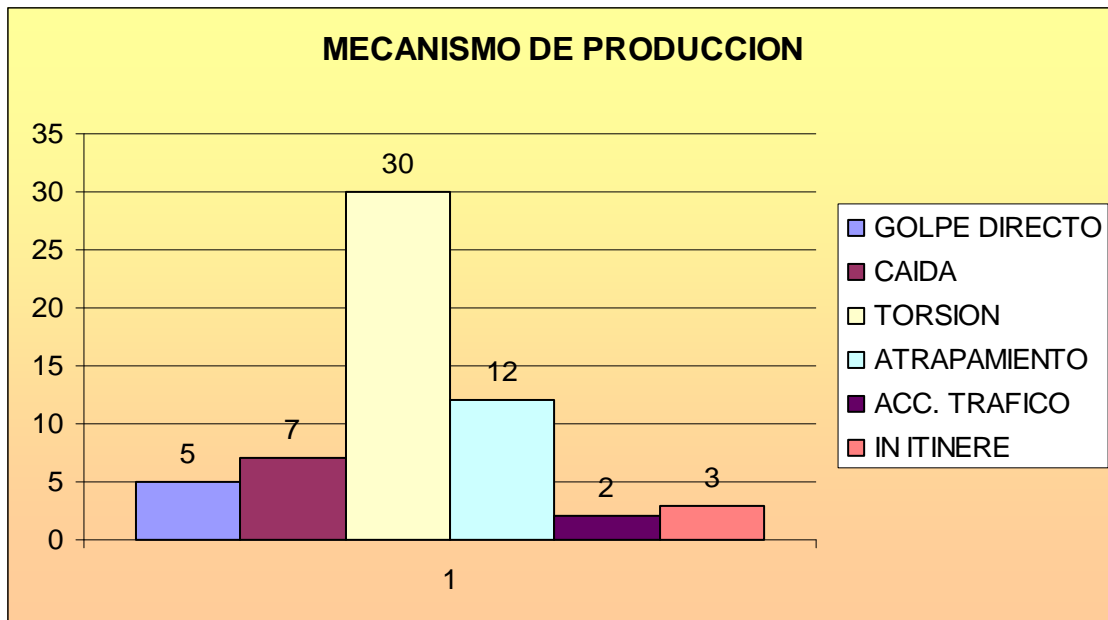
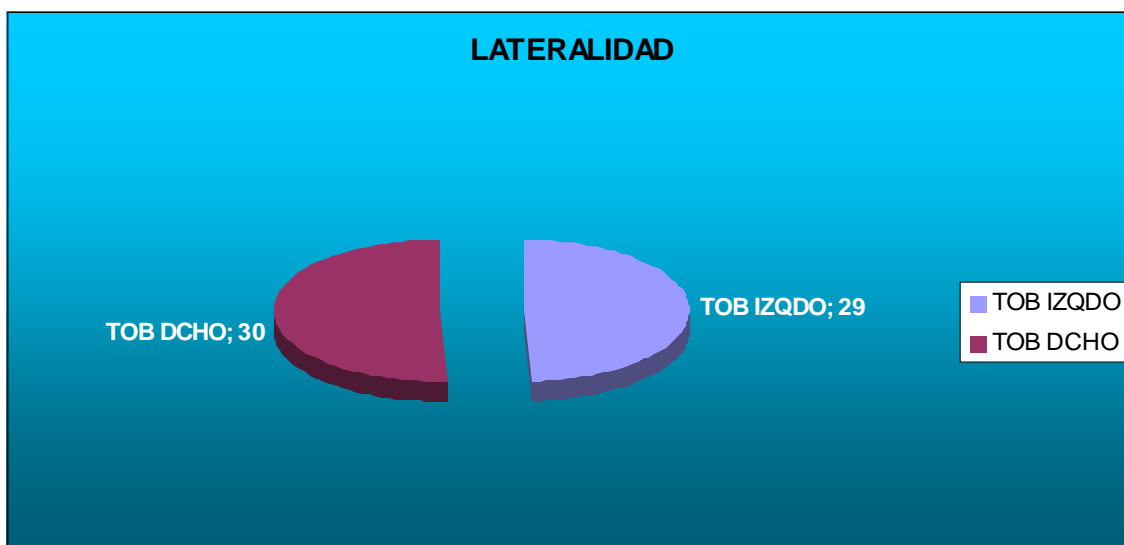


Fig.5. Mecanismo de producción

En cuanto a la extremidad afectada se apreció que en el 50,84% era el tobillo derecho y en el 49,16% era el tobillo izquierdo. (Fig. 6).

Fig. 6. extremidad afectada



Respecto a la localización de las fracturas se apreció que en 36 ocasiones se afectó el maléolo externo, en 9 ocasiones se afectó el maléolo interno, en 13 ocasiones la afectación fue bimalleolar y en una ocasión trimaleolar. (Fig. 7).

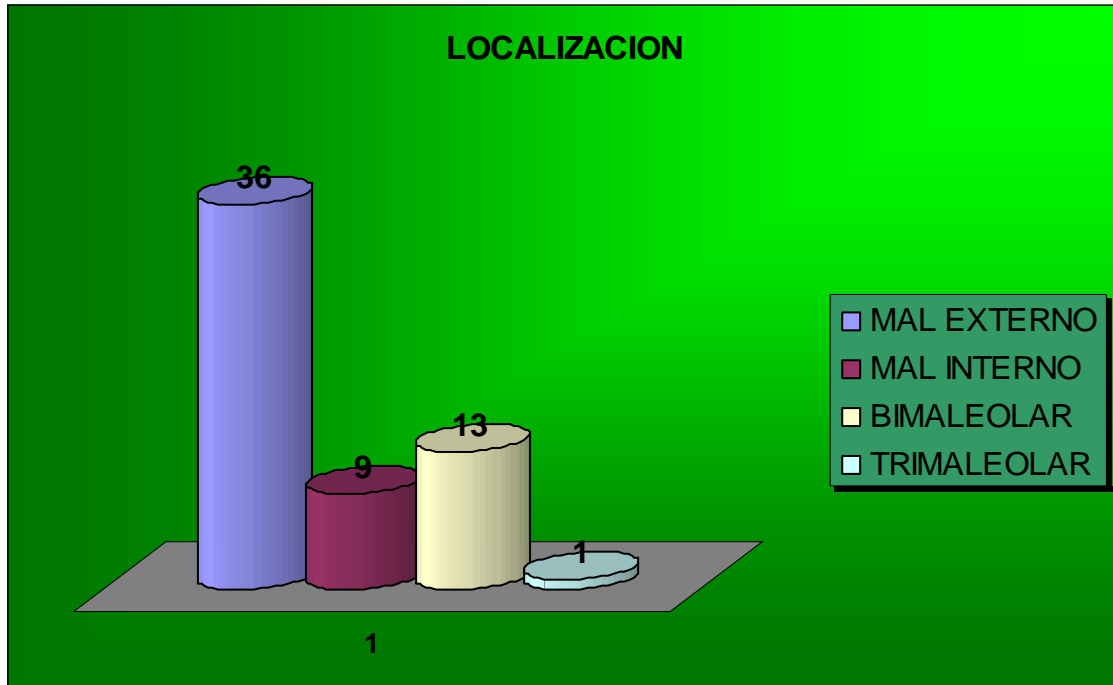
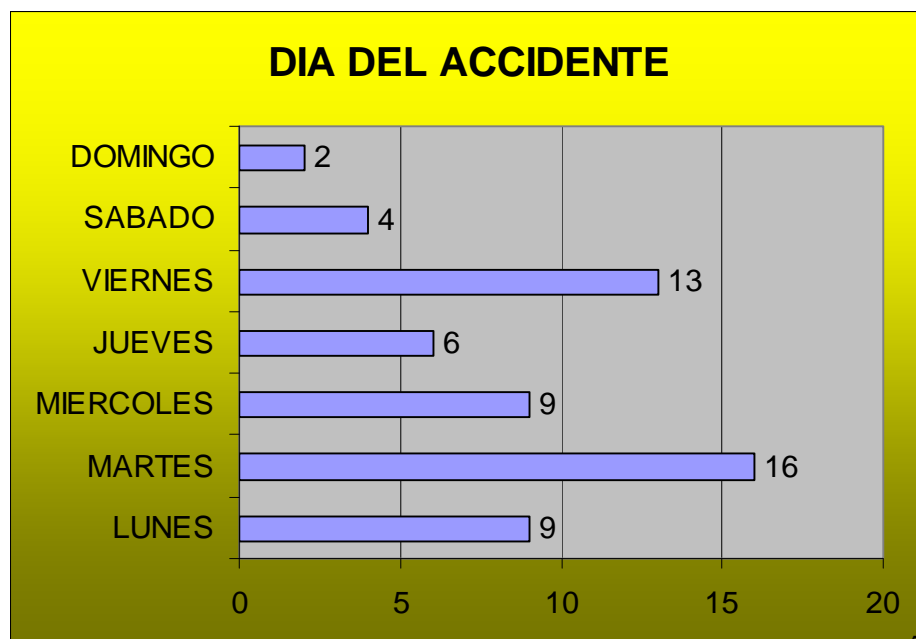


Fig. 7.

*Localización de la fractura.*

En relación con el día de la semana en el que se producía el accidente, se observó que en lunes se produjeron 9 accidentes, los martes 16 accidentes, los miércoles 9 accidentes, los jueves 6 accidentes, los viernes 13 accidentes, los sábados 4 accidentes y los domingos 2 accidentes. Casi la mitad de los accidentes se produjeron en martes y viernes. (Fig. 8).

Fig. 8. Día de la semana



Según el turno de trabajo se observó que en 35 de los casos ocurrió el accidente en turno de mañana, 18 casos en el turno de tarde y 6 casos en el turno de noche. (Fig. 9).

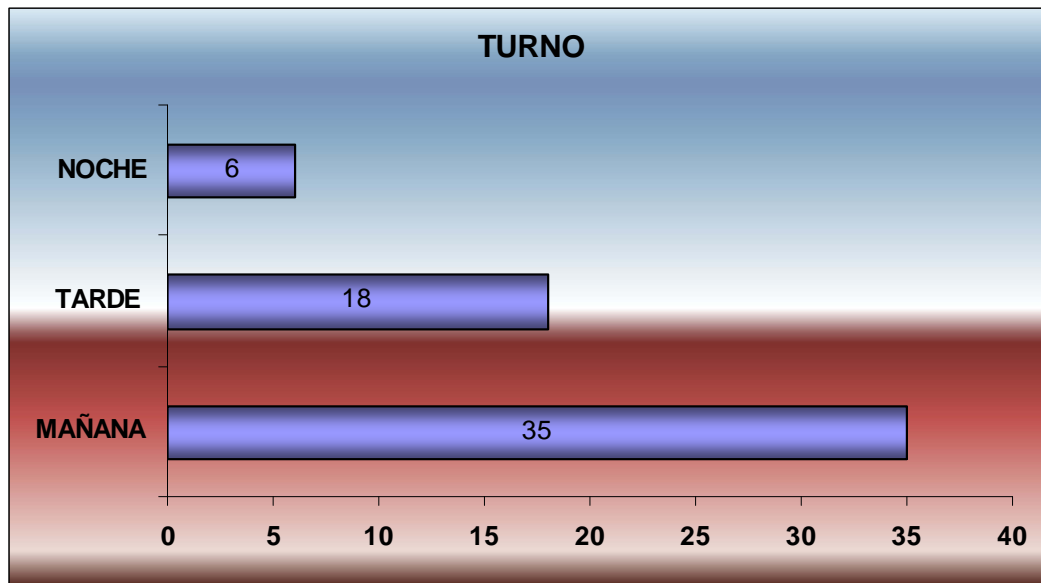


Fig. 9. Turno de trabajo

El tipo de fractura encontrada se tipificó según la clasificación AO encontrándose el tipo A1 en 32 casos, el tipo A2 en 12 casos, el tipo B1 en 9 casos, el tipo B2 en 5 casos y el tipo B3 en un caso. (Fig. 10).

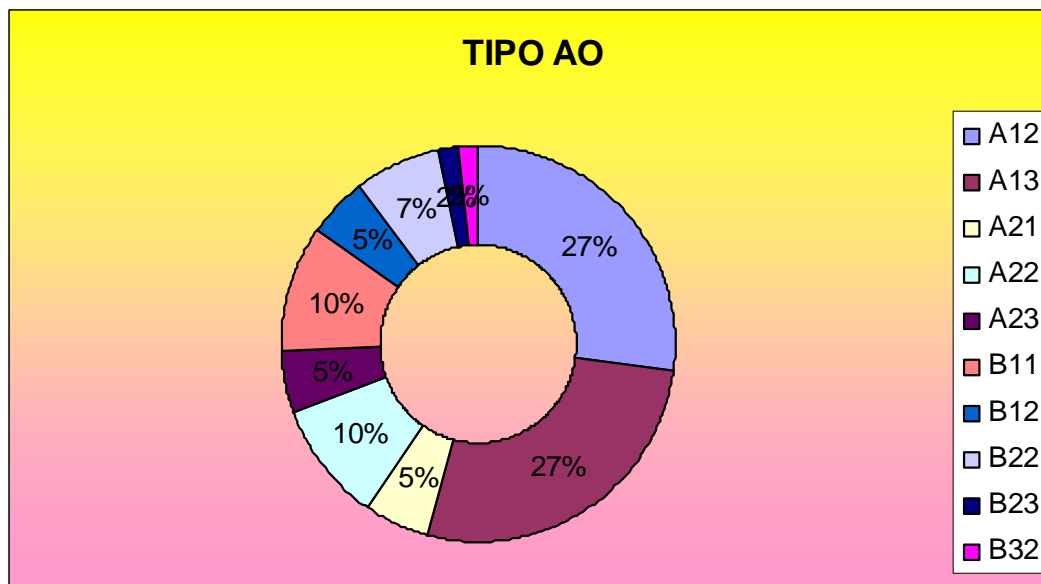


Fig.10. Tipos de fracturas AO



El tratamiento realizado para las distintas fracturas consistió en tratamiento conservador mediante reposo exclusivo en 2 casos y colocación de yeso en 35 casos, y tratamiento quirúrgico mediante colocación de tornillos solamente en 7 casos, tornillos y yeso en 5 casos, tornillos + agujas de Kirschner + yeso en 4 casos y colocación de placa-tornillos y yeso en 6 casos. (Fig. 11).

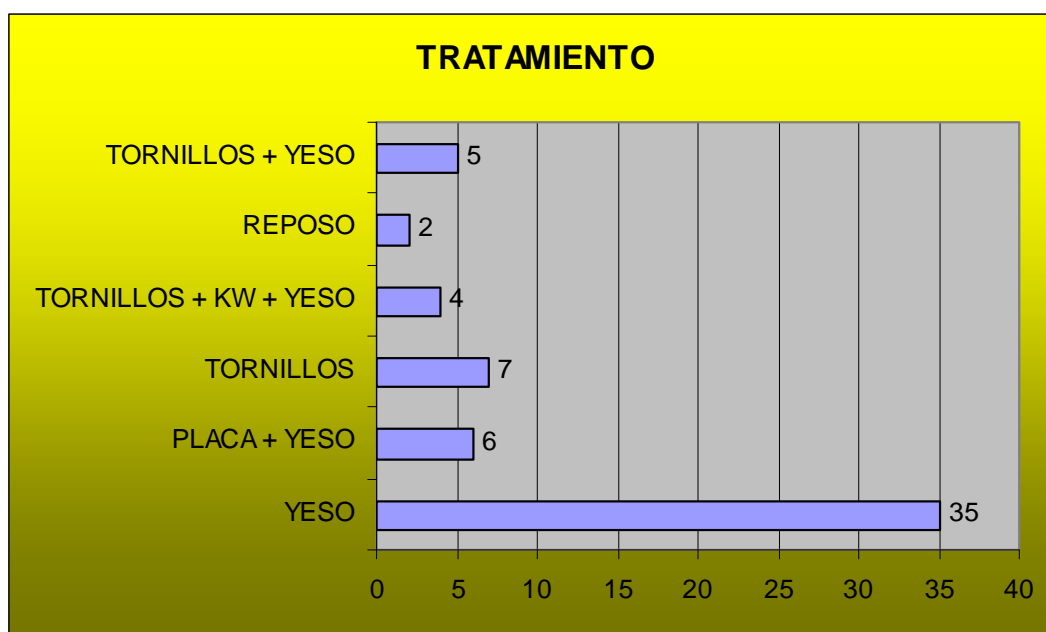


Fig. 11. Tratamiento

En cuanto al tiempo de inmovilización que se mantuvo a los pacientes fue en 9 casos inexistente, hasta tres semanas en 18 casos, hasta un mes en 9 casos, hasta mes y medio en 15 casos y durante mas de mes y medio en 8 casos. (Fig. 12).



Fig.12. Tiempo de Inmovilización

De los 59 pacientes, tras los diversos tipos de tratamiento, no precisaron realizar rehabilitación 17 pacientes, 8 pacientes necesitaron tres semanas, 14 pacientes 6 semanas, 4 pacientes 8 semanas y 16 pacientes mas de 8 semanas. (Fig. 13).

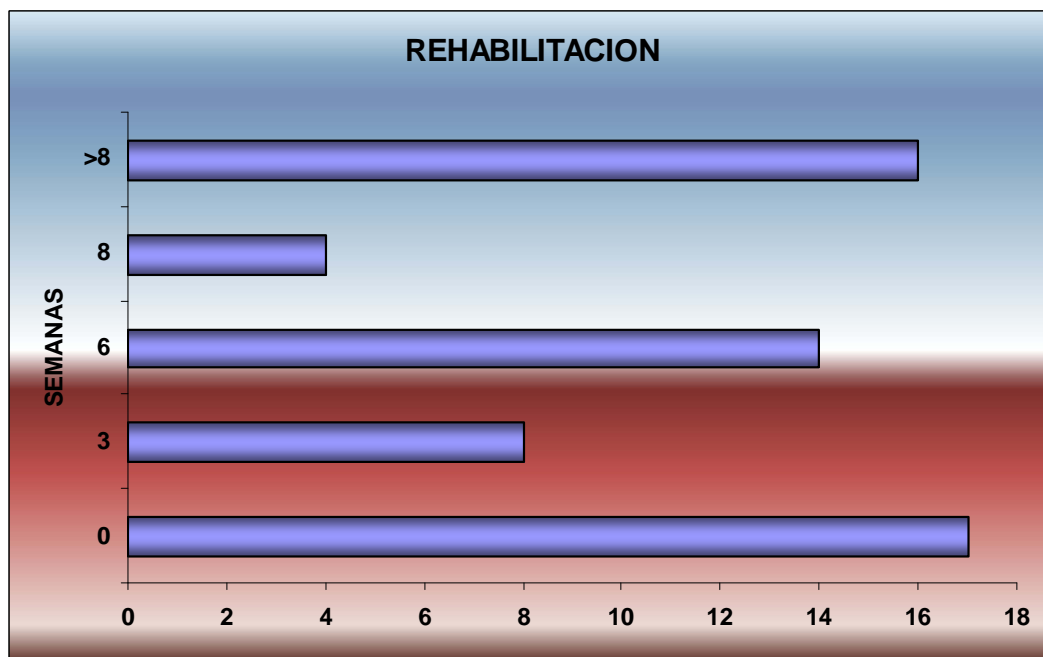


Fig. 13. Tratamiento rehabilitador

La duración total de la baja laboral de los pacientes se distribuyó de la siguiente forma: 9 pacientes estuvieron de baja hasta 1mes, 13 pacientes hasta 2 meses, 11 pacientes hasta 3 meses, 19 pacientes hasta 6 meses, 6 pacientes hasta 12 meses y 1 paciente permaneció de baja mas de 12 meses. (Fig. 14).

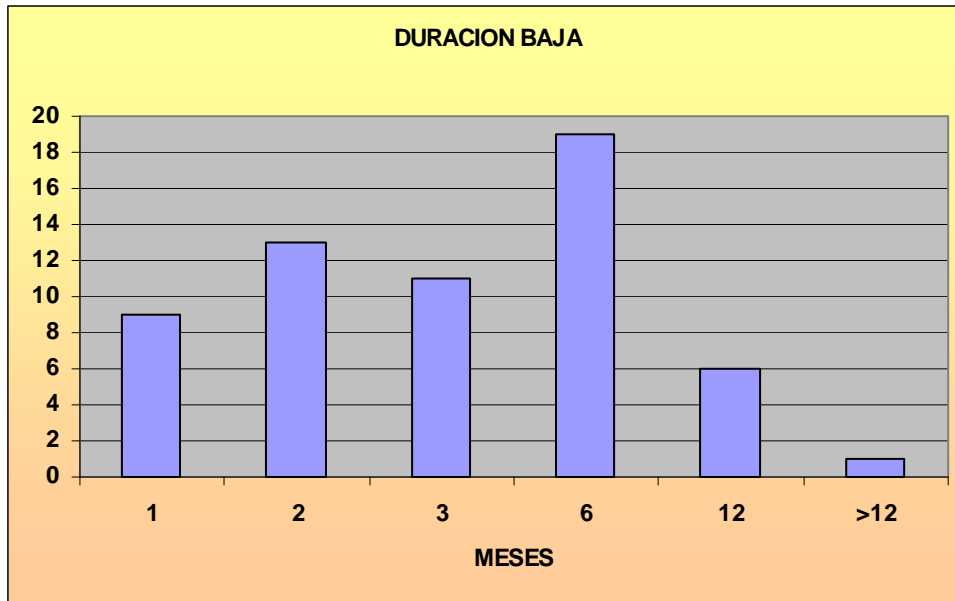


Fig. 14. Período de baja laboral

De los 59 pacientes, 49 de ellos curaron completamente y sin secuelas, 7 pacientes presentaron lesiones permanentes no invalidantes, 1 presentó una incapacidad permanente parcial y 2 pacientes presentaron una incapacidad permanente total. (Fig. 15).

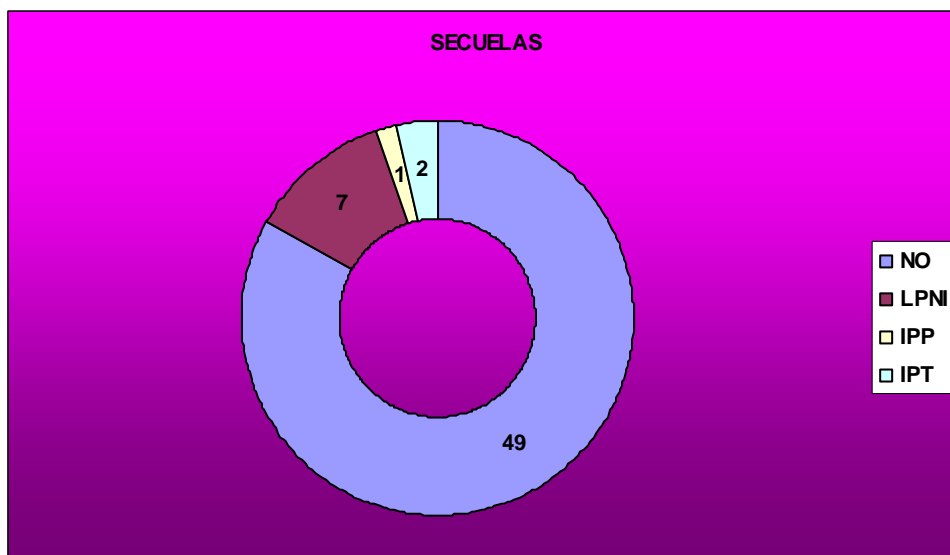


Fig. 15. Secuelas

Respecto al salario diario alcanzado por trabajadores afectados se encontró que 5 de ellos no llegaban a cobrar 20€ diarios, 9 cobraban entre 20-30 € diarios, 24 cobraban entre 30-40 € diarios y 21 cobraban más de 40 € diarios. (Fig. 16).

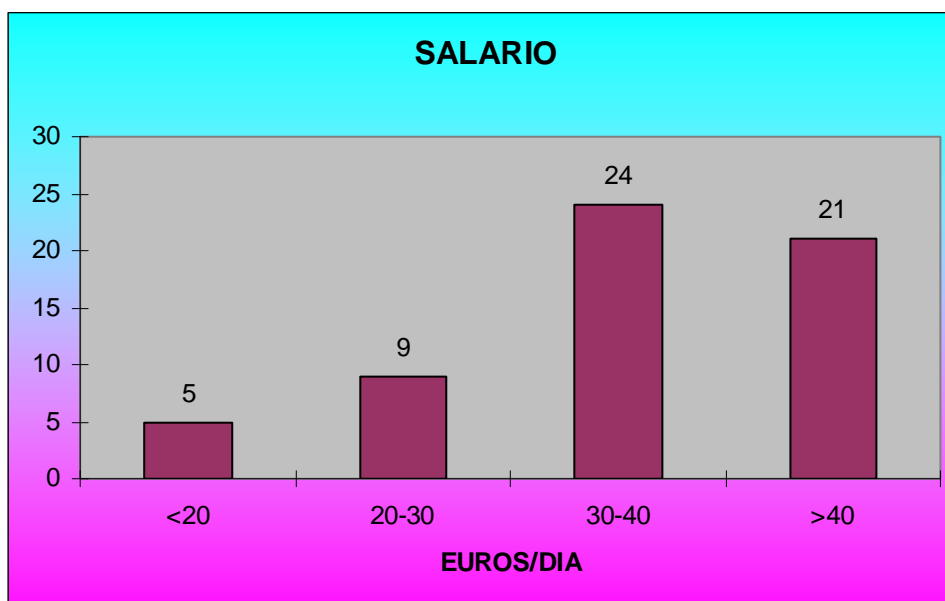


Fig. 16. Salario diario

### Discusión:

El estudio de las fracturas de tobillo se ha realizado sobre la población accidentada de las comunidades de Cantabria, País Vasco, La Rioja, Navarra y Aragón durante el periodo comprendido entre los meses de enero del año 2006 y el mes de marzo del año 2007.

Las fracturas de tobillo suponen un porcentaje ínfimo en relación al total de accidentes con baja de estas comunidades en el periodo de tiempo reseñado, quizás porque las actividades laborales no presentan un riesgo importante para la producción de esta lesión.

Respecto a la edad de los pacientes afectados creemos que no existe un riesgo relacionado con ella, ya que no existe un predominio ni al inicio ni al final de la edad laboral. No se puede achacar su presentación a falta de experiencia ni a la juventud del trabajador. La edad media de los accidentados fue de 39,5 años.

El mercado laboral aún tiene un predominio de trabajadores respecto a trabajadoras por lo que la frecuencia de las lesiones será mayoritariamente predominante en hombres.

La presencia de trabajadores inmigrantes en el mercado laboral aún es insuficiente como para que la afectación de las distintas patologías laborales influya estadísticamente en los resultados.

La localización de las fracturas en el maléolo externo con mayor frecuencia puede ser debido al mecanismo de torsión en plano horizontal, influyendo el mayor recorrido y amplitud de la supinación del tobillo-pie con respecto a la pronación.

La producción del accidente es más posible conforme termina la semana posiblemente debido al acumulo de cansancio y perspectivas del fin de semana que pudieran ocasionar falta de concentración en el trabajo.

No hay diferencia respecto a la lateralidad de afectación ya que prácticamente hay una afectación del 50% en cuanto a tobillo izquierdo y derecho.

Según la clasificación AO del tipo de fracturas de tobillo, las más frecuentes han sido las de tipo A1 en un 54,23%, y A2 en un 15,25%.

El tratamiento de las fracturas es conservador, mediante reposo y/o inmovilización enyesada en un 66,10%, con un tiempo de inmovilización hasta tres semanas en el 30,50% o hasta seis semanas en el 25,42%. La rehabilitación no fue necesaria en el 28,81% de los casos, pero al realizarse, duró seis semanas en el 23,72% y más de ocho semanas en el 27,11% de los casos.

La duración de la baja médica frecuentemente es entre tres y seis meses. La duración media de la baja laboral fue de 106,23 días, curando sin secuelas en su mayoría.

### Conclusiones:

- Las fracturas de tobillo en el medio laboral suponen un mínimo porcentaje respecto al conjunto de accidentes de trabajo que precisaron baja laboral.
- El ramo profesional más afectado es la construcción seguido de la industria del metal.
- Hay un importante predominio en hombres, posiblemente debido a que tanto en la construcción como en la industria del metal, la incorporación de la mujer en estas actividades es pequeña.
- El mecanismo de producción en la torsión del tobillo en el mismo plano.
- La localización de la fractura predomina sobre maléolo externo de forma aislada.
- El tipo de fractura según la clasificación AO mas frecuente es la A1.
- El tratamiento mayoritariamente es conservador mediante inmovilización enyesada entre tres y seis semanas.

- La incorporación al trabajo se produjo entre los tres y seis meses
- Las fracturas de tobillo curan frecuentemente sin secuelas.
- A partir de los 50 años las fracturas de tobillo son menos frecuentes, en contra de lo que pudiera pensarse debido a factores de envejecimiento de la población como disminución de reflejos, menos agilidad, etc...
- El efecto de la inmigración es insignificante, ya que los afectados, en un 88% son de nacionalidad española.
- Es significativo que no haya diferencia entre el tobillo derecho y el izquierdo.
- Los martes y los viernes acaparan un 50% de los accidentes con resultados de fractura de tobillo.
- El turno de trabajo desde las 6 a las 14 horas es el más afectado, posiblemente porque el ramo profesional más frecuentemente afectado es el de la construcción, que mayoritariamente trabaja ocupando esa franja horaria.

## Bibliografía

- W. BUCHOLZ R., D. HECKMAN, J., Fracturas en el Adulto. Tomo III :Fracturas del Tobillo: 2001-2083
- SECOT (Sociedad Española de Traumatología), Manual SECOT de Cirugía Ortopédica y Traumatología.2003
- TUREK, S., Ortopedia, Principios y Aplicaciones. Tomo II
- BAUER ET AL., Pie y Tobillo. Vol.. 5 . 2000.1ª Edición. Madrid
- DE SANDE, M.I., Fisioterapia en Traumatología, Ortopedia y Reumatología. Fracturas de Tobillo : 121-124.
- MC RAE R. Tratamiento Práctico de las Fracturas. Cap 14: 363-388. 2006 . 4ª Edición. Editorial Elsevier España
- RODRIGUEZ ALONSO, J.J., VALERDE ROMAN,L. Manual de Traumatología en Atención Primaria. 1996: 267-281.Editorial Smithkline Beecham
- GRANELL ESCOBAR, F. Diplomatura de Postgrado en Patología Laboral. Universidad Autónoma de Barcelona-Asepeyo: Fracturas de Pilon Tibial y Lesiones Osteoligamentosas
- BORRELL PEDROS, J. Tratamiento de los Traumatismos Osteoligamentosos del tobillo. Avances en Traumatología, Cirugía Ortopédica, Rehabilitación, Medicina Preventiva y Deportiva. 2007, Vol 37: 8-37.
- VILADOT, A., Quince Lecciones sobre Patología del Pie. 1989 :301-314.Barcelona
- RANELL ESCOBAR, F., BORRELL PEDROS, J., Avances en Traumatología. Fracturas de Tobillo. 1999 :81-94
- JOHNSON, K.A. Pie y Tobillo. 1998
- OLIVÉ VILAS, R. Patología en Medicina del Deporte. 2000. Barcelona
- BAUMHAUER, J.F., Ortopedia, F. Setter, 2006
- HEIM, U., BALTENSWEILER, J., Guía de Traumatología. Guías sobre Actuaciones en Medicina. 1984
- EIFF HATLH CALMBAACH. Tratamiento de las fracturas en Atención Primaria.1999. Editorial Hacourt