

**UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA**

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CLÍNICAS**



**TESIS DOCTORAL**

**ESTUDIO EPIDEMIOLÓGICO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO EN  
EL DEPORTISTA REMITIDAS AL HOSPITAL INSULAR DE GRAN  
CANARIA**

**JOSÉ ANTONIO RUIZ CABALLERO**

Las Palmas de Gran Canaria, Enero de 1996

28/1995-96  
UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA  
UNIDAD DE TERCER CICLO Y POSTGRADO

Reunido el día de la fecha, el Tribunal nombrado por el Excmo. Sr. Rector Magfco. de esta Universidad, el aspirante expuso esta TESIS DOCTORAL.

Terminada la lectura y contestadas por el Doctorando las objeciones formuladas por los señores jueces del Tribunal, éste calificó dicho trabajo con la nota de *Apto Cum Laude por unanimidad*, Las Palmas de G. C., a 24 de febrero de 1996.  
El Presidente: Dr. D. Domingo Ruano Gil,

El Secretario: Dr. D. Hdefonso García Campos,

El Vocal: Dr. D. Julio Cesar Legido Arce,

El Vocal: Dr. D. Santiago Suso Vergara,

El Vocal: Dr. D. Eduardo Navarro García,

El Doctorando: D. José Antonio Ruiz Caballero,



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CLINICAS

TESIS DOCTORAL

**“ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO  
EN EL DEPORTISTA REMITIDAS AL HOSPITAL INSULAR DE  
GRAN CANARIA EN EL PERIODO 1987-1994”**

JOSE ANTONIO RUIZ CABALLERO

DIRECTOR DR. D. RICARDO NAVARRO GARCÍA

Las Palmas de Gran Canaria, Enero 1996

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS Y DE LA SALUD

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS CLINICAS

**“ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO  
EN EL DEPORTISTA REMITIDAS AL HOSPITAL INSULAR DE  
GRAN CANARIA EN EL PERIODO 1987-1994”**

Memoria realizada en el Departamento de Ciencias Clínicas de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, que presenta el Licenciado en Medicina y Cirugía y en Educación Física, D. JOSÉ ANTONIO RUIZ CABALLERO, para optar al grado de Doctor en Medicina.

EL DOCTORANDO

EL DIRECTOR

Fdo. D. José Antonio Ruiz Caballero

Fdo. Dr Ricardo Navarro García

D. RICARDO NAVARRO GARCÍA, Profesor Titular de Traumatología y Cirugía Ortopédica de la Facultad de Ciencias Médicas y de la Salud, de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria

CERTIFICA:

Que D. JOSÉ ANTONIO RUIZ CABALLERO ha realizado bajo mi dirección, los trabajos conducentes a la realización de su Tesis Doctoral sobre el tema “ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO EN EL DEPORTISTA REMITIDAS AL HOSPITAL INSULAR DE GRAN CANARIA EN EL PERIODO 1987-1994”.

Examinado el manuscrito definitivo, me declaro conforme con su contenido y que cumple todos los requisitos para ser elevada a la Comisión de Doctorado de la Universidad y juzgada por el tribunal correspondiente.

Y para que conste, expido y firmo la presente certificación en Las Palmas de Gran Canaria, a 8 de Enero de 1996

*A mis padres y hermana Elsa (in memoriam)*  
*A mi mujer M<sup>a</sup> Estrella*

## AGRADECIMIENTOS

Al Profesor Dr. Ricardo Navarro García, Director de esta Tesis y amigo, mi más leal y sincero agradecimiento por su constante apoyo, dedicación, entrega, y rigurosidad científica, pues sin él no hubiera podido realizar este estudio que pretende profundizar en el área de la Traumatología al servicio de la Medicina del Deporte, campo en el que venimos trabajando en los últimos años.

A mi mujer M<sup>a</sup> Estrella por el tiempo compartido juntos con la ilusión de una idea común que ve aquí parte de sus frutos.

A mis maestros de la Medicina de la Educación Física y del Deporte profesores Dr. Julio César Legido Arce y Dr. Domingo Ruano Gil por su asesoramiento científico y por la amistad que siempre me han dispensado.

Al Dr. E. Navarro García, quien con su estimable aportación me ha facilitado enormemente este trabajo.

Al profesor Dr. Antonio Viladot Pericé por sus sugerencias y contribuciones bibliográficas en el campo de la patología del pie.

Al profesor de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. D. José M<sup>a</sup> Limiñana Cañal, mi más sincero reconocimiento por sus aportaciones desinteresadas en el tratamiento estadístico utilizado para este trabajo.

A mis compañeros del Departamento de Educación Física de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, profesores D. Manuel Navarro Valdivielso y Dr. Juan M. García Manso, por la dedicación y el apoyo que siempre me han brindado.

A mis hermanos Laly y Alberto Argelio, por su constante apoyo en mi formación humanística y profesional.

De manera especial a los profesores Dr. Ildefonso García Campos y José Antonio Armas García, así como a los Doctores Antonio Ruiz Santana y Joaquín López Martínez.

A D. Antonio Galindo Suárez por su exquisita rigurosidad en el trabajo mecanográfico, y a D. Carlos Fleitas Gabas por su amabilidad y facilitación de los medios precisos para la confección material de esta tesis.

A todos los profesores, compañeros y alumnos que me han aportado numerosos conocimientos, experiencias y vivencias enriqueciendo mi formación personal, docente e investigadora.

# INDICE

<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	1
<b>II. OBJETIVOS</b>	21
<b>III. RECUERDO ANATÓMICO DEL TOBILLO</b>	23
ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN TIBIO-PERONEO- ASTRAGALINA	23
EL LIGAMENTO DELTOIDEO O LIGAMENTO MALEOLAR MEDIAL DEL TOBILLO	26
LIGAMENTO LATERAL O PERONEO	28
<b>IV. CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES FRACTURARIAS LIGAMENTOSAS DEL TOBILLO</b>	34
FRACTURAS MALEOLARES POR ROTACIÓN EXTERNA	38
FRACTURAS MALEOLARES POR ABDUCCIÓN	41
FRACTURAS MALEOLARES POR ADDUCCIÓN	44
FRACTURAS MALEOLARES POR COMPRESIÓN	46
EPIFISIOLISIS TRAUMÁTICA DEL TOBILLO	54
<b>V. BIOMECANICA DEL TOBILLO</b>	61
EL COMPLEJO ARTICULAR DEL PIE	61
LA FLEXO-EXTENSIÓN	64
LAS SUPERFICIES DE LA TIBIOTARSIANA	67
ESTABILIDAD ANTEROPOSTERIOR DEL TOBILLO	69
ESTABILIDAD TRANSVERSAL DE LA TIBIOTARSIANA	71
LAS ARTICULACIONES PERONEOTIBIALES	73
FISIOLOGÍA DE LAS ARTICULACIONES PERONEOTIBIALES	75
REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA ARTICULACIÓN TPA	78
FISIOPATOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN TPA	84

<b>VI. INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO</b>	<b>97</b>
<b>VII. MATERIAL Y METODO</b>	<b>100</b>
TÉCNICAS DE VALORACIÓN CLÍNICA	108
TÉCNICAS DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO	112
TÉCNICA RADIOGRÁFICA	113
PREPARACIÓN DE LA INTERVENCIÓN	115
ABORDAJE QUIRÚRGICO DE LA FRACTURA	117
EL INSTRUMENTAL	120
EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE CADA LESIÓN AISLADA	123
TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	127
<b>VIII. RESULTADOS</b>	<b>128</b>
RESULTADOS DE LA VALORACIÓN CLINICA	128
VALORACION DE LAS COTACIONES DE WEBER	150
ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LOS RESULTADOS	167
RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS	177
<b>IX. COMPLICACIONES</b>	<b>188</b>
<b>X. DISCUSIÓN</b>	<b>189</b>
<b>XI. CONCLUSIONES</b>	<b>222</b>
<b>XII. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>224</b>

# INTRODUCCIÓN

## INTRODUCCIÓN

En realidad el tratamiento de las lesiones atléticas del tobillo y pie no discrepa con el criterio que se acepta de las lesiones no atléticas similares corrientes, pero la manera de proceder en el atleta (recreacional o competitivo) es distinta, porque aquí se agrega la responsabilidad adicional de tener que decir al paciente cuándo podrá volver a reanudar la actividad deportiva con eficacia y sin peligro. Hay que tratar de que no inicie el trabajo físico demasiado pronto, pues correría el riesgo de que reaparezca la lesión, lo cual prolongaría su incapacidad y hasta podría causarle daños irreversibles. El médico no debe dejarse influir por el atleta demasiado celoso que quiere competir y que podría quejarse lo menos posible para volver a jugar, sin estar en condiciones de hacerlo. En esta exposición insistimos en la importancia del diagnóstico temprano y exacto como requisito imprescindible para un buen tratamiento y recuperación rápida, y también en ofrecer un pronóstico realista sobre el período de inhabilitación para la práctica deportiva.

La fractura obvia no suele plantear problemas en cuanto a diagnóstico y pronóstico. Éstos surgen en la lesión ligamentosa inadvertida, que puede ser solitaria o haber sido enmascarada por una fractura concomitante. Los casos más frustrantes son aquéllos en que la incapacidad dura más de lo calculado y el paciente sigue quejándose en forma desproporcionada a sus rasgos objetivos y sin relación con el diagnóstico inicial.

Es fundamental establecer con exactitud el mecanismo traumático antes de proceder al examen clínico y radiológico. (Vincent J. Turco 1977) (184). Como la posición del pie y la dirección del esfuerzo en el momento del traumatismo determinan qué ligamentos o huesos tienden a desgarrarse o fracturarse más, la anamnesis exacta es tan importante como el examen mismo. Si bien muchas veces es difícil esclarecer si el pie estaba en dorsiflexión o en plantiflexión al producirse la súbita inversión o eversión, o si el pie sufrió un golpe directo, siempre hay que tratar de reconstruir con exactitud el mecanismo preciso del agente traumático. Es posible que haya habido una combinación de mecanismos directos e indirectos. ¿El dolor, la tumefacción, empezaron enseguida o después? ¿El jugador pudo terminar el partido? ¿Puede sustentar peso? ¿Cuál es el área de dolor máximo? Aunque esta investigación requiere su tiempo, dejando hablar al paciente y formulándole algunas preguntas oportunas se puede reconstruir el mecanismo traumático. Si correlaciona la historia con la anatomía mecánica, el examinador está en mejores condiciones de hacer un diagnóstico correcto de entrada.

El examen clínico se hace antes que el radiográfico. En la fractura desplazada y muy deforme el diagnóstico es evidente, pero es importante observar la dirección del desplazamiento del pie. No hace falta mencionar que también hay que valorar el estado neurovascular. Si no hay deformidad evidente, se correlaciona el área de tumefacción local con los jalones anatómicos. Todas las uniones óseas y jalones ligamentosos deben palparse con el dedo para localizar el sitio de sensibilidad máxima. Además de la palpación digital, hay que mover con suavidad el pie para determinar en qué posición se acentúan o alivian los síntomas del paciente.

La discromía hemorrágica, que se ve en las fracturas y en los esguinces, siempre es difusa, pero reviste escasa utilidad para hacer el diagnóstico inmediato porque aparece tarde.

Es preferible que las radiografías se practiquen con el pie en una posición de deformidad máxima y se incluyan incidencias anteroposteriores, laterales y oblicuas con el tobillo en rotación interna. En las radiografías del tobillo tiene que verse la base del quinto metatarsiano. Nosotros preferimos incluir incidencias anteroposteriores, laterales y oblicuas del pie, porque en muchos casos no se puede colocar al tobillo lesionado en posición óptima y se ven fracturas del tobillo en las proyecciones para el pie, y viceversa. Si las imágenes son dudosas se hacen radiografías comparativas, como, por ejemplo, para distinguir huesecillos accesorios, anomalías del desarrollo o una lesión antigua, y cuando los signos radiográficos no parecen concordar con los antecedentes ni con el examen clínico. Tómense radiografías comparadas en el niño en crecimiento que tiene abiertas las epífisis.

En determinados casos de lesión de los ligamentos laterales se hace una proyección anteroposterior con el pie en inversión forzada para medir el grado de inclinación astragalina. Como existen variaciones grandes en la inclinación normal, sáquese una radiografía del lado sano con fines comparativos. Las radiografías de estrés muchas veces no son elocuentes porque el dolor y el espasmo no permiten adoptar la posición correcta.

La artrografía puede ser útil, pero no siempre es de fiar e induce a error si los resultados negativos o positivos son falsos. Además, a veces, no permite descubrir una lesión doble. La artrografía se usa en casos

selectos, pero en última instancia para arribar al diagnóstico exacto lo fundamental es una buena anamnesis y examen clínico.

Para hacer el diagnóstico exacto de las lesiones ligamentosas y de ligamentos y huesos en el pie y tobillo hay que conocer bien la anatomía y la mecánica de esta región, obtener una buena descripción del mecanismo traumático, realizar un examen clínico que comprenda palpación digital y valoración de la estabilidad, y efectuar estudios radiográficos adecuados con preferencia en la posición deformada, con películas de estrés y artrogramas en casos selectos.

Con un diagnóstico exacto se emprende tratamiento correcto temprano, el atleta reanuda sus actividades más rápido y, además, el atleta y su instructor obtienen un pronóstico más realista sobre el resultado final y la duración de la incapacidad.

Las lesiones del tobillo representan en países como Gran Bretaña o Estados Unidos, hasta un 10% de las visitas que se efectúan a los Servicios de Urgencias (Auleta et al. 1991) (10), pudiendo llegar hasta el 2% de todas las solicitudes de radiografías de un Servicio de Radiodiagnóstico (Packer et al. 1991) (137). Entre las lesiones de tobillo se encuentran las fracturas de maléolo, y como son las intra-articulares, son las que con más frecuencia afectan a la zona de carga (Bray et al. 1989) (25). Además como el traumatismo de tobillo se presenta de forma prevalente, las distensiones laterales son el más común accidente músculo-esquelético asociado con actividades deportivas y recreativas (Birres et al. 1992) (20), siendo este tipo de afección de tejido blando producido habitualmente por traumatismo de “*bajo impacto*”, como los que acontecen en la práctica del

fútbol o el baloncesto. Siendo, por otra parte, las lesiones óseas ocasionadas generalmente por colisiones de “*alto impacto*” como las que aparecen en accidentes de patinaje sobre ruedas, hockey o esquí (Biner et al. 1995) (20).

El manejo del traumatismo del tobillo requiere un total conocimiento de la anatomía de la zona y de los mecanismos patológicos de producción, que unidos a una precisa evaluación para un completo tratamiento acompañado de rehabilitación, hace que se obtengan excelentes resultados funcionales con el mínimo porcentaje de morbilidad (Bray et al. 1995) (26).

En las fracturas de tobillo, como en todo tipo de fracturas, es necesario una perfecta reducción anatómica para evitar problemas derivados de la incongruencia que aparece en forma de artrosis (Ahl et al. 1988) (2). El planteamiento de un determinado tratamiento se debe basar en una reducción anatómica de la fractura y la obtención de una pronta movilización de la articulación y aunque existen controversias ante el tratamiento a utilizar en caso de una fractura reciente, hay autores que defienden el tratamiento quirúrgico (Caffinière et al. 1990 (31), Carragee et al. 1991 (33), Hoblitzell et al. 1990 (84)), otros optan por el tratamiento ortopédico (Michelson et al. 1992 (126), Ryd et al. 1992 (158), y otros, como Bauer et al. (1979) (18), aseguran que no existen diferencias en la utilización de un tratamiento u otro, apuntando Bada et al. (1995) (11) que la indicación del tratamiento ortopédico o quirúrgico muestran una distribución similar.

Debido a la cantidad de lesiones que se puede observar habitualmente de traumatismos de tobillo, ha sido preciso comparar los tratamientos ortopédicos frente a los quirúrgicos utilizando diversos factores. Así, existe una cantidad de literatura al respecto cuando se usa factores clínicos o biomecánicos que van a repercutir sobre el resultado final. Estos factores son: edad, sexo, tipo de fractura, movilidad o carga precoz, variaciones en las superficies de carga después de las fracturas, artrosis secundaria a la misma o bien osteoporosis (Bauer et al. 1985 (17), Phillips et al. 1979 (143), Navarro et al. 1984 (134), García-Suárez et al. 1989 (71), Jiménez et al. 1985 (89), Magid et al. 1990 (118), Gutiérrez et al. 1993 (79), comprobado mediante radiografías o TAC, también se han evaluado otros parámetros para comparar los tratamientos quirúrgicos y ortopédicos (Dalen et al. 1988 (46), Scalafani et al. 1985 (163), Philipps et al. 1985 (145), Magid et al. 1990 (118), Johannsen et al. 1978 (91).

Finalmente debe quedar matizado que a cualquier paciente que se le aplique un tratamiento quirúrgico para una fractura maleolar, está sometido al riesgo de presentar complicaciones postquirúrgicas, por lo cual dicho riesgo debe siempre tenerse en cuenta y poder así realizar las valoraciones pertinentes.

La primera descripción sobre fracturas por esfuerzo es atribuida a Breihaupt, un médico de las fuerzas armadas de Prusia, como lo describe Fich (64). En 1985 Breihaupt informa acerca de pies dolorosos hinchados en soldados después de largas marchas. desde entonces han sido esporádicos los informes de las llamadas fracturas de marcha en soldados, y desde el 1960 existen numerosas descripciones de fracturas por

cansancio en los militares así como en los deportistas (Ha et al. 1991 (80), Meurman 1981 (124), Nussbaum et al. 1988 (136), Anderson 1990 (6).

Con el incremento de la popularidad de las marchas, las fracturas de esfuerzo en la extremidad inferior, especialmente la tibia, tobillo y pie, se han hecho comunes. Más recientemente se ha aclarado que uno no necesita participar excesivamente en vigorosos ejercicios para así desarrollar una fractura (Nussbaum et al. 1988 (136). Factores predisponentes como irregularidades en la menstruación, osteoporosis, diabetes, neuropatía idiopática, tabaco, alcohol, hipotiroidismo, anorexia nerviosa, enfermedad de Paget y artritis reumatoide, pueden ser la causa de que los huesos sean más susceptibles a las fracturas por cansancio (Meurman et al. 1981 (124), Milgron et al. 1985 (128). Estas fracturas son llamadas, generalmente, fracturas por insuficiencia, porque el hueso normal se ha fracturado cuando es sometido a un esfuerzo normal. En contraste, las fracturas por cansancio se producen en atletas y personal militar que tienen hueso normal pero son sometidos a un esfuerzo excesivo (Richardson 1987 (153).

El tobillo no es una simple articulación en charnela. La flexión dorsal y la flexión plantar están acopladas a la rotación interna y externa del astrágalo debajo de la tibia (Close 1956 (34), Siegler et al. 1988 (170). Se ha estimado que las rotaciones acopladas durante la flexión tienen un rango de un mínimo de 2° a un máximo de 5° y 6°. La dirección de la rotación externa, relativa a la tibia, es como la del pie producido por la flexión plantar y la dorsi-flexión.

Varios autores han indicado también, cambios en los patrones de esfuerzo dentro de los constreñidos ligamentos del tobillo cuando es

tomado a través de un rango de movimientos. En particular, el ligamento sindesmótico y el ligamento deltoideo son todos ellos considerados necesarios para contribuir a la estabilidad estructural de la unión. La contribución precisa de cada una de estas estructuras depende del patrón particular de la lesión del tobillo (Perry et al. 1983 (142)).

Las propiedades biomecánicas del material pueden ser descritas de acuerdo a su respuesta a la aplicación de cargas. El esfuerzo (“stres”) es la fuerza aplicada al material, el estiramiento o distensión es la reacción dentro de un material al aplicar un esfuerzo. La respuesta del material a un esfuerzo repetido es lo que se conoce como “cansancio” o fatiga, que resulta del fallo o fracaso del material. La cantidad de carga, el número de repeticiones y la frecuencia del cargamento, determinan cuándo el hueso fallará. Además los procesos de curación comienzan en el hueso tan pronto como la lesión se haya producido.

Otros factores pueden jugar un papel en el desarrollo de las fracturas por cansancio o fatiga. Los músculos absorben mucho del esfuerzo que potencialmente puede ser destinado para el hueso. Cuando los músculos se fatigan pierden algo de su capacidad para contraerse y proteger al hueso. Además, se altera la marcha y cambios en la distribución del esfuerzo. Cuanto más carga pasa al hueso, el punto de deformación del hueso es alcanzado más rápidamente y se produce la fractura (Baker et al. 1972 (12), Myburgh 1990 (133)).

La estructura del pie también tiene su relación con el paso del esfuerzo al hueso. Un pie cavo con un alto y rígido arco tiende a absorber muy poca energía, predisponiendo al deportista a una alta frecuencia de

lesiones. A la inversa, un flexible pie plano absorbe energía debido a la laxitud de los ligamentos y a la movilidad de las articulaciones. El pie plano puede hacerse sintomático debido a la excesiva blandura del tejido, pero las fracturas por cansancio son menos posibles que se produzcan.

La justificación para el desarrollo de esquemas de clasificación de cualquier fractura sirve de ayuda para la identificación de casos que son apropiados para la intervención quirúrgica, desarrollando un pronóstico de expectación y guiando las maniobras específicas utilizadas en la reducción cerrada. Para las fracturas de tobillo, existen esquemas de clasificación importantes. Aquellos que dan marcadamente aproximaciones diferentes para describir una fractura, revelando alguno de los puntos de vista importantes de sus orígenes.

El primer amplio esquema usado para la clasificación de fracturas de tobillo fue el de Lauge-Hansen (Lauge-Hansen 1950) (106), consistente en los primeros momentos de su desarrollo. El énfasis de este esquema se basa en el mecanismo de lesión, de modo que este puede ser invertido en una maniobra de reducción.

El esquema está basado sobre la posición de acoplamiento del tobillo en el momento de la lesión acoplada con la dirección de la fuerza lesionante. Esto aporta una amplia pero complicada clasificación de las fracturas.

El esquema propuesto por el grupo suizo AO sacrifica alguno de los detalles en la descripción en favor de la simplicidad (Muller et al. 1979) (131). Aquí las fracturas son primeramente clasificadas de acuerdo al nivel de la fractura maleolar lateral, sin hacer referencia a la lesión sobre el lado

medial del tobillo. Esto es particularmente problemático para el tipo de fracturas (fractura maleolar lateral a nivel del plafond), donde la rotura medial puede influir dramáticamente sobre el tratamiento. Recientemente, se han realizado esfuerzos para refinar de nuevo esta clasificación, que ha originado un esquema similar a la de Lange-Hanse.

La discusión de estos esquemas de clasificación no es estrictamente académica, desde hace tiempo todos los informes describen las indicaciones y los resultados del tratamiento, uno y otro de estos esquemas de clasificación.

Ningún esquema ha pronosticado tener siempre un valor independiente del tratamiento utilizado. Se ha reconocido, generalmente, que aunque el sistema AO (asociación de la osteosíntesis) es simple de emplear, no posee los detalles descriptivos que pueden ser necesarios para los estudios clínicos (Lindajo 1985) (114).

Sometido a discusión del tratamiento de las fracturas del tobillo está el concepto de la congruencia resultante del tratamiento. La congruencia puede ser discutida en el sentido estático o dinámico. En la situación precedente, se debe dar consideración a la superficie articular que se espera que ayude por la regeneración de la articulación del tobillo y así conseguir una buena movilidad.

La incongruencia dinámica puede ser solicitada como un movimiento anormal del tobillo durante la función normal. Esto fue explícitamente aludido por Ramsey y Hamilton cuando demostraron que un movimiento lateral del astrágalo fue asociado con un 42% de caídas sobre el área de contacto y una presumible elevación de la presión por

contacto. Sin embargo, este concepto puede ser generalizado más allá del simple ejemplo de carga estática en posición neutra. Cualquier condición bajo restricciones de la articulación es cambiada en el sentido que permita una transparencia anormal del astrágalo bajo la tibia y producirá incremento de la presión en alguna parte de la articulación del tobillo durante la sobrecarga de peso en el rango de movimiento. Cambios degenerativos dentro de la articulación puede ser observados como resultado de la biomecánica alterada.

Uno de cada cuatro lesionados de todos los deportes involucran al pie y al tobillo. La acción en el caso del baloncesto incluye rápidos saltos repetidos, paradas rápidas, cambios de dirección y saltos de competición. Estas maniobras someten al pie y al tobillo a crónicos y agudos esfuerzos. Las lesiones en el baloncesto pueden ser agudas o resultados de un uso excesivo, o una combinación de ambos. El esguince de tobillo es una simple y común lesión en el deporte y la más frecuente asistencia en las salas de urgencia. El baloncesto y el voleibol representan la proporción más alta de esguinces de tobillo. Sin embargo otras lesiones del pie medio y pie posterior se presentan con síntomas similares al esguince lateral de tobillo y deben ser consideradas incluyendo fracturas del espolón calcáneo, fracturas de reparación del navicular, desgarró del retináculo superior, fracturas del trígono, fracturas de la base del 5° hueso metatarsal y subluxación del cuboides (Garrick et al. 1988) (73).

Las fracturas del calcáneo ocurren cuando el pie es adducido y en flexión plantar. La tensión es situada en el ligamento bifurcado. El ligamento conecta la protuberancia del calcáneo con ambos huesos, el cuboides y el hueso navicular. El paciente se queja de dolor y tiene un

punto local sensible en el área equidistante entre el maléolo y la base del 5º metatarsiano. La convalecencia es usualmente lenta requiriendo 6-8 semanas, pero hay eventualmente un buen pronóstico. Esta fractura será sospechosa en lesiones en las que el dolor persiste por varias semanas. El tratamiento no es quirúrgico, con un yeso sin carga durante cuatro semanas adicionales es suficiente. Pegan y Money previenen frente a la pronta extirpación de este fragmento, pero realizan un informe perfeccionado en la mayoría de los pacientes, cuya extirpación del fragmento de lugar a síntomas persistentes después de hasta 12 meses (Degan et al. 1982) (51).

Las fracturas por avulsión del navicular incluyen aproximadamente el 50% de todas las fracturas del mismo y son causadas por una eversión aguda del pie resultante de la tensión en el tendón tibial posterior, así como en las fibras del ligamento deltoideo. La unión fibrosa de estos fragmentos, ocurre frecuentemente como consecuencia de la poca circulación del hueso fracturado. Usualmente un fragmento no unido, a menos que sea largo, no debe producir síntomas. La escisión de este fragmento se debe realizar sólo necesariamente si ejerce presión del calzado.

El retináculo superior constituye una parte de la vaina del tendón peroneo y del maléolo lateral. Puede ser considerado como una fibrosis que termina en el periostio del calcáneo. En la lesión del retináculo superior se llega a separar de su unión peroneal, usualmente el mecanismo de la lesión es una dorsiflexión y una fuerte contracción de los músculos, produciéndose el desgarro del retináculo del peroné. Ocasionalmente una fractura del peroné queda representado por un pequeño trozo del hueso, puede ser visto pegado al peroné distal lateral como una pequeña escama. Esto a veces llamado “señal de escama” y es patognomónico de las

rupturas del retináculo peroneal superior. Sin embargo pueden ocurrir lesiones e incluir sólo el periostio y dar resultados normales sobre la radiografía. Esta lesión aparece en una dislocación aguda anterior del tendón peroneal de su canal normal en el tobillo a una posición excesiva del maléolo lateral. Cuando se ve en fase aguda, la reparación quirúrgica está indicada ya que si no se visualiza consolida en 10-15 días.

Las lesiones del trígono son sufridas usualmente por deportistas cuyos deportes involucran una enérgica flexión plantar del pie, tales como bailarines de ballet, lanzadores de jabalina y jugadores de fútbol. En el baloncesto esta lesión ocurre cuando un jugador pisa sobre el pie de otro, inmovilizando a éste en el suelo, entonces cae directamente sobre aquel jugador produciendo una forzada flexión plantar del pie de los jugadores.

El astrágalo posterior está constituido por dos tubérculos, uno medial y uno lateral, que están separados por una ranura que aloja el tendón del flexor largo. El tubérculo lateral es el mayor de los dos y es el sitio de unión del ligamento tibioperoneal posterior. El trígono es un hueso accesorio del tubérculo lateral que se encuentra en uno de cada diez tobillos. Con una fractura aguda el paciente presentará dolor posterolateral del tobillo y restricción del movimiento de la subastragalina. La activa flexión del dedo gordo del pie o la pasiva hiperextensión del dedo gordo del pie puede producir dolor. Las radiografías mostrarán una espesa e irregular superficie de la fractura opuesta a una redonda y lisa superficie del hueso accesorio unido. El tratamiento deberá consistir en un yeso corto en la pierna o un vendaje de compresión y protección de sobrecarga de peso durante 4 a 6 semanas. Los fragmentos no unidos son difíciles de distinguir de los del trígono porque ellos presentan la misma forma lisa

que presenta el hueso accesorio. La escisión quirúrgica del trígono o la prominencia lateral del astrágalo, junto con una división del flexor “hallucis longus”, será necesaria si existe fallo del tratamiento no operativo (ortopédico).

Primeramente la inversión del esfuerzo que afecta al pie puede causar una fractura de la base del 5º metatarsiano. Un reboteador en baloncesto puede caer sobre el pie de otros jugadores produciendo una súbita torcedura y esguince del pie. Esta fractura ocurre indirectamente al igual que las fracturas leves peroneales por inversiones del antepié y producir una avulsión del hueso. La mayoría de estas fracturas pueden ser tratadas con un yeso para andar o una bota móvil durante 4 a 6 semanas. Aunque las radiografías pueden no mostrar una completa curación hasta aproximadamente 10 ó 12 semanas, los pacientes pueden volver usualmente a sus deportes después de 4 ó 6 semanas de la producción de la lesión. La fractura de avulsión puede ser diferente de la del hueso sesamoideo del tendón largo peroneal, que se presenta en alrededor del 15% de la población.

Las pseudoartrosis son raras, pero si ocurren, requieren poco o ningún tratamiento. Si las pseudoartrosis son sintomáticas pueden ser tratadas, en su mayoría, con escisión del fragmento y suturando el peroneo lateral corto a la superficie de fractura de la base del metatarso (McDermott 1993) (55).

La subluxación del cuboides es una lesión que produce dolor en el medio pie, sobre la planta y la parte lateral. Esta condición está descrita en podología y literatura ortopédica y sólo recientemente ha sido mencionada con entidad significativa en Medicina del Deporte. La subluxación del

cuboides es considerada como una lesión rara. Sin embargo, Marshall et al. (1992) (122) informa que esta circunstancia totaliza el 17% de las lesiones de tobillo y pie en el estudio que realiza el autor sobre bailarines de ballet. Newell y Woodie realizan la revisión de los registros de 3600 atletas con lesiones en el pie y tobillo, encontrando que un 40% de los síntomas vienen de regiones del hueso cuboides. Un cuboides subluxado puede resultar de un tratamiento de esguince lateral de pie en presencia de laxitud del ligamento dorsal y de hiper movilidad de la unión del medio pie. El concepto de inestabilidad de ligamentos de los huesos carpianos es conocido; una condición similar probablemente existe con los huesos tarsianos. Es generalmente aceptado que una subluxación del cuboides está basada en síntomas clínicos, su estudio indica que el cuboides subluxado puede ser identificado por una diferencia en el espacio de la zona plantar y dorsal de la articulación calcánea, así como la 3ª cuña y la 5ª articulación metatarsiana. Normalmente el espacio de unión mide 2 milímetros a lo largo de toda la articulación, mientras que con una subluxación el cuboides es desplazado plantarmente con incremento del espacio de unión dorsalmente y disminución del espacio de unión plantar. Las radiografías verifican una pequeña subluxación plantar del cuboides con un incremento de la distancia en la unión calcánea cuboidea de forma dorsal. También se aporta imágenes de resonancia magnética nuclear, mostrando un cambio de posición en la pre-reducción del cuboides y post-reducción. La reducción completa consigue anular la sintomatología clínica de los pacientes y el incremento de la movilidad del medio pie (Everson et al. 1991) (61), con respecto a la fractura de cuboides por esfuerzo (Bwaman et al. 1993) (30) considera que este tipo de fracturas de cuboides son raras y que

normalmente son casos ocurridos en atletas federados y que padecían tendinitis de los peroneos.

La fractura por esfuerzo del hueso escafoides tarsiano es, hoy en día, más frecuente que se produzca en el plano sagital y también en su mayoría ocurren en las pistas y en el campo de los atletas, varios métodos de tratamiento han sido empleados, pero el más eficaz es un yeso de inmovilización y con un mínimo de seis semanas sin apoyar, después de retirar el yeso se requiere un programa de rehabilitación posterior y luego volver a la actividad normal, raramente se sugiere cirugía para el retardo de la consolidación si el tratamiento inicial fue el apropiado (Khan et al. 1992) (98).

Existen autores como Alfred et al. (1992) (3) que consideran que el diagnóstico de una fractura del escafoides tarsiano debe ser tomado en consideración en el atleta con dolor definido en el medio pie. Saillant et al. (1992) (159) consideran que estas fracturas son raras y a menudo no son reconocidas, considerando que la soldadura se produce con dificultad. En el estudio a través de tomografías computerizadas, Kiss et al. (1993) (99) describe en un protocolo para la utilización de este método y revisa 54 pacientes que sufrieron fracturas por esfuerzo del escafoides tarsiano.

Kahn et al. (1994) (97) comparan los resultados del tratamiento conservador frente al tratamiento quirúrgico de las fracturas del navicular por esfuerzo en deportistas. Así fueron seguidos 82 deportistas con 86 fracturas por esfuerzo del navicular, todas ellas diagnosticadas por tomografía computerizada y cuyo seguimiento fue durante una media de 33 meses (rango de 6 a 108) después del diagnóstico.

El tratamiento inicial consistió en al menos 6 semanas de inmovilización con un yeso sin sobrecarga de peso para 22 fracturas. Al menos 6 semanas de limitación de actividad con sobrecarga continuada de peso para 34 fracturas. Un período de menos de 6 semanas de tratamiento conservador para otras 19 fracturas. Cinco pacientes intentan seguir jugando en sus correspondientes disciplinas deportivas, y 6 pacientes tienen cirugía inmediata. 19 de 22 pacientes (86%) que inicialmente fueron tratados con inmovilización con yeso sin sobrecarga de peso volvieron al deporte, comparando sólo con 9 de 34 pacientes (34%) que inicialmente tuvieron sobrecarga de peso, quedaron con actividad limitada.

Después del fracaso del último tratamiento, fueron obtenidos resultados afortunados para 6 de 7 pacientes (86%) tratados con inmovilización de yeso con sobrecarga de peso, mientras que 11 de 15 pacientes (73%) que tuvieron un procedimiento quirúrgico fueron capaces de volver a los deportes. Estos resultados indican que la inmovilización con yeso sin sobrecarga de peso es el tratamiento de elección para las fracturas del navicular por esfuerzo. También este tratamiento es más favorable si se compara con el tratamiento quirúrgico en pacientes que han fallado con la sobrecarga de peso.

Las fracturas por uso excesivo, conocidas también por fracturas por cansancio o fatiga, no son lesiones usuales entre deportistas. Errores en el entrenamiento, variaciones estructurales, cambios hormonales inducidos por el ejercicio y factores biomecánicos, pueden ser relacionados para que ocurran estos tipos de lesiones. El diagnóstico puede ser evasivo y puede requerir el uso de scanner óseo, tomografía computerizada e imágenes de resonancia magnética nuclear. El tratamiento más frecuente es el no

operativo (conservador), pero la recuperación puede ser prolongada (Eisele et al. 1993) (56).

La ley de Wolff dice que todo cambio en la forma y la función de un hueso o en su función solamente, va seguido de algún cambio definitivo en la conformación externa. Por el contrario, ha sido asumido que, como resultado de los años de entrenamiento, los atletas tendrán huesos muy fuertes y no serán susceptibles de fracturas por cansancio o agotamiento. Por el contrario, sin embargo, se ha encontrado que otros muchos factores como errores de entrenamiento, pobre calzado o inactividad temporal pueden predisponer a este tipo de lesión. Además, las mujeres atletas que tienen fracturas de esfuerzo, probablemente tienen menor densidad ósea, menor toma de calcio en la dieta, irregularidades menstruales y una menor prevalencia de uso de contraceptivos orales que mujeres que participan en algún deporte pero en quienes las fracturas de esfuerzo no se producen. Por lo tanto, igual en deportistas de alto rendimiento, los debilitados huesos intrínsecos y las variaciones en el entrenamiento pueden ser factores que predisponen al desarrollo de este tipo de lesiones.

En las mujeres es importante obtener una breve historia menstrual. Esto alerta a uno sobre la disponibilidad de osteoporosis en atletas oligomenorreas y amenorreicas.

Puede haber una ligera hinchazón, aunque esta respuesta no es un aspecto usualmente destacable. Existen, sin embargo, importantes puntos de sensibilidad en la localización de las fracturas por cansancio. Alrededor de la fractura el dolor puede ser difuso causado por la tendinitis, bursitis u otras lesiones por cansancio o uso excesivo.

El examen físico puede ser completado cuidadosamente para localizar el área blanda, porque esta información puede ser usada totalmente en la determinación de un correcto diagnóstico.

El diagnóstico diferencial puede incluir una espinilla astillada, síndrome de esfuerzo del tibial medio, osteomielitis, tumor benigno o maligno, artritis, esguince de pico de tobillo, fascitis plantar, bursitis o tendinitis. No obstante, son necesarias posteriores evaluaciones.

Frecuentemente las radiografías no muestran señales de fracturas por cansancio porque la reacción del hueso es dependiente del período de tiempo del comienzo de los síntomas. Esto puede llevar 3 ó 4 semanas para que ocurran cambios en el área metafisaria del hueso, y 4 ó 6 semanas para las que ocurran en la diáfisis. Las investigaciones o los hallazgos pueden ser inútiles por ser una mera rotura en la corteza o una fractura puede presentarse en sólo 1 de 4 radiografías del pie (anteroposterior, lateral, medial u oblicuo-lateral) o 1 de 3 radiografías de tobillo (anteroposterior, lateral). Allí, también puede ser sólo el inicio de una formación de nuevo hueso periostal. Cuando el diagnóstico no está claramente establecido por las radiografías, debe realizarse el scanner óseo con tecnecio. El scanner es muy sensible y muestra la formación de anomalías incluyendo fracturas de cansancio. La combinación de la historia, exámenes radiológicos (incluyendo repetidas radiográficas si es necesario), y un scanner óseo, permite un diagnóstico asegurado en la mayoría de los casos. Sin embargo con un claro scanner óseo, todavía existe un período, después que ocurra la fractura por cansancio, en el cual el scanner no sea positiva.

Se estima que este período continúa durante varios días según la frecuencia de los síntomas y la posibilidad de focos negativos que resulta durante este tiempo puede no aparecer.

Si todavía quedan dudas con respecto al diagnóstico, se puede proceder con un scanner de tomografía computerizada o con imágenes de resonancia magnética nuclear en la parte involucrada. El scanner de tomografía computerizada es más exacto para el diagnóstico de lesiones óseas, así como fracturas y las imágenes de resonancia magnética nuclear es mejor para la evaluación de lesiones de tejido blando. Ambos, sin embargo, dan información con respecto a la estructura ósea y puede ser usado en las circunstancias prescritas. En una evaluación después de una lesión, la imagen de resonancia magnética nuclear, también aporta valiosa información con respecto a los ligamentos curados y puede revelar daño en el cartílago articular o en el hueso subcondral.

# OBJETIVOS

## OBJETIVOS

El objetivo del presente trabajo es estudiar las fracturas de la región del tobillo producidas en deportistas y tratadas en el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Insular de Las Palmas de Gran Canaria durante el período de 1987 a 1994.

Se intenta hacer un análisis detallado de los diversos factores, los cuales pueden contribuir a la aparición de las fracturas de la región del tobillo en general y de los diversos tipos en particular. Así se estudian:

1) *Factores epidemiológicos*: Dentro de los factores epidemiológicos se analiza la distribución de la edad y sexo para ver si existen diferencias significativas, además se estudió el lado afectado y las posibles interacciones entre las variables de sexo, edad y lado.

2) *Factores etiológicos*: Se pretende analizar cuales son las causas más frecuentes de las fracturas de la región del tobillo en nuestra casuística relacionada con el deporte.

3) *Factores anatomopatológicos*: Se pretende estudiar las fracturas de la región del tobillo y los tipos de fracturas bien sean suprasindesmales, transindesmales o infrasindesmales.

4) *Tratamiento*: Se estudian los tratamientos utilizados para cada tipo de fractura para posteriormente analizar éstos y evaluar los distintos tipos de tratamientos realizados.

5) *Resultados de las técnicas de tratamiento y resultados de las técnicas complementarias*: En este apartado se analizaron los resultados obtenidos tras la aplicación del tratamiento quirúrgico en general y en cada tipo en particular, relacionando entre sí todos los parámetros estudiados en este trabajo.

6) *Complicaciones*: Se estudian las complicaciones que aparecieron en las fracturas maleolares y se evalúan los trastornos de la motilidad e infecciones, para hacer algunas consideraciones finales en relación con el tiempo de hospitalización y existencia de lesiones múltiples.

# RECUERDO ANATÓMICO

## RECUERDO ANATÓMICO DEL TOBILLO

### ***ANATOMÍA FUNCIONAL DE LA ARTICULACIÓN TIBIO-PERONEO-ASTRAGALINA:***

La charnela articular tibioperoneoastragalina está formada por la pinza maleolar, que articula y retiene a la polea astragalina.

La pinza maleolar la forma en su porción central la superficie articular o pilón articular tibial de la extremidad distal de la tibia, que es cóncava tanto en dirección anteroposterior como transversal, más ancha su porción anterior que la posterior, y más larga en su lado lateral que medial. Esta plataforma o pilón articular se amplía prolongándose medialmente en el maléolo medial o tibial con el que continúa, el cual se articula con la cara articular medial del astrágalo; el maléolo medial, en su punta, se divide en dos prominencias: el colículo (fascículo) anterior y el posterior. La pinza se completa en su vertiente lateral por la prolongación distal en que termina el peroné, maléolo lateral o peroneo, que queda un centímetro más distal y posterior en relación con el maléolo tibial; el maléolo peroneo presenta a su vez una carilla articular, que se articula con la cara articular del astrágalo.

El astrágalo se articula introducido en la pinza maleolar por la porción superior del mismo o polea astragalina, la cual se adapta, por su disposición convexa, a la superficie articular cóncava tibial (la polea, en conjunto, es en su diámetro transversal, más ancha en su porción anterior que en la posterior); la superficie articular de la polea se prolonga en su

cara lateral medial por una superficie articular en forma de coma que viene a articularse con la mencionada carilla del maléolo medial, y por su cara lateral se prolonga igualmente con otra superficie triangular para articularse, también, con la superficie articular del maléolo peroneo.

La tibia se solidariza con el peroné merced a una sindesmosis tibioperonea inferior, formada por una superficie articular convexa en la cara medial del peroné que encaja con otra cóncava más o menos profunda (el llamado *sulcus tibial*) situada en la vertiente lateral de la tibia; si bien ambas revestidas de cartílago están separadas de la articulación tibioperoneoastragalina por la membrana sinovial de la misma. Esta sindesmosis tibioperonea está firmemente sujeta por cuatro ligamentos:

a) El ligamento tibioperoneo superior y posterior, constituido por una lámina cuadrilateral de fibras oblicuas hacia abajo y en sentido medial lateral.

b) El ligamento tibioperoneo inferior y posterior, análogo al anterior pero menos robusto y oblicuo.

c) El ligamento transverso inferior, que lo constituye un haz robusto de fibras que casi parece prolongar distalmente el ligamento tibioperoneo posterior, y que desde el maléolo peroneo se extiende, protegiéndose la cápsula posterior de la articulación tibioperoneoastragalina, al reborde posterior de la tibia.

d) El ligamento interóseo, el cual no es más que la porción inferior de la membrana interósea; sus fibras son oblicuas hacia abajo desde la tibia al peroné. Es sin duda la más firme unión de los huesos a este nivel.

Esta sindesmosis tibioperonea inferior permite una movilidad del peroné, con respecto a la tibia, en varias direcciones, desplazamiento craneocaudal y rotaciones en el sentido anteroposterior y mediolateral, lo que proporciona una flexible adaptabilidad de la pinza maleolar a la polea astragalina en el curso de su movilidad activa o pasiva. Así, la pinza o mortaja tibioperonea puede variar su amplitud para adaptarse a la diferente anchura de la polea astragalina, ensanchándose para aceptar la porción más ancha de la mortaja que se viene a alojar en la flexión dorsal, y por el contrario, recupera su menor amplitud transversal en la flexión plantar.

Esta adaptabilidad de la anchura de la mortaja estaría determinada por un movimiento de rotación externa del peroné en la flexión dorsal, y de rotación interna en la flexión plantar. Esta clásica concepción no parece cierta, pues la porción anterior de la polea astragalina en su vertiente medial presenta una curvatura mayor que en su porción posterior, por lo que en la dorsiflexión el eje transversal del astrágalo se desplaza medialmente, es decir, rota ligeramente hacia adentro, y por el contrario, en la flexión plantar, tiende a desplazarse hacia afuera, o sea, rota ligeramente en sentido lateral; no hay pues en realidad una variación de la anchura de la mortaja en la flexo-extensión del pie, sino más bien que en la flexión dorsal del pie el peroné rota internamente y se desplaza hacia atrás; por el contrario, en la flexión plantar rota hacia afuera y se desplaza ligeramente hacia adelante.

Al peroné, en la sindesmosis tibioperonea inferior, le corresponde el papel capital en la congruencia y estabilidad del astrágalo en la mortaja durante el movimiento flexo-extensor, por lo que cualquier alteración del maléolo peroneo será de mucha mayor trascendencia que la del maléolo

tibial. Para que esta transcendental estabilidad lateral de la pinza maleolar tenga lugar:

a) El peroné ha de tener su longitud normal, pues cualquier acortamiento congénito o adquirido del mismo supone que la superficie articular sindesmosal del peroné no encaje en el sulcus tibial; al quedar a un nivel más alto, lo que coincide con la superficie tibial es la porción más ensanchada del peroné, cuyo radio de su curvatura transversal es diferente. El peroné acortado queda no sólo incongruente por desplazamiento lateral en valgo y con diástasis tibioperonea, sino también por quedar desplazado hacia atrás con respecto al eje longitudinal de la tibia.

b) Los ligamentos de la sindesmosis han de estar íntegros y elásticos para permitir la movilidad del peroné con respecto a la tibia en todas las direcciones en su normal amplitud.

### ***EL LIGAMENTO DELTOIDEO O LIGAMENTO MALEOLAR MEDIAL DEL TOBILLO.***

Está constituido por un haz robusto de fibras colágenas compuesto de dos porciones, una superficial y otra profunda.

La porción superficial toma una inserción proximal en el pico del maléolo tibial y forma una banda que sigue el plano sagital hasta insertarse distalmente en el escafoides, en el calcáneo, a nivel del sustentáculo del mismo, y en el astrágalo.

La porción profunda tiene, por el contrario, un trayecto horizontal, discurriendo desde la incisura intercollicular del maléolo tibial a la cara medial del astrágalo.

El ligamento deltoideo queda situado profundamente por debajo de los tendones del tibial posterior y del flexor común de los dedos que le cruzan en su porción distal.

La solidez del ligamento deltoideo explica su gran papel en la estabilización del astrágalo en la mortaja. Si en un cadáver se seccionan los ligamentos tibioperoneo anterior y posterior del ligamento lateral o se resecan los 10 cm. distales del peroné, pero se conserva el ligamento deltoideo, el astrágalo no se deja desplazar lateralmente más allá de 3 mm.; pero si se secciona también el ligamento deltoideo, entonces el desplazamiento lateral del astrágalo llega a ser de 7 mm. (Close 1956) (35).

Funcionalmente el ligamento deltoideo, así como los músculos supinadores (tibial posterior, flexores de los dedos), está sometido durante la marcha en el momento de asentarse la planta del pie en el suelo, en la fase de apoyo, a una fuerza de empuje que hace que el astrágalo tienda a orientarse en valgo; si este estrés de tracción a que se ve sometido el ligamento deltoideo no pudiese ser resistido porque hubiera una sección del mismo o una fractura del maléolo tibial, este fallo producido en la porción medial de la pinza maleolar lleva consigo que el astrágalo se incline en valgo hasta subluxarse lateralmente durante la marcha. Esta hipermovilidad anormal e incongruencia articular mantenida lleva a la artrosis traumática del tobillo.

## **LIGAMENTO LATERAL O PERONEO**

El ligamento lateral es, en conjunto, con respecto al medial, mucho menos robusto y firme, aunque está constituido por tres fascículos.

El fascículo o ligamento peroneo-astragalino anterior, que desde el reborde anterior del maléolo peroneo, sigue una dirección anteromedial, para ir a insertarse por delante de la carilla articular lateral del astrágalo.

El fascículo o ligamento peroneo-astragalino posterior que sigue una dirección horizontal desde el surco situado en la cara posterior del maléolo hasta alcanzar la cara posterior del astrágalo, casi en el rebote lateral del surco por el que discurre el tendón flexor propio del dedo gordo.

El fascículo o ligamento peroneo-calcáneo, que se extiende desde el pico del maléolo peroneo en una dirección posteroinferior para insertarse en el tubérculo de la cara lateral del calcáneo; queda así recubierto por los tendones de los músculos peroneos y en íntima cohesión con la porción profunda de su vaina sinovial y retináculo.

Durante la marcha, en el momento de alcanzar el suelo con el talón y el pie en dorsiflexión, a pesar de que las fuerzas de presión y de impulsión en esta fase de la marcha alcanza sus valores máximos, este “aterrizaje” se hace armónicamente controlado por la musculatura del pie, que amortigua el empuje del astrágalo sobre el ángulo tibioperoneo, y por los ligamentos de la sindesmosis, que resisten la fuerza destructora a la que se ven sometidos, y así, no se alcanza a producir ningún estrés de torsión sobre el ligamento lateral.

Pero si este “aterrizaje” o toma de contacto con el suelo se hace incontroladamente, se puede producir un estrés que lleva a la ruptura del ligamento lateral. Si el pie está en supinación, a la lesión del fascículo peroneo-astragalino anterior, que es el que se coloca a más tracción; con una inversión del pie en posición neutra, se afecta el ligamento peroneo-calcáneo. Es así como se producen los frecuentes esguinces del ligamento lateral del tobillo.

Este riesgo en la fase de la marcha en la que se realiza el “despegue” del pie en su apoyo digital, porque como el pie rota apoyado en su arco transversal anterior, no le alcanza ningún estrés de torsión a la pinza maleolar. En esta fase es prácticamente imposible que se produzcan lesiones ligamentosas o maleolares.

La articulación tibioperoneoastragalina dispone de una suficiente estabilidad, aunque incompleta, en esta fase crítica de la marcha, de contacto y apoyo inicial del talón en el suelo con el pie en dorsiflexión. Esta estabilidad es debida a:

- La mayor anchura de la polea astragalina, que se articula con la pinza en dorsiflexión, y a la mencionada estabilidad de la pinza maleolar, merced a la sindesmosis tibioperonea.

- A la situación más distal del reborde tibial posterior con respecto al anterior, que todavía se hace morfológicamente más evidente por la prolongación que supone las fibras del propio ligamento transversal inferior, resistiéndose así a la fuerza de empuje en que se ve sometido en esta fase de contacto en dorsiflexión.

Las fracturas del tobillo llevan consigo una solución de continuidad del mecanismo de aprehensión elástica del astrágalo que constituye la pinza o mortaja tibioperoneastragalina. Neer (1953) (135) esquematiza la fijación del astrágalo a la pierna como si este hueso estuviese cerrado en círculo al aro elástico, y que, siguiéndolo en su perímetro, estuviese formado por el ligamento lateral (maléolo peroneo) sindesmosis tibioperonea (pilón tibial o superficie articular tibial de carga) maléolo tibial (ligamento medial o deltoideo), cerrando este círculo la articulación subastragalina. Así concebido el mecanismo elástico de contención astragalino se dará, como sucede en todo arco que se rompe o solución de continuidad por un punto da lugar a que se abra con la pérdida de normal elasticidad; el astrágalo encerrado en él gozará de una relativa mayor holgura, pero no sufrirá ningún desplazamiento; pero en cambio, si su rotura se produce en dos puntos y, sobre todo, como sucede con las fracturas de tobillo, son diametralmente opuestos en el plano transversal, el círculo se rompe en dos semicírculos y el astrágalo, por el propio efecto del mecanismo de la fractura, tenderá a desplazarse lateralmente y a voltearse perdiéndose su normal correspondencia anatómica en la mortaja, de cuya integridad y exacta coadaptación depende la función del tobillo, el movimiento del astrágalo en función y extensión en un plano exacto y preciso.

De este anillo, las lesiones de las partes ligamentosas por tanto radiotranslúcidas, serán menos ostensibles radiográficamente que las roturas de sus partes óseas, o sea los maléolos; ello ha llevado consigo a considerar fundamentalmente las fracturas de los maléolos, olvidándose de la igual importancia que tienen las lesiones ligamentosas.

El pie está solidarizado a la pierna por la articulación tibioperoneoastragalina. La carga a sustentar por el miembro inferior se transmite por la tibia en un 85% y en un 15% por el peroné, recayendo sobre el astrágalo, desde donde se distribuye a esta estructura de sustentación flexible que es el pie.

La articulación peroneo-astragalina es, en esencia, una charnela cuyo eje forma un ángulo de 20° con el plano coronal; su movilidad, en el plano de la dorsiflexión, es de una amplitud de 70°, 30° de flexión ventral o dorsiflexión y 40° de flexión plantar.

La movilidad propia del pie está principalmente a cargo de la articulación subastragalina o astrágalo-calcánea, en esquema puede ser considerada como una articulación “en gozne”; su eje es oblicuo de atrás a delante, de fuera a dentro y de abajo a arriba; estaría representado por una línea que entrara en el calcáneo por la porción posterior de su cara lateral y saliera por la cara superointerna del cuello del astrágalo; sus movimientos son los que dan al pie la movilidad en supinación y pronación, principalmente.

Una articulación en gozne, cuyo eje es oblicuo con respecto al eje longitudinal de cada una de las dos piezas que solidariza, lleva consigo que cuando rote una pieza en relación con su eje longitudinal, arrastre a la otra a una rotación similar en sentido opuesto (en ingeniería es un torque convertor, Rose 1962). Esto, en el pie, supone que cuando se coloque en supinación a la tibia le transmitirá un impulso rotatorio en rotación externa, y por el contrario, cuando el pie se lleve en pronación, la tibia se arrastra en rotación interna.

La articulación de Chopart (astrágalo-escafoidea y la calcáneo-cuboidea), junto con la articulación de Lisfranc (cuneo-metafisaria y cuboides-metafisaria), le dan al pie los movimientos de lateralidad del mismo con respecto al eje mayor longitudinal del pie, es decir, la adducción y la abducción del pie. La rotación o torsión del pie con respecto a este eje, constituye un movimiento complejo y conjunto de todas estas articulaciones, corresponde a lo que se llamaba inversión y eversión del pie.

La confusión sobre la denominación de los movimientos del pie que tantos años ha existido en los textos y trabajos de diferentes autores ha quedado disipada con la aceptación de la nomenclatura propuesta por la Academia Americana de Cirujanos Ortopédicos:

*Extensión:* Es la flexión plantar.

*Flexión:* Es la flexión dorsal.

*Inversión:* Es un movimiento conjunto de supinación, adducción y ligera flexión plantar.

*Eversión:* Es el movimiento conjunto opuesto al anterior (pronación, abducción y flexión dorsal).

La flexibilidad y la adaptación del pie a cualquier disposición del plano de apoyo, es la consecuencia de la disposición redondeada de todas estas superficies articulares tarsianas; su movilidad conjunta lleva a cabo

estos dos tipos de movimientos combinados que llamamos inversión y eversión del pie.

La articulación tibio-astragalina, al estar dotada tan sólo de una movilidad flexo-extensora, no puede seguir al pie en esta amplia adaptabilidad y queda obligada a permanecer indemne resistiendo los estrés de torsión, inflexión y cizallamiento que ello supone. Merced a su propia resistencia intenta disiparlos transfiriéndolos a la rodilla, o mejor a la cadera, la cual con su amplia movilidad rotatoria tiene una gran capacidad de absorberlos pasivamente sin que lleguen a transmitirse a la pelvis y al tronco.

Cuando el pie es sometido a un estrés de torsión, inflexión y cizallamiento, que por su magnitud sorprenden a la articulación tibioperoneoastragalina, ésta queda en riesgo y surgen las lesiones de sus elementos de contención y de protección, originándose los esguinces, las fracturas maleolares con subluxaciones astragalinas, o más raramente las luxaciones puras del astrágalo.

El hecho de que el tobillo ofrezca una morfología externa de perfiles tan evidentes y que cualquier desplazamiento del astrágalo lleve consigo el de todo el pie, ha hecho que las fracturas del tobillo fueran conocidas mucho antes de la época radiográfica por grosera deformidad producida en tan grácil región. Hipócrates ya describía que la luxación del pie con respecto a la pierna llevaba consigo la fractura de los maléolos, pero hasta Petit (1723) no se habla de las lesiones ligamentosas concomitantes.

CLASIFICACIÓN  
DE LAS  
FRACTURAS DEL  
TOBILLO

## **CLASIFICACIÓN DE LAS LESIONES FRACTURARIAS LIGAMENTOSAS DEL TOBILLO.**

El examen de las características y orientación del trazo de la fractura maleolar en las lesiones del tobillo permite intuir el mecanismo de producción de la fractura.

Así, cuando el trazo fracturario sea de dirección transversa con respecto al eje longitudinal del maléolo, podrá deducirse que la fractura es producida por una acción de tracción transmitida por el ligamento que en él se inserta, ya que siempre es éste una estructura que resiste mejor a la tracción que el tejido óseo corticoesponjoso del maléolo. En cambio, si el trazo de la fractura maleolar es de dirección oblicua, habrá de deducir que el mecanismo es por inflexión, consecutivo al empuje del astrágalo; a la cortical maleolar yuxta-astragalina se la somete a una fuerza de tensión con inflexión de la misma, a la par que en la cortical maleolar externa se produce una acción de compresión con posible conminución; como consecuencia, el trazo de fractura será oblicuo de abajo a arriba; iniciado en la cortical yuxta-astragalina alcanza la cortical opuesta del maléolo y con cierta conminución de la misma. Esto es lo que sucede cuando la fractura maleolar es producida por el volteo en valgo o en varo del astrágalo.

En el mecanismo tan frecuente de rotación externa, el trazo de la fractura maleolar es igualmente oblicuo, pero de delante a atrás y de abajo a arriba, producido por el empuje que supone el estrés rotacional del astrágalo; se inicia por un mecanismo de tracción en la cortical maleolar anterior y se prolonga oblicuamente hacia atrás, hasta completarse la

fractura en la cortical opuesta por una fuerza de compresión y, por tanto, con posible conminución de la misma.

Una sistematización de las lesiones fracturarias ligamentosas del tobillo, fundada en su mecanismo de producción (sistematización genética), ofrecería la sugestiva conclusión de que, conocido el mecanismo de producción de la fractura, su reducción se conseguiría fácilmente imprimiéndole al pie el mismo mecanismo, pero en sentido contrario, y su contención sería segura si el enyesado inmovilizador lo mantuviera en la posición contraria a su mecanismo de producción, previniendo así su desplazamiento dentro del mismo. Una radiografía tomada en posición forzada en el mecanismo productor, radiografía sostenida (Böhler 1957), permitiría confirmar el mecanismo productor, la maniobra de reducción y la posición de inmovilización.

Una clasificación genética que marcó un hito fue la de los americanos Ashurst y Bromer (1922), que, basados en sus observaciones clínicas, distinguieron tres grupos, cada uno sería la consecuencia de un mecanismo puro o simple de estrés sufrido por el pie con respecto a la tibia.

Esta forma de clasificar las lesiones según el movimiento del tobillo que las origina sería:

- a) Por rotación externa.
- b) Por abducción.
- c) Por adducción.

Dentro de cada uno de estos grupos distinguían tres grados de intensidad lesional:

*1º grado.* Fractura de un sólo maléolo.

*2º grado.* Fractura de ambos maléolos o de un maléolo, pero combinado con la rotura completa del ligamento opuesto.

*3º grado.* Fractura de ambos maléolos o de un maléolo y el ligamento opuesto, unido a una fractura del “tercer maléolo” o a una compresión del pilón tibial anterior.

Esta clasificación sugestiva gozó de una gran difusión; sin embargo, cabe hacerle tres grandes objeciones:

- Ser incompleta, pues no se contemplaba la existencia y trascendencia de las lesiones de la sindesmosis tibioperonea.

- Ser inexacta, pues las lesiones clasificadas como de tercer grado no son debidas a la intensidad del estrés del grupo correspondiente, sino más bien a que se asocien fuerzas distintas y más complejas.

- Ser simplista, pues consideraba que los mecanismos o estrés eran simples o de dirección única.

La clasificación escandinava de Lauge-Hansen (1950) es elaborada desde la experimentación en cadáveres, las lesiones ligamentosas eran bien analizadas. Partía de dos consideraciones:

- La posición del pie en el momento que sufre el mecanismo productor de la lesión.

- De la dirección de la fuerza, que no es nunca única, sino compleja, en la que se combinan simultáneamente dos fuerzas distintas.

Sin duda, la clasificación de Lauge-Hansen es muy completa, pero seguirla en cada caso es más bien un ejercicio académico radiográfico que una guía para una conducta práctica.

Weber (1971) (189) ha resucitado la clasificación que hizo Danis (1949) (48) con un criterio simplista anatómico-radiográfico, tomando como dato definitorio el nivel de fractura del peroné. Las fracturas-luxaciones maleolares las clasifica en tres grupos:

- a) La fractura del peroné situada a un nivel distal a la sindesmosis tibioperonea.
- b) La fractura del peroné situada al mismo nivel de la sindesmosis tibioperonea.
- c) La fractura del peroné situada a un nivel proximal de la sindesmosis tibioperonea.

Con ello Weber centra el problema en la fractura del peroné y en la lesión de la sindesmosis, es decir, en las estructuras en las que fundamentalmente depende la función de aprehensión de la pinza maleolar para el astrágalo. Como es defensor de un tratamiento quirúrgico para todas ellas, el interés lo fija en el balance exacto de las lesiones óseas y ligamentosas, desdeñando la necesidad de conocer el mecanismo de producción o etiología genética de la fractura, ya que la reducción se hace directamente durante el acto quirúrgico y no por medio de una manipulación propia para cada caso, haciendo, en cambio, énfasis en la reducción exacta, en la reparación sólida de las lesiones ligamentosas y la

fijación rígida de la fractura por la osteosíntesis más racional para cada trazo fracturario, todo ello seguido de una movilización precoz.

Sin embargo, para nosotros cabe a cada tipo de fractura de Danis-Weber adjudicarle un mecanismo de producción propio, fundiéndola así con las clasificaciones genéticas.

Buscando una clasificación que sea comprensible, fácil de seguir y sin recurrir a un excesivo simplismo, describimos las fracturas maleolares en:

### ***FRACTURAS MALEOLARES POR ROTACIÓN EXTERNA.***

Corresponden a las fracturas-luxaciones sindesmosales de Danis-Weber.

La rotación externa es el mecanismo más frecuente en la producción de las lesiones traumáticas del tobillo; suele ser producida en un movimiento de rotación interna del cuerpo girando sobre un pie fijo en el suelo. Hay que distinguir que el pie esté en eversión o en inversión.

Si el pie está en eversión la lesión inmediata, o su equivalente, la ruptura del ligamento deltoideo, la cual se inicia en sus fibras más anteriores hasta alcanzar la totalidad del mismo. El estrés torsional tras la rotura de la vertiente medial de la mortaja se concentra en el astrágalo, el cual ya libre puede rotar desplazándose hacia adelante e impactando a la sindesmosis en su vertiente anterior, inicia su acción sobre su ligamento tibioperoneo anterior, el cual, se rompe en su continuidad o se produce una

fractura por arrancamiento del área ósea de su inserción en el borde anterior del sulcus tibial (fractura de Tillaux).

A pesar de la rotura de la sindesmosis anterior se alcanza a fracturarse el peroné, bien a este nivel sindesmosal o varios centímetros proximal se producirá la fractura-luxación que describió Dupuytren (1819) o ya a su nivel del propio cuello del peroné (fractura de Maissonneuve).

Si el estrés rotatorio prosigue se produce el desgarro del ligamento interóseo y a continuación se alcanza la vertiente posterior de la sindesmosis; pero como el ligamento tibioperoneo posterior y el ligamento transversal resisten bien la tracción y lo que domina es la torsión, lo que se produce es una fractura marginal tibial posterior con la formación de un fragmento óseo, en el que se incluye el tubérculo tibial posterior y una pequeña porción del reborde articular del pilón tibial, el cual rota en charnela bajo la tracción en rotación externa de los ligamentos tibioperoneo posterior y transversos íntegros. Se produce así, una lesión de la sindesmosis en su vertiente anterior y posterior, y como consecuencia una diastasis tibioperonea.

La fractura de peroné producida por rotación externa es siempre espiroidea, sea cual sea el nivel de la misma, con un trazo más corto cuanto más proximal es su nivel.

Si el pie está en inversión, la secuencia lesional es distinta; en esta posición del pie las estructuras mediales de la mortaja tibioperonea no quedan sujetas a tracción alguna con la rotación externa, esta actúa sobre el astrágalo pero como no está libre dada la indemnidad del ligamento deltoideo y del maléolo tibial, no puede rotar hacia adelante empujando la

sindesmosis anterior, sino que lo hace hacia atrás empujando la vertiente posterior del maléolo peroneo, produciéndose así una fractura espiroidea distal del peroné, cuyo trazo se inicia en el plano frontal, por delante y a nivel de la línea articular del tobillo y asciende helicoidalmente hacia arriba y hacia atrás, quedando el trazo fracturario más o menos tendido, pero comprendido dentro de la extensión de la inserción peronea de los ligamentos sindesmosales.

Esta fractura a nivel transindesmosal, de trazo oblicuo situada en el plano sagital y poco desplazada es el traumatismo fracturario más frecuente del tobillo, presentándose como fractura única y sin otra lesión más, tan sólo en algún caso asociada a una rotura total o parcial del ligamento tibioperoneo anterior.

Lo desconcertante es que esta fractura tan frecuente del peroné por rotación externa se ve en un paciente que cuenta que se la produjo en una “torcedura hacia adentro del pie”; esto se explica por la orientación del eje de la articulación subastragalina, que hace que se convierta en un efecto de torsión externa del astrágalo y, por tanto, transmitida a la tibia y peroné la inversión o supinación del pie.

Con la rotación externa y el pie en inversión, no se alcanza a lesionar la sindesmosis posterior, ya que en su lugar se produce la fractura oblicua del peroné. No se produce, pues, diastasis tibioperonea.

Pero cuando el estrés rotatorio es violento y se le añade un factor de compresión axial, entonces se produce una fractura del “tercer maléolo” por empuje cizallante del astrágalo rotado y desplazado atrás; “el tercer

maléolo” fracturado se desplaza hacia atrás conjuntamente con el fragmento posterior de la fractura del peroné, ambos unidos por el ligamento tibioperoneo posterior y el ligamento transverso, ambos íntegros.

Finalmente, si la torsión alcanza a traccionar el maléolo medial puede producir una fractura del mismo, con ello la fractura maleolar por rotación externa con el pie en inversión llega a ser una fractura trimaleolar.

### ***FRACTURAS MALEOLARES POR ABDUCCIÓN.***

Corresponden a las fracturas-luxaciones suprasindesmosales de Danis-Weber.

Las fracturas maleolares producidas por un mecanismo de abducción son menos frecuentes que las del grupo anterior producidas por rotación externa. La abducción pura como mecanismo causal único es raro; siempre suele haber un cierto grado de rotación externa combinada.

Son debidas a una caída la cual el pie queda fijo o atrapado en el suelo y el cuerpo se cae hacia el lado opuesto; el grado lesional depende del peso del paciente y de la intensidad del mecanismo. El astrágalo llevado en abducción forzada, produce un estrés de tracción de la vertiente lateral.

La primera lesión por abducción siempre ocurre en el lado medial del tobillo: es una fractura transversal del maléolo medial por arrancamiento, o más raramente la rotura del ligamento deltoideo. Si la abducción progresa, el astrágalo bascula en valgo, se desplaza y empuja la

vertiente peroneal de la mortaja; ello supone un estrés de inflexión sobre el peroné y otro estrés de tracción sobre todos los ligamentos de la sindesmosis (tibioperoneo anterior, tibioperoneo posterior, interóseo y transverso) que resisten mejor que el peroné, por lo que se produce una fractura de éste por inflexión a un nivel más o menos alto, pero siempre por encima de la sindesmosis; el trazo fracturario suele ser ligeramente oblicuo o transversal con un tercer fragmento.

Constituye una excepción y una curiosidad clínica que el peroné resiste en toda su longitud y halla, como equivalente de su solución de continuidad, la rotura completa de la sindesmosis tibioperonea superior; cuando ello va unido a un desgarro del ligamento deltoideo cabe encontrar una desorganización completa de la mortaja tibioperonea sin hallazgo radiográfico de fractura alguna, es el llamado estallido de la pinza maleolar, o lo que Malgaigne llamaba luxación de la sinartrosis. Este arrancamiento del peroné de su sindesmosis superior e inferior exige la rotura longitudinal de toda la membrana interósea.

La fractura del peroné puede ser la única lesión como consecuencia del empuje del astrágalo volteado en valgo y desplazado lateralmente por la fuerza abductora, la cual actúa como fuerza de tracción sobre los ligamentos sindesmosales en conjunto, los cuales la resisten bien, ya que todo ligamento en sí es una estructura con resistencia a la tracción, por lo que es más fácil que si hay lesión sindesmosal por tracción sea una fractura de su base de inserción ósea tibial (fractura de Tillaux); pero como lo habitual es que a la abducción siempre se le asocia cierto grado de rotación externa, y como la sindesmosis resiste peor el estrés rotatorio, se produce una lesión de la vertiente anterior de la sindesmosis.

Una vez rotada ésta prosigue la acción rotatoria a la vertiente posterior, pero cuando se alcanza esta situación hay ya siempre un mecanismo de compresión sobreañadido, la lesión posterior sindesmosal producida es una fractura del reborde posterior tibial más extensa que las producidas en el grupo anterior por rotación externa pura, ya que alcanza toda la extensión de la vertiente posterior articular y hasta la del maléolo medial; como los ligamentos tibioperoneo posterior y transversos están indemnes, este fragmento óseo, verdadero maléolo posterior, se ve traccionado y desplazado.

La lesión diastásica puede, en algunos casos, ser una verdadera fractura sagital tibial (diástasis intraósea), integrándose en un fragmento tibial lateral los dos tubérculos tibial anterior y posterior y el sulcus tibialis; ello acontece cuando, producida la fractura del peroné por inflexión, hay una fuerza de compresión combinada.

En las fracturas maleolares por mecanismo de abducción predominante, a la fractura del peroné va unida con gran frecuencia una lesión sindesmosal; ello es debido a que es rara la abducción pura, sino más bien combinada con cierto grado de rotación externa; lo que sucede es que al ser la abducción el mecanismo inicial y predominante, la fractura del peroné está situada a un nivel más alto del sindesmosal (el nivel fracturario más frecuente es alrededor de ocho centímetros del pico maleolar), con rotura sindesmosal y desgarro longitudinal de la membrana interósea hasta este nivel; a este mecanismo combinado de abducción y rotación externa se debe en realidad la clásica fractura de Dupuytren.

El trazo fracturario puede ser situado a más alto nivel, en el tercer medio de la diáfisis; son los casos en que con una amplia rotura sindesmosal y desgarro del ligamento interóseo se produce una gran diástasis en el momento de producirse la lesión: el astrágalo se introduce ascendiendo (luxación central del astrágalo) abriendo la diástasis hasta desgarrar la membrana interósea a un nivel más alto, a cuyo nivel se produce la inflexión fracturaria de la diáfisis peronea.

El volteo que el mecanismo de abducción imprime al astrágalo hace que éste no quede indemne, aunque en una exploración radiográfica así lo parezca. El volteo en valgo, con fractura del peroné por arriba en la sindesmosis, por el empuje de la vertiente lateral de la polea astragalina es bien resistida por el tejido óseo del astrágalo, pero no el impacto que sufre la vertiente medial de la polea astragalina al golpearse sobre la vertiente medial de la mortaja; se produce así una fractura marginal ósteocartilaginosa en escama (flake fractures), que luego se identifica en una radiografía como un quiste óseo subcondral y que es la causa del dolor inexplicable residual en una fractura al parecer perfectamente tratada.

### ***FRACTURAS MALEOLARES POR ADDUCCIÓN.***

Corresponden a las fracturas-luxaciones infra-sindesmosales de Danis-Weber.

El mecanismo de producción de estas fracturas maleolares es el de adducción pura: caídas sobre el borde lateral del pie; el astrágalo es forzado en adducción dentro de la mortaja, por lo que se ejerce una fuerza de compresión sobre las estructuras de la vertiente medial y una tracción sobre las de la lateral.

Si la adducción actúa con el pie en flexión plantar, como la estructura que está más tensa es el fascículo peroneo-astragalino anterior, se produce el desgarro del mismo: es el esguince de tobillo frecuente; pero si la fuerza aductora con el pie en dorsiflexión media, los tres fascículos del ligamento lateral (peroneo-astragalino anterior, peroneocalcáneo y peroneoastragalino posterior) la resisten conjuntamente y resulta más fácil que se produzca una fractura por arrancamiento del maléolo peroneo a un nivel distal de la sindesmosis.

En este mecanismo de adducción no suele haber componente de rotación externa asociado, por lo que la sindesmosis queda indemne.

Con la progresión de la adducción se produce consecutivamente una fractura del maléolo medial bajo la acción de empuje del volteo medial o en varo forzado del astrágalo; la fractura es por cizallamiento (shear estrés), con un trazo sagital y casi vertical. No caben pues, en este tipo de fracturas por adducción lesiones del ligamento deltoideo, ya que sobre el lado medial no se ejerce ninguna acción de tracción, como sucedía en las fracturas producidas por abducción y rotación externa.

La producción de un tercer fragmento posterior tibial, si no se añade un factor de compresión con el pie en flexión plantar, es muy raro. Cuando se produce, tiene una diferencia fundamental con el descrito anteriormente, ocasionando las fracturas por abducción y rotación externa; su situación dorso medial con respecto al tubérculo tibial posterior, lo cual supone que no se afecte la vertiente posterior de la sindesmosis, pues queda situado medialmente; el fragmento está formado por el reborde posteromedial de la tibia hasta el trazo fracturario sagital del maléolo medial.

Cuando el volteo medial del astrágalo en varo es muy violento puede producirse, en el reborde lateral de la superficie de la polea astragalina, una fractura osteocondal marginal (flake fracture) por impacto de la misma sobre la cara articular del peroné, intacto a este nivel.

### ***FRACTURAS MALEOLARES POR COMPRESIÓN.***

Cuando se produce una caída desde una cierta altura sobre los talones, la fractura habitual es la del calcáneo por hundimiento del mismo; si el tronco se mantiene erguido durante la caída se suele asociar una fractura vertebral por el aplastamiento de algún soma vertebral, pero si el cuerpo se inclina hacia atrás se produce una fractura por compresión del reborde marginal posterior del pilón tibial, o si se inclina hacia adelante la fractura que se produce es el reborde marginal anterior; cuando el impacto es violento hay un verdadero estallido de toda la extremidad distal yuxta-articular de la tibia, bien asociado a una fractura del peroné pero con conservación de la sindesmosis, o bien el peroné queda indemne, pero se produce una ruptura ligamentosa sindesmosal.

En estos tipos fracturarios de este apartado la compresión es el mecanismo fundamental y casi único; pero ya se expuso en los otros tipos de fracturas maleolares (bien por rotación externa, abducción o adducción), que la compresión era un factor sobreañadido causal de las lesiones maleolares más graves, y de ella también dependía el tamaño del fragmento tibial marginal posterior.

### ***a) Fracturas del reborde marginal posterior de la tibia.***

Se producen, cualesquiera que sea el mecanismo productor de los mencionados en las fracturas maleolares, cuando hay un factor de compresión asociado y el pie se encuentra en apoyo en flexión plantar, cual sucede al bajar un escalón. Cabe distinguir dos grados en esta fractura:

- Cuando la compresión es escasa la fractura es más bien debida a la progresión del mecanismo de rotación externa o abducción y es más la consecuencia del arrancamiento traccional por los ligamentos tibioperoneos posterior y transversos; el fragmento incluye tan sólo con el tubérculo tibial posterior una porción del reborde marginal tibial posterior.

- Cuando el factor de compresión es intenso y transmitido axialmente por la tibia al pie en flexión plantar, la fractura posterior tibial es producida por el impacto de la polea astragalina, produciéndose una fractura por cizallamiento, de trazo más o menos sagital, al fragmento bien le vale la denominación de tercer maléolo, pues comprende una buena parte de la porción posterior de la superficie articular del pilón tibial, y como este anatómicamente se prolonga más en la vertiente lateral, este grueso fragmento corresponde predominantemente a la parte posterolateral de la superficie articular.

Si el astrágalo se desplaza hacia atrás es una subluxación posterior; el pie, por ello, aparece aparentemente acortado, el ligamento tibioperoneo anterior se rompe, así como se desgarran la porción anterior de la cápsula.

En estas fracturas cuando se les asocia, como es habitual un mecanismo de rotación externa, abducción o adducción, se acompaña de las fracturas de los maléolos peroneo y tibial, de trazo correspondiente y propio a cada uno de estos mecanismos productores.

Sin embargo, la fractura marginal posterior tibial como fractura única del tobillo (fractura de Meissner) es una posibilidad clínica, aunque no frecuente.

Es producida por un puntapié dado con el dorso del pie, al que lleva en violenta flexión plantar dentro de una orientación neutra; la fractura no suele estar desplazada, pues no alcanza a romperse la sindesmosis posterior y la cápsula.

Su cuadro clínico no hace sospechar la existencia de una fractura de tobillo; el paciente viene andando y presenta tan sólo dolor y equimosis a los lados del talón de Aquiles.

El problema es diagnóstico, pensar en su existencia y comprobarla con una buena radiografía lateral; en cuanto a su tratamiento, se reduce a la aplicación de un botín de yeso con el tobillo en posición neutra de dorsiflexión durante seis semanas.

Los partidarios de un tratamiento incruento de las fracturas maleolares por manipulación reductora e inmovilización en botín de yeso en posición de hipercorrección, hacían una distinción en cuanto a la necesidad de un tratamiento quirúrgico y osteosíntesis del fragmento, fundado en la extensión de la superficie articular tibial del mismo.

Si esta no alcanzaba el cuarto posterior de la misma, cabía esperar que no se reprodujese la subluxación posterior del astrágalo dentro de un

botín de yeso bien moldeado, pero si alcanzaba a esta extensión o la superaba, la subluxación astragalina era incontrolable y la artrosis post-traumática la consecuencia, por lo que se aconsejaba una reducción y osteosíntesis en estos casos.

Ya que la fractura tibial posterior suele ir asociada habitualmente a fracturas de ambos maléolos y manteniendo un criterio operatorio para la reducción y osteosíntesis firme de los mismos en todos los casos, la reducción y fijación de este tercer fragmento marginal, sea cual sea su extensión, no debe ser más que un tiempo más a llevar a cabo durante el abordaje medial del tobillo.

#### ***b) Fracturas del reborde marginal anterior de la tibia.***

Se producen por caídas con el cuerpo hacia adelante, que lleva un pie en violenta flexión dorsal, se desgarran la cápsula y los ligamentos posteriores; la porción anterior de la polea astragalina o hasta el propio cuello del astrágalo impacta al reborde anterior tibial, produciéndose una fractura por cizallamiento de la vertiente anterior del pilón tibial. Cuando es una caída sobre los talones con el pie en dorsiflexión, la fractura puede alcanzar hasta el tercio o la mitad de la superficie articular del pilón tibial.

Estas fracturas de la vertiente articular tibial pueden encontrarse con más frecuencia que las anteriores, como fracturas aisladas, aunque en general son raras, dado que es menos frecuente caer con el pie en dorsiflexión, y que, por otra parte, el reborde tibial anterior es menos prominente que el posterior.

Lo característico de estas fracturas tibiales marginales anteriores es la conminución multfragmentaria con interposiciones periostíticas, lo que hace su reducción anatómica difícil e inestable, así como que la violencia del impacto tenga su repercusión en la vertiente astragalina con fracturas osteocondrales en la polea, o hasta con la fractura del cuello del astrágalo.

Un tratamiento funcional e incruento de esta fractura supone una reducción manual en lo posible bajo anestesia general, por manipulación del pie en flexión plantar máxima, y la aplicación a continuación de una tracción transesquelética con un clavo de Steinman introducido en la parte media del calcáneo y no a través de la tuberosidad, para que la tracción sea de dirección ligeramente posterior al eje de la pierna; con la tracción puesta se deja mover libremente el tobillo en toda la amplitud dorsiflexora que sea posible, para que con el movimiento se moldee la congruencia articular; esta tracción se mantiene durante ocho semanas y se prosigue cuatro semanas más, movilizándolo el pie sin cargar y desprovisto de toda tracción, antes de iniciar la carga, que se hará con zapato de tacón alto.

Cuando la conminución no es sólo del reborde de la superficie articular, sino que hay un verdadero estallido conminutorio de la porción anterior tibial yuxta-articular, hay que proceder de forma análoga a como se expone en los apartados siguientes.

***c) Fracturas con estallido distal y articular tibial con fractura de peroné.***

En estas fracturas el estallido compresivo axial alcanza a la metafisis tibial y al pilón articular, estallado en tres, cuatro o más fragmentos, uno de los cuales es el propio maléolo tibial; el peroné está fracturado a nivel

suprasindesmosal con un trazo oblicuo que parece prolongar el que delimita al fragmento más lateral tibial.

Cuando la violencia compresiva es tal que la polea astragalina no escapa al estallido fracturario, hay que excluir en estas lesiones todo intento reconstructivo de las superficies articulares; en orden a recuperar la función articular es preferible ir de entrada a practicar una artrodesis tibioperoneoastragalina utilizando un montaje a compresión y los abordajes y técnica preferidos por el cirujano ortopédico. Es el mejor camino para ganar tiempo en la recuperación del traumatizado y evitar las complicaciones que siguen a todo intento ilusionado de reconstruir la anatomía tibioperoneoastragalina.

Si no hay fractura de la polea astragalina es posible conseguir una buena función del tobillo si se procede a una reconstrucción quirúrgica meticulosa de la mortaja tibioperonea.

Se comienza con el abordaje lateral ampliado proximalmente, se procede a la reducción exacta y osteosíntesis de la fractura del peroné con placa de cuatro orificios, moldeados para preservar la silueta en valgo de la extremidad distal del peroné; esta reducción del peroné lleva la favorable consecuencia de que, al estar indemne la sindesmosis, el fragmento o los fragmentos laterales tibiales solidarizados a la misma se reponen a su normal alineación articular.

Junto a este abordaje lateral, el abordaje medial ampliado y profundizado en sentido retrotibial permite, colocando el pie en flexión dorsal para que se reflejen las estructuras y partes blandas pretibiales, que se pueda visualizar por su parte delantera, medial y posterior toda la

extremidad tibial fracturada; se procede a su reconstrucción reponiendo en su asiento cada uno de sus fragmentos, tomando como referencia el fragmento tibial lateral que se repuso espontáneamente con la reducción de la fractura peronea.

Reconstruida la superficie articular del pilón tibial, se fijan los fragmentos transitoriamente solidarios con varias agujas de Kirschner. La osteosíntesis definitiva, en conjunto, se hace con un tornillo maleolar de 7 centímetros que se introduce desde el maléolo medial a buscar el tubérculo tibial anterior, fijo por la integridad de la sindesmosis; si queda, no obstante, móvil algún fragmento del reborde tibial anterior o posterior, se fijará individualmente con un tornillo de escafoides.

Dos circunstancias pueden darse para que este montaje pueda hundirse inmediatamente por la compresión del astrágalo o ulterior y progresivamente por la carga.

- Cuando existe una fractura supramaleolar propiamente de la diáfisis tibial, que debe estabilizarse; para ello el abordaje medial se amplía proximalmente hasta descubrir el foco de esta fractura, cuya reducción se facilita llevando el pie en abducción forzada. Su estabilización se lleva a cabo con una placa atornillada, la cual evita el hundimiento tibial.
- Cuando la comunicación del tejido esponjoso de la metáfisis tibial supone que, aunque la reducción de los fragmentos, que fundamentalmente son de hueso cortical, se alcance y la morfología externa aparente de la extremidad distal sea

satisfactoria, quedan en su interior múltiples espacios huecos que pueden visualizarse a través de cualquier intersticio que dejan entre si los fragmentos corticales repuestos. Estos espacios muertos no tienen más futuro espontáneo que llenarse de sangre y luego de un tejido fibroso; para conseguir una sólida consolidación, hay que rellenarlos con hueso esponjoso, el cual se toma del espesor de la cresta ilíaca del lado contrario; estos tarugos de tejido esponjoso serán en suficiente cantidad y volumen para que el atascamiento de los espacios huecos sea completo y sólido. Se desaconseja para este objetivo utilizar hueso heterólogo conservado (hueso desecado de Kiel o similares).

***d) Fracturas del estallido tibial y articular, pero con el peroné indemne.***

El peroné queda íntegro porque es la sindesmosis la que se desgarrar.

Se inicia el tratamiento de este tipo fracturario por un abordaje lateral que alcance a visualizar la vertiente anterior de la sindesmosis ligamentosa rota o su equivalente, el arrancamiento fracturario del tubérculo tibial anterior.

A través del abordaje medial, combinando ambos como se expuso en el apartado anterior, se visualizan y reponen los fragmentos que queden de este tipo de fractura menos desplazados; la reposición de la línea articular se comienza medial para seguir lateralmente; los fragmentos repuestos se fijan transitoriamente con agujas de Krischner; se repara la sindesmosis

por sutura de ligamento anterior o sutura transósea del tubérculo anterior si es que fuera la causa de la lesión sindesmosal, y se protege la reparación sindesmosal con atornillamiento peroneo-tibial suprasindesmosal.

Finalmente se valora la solidez de la reconstrucción y se procede al relleno de sus espacios huecos con hueso esponjoso ilíaco reafirmando el montaje con una placa atornillada a la cortical media distal tibial para prevenir así los hundimientos en varo del pilón tibial.

En cuanto al tratamiento postoperatorio, la inmovilización en el vendaje se prolonga hasta el décimo día, y los drenajes se mantendrán cinco días. La movilización se inicia en la cama a los quince días; sin embargo, la carga, no antes de las diez semanas.

Lo fundamental es movilizar el tobillo cuanto antes sea posible, pero no empezar a cargar antes de los cuatro meses. Con la movilización precoz se previenen las rigideces; con la carga diferida, los hundimientos tardíos.

### ***EPIFISIOLISIS TRAUMÁTICA DEL TOBILLO.***

Hasta los dieciséis años de edad la fisis distal de la tibia permanece visible radiográficamente. Distintos tipos de epifisiolisis y fracturas epifisarias se dan con relativa frecuencia en el tobillo de los niños y adolescentes cuando el pie se ve sometido a mecanismos forzados, análogos a los expuestos en el tratamiento de las fracturas maleolares del adulto.

Toda epifisiolisis traumática acaece en la zona de células hipertróficas de la fisis, quedando el estrato germinativo de la misma

indemne y solidarizado con la epífisis, y dependiendo del desplazamiento epifisario (epifisiolistasia) del mecanismo traumático causal.

Las alteraciones ulteriores producidas por la lesión fisaria que se manifiestan en el curso del crecimiento ulterior del hueso (acortamientos, deformidades axiales en varo o en valgo, etc. ...) dependen de la edad en que el traumatismo fisario se produce y, por tanto, de las perspectivas del crecimiento pendiente.

Ante el pronóstico del traumatismo fisario depende de la edad del niño (cuanto más joven peor pronóstico), también es inherente al tipo de lesión fisario producido y al desplazamiento episario.

La mejor forma, en lo posible, de minimizar las consecuencias deformantes es proceder a la reducción precisa y precoz del desplazamiento epifisario con el menor traumatismo posible; en la mayoría de los casos puede alcanzarse por manipulación.

La reducción si es exacta, suele ser estable y sin embargo de hipercorrección; si la reducción es incompleta o la sífisis queda entreabierta debido a la interposición del grueso periostio juvenil en la brecha fisaria o fracturaria, es imposible la reducción si no es por la intervención que la aborde. Se utiliza habitualmente el abordaje medial para su reposición directa, y como osteosíntesis de fijación tan sólo agujas de Krischner que atraviesan la epífisis reducida, la fisis y la metáfisis hasta anclarse en la cortical opuesta. Las agujas de Kirschner, por su grosor no afectan en su tránsito al estrato germinativo fisario; no así los tornillos, los cuales mientras están colocados se comportan como una epifisiodesis mecánica y cuando se retiran su trazo se rellena de tejido osteofibroso,

verdadero puente óseo que fija la epífisis a la metáfisis definitivamente y aboca, al cierre fisario precoz.

La clasificación general de las epifisiolisis de Salter y Harris (1963) (160) es también de gran utilidad pronóstica en las lesiones traumáticas epifisarias del tobillo, si bien cada tipo de lesión tiene unas particularidades propias en cuanto a su frecuencia en relación con la edad y las consecuencias deformantes ulteriores en el tobillo.

*TIPO-I:* Epifisiolisis con epifisiolistesis pura. Hay tan sólo un desplazamiento epifisario. En el tobillo es muy raro, aunque se han descrito casos por estrés rotacional (Brook y Greer 1970); es más frecuente y posible la epifisiolisis sin apenas epifisiolistesis, pero con una diástasis fisaria medial producida por un mecanismo de abducción o eversión forzada del pie.

*TIPO-II:* Es el tipo más frecuente. Hay una epifisiolisis parcial de la porción medial de la fisis que se continúa en un trazo fracturario en la metáfisis, delimitando un fragmento triangular de la misma que queda solidarizado a la fisis. En la mayoría de los casos hay una fractura de peroné a un nivel del mismo donde aparece que ha llegado a agotarse el mecanismo causal.

Se puede producir por dos mecanismos:

- *Por abducción:* A la epifisiolisis parcial y fractura metafisaria se le asocia una fractura de peroné oblicua y producida por inflexión; su trazo parece prolongar el que delimita el fragmento metafisario.
- *Por rotación externa:* El fragmento metafisario es más bien posterior y el peroné puede quedar indemne si no hay apenas

epifisiolistasis; si esta es acusada, el mecanismo rotatorio alcanza a producir una fractura espiroidea del peroné. Afortunadamente suele ser más propia de adolescentes en edades cercanas a la fusión epifisiometafisaria, pues cuando se produce en edades más juveniles el cierre precoz que se produce en la vertiente medial de la fisis lleva a la deformidad en valgo del tobillo.

El tratamiento de las lesiones epifisarias tipo-I y las dos variantes de las del tipo-II no sólo tienen buen pronóstico, sino que admiten una fácil reducción por manipulación, llevando el pie en el movimiento contrario a su mecanismo de producción.

La inmovilización se lleva a cabo en un botín de yeso bien moldeado durante seis semanas. En las producidas por rotación externa conviene en el yeso incluir la rodilla en ligera flexión para garantizar la inmovilización en un yeso isquiopédico durante dos semanas; luego en un botín de yeso las cuatro semanas restantes.

*TIPO-III:* Consiste fundamentalmente en una fractura longitudinal y vertical de la epífisis a cierta distancia de la sindesmosis (diástasis interósea), con una epifisiolistasis del fragmento epifisario lateral delimitado, o del fragmento medial con el maléolo tibial. No hay fractura metafisaria, pero la lesión es articular, epifisaria y transfisaria, por lo que el pronóstico en cuanto a consecuencias deformantes ulteriores en el curso del crecimiento es malo.

Pueden producirse dos mecanismos:

- *Por adducción:* Fractura de McFarland (1931), o fractura de las barandillas (railling fracture), por producirse en el pie llevado a una inversión forzada y violenta al quedar atrapado entre dos barrotes y caer el cuerpo hacia el lado contrario. La lesión se compone de una epifisiolisis de la fisis distal del peroné con diástasis en su vertiente lateral (su equivalencia puede ser una fractura transversal metafisaria laminar), fractura de Werenkiold (1972) y una fractura oblicua del maléolo medial cuyo trazo oblicuo atraviesa la fisis tibial hasta llegar a la cortical medial metafisaria.

La reducción de la fractura tibial maleolar obliga, en la mayoría de los casos, a un abordaje medial quirúrgico, utilizándose para su fijación dos agujas Kirschner por introducción percutánea, en dirección oblicua a través del maléolo medial, fisis hasta la metáfisis; el uso de un tornillo horizontal y transepifisario es de técnica difícil y traumatizante, además obliga a una nueva intervención para retirarlo dos meses después. Como toda lesión vertical transepifisaria unida a la fractura intra-articular, lleva una fusión epifisiometafisaria precoz en la vertiente medial, y que se traduce en una deformación en varo del tobillo.

- *Por rotación externa:* Es más propia de los adolescentes . La lesión recuerda a la fractura de Tillaux del adulto, o fractura por arrancamiento del tubérculo o reborde anterior del sulcus tibial bajo la tracción del ligamento tibioperoneo inferior anterior; ello es

posible porque en el curso de la normal fusión epifisiometafisaria la porción anterolateral de la epífisis es la última en fusionarse por lo que es posible a este nivel todavía una epifisiolisis por arrancamiento torsional de esta porción de la epífisis (fractura de Kleiger 1964).

Si esta porción anterolateral de la epífisis está desplazada, obliga a una intervención para su reposición, pues en sí supone una cierta diástasis tibioperonea y una lesión articular del pilón tibial en su vertiente anterior. La fijación se lleva a cabo con una aguja de Kirschner o con un fino tornillo.

*TIPO-IV:* En sí es el tipo de traumatismo epifisiometafisario de peor pronóstico, afortunadamente poco frecuente en el tobillo. Es producido por un mecanismo de adducción o inversión del pie.

Se trata de una fractura longitudinal epifisaria, transfisaria y metafisaria hasta alcanzar la cortical medial. Este trazo fracturario al consolidarse forma un puente óseo epifisiometafisario, con las consecuencias deformantes en el curso del crecimiento.

Esta lesión es más propia de los adolescentes. En el niño con la fisis muy ancha todavía, el mecanismo de adducción produce la fractura de McFarland o Tipo-III; cuando la fisis ya está en período de fusión próxima, se produce por este mecanismo este Tipo-IV, que en realidad es casi una fractura maleolar medial por adducción. Requiere en su tratamiento la intervención por abordaje medial para la reducción de la fractura maleolar y su fijación con dos agujas de Kirschner.

*TIPO-V:* La fisis sufre en toda su extensión los efectos de un aplastamiento desintegrador por la epífisis que se impacta por un mecanismo de compresión axial en la metáfisis; la fusión precoz de la fisis es la consecuencia. Como habitualmente la lesión es más constante o acentuada en la vertiente medial de la fisis tibial hay, además de la detención del crecimiento distal de la tibia, una deformidad en varo del tobillo.

# BIOMECANICA DEL TOBILLO

# BIOMECANICA DEL TOBILLO

## ***EL COMPLEJO ARTICULAR DEL PIE.***

En realidad, la tibiotalariana es la más importante de todo el complejo articular del pie. Este conjunto de articulaciones, con la ayuda de la rotación axial de la rodilla, equivale a una sola articulación con tres grados de libertad de movimientos, los cuales permiten orientar la bóveda plantar en todas las direcciones para adaptarla a los accidentes del terreno.

Hallamos aquí un paralelismo con el miembro superior, en el que las articulaciones de la muñeca, con la ayuda de la pronosupinación, permiten la orientación de la mano en todos sus planos. Sin embargo, la amplitud de esta capacidad de orientación es mucho más limitada en el pie que en la mano.

Los tres *ejes principales* de este complejo articular (fig. 1) se cortan a nivel aproximado de la parte posterior del pie. Cuando el pie está en posición de referencia, estos tres ejes son perpendiculares entre sí.

El *eje transversal* pasa por los dos maléolos y corresponde al eje de la tibiotalariana. Está comprendido, más o menos, en el plano frontal y condiciona los movimientos de flexión-extensión del pie, que se efectúan en un plano sagital.

El *eje longitudinal* de la pierna es vertical y condiciona los movimientos de abducción-adducción del pie, que se efectúan en un plano transversal. Estos son posibles gracias a la rotación axial de la rodilla en flexión. En menor grado estos movimientos de adducción tienen lugar en las articulaciones del tarso posterior, pero entonces van siempre combinados a movimientos en torno al tercer eje.

El eje longitudinal del pie es horizontal y está contenido en un plano sagital. Condiciona la orientación de la planta del pie de modo que le permite mirar ya sea directamente hacia abajo, hacia afuera o hacia dentro. Por analogía con el miembro superior, estos movimientos reciben el nombre de pronación y supinación.

El eje de la articulación del tobillo une aproximadamente los dos extremos inferiores de los maléolos. Teniendo en cuenta la rotación externa de la tibia y la situación del maléolo peroneo, el eje se dirige de arriba a abajo, de dentro a fuera y de delante a atrás. El ángulo que formaría con el plano horizontal sería de unos 8°, y con el sagital, de unos 20° (Viladot, A. 1989) (181).

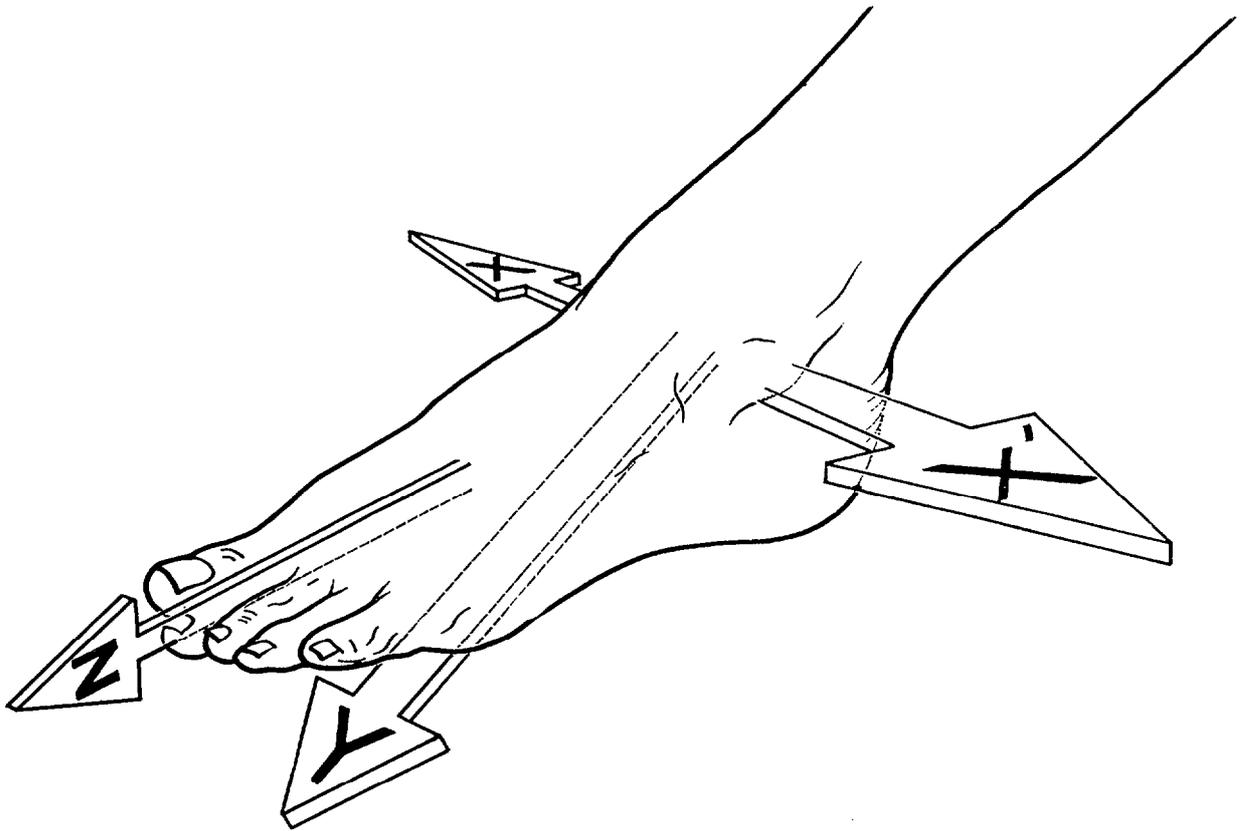


FIGURA 1.- Ejes del pie

## **LA FLEXO-EXTENSIÓN**

La posición de referencia (fig. 2) se realiza cuando el plano de la planta del pie es perpendicular al eje de la pierna. A partir de esta posición, la flexión del tobillo se define como el movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna; también se llama flexión dorsal o dorsiflexión.

A la inversa, la extensión de la tibiotalariana aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna. También se llama a este movimiento flexión plantar; esta denominación es impropia, pues la flexión corresponde siempre a un movimiento que aproxima los segmentos del miembro hacia el tronco.

En los movimientos extremos no sólo interviene la tibiotalariana: se añade la amplitud propia de las articulaciones del tarso que, por ser menos importante, debe despreciarse. En la flexión extrema, las articulaciones del tarso añaden algunos grados mientras que la bóveda se aplana (fig. 3). De modo inverso, en la extensión extrema, la amplitud suplementaria procede de un ahondamiento de la bóveda.

En la flexión plantar se cierra la mortaja tibioperonea, mientras se abre en la dorsal.

Los movimientos de la articulación del tobillo, tanto por la oblicuidad del eje como por las ligeras diferencias entre los dos lados de la tróclea, no son puros de flexión dorsal y plantar (Viladot, 1989) (181).

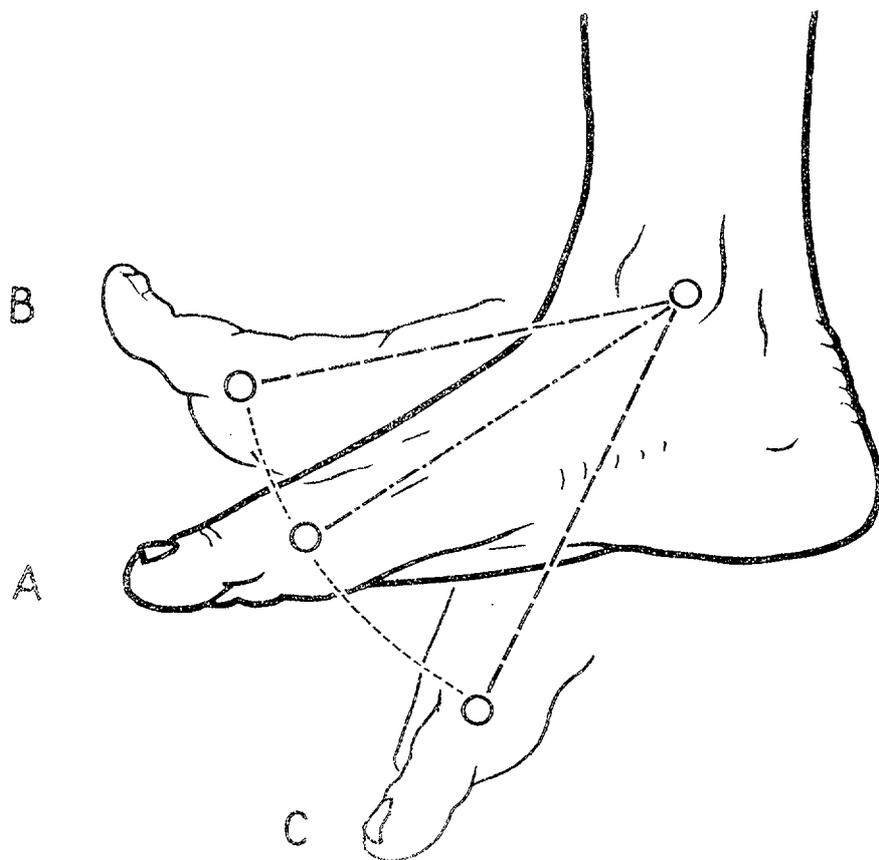


FIGURA 2.- Posiciones de referencia del tobillo

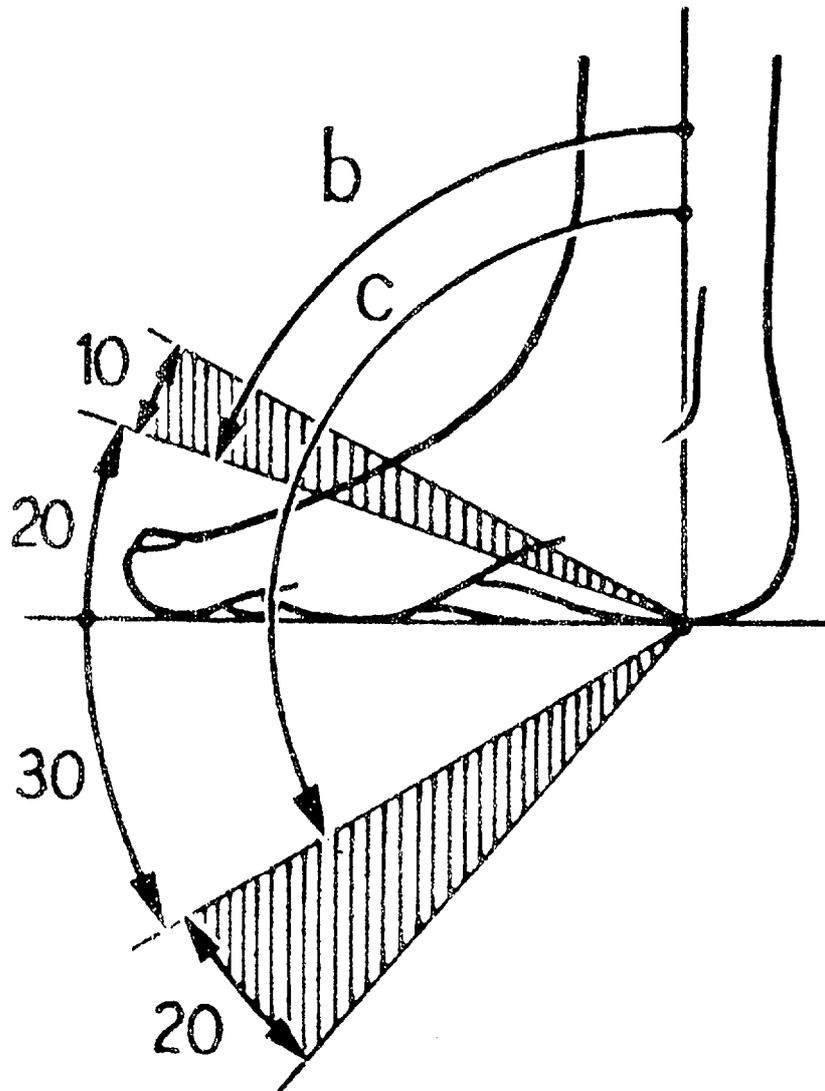


FIGURA 3.- Ángulos del tobillo

## **LAS SUPERFICIES DE LA TIBIOTARSIANA**

Si queremos comparar la tibiotalariana a un modelo mecánico, podemos describirla de este modo.

- Una pieza inferior, el astrágalo, que soporta una superficie cilíndrica con un gran eje transversal XX'.
- Una pieza superior, el extremo inferior de la tibia y del peroné, que forman un bloque cuya cara inferior está ahondada por un segmento de cilindro idéntico al anterior.

El cilindro sólido, alojado en el segmento de cilindro hueco y sujeto a los lados entre los dos flancos de la pieza superior, puede efectuar movimientos de flexión y de extensión alrededor del eje XX'.

En la realidad anatómica, el cilindro sólido corresponde a la polea astragalina, que está formada por tres partes: una cara superior y dos caras laterales, las carillas.

La cara superior, la polea propiamente dicha, convexa de delante a atrás, está marcada en sentido longitudinal por una depresión axial, la garganta de la polea, hacia la que convergen la vertiente interna y la vertiente externa de la tróclea. Esta garganta no es del todo sagital, sino que está desviada algo hacia adelante y hacia afuera, en la misma dirección que el eje longitudinal del pie, mientras que el cuello del astrágalo está dirigido hacia delante y hacia dentro; la consecuencia es que el astrágalo

está retorcido sobre sí mismo. La visión superior muestra la tróclea más ancha por delante que por detrás. Esta superficie troclear corresponde a una superficie de conformación inversa, situada en la cara inferior del pilón tibial; cóncava de delante a atrás, presenta una cresta roma sagital que se introduce en la garganta de la tróclea. A cada lado, una corredera interna y otra externa reciben la vertiente correspondiente a la polea.

La carilla interna puede ser considerada como plana y sagital. Entra en contacto con la carilla articular de la cara externa del maléolo interno, recubierta de un cartílago que continua el de la inferior del pilón tibial. El ángulo diedro formado entre estas dos superficies recibe la arista aguda que separa la vertiente y la carilla interna de la polea.

La carilla externa está muy desviada hacia afuera, cóncava de arriba abajo y también de delante a atrás; su plano tiene una ligera oblicuidad hacia delante y hacia fuera. Entra en contacto con la carilla articular de la cara interna del maléolo peroneo. Esta carilla se haya separada de la superficie tibial por la interlínea peroneo-tibial inferior, ocupada por una franja sinovial, en contacto con la arteria que separa la vertiente y la carilla externa de la tróclea. Esta arista está biselada por delante y por detrás.

Así pues, las dos caras laterales de la polea astragalina están sujetas por los maléolos, opuestos punto por punto:

- el externo es más voluminoso que el interno. Desciende más.
- es más posterior, lo que explica la ligera oblicuidad hacia afuera y hacia atrás del XX'.

## **ESTABILIDAD ANTEROPOSTERIOR DEL TOBILLO Y FACTORES LIMITANTES DE LA FLEXIÓN EXTENSIÓN**

La amplitud de los movimientos de flexión extensión está, ante todo, determinada por el desarrollo de las superficies articulares. Cuando se sabe que la superficie tibial tiene un desarrollo de 70° de arco y que la polea astragalina se extiende de 140° a 150°, se deduce, por una simple resta, que la amplitud global de la flexo-extensión es de 70°-80°. También se llega a la conclusión de que el desarrollo de la polea es mayor por detrás que por delante, lo cual explica el predominio de la extensión sobre la flexión.

La limitación de la flexión depende de factores óseos, capsuloligamentarios y musculares.

- *Factores óseos*: En la flexión extrema la cara superior del cuello del astrágalo choca con el margen anterior de la superficie tibial. Si el movimiento es demasiado forzado puede aparecer fractura del cuello. La parte anterior de la cápsula queda protegida contra el pinzamiento al ser atraída por la tensión de los flexores, merced a las adherencias con las vainas de los mismos.
- *Factores capsuloligamentarios*: La parte posterior de la cápsula se tensa, lo mismo que los fascículos posteriores de los ligamentos laterales.
- *Factor muscular*: la resistencia tónica del músculo tríceps sural interviene antes que los factores precedentes. Así pues, la flexión

tiene una limitación precoz debida a la retracción muscular; el tobillo puede incluso permanecer en extensión (pie equino); en estos casos, se puede recurrir al alargamiento del tendón de Aquiles por medios quirúrgicos.

La limitación de la extensión obedece a factores idénticos:

- *Factor óseo:* Los tubérculos posteriores del astrágalo, sobre todo el externo, tropiezan con el margen posterior de la superficie tibial. También existen, aunque raramente, fracturas del tubérculo pósteroexterno al estar separado, anatómicamente del astrágalo, formando el hueso trígono. El pinzamiento de la cápsula se evita por un mecanismo análogo de la flexión.
- *Factores cápsuloligamentarios:* La parte anterior de la cápsula se tensa, así como los fascículos anteriores de los ligamentos laterales.
- *Factor muscular:* La resistencia tónica de los músculos flexores limita desde el principio la extensión. La hipertonia de los flexores conduce a una flexión permanente (pie talus).

La estabilidad anteroposterior de la tibiotalariana y su coaptación de la gravedad que aplica al astrágalo contra la superficie tibial, cuyos bordes anterior y posterior forman una barrera que impiden que la polea se escape hacia delante y hacia atrás. Los ligamentos laterales aseguran la

coaptación pasiva y los músculos actúan todos como coaptadores en una articulación intacta.

Cuando los movimientos de flexión-extensión sobrepasan la amplitud permitida, uno de los elementos debe ceder necesariamente. De este modo, la hiperextensión puede causar bien sea una luxación posterior acompañada de una ruptura capsuloligamentaria más o menos completa, o una fractura del margen posterior, o tercer maléolo, lo cual crea una subluxación posterior. Existe el riesgo de que la deformación se reproduzca incluso después de una reducción correcta (deformación incoercible) si el fragmento marginal supera, en desarrollo, al tercio de la superficie tibial; entonces es preciso fijarlo por medios quirúrgicos. Del mismo modo, la hiperflexión puede provocar una luxación o una fractura del margen anterior.

## ***ESTABILIDAD TRANSVERSAL DE LA TIBIOTARSIANA***

La tibiotalariana, articulación dotada de un sólo sentido de libertad de movimiento por su propia estructura, se ve imposibilitada de efectuar cualquier clase de movimiento alrededor de uno de sus otros dos ejes. Esta articulación debe su estabilidad a un acoplamiento en extremo ajustado, a modo de machihembrado; el astrágalo está sujeto con firmeza en el interior de la mortaja tibioperonea. Cada rama de la pinza bimaléolar sujeta en sentido lateral al astrágalo, siempre que la separación entre maléolo externo e interno permanezca inalterable. Esto supone, además de la integridad de los maléolos, la de los ligamentos peroneo-tibiales inferiores.

Además, los potentes ligamentos laterales externo e interno impiden cualquier movimiento de balanceo del astrágalo sobre su eje longitudinal.

Cuando un movimiento forzado de abducción lleva el pie hacia afuera, la carilla externa del astrágalo ejerce presión sobre el maléolo peroneo. En esta situación pueden suceder varias cosas:

- La pinza bimalleolar se disloca por rotura de los ligamentos peroneo-tibiales inferiores: De este modo se produce la diástasis inter-tibioperonea. El astrágalo deja de estar sujeto y puede efectuar movimientos de lateralidad; también puede efectuar una rotación sobre su eje longitudinal, favorecida por el esguince del LLI; por último puede girar alrededor de su eje vertical, mientras que la parte posterior de la polea hace saltar el margen posterior.
- Si el movimiento se lleva más lejos, el LLI se rompe a su vez: es el esguince grave del LLI asociado a la diástasis inter-tibioperonea.
- O bien el que cede es el maléolo interno, al mismo tiempo que el externo cede también por encima de los ligamentos peroneo-tibiales inferiores. De este modo tiene lugar la fractura de Dupuytren “alta”. Algunas veces, la línea de fractura peronea está situada mucho más arriba, en el cuello: es la fractura de Maisonneuve.
- Con frecuencia, los ligamentos peroneo-tibiales inferiores resisten, por lo menos el anterior. La fractura del maléolo interno está entonces asociada a una fractura del maléolo externo que pasa por debajo o a través de la articulación peroneo-tibial inferior. Entonces hablamos de Dupuytren “baja” incluyen, a menudo, una de sus

equivalentes cuando la fractura del maléolo interno está sustituida por una rotura del LLI. Las fracturas de Dupuytren “bajas” incluyen a menudo una fractura asociada del margen posterior que despega un tercer fragmento posterior, el cual puede formar bloque con el fragmento maleolar interno.

Al lado de las dislocaciones de la pinza maleolar, producidas por un movimiento de abducción, se observan fracturas bimalleolares por adducción: la punta del pie, llevada hacia adentro, hace que gire el astrágalo alrededor de su eje vertical, la carilla interna hace que salte el maléolo interno, y la inclinación del astrágalo rompe el maléolo externo a nivel del pilón tibial.

No hay que decir que todas las lesiones de la pinza bimalleolar exigen una corrección estricta si se quiere restablecer la estabilidad de la articulación y su funcionamiento normal.

## ***LAS ARTICULACIONES PERONEOTIBIALES***

La tibia y el peroné se articulan por sus dos extremos a nivel de las articulaciones peroneotibiales superior e inferior, estas articulaciones desde el punto de vista mecánico, están unidas a la tibiotarsiana: por tanto, es lógico que se las estudia al tratar el tobillo.

La articulación peroneotibial superior se puede ver con claridad cuando se desplaza el peroné después de haber cortado su ligamento anterior y la expansión anterior del tendón del bíceps. Entonces la

articulación se abre en torno a la charnela formada por el ligamento posterior: la peroneotibial superior es una artrodia que pone en contacto dos superficies ovals planas ligeramente convexas. La carilla tibial está situada en el contorno posterior y externo de la plataforma tibial: tiene una orientación oblicua hacia atrás, hacia abajo y hacia fuera. La carilla peronea se sitúa en la cara superior de la cabeza del peroné. Su orientación es opuesta a la de la carilla peroneotibial. Ésta rebasa, por la apófisis estiloides del peroné, fijándose el tendón del bíceps crural. El ligamento lateral externo de la rodilla se inserta entre el bíceps y la carilla articular. Una vista externa muestra la posición posterior de la cabeza del peroné en la articulación. También se ve el ligamento anterior de la peroneotibial, corto y rectangular y de expansión del bíceps que se ve en la tuberosidad externa de la tibia. Una vista posterior muestra las relaciones tan estrechas que contrae el músculo poplíteo con la articulación peroneotibial superior, mientras se desliza sobre su ligamento posterior.

La articulación peroneotibial inferior, abierta de modo parecido rebela la ausencia de superficies cartilaginosas; por tanto, es una anfiartrosis. En la tibia, una superficie cóncava más o menos rugosa, delimitada por la bifurcación del borde externo del hueso, se opone a una superficie peronea convexa, plana o incluso cóncava, por debajo de la cual se encuentra la carilla peronea de la tibiotarsiana, flanqueada por la inserción del fascículo posterior del LLE. El ligamento anterior de la peroneotibial inferior grueso y nacarado se dirige oblicuamente hacia abajo y hacia fuera; su borde inferior ocupa el ángulo externo de la mortaja; de este modo biscela la parte anterior de la arista externa de la polea astragalina en los movimientos de flexión del tobillo. El ligamento

posterior, más grueso y más ancho, se extiende, hasta muy lejos, en dirección al maléolo interno. Por idéntico mecanismo, bisela la parte posterior de la misma arista en los movimientos de flexión del tobillo.

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

La peroneotibial inferior no pone los dos huesos en contacto directo; están separados por tejido celuloso y este espacio se puede llegar a ver en una radiografía frontal que esté bien centrada. Normalmente, la proyección del peroné penetra más en el tubérculo tibial anterior de lo que está separada del tubérculo posterior. Si la distancia del primero es mayor, podemos hablar de diástasis interperonea.

## ***FISIOLOGÍA DE LAS ARTICULACIONES PERONEOTIBIALES***

La flexión-extensión de la tibiotalariana ocasiona automáticamente la entrada en actividad de las dos articulaciones peroneotibiales; las tres están unidas desde el punto de vista mecánico.

La articulación peroneotibial inferior es la primera interesada. Su funcionamiento ha sido muy bien estudiado por Polle Coseur (1938). Ante todo de la forma de la polea astragalina deduce que la carilla interna tibial es sagital, mientras que la externa, peronea, está contenida en un plano oblicuo hacia delante y hacia fuera. La consecuencia es la anchura de la polea es menor por detrás que por delante; la diferencia es de 5 mm. A fin

de sujetar con firmeza las dos carillas de la polea, la separación intermaleolar debe variar dentro de ciertos límites mínimo en la extensión, máximo en la flexión. Por otra parte, en el cadáver se puede determinar la extensión del tobillo con sólo comprimir los maléolos con fuerza y en sentido transversal.

Además en una preparación anatómica se comprueba que el movimiento de aproximación de los maléolos se acompaña de una rotación axial del maléolo externo; el ligamento peroneotibial anterior hace el oficio de charnela. Esta rotación se hace evidente con facilidad por medio de una varilla que atraviesa en sentido horizontal el maléolo externo; entre su posición en extensión y su posición en la flexión, existe una diferencia de 30 grados de rotación interna. Al mismo tiempo, el ligamento peroneotibial posterior se tensa. Subrayemos, sin embargo, que esta rotación axial del maléolo externo está más limitada en el ser vivo, sin que deje de estar presente. Por otra parte, la franja sinovial contenida en la articulación sufre un desplazamiento, rechazada hacia afuera cuando los maléolos se acercan en la extensión, asciende en la flexión.

Por último, el peroné efectúa movimientos verticales. En efecto, unido a la tibia por las fibras oblicuas hacia abajo y hacia afuera de la membrana interósea, el peroné, al separarse de la tibia se eleva algo, mientras que desciende cuando se acerca a ella. En resumen podemos decir que:

*En la flexión del tobillo:*

- El maléolo externo se separa del interno.

- Al mismo tiempo, se eleva ligeramente, mientras que las fibras de los ligamentos peroneotibiales y de la membrana interósea tienden a hacerse horizontales.
- Por último, gira sobre sí mismo en el sentido de la rotación interna.

*En la extensión del tobillo, sucede al revés:*

- Aproximación del maléolo externo al interno. Este movimiento es activo; la contracción del tibial posterior, cuyas fibras se insertan en los dos huesos, cierra la pinza bimalleolar. De este modo, la polea astragalina está igualmente bien sujeta, sea cual fuere el grado de flexión del tobillo.
- Descenso del maléolo con verticalización de las fibras ligamentosas.
- Ligeramente rotación externa del maléolo externo.

La articulación peroneotibial superior recibe el contragolpe de los movimientos del maléolo externo.

- En la flexión del tobillo, la carilla peronea resbala hacia arriba y la interlínea se entreabre hacia abajo y hacia atrás.
- En la extensión del tobillo se observan los movimientos inversos.

Estos desplazamientos son muy leves, pero existen, la mejor prueba de ello es que, a través de la evolución, la articulación peroneotibial superior no se ha soldado todavía.

## **REQUERIMIENTOS FUNCIONALES DE LA ARTICULACIÓN TIBIOPERONEOASTRAGALINA**

La suposición de Bragard (1932) (24) de que el peso corporal gravita sobre una línea que atravesaría las articulaciones de la cadera, rodilla y tobillo, y a la que denominó “eje de carga”, puede conducirnos a falsas interpretaciones.

La comprensión del funcionalismo de la extremidad inferior, incluida la articulación del tobillo, supone el conocimiento exacto de los complicados fenómenos que el acto de la marcha conlleva. El análisis de la marcha que el ser humano realiza fue tratado de manera exhaustiva en los trabajos de Braune y Fischer (1895), así como en los de Fischer (1895) (67). En ellos se consideran coordinadas de espacio en el vértice craneal, de las grandes articulaciones, de los puntos gravitatorios de las extremidades, así como del centro de gravedad corporal, igualmente fueron calculadas e incluso gráficamente mostradas las variaciones de la aceleración de velocidad de cada punto aislado, así como componentes de la presión del suelo para las treinta y una diversas fases en las que cada paso o ciclo completo de la marcha fue desintegrado.

Eberhard, Inman y col. (1947) (54) repitieron valiéndose de grandes medios técnicos las experiencias de Fischer, pudieron confirmar sus resultados. Sin embargo, en estos nuevos trabajos no fueron calculadas las fuerzas externas, sino medidas exactamente.

Si imaginamos estáticamente las tres situaciones de base, ataque del suelo con el talón, fase de pedestación y fase de abandono del suelo o

impulsión, representadas en el modelo para una sola pierna, en el momento de apoyarse sobre el talón, suela y dedos, veremos que en cada paso se presentan grandes variaciones en la presión intra-articular de la ATPA.

Al apoyarse el talón los músculos extensores evitan la caída del antepié, resultando de ello una presión articular aproximadamente del doble del peso corporal.

Al apoyar la planta del pie o suela (fase de pedestación), en situación ideal, no se producirá ningún momento de torsión, por lo que la presión articular será igual a la del peso corporal.

Al apoyar los dedos, a consecuencia de la desigualdad en longitud de los brazos de palanca, representados por el peso corporal y la potencia de la musculatura sural, la presión articular será tres veces mayor que la del peso corporal.

Así pues, la presión articular estática que se produce en las fases de apoyo del talón y dedos está originada por momentos de torsión o rotación, cuya fuerza viene determinada por la presión del suelo y la acción muscular. Bajo las condiciones dinámicas de la marcha, los mecanismos productores de estas presiones serán en principio, los mismos, añadiéndose tan sólo los impulsos y fuerzas cizallantes originados aquí por la reacción del suelo.

Las resultantes de las fuerzas instantáneas y de cizallamiento vienen representadas en un plano transversal.

Al pisar con el talón, el maléolo peroneo y el canto tibial posterior golpearán la desplazada puela astragalina.

Con toda la planta del pie apoyada, las fuerzas de presión del suelo tendrán una resultante exclusivamente vertical, de forma que la cúpula astragalina será presionada concéntricamente. Al llegar la fase de impulsión del pie, el maléolo tibial y el canto tibial anterior experimentarán requerimientos funcionales adicionales.

En el momento en que el talón ataca el suelo es especialmente interesante, puesto que, como confirma Fischer es éste el instante en que las fuerzas de presión e impulsoras alcanzan su máximo valor. Sobre el tobillo no actúan aquí momentos de torsión o, lo que es lo mismo, la pierna en conjunto no tiene tendencia a la rotación.

A pesar del estrechísimo contacto entre el pie y el suelo, el rozamiento del talón con éste evitará que el pie resbale hacia delante y hacia dentro, como sería su lógica tendencia.

La fase de ataque, “toma del suelo”, del pie es, por tanto, crítica y podría ser comparada a la toma de tierra de los aeroplanos.

Si la ATPA, como consecuencia de un mal paso o tropezón, experimenta súbitamente un momento de torsión durante esta fase, el complejo maléolo-peroneo-sindesmosis-canto tibial posterior no podrá hacer frente a un requerimiento tal, produciéndose la fractura maleolar.

En la fase de impulsión rota el pie sobre el surco transversal anterior, de forma que la ATPA misma se encuentra apenas sometida a fuerzas de torsión, por lo que sería realmente excepcional que se produjera una fractura por este mecanismo.

Un zapato, cuya suela se encuentra muy desgastada por el uso, ilustra clarísimamente sobre la acción de las fuerzas que se ha expuesto: el

tación se encuentra rebajado dorsolateralmente como correspondería a la acción de las fuerzas resultantes en la fase 13. La zona más prominente de la suela se encuentra perforada en la región en que las fuerzas resultantes de la fase 23 son más intensas.

La musculatura de la pierna y pie refuerzan a la ATPA contra todos los momentos de rotación que sobre ella inciden, estabilizando el esqueleto de la extremidad inferior y de todo el cuerpo.

Durante la fase de ataque se muestran activos los extensores y el cuádriceps, y durante la fase de impulsión final, por el contrario, serán los flexores los más activos. Scherb (1952) (166) en los trabajos básicos de sus exploraciones miocinéticas y electromiocrinematográficas, nos muestra mucho más diferencialmente el comportamiento de la musculatura, realizando estas exploraciones en todos y cada uno de los músculos de la extremidad inferior, con una fase sincrónica de todos ellos durante la marcha, representada en una especie de “partitura de acción”.

Si aceptamos la suposición de Pauwels (1936) (138) de que los cartílagos epifisarios se colocan en los huesos largos siempre orientados perpendicularmente a las resultantes de las fuerzas de presión, tenemos que admitir que en la tibiodistal estas fuerzas resultantes se desviarán como consecuencia de momentos de rotación interna sobre el eje tibial.

Partiendo de los valores máximos de los momentos de rotación interna sobre el eje tibial.

Partiendo de los valores máximos de los momentos de rotación musculares actuantes sobre la ATPA, podemos fácilmente deducir las mayores presiones articulares posibles:

- Todos los flexores plantares juntos tienen una capacidad de trabajo máximo de 18,5 kilos, de los que sólo los gemelos y el sóleo desarrollan ya 16,4 kilos.

Para un brazo de palanca de 4 centímetros de los músculos de inserción calcánea, se verifica una potencia de tracción máxima de 410 kilos, que puede ser desarrollada al estar de puntillas o en la fase de impulsión de la marcha. A esta potencia muscular corresponde teóricamente una presión del suelo en el arco transversal anterior del pie de 250 kg. lo que vendría a dar, aplicando la fórmula adecuada para la fase de sustentación sobre los dedos  $R = 3 \text{ k}$ , una presión articular de 615 kilos.

- Todos los flexores dorsales juntos poseen una capacidad máxima de trabajo de 4,2 kg. que con un brazo de palanca de 4 cm. desarrollarían una fuerza de 105 kg.

En la fase de sustentación sobre el talón o en la fase de ataque con éste, durante la marcha, aplicando la fórmula  $R = 2 \text{ k}$ ., obtendremos una presión articular máxima de 210 kg.

Estudios con el pilón de fuerza (Pylon force studies) colocando medidores (*strain gauges*) en el vástago de una pierna protésica, arrojan, según medidas de Eberhard, cifras como las que se han podido observar.

Se trata a continuación, de considerar los siguientes puntos con aquellos interesados en el conocimiento de las lesiones de la articulación del tobillo:

- 1) La articulación del tobillo es una articulación compleja, en la que la polea astragalina se encuentra enmarcada por los dos maléolos y un aparato ligamentoso de no menor importancia que los elementos óseos.
- 2) La amplitud y dirección de los requerimientos funcionales de la ATPA dependen del sentido de las fuerzas externas y de las fuerzas parciales de la presión del suelo. Estos requerimientos son mucho mayores de lo que normalmente se supone.
- 3) La ATPA se encuentra sometida no sólo a fuerzas de presión sino que soporta también fuerzas impulsoras de cizallamiento, rotación y acción valguizante.
- 4) Un papel muy especial en la mecánica articular desempeñan el maléolo peroneo y el canto tibial posterior, en la primera mitad de la fase de apoyo, los dos componentes de la pinza tibioperonea, unidos por la sindesmosis inferior, se aprietan estrechamente contra el astrágalo, quedando los ligamentos sindesmales sometidos a fuerzas distractoras considerables. Estas fuerzas, que tienden a estrechar solidarizando la mortaja tibioperoneoastragalina, suponen durante la marcha 1/5 de la presión articular (aproximadamente de 20 a 40 kg. como máximo).
- 5) La primera fase de pedestación, el eje transversal de la ATPA rota hacia dentro sin llegar nunca, no obstante, a alcanzar el plano

frontal, con lo que consigue a través de la fuerza muscular activa y puesta en tensión del ligamento deltoideo, frenar la tendencia al valgo. Al mismo tiempo actúan los extensores, el cuádriceps femoral y algo más tarde los elevadores del arco plantar como amortiguadores, siendo igualmente amortiguadas las fuerzas impulsoras y de cizallamiento de manera elástica, a través del complejo maléolo peroneo-sindesmosis-canto-tibial posterior. Al llegar la fase de impulsión o abandono del suelo se produce una rotación externa del APTA, ocasionada por fuerzas musculares internas, descargándose así el maléolo peroneo y transmitiéndose las grandes fuerzas presoras axiales directamente a la superficie de carga distal de la tibia.

6) La articulación subastragalina y demás articulaciones del antepié son de gran importancia para la armónica función de la ATPA, sin que podamos olvidar su relación funcional con ella.

### ***FISIOPATOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN TIBIOPERONEOASTRAGALINA***

La sobresaliente significación del peroné para la función de la ATPA ha sido señalada por varios autores.

Volkman y Hoffa (1975) (185) describieron graves trastornos de la marcha en casos de aplasia congénita del peroné.

Por otro lado, la mayor o menor insuficiencia en la zona del maléolo interno no ocasiona trastornos demasiado graves.

Merece la pena, tras una breve introducción, hacer las siguientes consideraciones sobre las fracturas del peroné y sobre lo que a su perfecta reparación se refiere.

La mayoría de las fracturas del peroné tienen tendencia a curar su acortamiento, hecho este que preside la línea de actuación de la reducción genética. Este tipo de reducción pretende corregir en las frecuentes lesiones por supinación-eversión y pronación-eversión de Lauge y Hansen, el acortamiento del peroné, llevando el pie en supinación.

Si, a pesar de todo, consolida una fractura del peroné bajo acortamiento, aunque sea pequeño, resultará una inestabilidad de la pinza maleolar.

El peroné se ensancha en su extremo distal una vez rebasada su zona de contacto con la incisura tibial. Cuando el acortamiento se produce, el peroné no encaja ya en la incisura, esto es, se aloja en ella con un radio de curvatura transversal diferente, extendiéndose a manera de puente sobre su concavidad, al tiempo que se desvía lateralmente, lo que en clínica se traduce por un aumento de la separación entre ambos maléolos.

La superficie articular del maléolo peroneo, visto desde el plano frontal, no se encuentra en el mismo plano que en el eje mayor del peroné, sino en valgo con relación a éste.

Si el peroné distal asciende, aunque el desplazamiento sea pequeño, su plano articular se desplazará, en virtud de la ley del paralelogramo, en dirección lateral, con lo que también se llegará así al ensanchamiento de la pinza maleolar.

En la fase de ataque con el talón, al presionar el astrágalo sobre el maléolo externo y el canto tibial posterior, la polea astragalina seguirá lateralmente al peroné consolidado con acortamiento, sobre todo si a esto se añade la insuficiencia del ligamento deltoideo o del maléolo tibial fracturado. Esto sería, por otra parte, causa principal de pseudoartrosis del maléolo tibial; la diástasis de la mortaja subsiguiente a la incorrecta consolidación del peroné origina el desplazamiento del astrágalo que, siguiendo a este en su dislocación, arrastrará tras sí el maléolo tibial, separándolo del lugar en que se fracturó, sobre todo en caso de persistir intacto el ligamento deltoideo.

Un peroné fracturado no sólo tiene tendencia a consolidar bajo acortamiento y desplazamiento lateral, sino que, al mismo tiempo, su fragmento distal tiende a rotar hacia fuera y desplazarse dorsalmente.

En las fracturas oblicuas, el fragmento diafisario proximal del peroné conserva sus normales relaciones anatómicas con la tibia, puesto que la membrana interósea a este nivel permanece intacta. El fragmento distal, en cambio, se desplaza sobre su oblicuo plano de fractura en dirección proximal y dorsal, traccionado por los tendones peroneos. La sindesmosis posterior, estrechamente unida al canto tibial dorsal, actúa en este caso como bisagra, sobre la que el maléolo fracturado rota hacia fuera y esto, naturalmente muy en especial, cuando la sindesmosis ventral está arrancada y el paciente comience a cargar con su yeso deambulatorio y a presionar, por tanto, el todavía insuficientemente consolidado maléolo peroneal con la polea astragalina.

Esto ocurrirá aún con mayor motivo, en aquellos casos en que el canto tibial posterior se encuentre fracturado.

Estas desviaciones típicas del astrágalo “siguiendo al peroné” aquí descritas, son conocidas por los franceses bajo el nombre de “desatornillamiento” (devissage), llamando “restornillamiento” (revissage) a las maniobras reductoras consiguientes (rotación interna del pie en supinación).

Un “revissage” insuficiente no corregirá la desviación del peroné y, por lo tanto, no conseguirá el cierre de la mortaja.

El “revissage” excesivo (caso mucho menos frecuente) tampoco consigue la congruencia de la pinza maleolar, sino que da lugar a una artrosis secundaria por hipercorrección.

¿Qué consecuencia tendrá entonces una desviación del peroné de este tipo con desplazamiento lateral, proximal, dorsal y en rotación externa?

Willenegger (1963) (193) ha intentado reproducir en cadáveres la lateración mecánica articular presente en estas situaciones.

En la primera situación medió la superficie de contacto existente entre la polea astragalina y la superficie de carga tibial para cinco grados de flexión dorsal y plantar.

En una segunda y tercera situaciones colocó el astrágalo con una desviación lateral, con respecto a la mortaja, de dos y cuatro grados respectivamente. En una cuarta situación, por fin, situó el astrágalo 2 mm desplazado linealmente en dirección lateral.

Para todas estas desviaciones, la misma amplitud de movimiento (10°) reducía la superficie de contacto hasta un tercio de la normal.

Esto vendría a significar, para la biología articular, como unas mínimas incorrecciones en la curación de las fracturas del peroné pueden alterar sensiblemente la congruencia articular.

Existe, por tanto, aquí un desequilibrio entre capacidad de carga y exigencia funcional de la articulación del tobillo, situación que tiene que conducir a la artrosis por sobrecarga o a la artrosis por incongruencia.

La normal función de la ATPA necesita, por tanto, un cierre anatómico de la mortaja, para lo que es de primordial importancia la estabilidad de la zona maleolar externa.

La estabilidad lateral de la pinza maleolar se encuentra ligada a las siguientes premisas:

- 1) Longitud normal del peroné.
- 2) Relación anatómica normal entre peroné e incisura tibial.
- 3) Sujeción ligamentosa normal del peroné a la tibia, o lo que es lo mismo, suficiencia de los ligamentos de la sindesmosis.

Para que la correcta función de la ATPA quede garantizada, el peroné debe conservar una movilidad normal con respecto a la tibia. La rigidez de la sindesmosis consecutiva a enfermedad, intervención quirúrgica o lesión traumática conduce indefectiblemente a la artrosis. El hecho de que el atornillamiento de la sindesmosis no conduzca siempre a artrosis parece deberse al aflojamiento secundario consecutivo a la

función, no manteniéndose de esta forma durante demasiado tiempo el bloqueo del peroné (Smith 1963) (171).

Un tornillo o bulón que atraviesa la incisura tibial, aparte del peligro de artrosis que supone por la fijación rígida que produce, podría conducir, además a fenómenos locales de reacción osificante.

El proceder de Quigley (1952) (148) viene a demostrar también, por otra parte, las grandes fuerzas que el peroné distal tiene que soportar. Este autor, temiendo el desplazamiento lateral del maléolo peroneo fracturado y reducido por métodos incruentos, prohíbe terminantemente la carga precoz con yesos deambulatorios, permitiendo ésta, tan sólo, cuando la total consolidación de la fractura maleolar puede ser comprobada.

Sería tendencioso, no obstante, basándose en todas las consideraciones hasta aquí expuestas, negar toda función maléolo tibial.

Close (1956) (36) estudió sobre cadáveres el papel que desempeña el ligamento deltoideo en la mecánica de esta articulación.

Si seccionamos experimentalmente los ligamentos de la sindesmosis, el astrágalo se dejará desplazar lateralmente no más de 3 mm si además se secciona el ligamento deltoideo, este desplazamiento podrá llegar a ser de 7 mm.

Si resecamos el peroné distal, conservando intacto el ligamento deltoideo, el desplazamiento máximo lateral del astrágalo volverá a ser tan sólo de 3 mm.

Por todo esto es por lo que Close otorga gran importancia al ligamento deltoideo en la función de la pinza maleolar y exige, consecuentemente, una sutura sistemática en los casos en que se encuentre roto o arrancado.

Como ya se estudió en el apartado que se ocupaba del “funcionamiento de la ATPA”, el ligamento deltoideo es traccionado en la primera mitad de la fase de pedestación, colaborando así con la función activa de los músculos supinadores. Cuando el ligamento se encuentra arrancado o el maléolo tibial fracturado y, por lo tanto, insuficiente, la función de toda la articulación será entorpecida aún para los más pequeños movimientos. El astrágalo podrá entonces inclinarse en valgo y subluxarse lateralmente.

Reconstruir anatómicamente la zona del maléolo interno es, además, recomendable por otras razones. Cuando el maléolo interno se fractura es frecuente encontrar el ligamento laciniatum transversalmente roto e interpuesto entre el maléolo y el borde medial de la polea astragalina.

Esta interposición impedirá el contacto entre el astrágalo y el maléolo interno, de forma que, en tanto no se suprima esta, el cierre de la mortaja no podrá efectuarse bajo ninguna circunstancia.

Al mismo tiempo encontraremos, casi siempre, interpuestas algunas bridas del ligamento deltoideo roto, e incluso con frecuencia, los tendones del músculo tibial posterior o del flexor largo del dedo gordo, circunstancia ésta señalada de diversas formas en la literatura.

En caso de haberse fracturado el maléolo interno, una interposición de este tipo sería imposible, puesto que el fragmento maleolar, sujeto por

el ligamento deltoideo intacto, seguirá al astrágalo. Caso diferente serían, en las fracturas del maléolo tibial, las interposiciones dentro del foco de la fractura.

En cualquiera de los dos casos será imposible conseguir una reducción exacta del maléolo interno. Sólo la reducción cruenta en caso de rotura del ligamento deltoideo o del maléolo, conseguirá el restablecimiento de las normales relaciones.

La reducción incruenta exacta de una fractura del peroné, de una diástasis de la sindesmosis o de un canto tibial posterior arrancado es teóricamente, y casi siempre en la práctica, irrealizable, puesto que la interposición del ligamento deltoideo roto imposibilitará el cierre normal de la mortaja.

En estos casos se procederá siempre suprimiendo en primer lugar la interposición en el lado medial, lo que por caminos conservadores no se conseguirá jamás.

En contraposición a lo que ocurre en la ruptura del ligamento deltoideo, cuando lo que se fractura es el maléolo interno, la reposición en los territorios del maléolo peroneo y el canto tibial posterior no estará, en principio, dificultada por la lesión medial, puesto que la polea astragalina se dejará desplazar sin dificultad lo suficientemente hacia dentro de la incisura tibial.

En caso de realizarse la reducción abierta, actuaremos quirúrgicamente en el lado interno para evitar la artrosis local por incongruencia al mismo tiempo que para tensar el ligamento deltoideo, funcionalmente insuficiente, dada la necesidad de evitar una irregularidad

anatómica de cualquier tipo y porque además ha de tenderse, por razones de mecánica articular, a restablecer la normal tensión ligamentosa. En todos los casos en que la reducción del fragmento dorsal o ventral sea inexacta tendremos que contar con una incongruencia, sobre todo cuando los fragmentos, por su tamaño, sean portadores de cartílago articular.

Es banal una discusión establecida en torno al tamaño de los fragmentos que pueden ser dejados sin reducir, tan sólo podrían quedar aquellos fragmentos cuyo tamaño no sobrepase el de un quinto del diámetro sagital de la tibia y nunca mayores.

Pero incluso pequeños arrancamientos corticales nos deben hacer que pensar, puesto que pueden ser originados por avulsiones de las sindesmosis ventral o dorsal y también sabemos que ésta tan solo puede cumplir con su importante función articular estando en posición de una tensión normal.

Es curioso observar como siempre que se polemiza sobre las consolidaciones viciosas del peroné, las discusiones se centran automáticamente en las que cursan con acortamiento, lo cual, por lo demás, es efectivamente la causa más frecuente de artrosis postraumáticas en valgo de la ATPA. Aunque mucho más raras también se presentan, a veces, las consolidaciones viciosas por alargamiento del peroné, sobre todo consecutivas a “hipercorrecciones genéticas” efectuadas en fracturas, cuyo mecanismo productor fue la supinación-eversión, pronación-abducción o pronación-eversión.

La fractura que, aun dentro de la rareza, con más frecuencia va a plantear problemas al ortopeda, por consolidar viciosamente con alargamiento del peroné, es la fractura por supinación-abducción.

Para tratar lo mejor posible estas lesiones de la articulación del tobillo es necesario conseguir que todas las lesiones parciales curen con corrección anatómica.

Basándonos en estas consideraciones y en múltiples observaciones preoperatorias, se nos antoja del todo imposible pretender conseguir en muchos casos de fractura-luxaciones de la ATPA la readaptación exacta de todas las lesiones parciales por métodos conservadores.

Otra desventaja más del tratamiento conservador radica en el peligro de aparición de distrofias postraumáticas. Böhler considera que la pronta movilización de articulaciones y músculos, no incluidos en los vendajes de yeso, como la mejor medida para evitar las secuelas de la inmovilización de articulaciones y músculos. Championniere (1893) (40) conocía ya con anterioridad el valor de la inmovilización precoz, renunciando, en consecuencia, a todo método de fijación externa en muchos casos de fracturas, consiguiendo, además, consolidaciones de exacta corrección anatómica y sin ningún problema distrófico de partes blandas.

Los tratamientos por tracción renuncian igualmente a inmovilizaciones externas rígidas, con objeto de conseguir un tratamiento lo más funcional posible en favor de las partes blandas.

Con Lambotte (1913) (104), Lane (1914) (105), König (1929) (101), Danis (1932; 1949) (47; 49), Perkins (1955) (141), se propaga por fin la fijación interna rígida por medio de la osteosíntesis, con renuncia a

cualquier inmovilización externa. Danis insiste con ello en la posibilidad de obviar “la maladie fracturaire”, no pensando en otra cosa que en las más graves distrofias postraumáticas descritas por Sudeck (1900) (176).

Así, pues, en las fracturas articulares colabora a la consecución de un mejor pronóstico el cumplimiento de dos condiciones:

- 1) La construcción anatómica exacta de las lesiones óseas o ligamentosas.
- 2) El movimiento activo lo más precoz posible de los músculos y articulaciones pertenecientes a la extremidad lesionada, renunciando a la inmovilización externa.

La consecución de este objetivo sólo es posible por medio del tratamiento cruento de las fracturas. Para las articulaciones lesionadas tiene aún mayor validez que para las fracturas diafisarias la concepción de Championniere (1893). “Le mouvement, c’est la vie”, o las afirmaciones de M.E. Müller (1964) (132) de que el movimiento es vital para una articulación y que en ausencia de este surgen trastornos degenerativos.

Ahora bien, la inmovilización con vendaje de escayola no es, por suerte, desde el punto de vista mecánico, el método que cumple lo que promete. Hicks (1963) (83) ha efectuado a este respecto interesantes experimentos, demostrando que incluso en vendajes de escayola no almohadillados se mueven considerablemente fragmentos inmovilizados tan pronto como la musculatura realiza actividad isométrica. En pseudoartrosis apretadas ha podido demostrar que los fragmentos dentro del vendaje escayolado se mueven más ampliamente que sin vendaje.

Desde el punto de vista puramente teórico, el vendaje escayolado protege contra las dislocaciones groseras de los fragmentos, pero no, sin embargo, contra pequeñas desviaciones que son de todo punto intolerables precisamente en lesiones articulares.

Quigley (1952) (148) ha llamado la atención sobre el peligro del vendaje escayolado de ambulatorio en las lesiones de la articulación del tobillo. La experiencia de cualquier traumatólogo le hará recordar las desviaciones secundarias y las repetidas de reducción necesarias de estas lesiones.

Sin embargo, el vendaje escayolado ofrece las siguientes ventajas:

- a) Como “plâte de dégonflement” de los franceses. Se entiende por tal vendaje de escayola almohadillado que se coloca inmediatamente después de producirse una lesión. Con vendaje escayolado, y en posición elevada, regresan la hinchazón y el edema traumático mucho más rápidamente que con esta relativa inmovilización externa. Como además el vendaje escayolado es capaz de mantener la articulación lesionada en posición neutra y de máxima descarga funcional, desaparecen también los dolores más rápidamente. Que el dolor representa un factor etiológico principal de la distrofia de Sudeck es indiscutible hoy en día. Entendido así como medio analgésico-antiflogístico, consideramos el vendaje de escayola almohadillado como una valiosa ayuda. El tratamiento quirúrgico estabilizador de la fractura y la profilaxis del hematoma y del edema con medidas adecuadas son las armas más eficaces para suprimir el dolor de la fractura con mayor brevedad.

b) Como advertencia y recuerdo a los enfermos: No todo enfermo dispone de las necesarias condiciones psíquicas para comprender, después de una osteosíntesis, que su extremidad lesionada sólo es condicionalmente estable; esto es, que el puede moverla, pero no debe sin embargo cargarla.

A semejantes pacientes se les coloca, tras haber recuperado por medio de la gimnasia y el reposo en cama, una movilidad normal o cercana a ella, un vendaje protector de escayola, si bien estabilizada, aún no está curada.

Puesto que el pie lesionado se inmoviliza después de alcanzar su completa movilidad, una fijación enyesada, aunque desde luego no demasiado prolongada, no conduce a una rigidez articular duradera. Ya pocos días después de la extracción del yeso se consigue recuperar de nuevo la función completa, pues todos los planos de deslizamiento han sido restablecidos previamente a la colocación del yeso, las cápsulas articulares no están adheridas y no existen fibrosis de partes blandas. Otra cosa completamente distinta sería la inmovilización externa prolongada desde el comienzo del estadio agudo, donde precisamente surgen las adherencias, organización y fibrosis del hematoma y, en definitiva, “la enfermedad de la fractura”. Al retirar un vendaje de escayola tal, después de algunas semanas, aparece si no existe ya anteriormente, una distrofia de Sudeck tardía (síndrome de edematización dolorosa que puede necesitar tratamiento ulterior prolongado). En tales condiciones, a veces, no se llega a alcanzar jamás la fijación completa.

# INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

## INDICACIONES DEL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

Todas las alteraciones traumáticas de la articulación del tobillo que implican una o varias lesiones del aparato ligamentoso u óseo constituye una indicación absoluta de reparación quirúrgica. Cualquiera que sea la edad del paciente, habrá que hacer una reconstrucción exacta, por lo que en nuestra opinión tanto niños, jóvenes, adultos o ancianos, son operables.

El momento de la operación casi siempre será más favorable inmediatamente después del accidente, ya que las partes blandas y óseas se encuentran casi sin alteración y los trastornos regresivos en los tejidos lesionados aún no han comenzado. Por ello, la fractura maleolar es una situación de urgencia por excelencia. A cualquier hora del día o de la noche debe operarse inmediatamente, a fin de poder aprovecharse al máximo de las buenas condiciones de las partes blandas del hueso.

Aparte de que la operación inmediata es, desde un punto de vista técnico, más fácil de realizar que cuando se efectúa secundariamente días o semanas más tarde, tiene además la operación inmediata otra ventaja: actualmente, en la época del hospitalismo a todo enfermo que esté internado más de 12 horas hemos de considerarlo contaminado por gérmenes hospitalarios (Good 1963) (77). Al enfermo, que es intervenido conforme se le ingresa y sin demora podemos considerarlo, por el contrario, como aún no contaminado y corre por ello, menos riesgo de sufrir una infección de la herida operatoria.

Existen desde luego, claras contraindicaciones del tratamiento quirúrgico en las fracturas del tobillo:

- a) Como contraindicaciones ajenas al accidente podemos considerar: la habilidad técnica insuficiente, la insuficiencia cardiocirculatoria descompensada, la diabetes mellitus no compensada, el *ulcus cruris* (úlceras varicosas), la hipotensión arterial grave y otras afecciones complicativas médicas o quirúrgicas.
- b) En determinadas circunstancias y con motivo de traumatismos complejos, con shock y colapso, surgen contraindicaciones dependientes del accidente. Caso por caso habrá de decidirse cuando se debe dar prioridad a la lesión maleolar y si es posible que con motivo de otro acto quirúrgico y aprovechando la misma anestesia sea atendida también la lesión del pie.
- c) **Contraindicaciones locales:** Si las circunstancias puramente locales son desfavorables, se retrasa unos días la intervención. Cuando las lesiones de partes blandas están ya establecidas (isquemia, contusión, formación de flictemas en la piel), esperemos la mejoría de la situación local, colocando el pie lesionado en elevación e inmovilizándolo con una férula en el sentido de una auténtica urgencia “diferida”. Si la situación de la piel en la zona medial no es favorable, pero si lo es en la zona lateral, intervenimos inmediatamente por lo menos en el lado externo, complementando más tarde la reconstrucción medial en una segunda intervención. Cuando exista una disminución del riego arterial, aunque esté

compensada, se habrá de prescindir categóricamente de la homeostasia preventiva, normalmente muy útil y aconsejable, en orden a evitar una descomposición arterial.

Por regla general se puede operar una fractura maleolar inmediatamente y sin que suponga riesgo local para las estructuras del tobillo, dentro de las fronteras de las ocho horas desde su producción. Cuando nos llegan después de las ocho horas y con partes blandas en dudosa situación, ha de esperarse, para intervenir sin riesgos, a que mejoren localmente las estructuras, efectuando una reducción incruenta y colocando el miembro inmovilizado sobre una ferula elevada.

Las fracturas abiertas son intervenidas inmediatamente en determinadas circunstancias. Cuando existe una contraindicación ajena al accidente, por lo menos se puede transformar con anestesia local la fractura abierta en cerrada.

Anestesia: Con anestesia epidural o bloqueo del ciático se puede operar, sin peligro, incluso enfermos con una insuficiencia cardiaca manifiesta. Poco tiempo después el enfermo está libre de dolores y a los 2-3 días puede abandonar ya el lecho. Esto constituye, precisamente en enfermos ancianos, una gran ventaja en contraposición al tratamiento conservador, en el que la movilización puede ser penosa y a veces, por tanto, suponer consecuencias catastróficas “quo ad vitam” para el enfermo.

En general es preferible, sin embargo, la anestesia con intubación. Así tiene el cirujano, a voluntad y sin prisas, tiempo suficiente para conseguir una óptima reconstrucción en todos los sentidos.

MATERIAL  
Y  
MÉTODO

## MATERIAL Y METODO

Se pretende realizar un estudio de las fracturas de tobillo del deportista obtenidas del archivo del Hospital Insular de Las Palmas de Gran Canaria durante el período de 1987 a 1994. El estudio preoperatorio, el diagnóstico y los cuidados postquirúrgicos fueron similares en todos los casos revisados. Los aspectos que se han estudiado en este trabajo son: factores epidemiológicos, etiológicos, anatomopatológicos, terapéuticos, resultado de los tratamientos, complicaciones, lesiones asociadas, tiempo de hospitalización, etc.

Las investigaciones epidemiológicas que se estudian en este trabajo hacen referencia a las siguientes variables: 1) sexo; 2) edad; 3) pierna lesionada (derecha o izquierda); 4) tipo y localización.

Posteriormente se analizó de forma detallada las variables edad, sexo y lado en el conjunto de las fracturas de tobillo para más tarde pasar a estudiar las posibles interacciones entre ellas: sexo-edad, sexo-lado y lado-edad.

Los factores etiológicos se refieren a las causas reseñadas en los informes de las Historias Clínicas o en los comentarios de ingreso. Los factores causantes de las fracturas de tobillo fueron debido a accidentes deportivos sobre todo de fútbol, balonmano y atletismo.

Los factores anatomopatológicos se refieren a si el tipo de la lesión es cerrada o abierta, el tipo de fractura atendiendo a su localización si era suprasindesmal, transindesmal o infrasindesmal o si la fractura era por rotación externa, abducción o adducción.

Los factores terapéuticos vienen representados por los tipos de tratamiento quirúrgico según sea el tipo y la clasificación de la fractura.

De los archivos médicos existentes en el Hospital Insular de Las Palmas de Gran Canaria fueron extraídos todos los parámetros que fueron establecidos en el protocolo, como son antecedentes personales del enfermo, enfermedad actual refiriéndose si hubo lesión única o lesión múltiple, tiempo de evolución desde el accidente así como los datos de la exploración referentes a edema, dolor, deformidad equimosis, impotencia, heridas, flictenas, pulsos y sensibilidad así como si la fractura era abierta o cerrada.

A todo paciente que se le sospechara que tenía una fractura de tobillo, en el deportista se le pedía una Rx anteroposterior y otra lateral y así se determinaba el tipo de lesión que existía observando y anotando las posibles complicaciones preoperatorias.

El día de la intervención quirúrgica se anotaba si era el paciente intervenido de urgencia antes de las 6 horas o después. En el estudio preoperatorio se le pedía Rx de tórax, ECG y analítica general, así como los días de estancia prequirúrgica que el paciente tenía.

En el momento de la intervención se anotaba el tipo de osteosíntesis que se realizaba así como las complicaciones intraoperatorias, tipo de anestesia general o raquídea, el tiempo de isquemia y si se le dejaba o no redones de drenaje. En el postoperatorio inmediato se pedían nuevas Rx anteroposterior y lateral anotando las complicaciones postquirúrgicas inmediatas, se anotaba si al paciente se le administraban antibióticos, anti-inflamatorios y profilaxis tromboembólica.

Se recogieron los días de estancia hospitalaria siéndole dada el alta al paciente a las 48 horas. En Consultas Externas se valoraron los resultados basándonos en las cotaciones mencionadas de Weber al mes, dos meses y tres meses después de la intervención, siendo retirados los puntos a los 15 días.

La deambulaci3n empezaba a los dos días sin apoyo, empezando la carga parcial a los 30 días de la intervenci3n y la carga total a los 60 días.

En cuanto a los factores epidemiol3gicos tenemos que constatar que los enfermos revisados fueron un total de 60, que cumplían los requisitos para realizar este estudio. Los pacientes proceden íntegramente del Hospital Insular de Las Palmas de Gran Canaria y el número de casos viene repartido de la siguiente manera: 38 fracturas transindesmales, 13 pacientes con fracturas suprasindesmales y 9 pacientes con fracturas infrasindesmales.

En cuanto al sexo se ha de decir que hubo un mayor número de varones, 53 en total que corresponde a un 88.33% y 7 hembras con un 11.67%.

Con respecto a la localizaci3n fueron en 42 casos en el lado derecho que representa un 70% y 18 casos en el lado izquierdo a los que les corresponde un 30%. Por sexo fueron 40 varones lo que supone un 95.5% y 2 hembras que les corresponde el 4.8%.

En el lado izquierdo fueron 13 varones con un 72.2% y 5 hembras con un 27.8%.

Las causas que originaron las fracturas fueron en su totalidad accidentes deportivos, que fueron intervenidos en el Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica del Hospital Insular de Gran Canaria.

La edad de presentación de estas fracturas de tobillo fue la siguiente, el paciente más joven tenía 16 años y el mayor tenía 35 años.

#### EN HOMBRES:

EDAD	CASOS	%
de 16 a 20	12	20
de 21 a 25	9	15
de 26 a 30	18	30
de 31 a 35	14	23.33

#### EN MUJERES:

EDAD	CASOS	%
de 16 a 20	3	5
de 21 a 25	1	1.66
de 26 a 30	2	3.33
de 31 a 35	1	1.66

## TIPOS DE FRACTURAS

HOMBRES: 53 fracturas de tobillo, de las cuales fueron:

a) *Fracturas transindesmales: 35 casos (59.33%)*

- Fractura de peroné solamente: 18 casos que representaban un 30%, de total de los pacientes recibidos.
- Fractura de peroné más rotura de sindesmosis: 2 casos (3.33%.)
- Fractura de peroné y fractura de maléolo tibial: 15 casos (25%.)

b) *Fractura suprasindesmal: 11 casos (18.3%)*

- Fractura de peroné: 3 casos que representa un 5%.
- Fractura de peroné más rotura de la sindesmosis más rotura del ligamento deltoideo 3 casos que es un 5%.
- Fractura de peroné más fractura del maléolo tibial más rotura de la sindesmosis, 5 casos que representa un 8.33%;

c) *Fractura infrasindesmal, 7 casos (11.66%);*

- Fractura maléolo peroné, 3 casos que representa un 5%;
- Fractura maléolo peroné más fractura tibial 4 casos que representa un 6.66%.

En MUJERES se encontró:

a) *Fractura peroné transindesmal: 3 casos (4.98%)*

- Fractura maléolo peroné: 2 casos (3.32%), y
- Fractura maléolo tibial: 1 caso (1.66%)

b) *Fractura suprasindesmal, 2 casos (3.32%)*

- Fractura maléolo peroné: 1 caso (1.66%)
- Fractura maléolo peroné más rotura de la sindeosis más rotura de maléolo peroneo, 1 caso, (1.66%).

c) *Fractura infrasindesmal: 2 casos (3.32%).*

- Fractura maléolo peroneo: 1 caso (1.66%).
- Fractura maléolo peroneo y maléolo tibial: 1 caso (1.66%).

En cuanto al número de casos tenemos que decir que se han revisado un total de 60 pacientes intervenidos de fractura de tobillo desde el año 1987 a 1994.

La etiología ha sido en todos los casos de causa deportiva tanto en atletismo, balonmano o fútbol.

En cuanto al sexo tuvimos un mayor número de hombres con un total de 53 casos y en mujeres 7 casos. La localización predominó en el lado derecho con un total de 42 casos, mientras que en el lado izquierdo fueron 18 casos, siendo en el lado derecho 39 varones y 2 hembras y en el lado izquierdo 14 varones y 5 hembras.

De los 60 casos que hemos revisado relacionamos a continuación los distintos tipos de fracturas con la distinción del sexo.

Fractura bimalleolar, sindesmosis rota: 2 varones que representa un 3.33%. Fractura bimalleolar, sindesmosis íntegra: 18 varones, que representa un 30% y 2 hembras que es un 2%. Fractura unimaleolar, sindesmosis rota: 3 varones que es un 5% y una hembra que es un 1.66%. Fractura unimaleolar, sindesmosis íntegra: 25 varones que es un 41.66% y 3 hembras que es un 5%. Fractura unimaleolar, rotura del ligamento deltoideo, sindesmosis rota: 5 varones que representa un 8.33% y 1 hembra que es un 1.66%.

En este tipo de fracturas se atendieron 53 varones que representan un 88.33% y 7 mujeres que representó un 11.66%.

Tornillo pequeño fragmento: 18 varones un 28.33% y 3 hembras que es un 5%. Obenque: 8 varones que es un 15%. Obenque más tornillo suprasindesmal: 1 varón que es un 1.66%. Tornillo pequeños fragmentos, más tornillo suprasindesmal, más sutura del deltoideo: 5 varones que es un 8.33% y 1 hembra que es un 1.66%. Tornillo pequeños fragmentos más tornillo maleolares: 18 varones que es un 30% y 2 hembras que es un 3.33%. Tornillo pequeños fragmentos más tornillo suprasindesmal, más tornillo maleolar: 2 varones que es un 3.33%. Tornillo pequeños fragmentos más tornillo suprasindesmal: 1 varón que es un 1.66% y 1 hembra que es un 1.66%.

En este otro tipo de fracturas de tobillo relacionamos el tipo de fracturas y localización de las mismas:

- Fractura *suprasindesmal*: hombres, tobillo derecho 7 que es un 11.66%, tobillo izquierdo 4 que es un 6.66%. Mujeres: tobillo izquierdo 2 que es un 3.33%.
- Fractura *transindesmal*: hombres, tobillo derecho 25 que es un 41.66%, tobillo izquierdo 10 que es un 16.66%. Mujeres tobillo derecho 2 que es un 3.33%, tobillo izquierdo 1 que es un 1.66%.
- Fractura *infrasingdesmal*: hombres, tobillo derecho 5 que es un 8.33%, tobillo izquierdo 2 que es un 3.33%. Mujeres: tobillo izquierdo 2 que es un 3.33%.

Globalmente tenemos 39 tobillos del pie derecho que representa un 65% y 21 tobillos izquierdos que representan un 21%. Por sexo tenemos 53 varones que es un 88.33% y 7 mujeres que es un 11.66%.

Asimismo tenemos varones en pie derecho 37 igual al 61.66% y varones pie izquierdo 16 que es un 26.66%. Mujeres pie derecho 2 que es un 3.33% y mujeres pie izquierdo 5 que es un 8.33%.

## **TÉCNICAS DE VALORACIÓN CLÍNICA**

Fueron recogidos los distintos parámetros propuestos por Weber referidos al dolor, marcha, actividad, edemas, movilidad ATPA, articulación subastragalina y apreciación subjetiva del paciente.

### **VALORACIÓN DE RESULTADOS DE LAS FRACTURAS DE TOBILLO. COTACIONES DE WEBER**

#### **DOLOR**

* Ausencia de dolor	4
* Ligeros dolores a las grandes sollicitaciones	3
* Ligeros dolores a la marcha normal	2
* Dolor a los movimientos activos sin cargar	1
* Dolores espontáneos en reposo	0

## MARCHA

* Marcha normal posible en todas sus formas	4
* Dificultad para algún tipo de marcha pero sin cojera	3
* Dificultad para dos tipos de marcha con ligeros signos de cojera	2
* Cojera patente	1
* Cojera grave, necesidad de usar bastones	0

## ACTIVIDAD

* Plena actividad profesional y extraprofesional	4
* Actividad profesional normal. Actividad extraprofesional limitada	3
* Actividad profesional normal. Actividad extraprofesional fuertemente limitada	2
* Limitación parcial de la actividad profesional	1
* Obligado a cambiar de profesión	0

## EDEMAS

* No se observa ningún tipo de edema	3
* No edema por la mañana y ligero al anochecer	2
* Ligero edema por la mañana y más intenso al anochecer	1
* Edema intenso durante las 24 horas	0

## MOVILIDAD ATPA

* Plena función bilateral	4
* Limitación de 10° como máximo	3
* Limitación mayor de 10°	2
* Pie equino reductible con flexión dorsal conservada hasta los 95°	1
* Rigidez articular. Pie equino irreductible. Dolores	0

## ARTICULACIÓN SUBASTRAGALINA

* Plena función de ambos lados	4
* Ligera limitación, casi indismontable	3
* Limitación funcional, no mayor de 50%	2
* Limitación funcional mayor de 50%	1
* Rigidez en la articulación subastragalina	0

## APRECIACIÓN SUBJETIVA DEL ENFERMO

* Muy satisfecho	3
* Satisfecho	2
* Reticente	1
* Descontento	0

## **TÉCNICAS DE TRATAMIENTO QUIRÚRGICO**

### **MEDIDAS PREOPERATORIAS INMEDIATAS**

Suponiendo que se trata de una fractura maleolar sin ninguna otra lesión grave asociada, como ocurre frecuentemente, se procede de la siguiente forma: se observa, en primer lugar, si el lesionado trae un vendaje mancha de sangre o no; bajo ningún concepto se retirará el vendaje si está manchado o se afirma en la anamnesis que el enfermo se produjo una herida sangrante en el pie. Con el vendaje intacto, pues, se hacen inmediatamente las radiografías estándar del pie y tobillo, preparándose acto seguido, al enfermo para la intervención. Si se trata con seguridad de una fractura cerrada, se nos pueden presentar dos posibilidades:

A) Que no exista grave dislocación del pie. Se practican inmediatamente las radiografías en las dos proyecciones estándar y se prepara al enfermo para ser operado.

B) Que exista una grave dislocación del pie, bien en pronación o en supinación. En estas circunstancias, los fragmentos óseos comprimen, desde dentro, el tejido subcutáneo y la piel; como consecuencia surge la isquemia local que, tras un tiempo prolongado, lesionará las partes blandas, lo que constituirá, desde luego una contraindicación operatoria. Con tal motivo y para obviar esta complicación, se practica de urgencia una reducción manual provisional, para lo que no se practicará anestesia de ningún tipo. El médico toma el pie, sujetando con una mano el antepié y

con la otra el retropié; acto seguido se tracciona fuertemente en sentido distal y se lleva así la polea astragalina bajo el pilón tibial. Para evitar la relajación será suficiente sujetar ambos dedos gordos con una venda de gasa. Es entonces cuando se practican las radiografías y se prepara al enfermo para la operación. Previamente se han tomado pruebas de orina y sangre para poder descartar hasta el comienzo de la anestesia, esto es una media hora antes, la existencia de una diabetes que exigiese previamente su compensación, o de una lesión renal. En estos casos, desde luego infrecuentes se pospondrá la operación. En todos los casos reservamos una muestra de sangre para determinar el grupo sanguíneo y hacer las pruebas cruzadas, pues si las radiografías nos muestran una fractura por compresión, podremos entonces necesitar para la operación uno o dos frascos de sangre.

## ***TÉCNICA RADIOGRÁFICA***

Para poder encasillar en esta clasificación la lesión maleolar necesitamos una radiografía anteroposterior y otra lateral de la región del tobillo.

La radiografía en proyección anteroposterior se realiza según la técnica habitual, pero teniendo en cuenta que toda la pierna debe colocarse en unos 20° de rotación interna, que corresponde a las diferencias individuales en la normal rotación externa de la pierna con respecto al pie, grado de rotación que nos mostrará claramente la pierna sana. La radiografía lateral se practica con una incidencia mediolateral del haz de

rayos; también aquí se habrá de tener en cuenta la rotación, que deberá compensarse por medio de una rotación interna de la pierna.

Únicamente en tres casos puede ser necesaria la contribución de una radiografía adicional:

A) Cuando sospechamos la rotura de los fascículos del ligamento lateral externo hacemos una anestesia local inyectando 5 cc de Novocaína al 1% en el lugar del hematoma y por debajo de la punta del maléolo peroneo. A los cinco minutos se hace una radiografía anteroposterior sostenida en supinación y una semejante, contralateral, con fines comparativos. Para ello, el médico mismo sostendrá el pie, pues nadie mejor que él sabe lo que le interesa, y sólo así se le podrá conceder valor a la radiografía. Según nuestra experiencia, las radiografías sostenidas practicadas por el personal auxiliar no son de fiar y, por tanto, no utilizables.

B) Si en las radiografías estándar practicadas no se aprecia una fractura del maléolo externo, merece la pena visualizar radiográficamente el tercio superior de la pierna, casi siempre encontraremos, entonces, una fractura alta del peroné, ocasionalmente subcapital. Ante tal eventualidad, se necesitará para la intervención una radiografía comparativa del tobillo no lesionado.

C) Es posible que nos encontremos ante la sospecha de una lesión en la región de la articulación subastragalina o de la articulación de Chopart, especialmente cuando, además, las radiografías estándar del tobillo no hayan sido definitivamente aclaratorias. Una radiografía lateral u oblicua del retropié, visualizando el seno del tarso, y una radiografía dorsoplantar del mediopié nos proporcionarán entonces información decisiva sobre la posible lesión ósea de esta región.

Para realizar radiografías interoperatorias, el propio cirujano coloca la placa radiográfica envuelta en un saco de lino estéril en posición correcta. A fin de evitar confusiones en la colocación de la placa, los sacos estériles son de dos colores; el lado blanco señalará la cara de la placa que habrá de colocarse en contacto con el plano a radiografiar.

## ***PREPARACIÓN DE LA INTERVENCIÓN***

En la sala de preparación del quirófano aséptico y con el enfermo ya anestesiado, una persona, con vestidura esterilizada procede a lavar la pierna, afeitando después con navaja estéril desde la rodilla hasta el pie. A continuación limpia otra vez la pierna con una compresa impregnada en éter-alcohol y coloca la pierna sobre un paño estéril. Se coloca entonces en el muslo un manguito neumático para hacer hemostasia preventiva en el quirófano. Tras esta preparación estará el enfermo en condiciones de ser pasado por fin al quirófano.

Si se trata de una fractura abierta, se procederá en el quirófano a retirar el primer vendaje que traiga. Tal medida estará justificada por el hecho de que es tan sólo aquí, en el quirófano, donde el personal del hospital lleva la nariz y la boca protegida con mascarilla, de forma que teóricamente la herida no puede ser contaminada a través de la respiración con los gérmenes hospitalarios, en contraposición a lo que ocurriría en la sala de urgencias. En las lesiones abiertas, por tanto, es el médico mismo el que se hace cargo en el quirófano y bajo cautelosa asepsia, de la limpieza, afeitado y desinfección de la pierna. Queda prohibido inspeccionar una herida sin mascarilla nasobucal, regla fundamental y básica entre nosotros.

Mientras tanto el médico ya se ha lavado, vestido adecuadamente y puesto los guantes, estando preparado para colocar el campo operatorio. Mientras alguien mantiene la pierna del enfermo elevada, sujetándola por la punta del pie, y el médico procede a la limpieza de la pierna con Betadine dos veces consecutivas desde el dedo gordo hasta la rodilla, Después, el médico y la enfermera instrumentista colocan un gran paño estéril por debajo de la pierna y otro pequeño para el pie; se colocará simplemente la pierna sobre ellos. Limpia a continuación el médico los dedos del pie con desinfectante, extiende con la enfermera un segundo paño grande hacia arriba y lo sujeta con pinzas de paños a la pierna.

Extiende el médico una solución desinfectante por la región distal de la pierna, maléolos y pie; se quita a continuación los guantes y esteriliza de nuevo; mientras tanto, la enfermera eleva un poco el pie cogiéndole por los dedos con una compresa estéril y el médico tras retirar el pequeño paño

estéril que envolvía el pie, coloca en su lugar una lámina de PVC, esterilizada por ebullición, que la tensa por ambos lados hacia el dorso del pie y la adhiere a su superficie. En el dorso del pie aplica un borde libre de la lámina plástica sobre el otro y cubre, por último, el antepié y los dedos con un guante estéril. Finalmente se coloca desde distal un paño abierto por debajo del pie, cerrando su abertura con una pinza de paños en la mitad de la pierna. Se monta a continuación la boquilla y goma del aspirador en la parte superior del campo, se eleva la pierna dos minutos y se insufla el manguito neumático a una presión de 450 mm de Hg. Tras colocar debajo de la parte distal de la pierna un paño estéril enrollado, queda así todo preparado para comenzar la intervención.

## ***ABORDAJE QUIRÚRGICO DE LA FRACTURA***

Por medio de tres incisiones, la de Kocher, la de Gatellier y la de Joyce y Harty se puede visualizar fácilmente la región de los maléolos en todos sus comportamientos.

Por regla general empezamos por el abordaje lateral, siempre que exista medialmente una rotura del ligamento deltoideo. En este caso abordamos primero el lado medial para suprimir de entrada la posible interposición de ligamento laciniatum desgarrado o de colgajos del ligamento deltoideo.

Al hacer la incisión lateral habrá de disecarse el nervio fibularis superficialis (rama superficial del ciático poplíteo externo) en el ángulo superior de la herida y respetarlo estrictamente. Su lesión acarrea una

molesta disestesia en la región del tobillo y en la parte dorsolateral de la garganta del pie.

La incisión lateral aborda directamente el peroné. Tras incidir el ligamento cruciforme un poco por delante del peroné, nos aparece en la herida operatoria el vientre muscular del extensor largo común de los dedos y del quizás existente músculo tercer peroneo. Rechazados éstos con un separador romo medialmente, reconocemos inmediatamente la sindesmosis y algo más distal la cápsula articular. Si la cápsula está desgarrada, podemos ver la parte lateral de la polea astragalina y aún más dorsodistal el aparato ligamentoso del maléolo externo.

La incisión medial aborda asimismo directamente la región maleolar interna. Inmediatamente encontramos el ligamento laciniatum, el cual hacia la parte ventral se convierte en ligamento cruciforme. Por debajo se reconoce, desde la zona ventral al ángulo articular formado por la superficie distal de apoyo de la tibia y el maléolo. Si está desgarrada la cápsula articular en este punto, se visualiza la parte ventral del reborde medial de la polea astragalina.

Si queremos explorar el borde posterior del pilón tibial, encontramos subperióticamente con un periostotomo a lo largo del reborde dorsomedial de la tibia por debajo del tendón del músculo tibial posterior y del flexor largo del dedo gordo, al tiempo que separamos con éste los tendones, vasos y nervios hacia dorsal. Avanzando cuidadosamente con el periostótomo hacia el distal, por medio de pequeños movimientos de báscula visualizamos cualquier fragmento del canto tibial posterior.

Sólo raramente elegiremos una incisión paraaquilea externa con el enfermo en decúbito prono para abordar un fragmento posterior, ya que se dificulta entonces, sobremanera, el tratamiento de la fractura del peroné, y es completamente imposible la visión de la zona ventral de la sindesmosis.

En principio, practicaremos incisiones cutáneas grandes para facilitar la apertura de la piel sin tensión alguna. Para separar los bordes de la herida se usarán separadores anchos, evitando lesionar la piel con tracción y la presión que con ellos se ejerce. Tras cada fase de la operación se retirarán los separadores, a fin de traumatizar la piel lo menos posible.

La cubierta perióstica del hueso habrá de respetarse a toda costa. Únicamente en la proximidad de la fractura y en dirección paralela a la línea fracturada se despegará el periostio en una anchura de 2 mm para poder tener un claro control de sus bordes. Una excepción constituye el canto tibial posterior; aquí se desperiostizará algo más ampliamente, único modo de conseguir una reducción perfecta.

Tras la apertura de la zona lesionada y de la articulación evacuamos el hematoma, lavando con suero Ringer frío y una jeringa de 200 cc de capacidad. Cada cuarto de hora repartimos el lavado de la herida operatoria para mantener constantemente húmedas las partes blandas.

Nos esforzamos en terminar el acto quirúrgico en una hora y media a lo más tardar, incluyendo la sutura de la piel, lo que sólo será posible si actuamos según un plan operatorio exacto, si conocemos perfectamente la anatomía, si estamos familiarizados con la clasificación lesional según los puntos de vista anatomopatológicos, si encontramos de primera intención

cada una de las lesiones, si efectuamos la reposición de forma expeditiva y la síntesis con el instrumental apropiado.

## ***EL INSTRUMENTAL***

El instrumental de la comunidad suiza de trabajo sobre cuestiones de osteosíntesis (AO) y su forma de utilización están minuciosamente descritos en el libro de Müller, Allgöwer y Willenegger “Técnica del tratamiento operatorio de las fracturas”.

La ventaja de este instrumental radica, sobre todo, en el hecho de ser completo y estar estandarizado. Todos los instrumentos se adaptan y corresponden entre sí perfectamente y, en definitiva, nos ahorran sorpresas técnicas desagradables durante la intervención.

He aquí la lista o inventario del material de osteosíntesis e instrumental que hemos de tener a nuestra disposición para poder efectuar el tratamiento quirúrgico de las fracturas maleolares.

Instrumental para fracturas maleolares.

1) Instrumental y material de osteosíntesis AO:

A) Máquina taladradora de aire comprimido con tubo de conexión para fuente de aire comprimido de 6 atmósferas.

B) Brocas de 2,0; 3,2; 3,75 y 4,5 mm de diámetro.

- C) Terraaja cortadora de espiras para tornillos de cortical, esponjosa y escafoides.
  - D) Fresas para el hueso de la cabeza con ánima de 3 y 4 mm.
  - E) Destornillador para tornillos de escafoides y restantes.
  - F) Periostotomo pequeño, grande y sonda dentista.
  - G) Mango universal.
  - H) Separadores-ganchos de Hohmann, pequeños y medianos.
  - I) Tornillos de compresión: tornillos de escafoides, maleolares, corticales y de esponjosa de todas las longitudes.
  - J) Alambres de Kirschner de diversos grosores y de 20 cm de longitud.
  - K) Clavos trilaminares de Oberholzer en diversos grosores.
  - L) Alambre para cerclaje de diversos grosores.
- 2) Pinzas de osteosíntesis.
- A) Pinza de Verbrugge mediana y pequeña.
  - B) Pinzas maleolares especiales para peroné, maléolo tibial y fragmento posterior.
- 3) Instrumentos generales:
- A) Escalpelo-Gillete, bisturí, bisturí de hueso.
  - B) Pinzas de hemostasia finas.

- C) Portaagujas de Hegar mediano y pequeño.
- D) Pinzas de disección.
- E) Tijeras.
- F) Separadores de Roux y de Langenbeck.
- G) Elevador, tijera de alambre, tenaza paralela y plana.
- H) Ganchos de una rama.
- I) Impactor y martillo.
- J) Pinza de Luer pequeña.
- K) Agujas de drenaje de Redon.
- L) Jeringa grande para lavado, cazoletas para solución Ringer.
- M) Aspirador con terminal blando de goma.

Es ventajoso disponer los instrumentos en dos bandejas. Una de ellas contiene los instrumentos generales, necesarios en cualquier intervención ósea. En la otra se colocan los instrumentos específicos para los maléolos y el material de osteosíntesis.

## **EL TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DE CADA LESIÓN AISLADA**

Con el tratamiento quirúrgico de las lesiones del tobillo pretendemos alcanzar los siguientes fines inmediatos:

- A) Exacta reducción anatómica de la fractura.
- B) Sutura de los ligamentos desgarrados.
- C) Supresión de cuerpos libres articulares.
- D) Osteosíntesis, mecánicamente estable, que permita un tratamiento postoperatorio funcional.

En primer lugar se procede a limpiar de coágulos la línea de fractura, retirando a continuación las interposiciones periósticas con el periostótomo o la “sonda de dentista”, así como otros colgajos de partes blandas, suprimiendo finalmente los pequeños fragmentos óseos interpuestos. Sólo bajo estas pequeñas condiciones es imaginable una adaptación absoluta y perfecta de los fragmentos. Con una pinza especialmente diseñada para ello se sujetan los fragmentos y se maniobra después hasta acoplarlos al fragmento principal.

En las fracturas oblicuas del maléolo externo se asegura la reducción provisional con pinzas de osteosíntesis apropiadas. Comprobamos después si la reducción es realmente exacta, intentándolo en caso de no serlo, las veces necesarias hasta su consecución. Únicamente en presencia de una reconstrucción absolutamente perfecta pasaremos a la estabilización definitiva. Hasta la maniobra de reducción se procede en el maléolo interno de idéntica manera. Mantiene entonces el ayudante el maléolo

sujeto con la pinza contra la superficie fracturaria de la tibia. El cirujano ejecuta, acto seguido la estabilización provisional, introduciendo uno o dos alambres de Kirschner con el motor eléctrico desde la punta del maléolo hacia la línea de fractura, atravesando éste lo más perpendicular posible.

En fracturas transversales del maléolo externo procedemos igual que en las fracturas del maléolo interno.

Si la fractura del peroné está localizada en la región diafisaria, también es aquí deseable una estabilización provisional tras la reducción exacta, a fin de evitar la aparición de una desviación secundaria mientras se realiza la fijación definitiva. A este respecto, las fracturas oblicuas no ofrecen dificultad alguna; más complicada es la fractura transversal y realmente trabajosa puede ser la reducción y estabilización provisional de una fractura multifragmentaria. En tal caso con frecuencia el hemicerclaje o incluso el cerclaje completo, combinado con la sujeción prestada por la pinza de osteosíntesis nos depara, en fracturas transversales puras, una estabilidad provisional suficiente para poder introducir un ferulaje intramedular de cualquier tipo, mientras que una placa compresiva, colocada primariamente, ofrece ya desde el principio una estabilización definitiva. Un fragmento marginal del canto tibial posterior, repuesto dorsomedialmente, se sujetará con la pinza especial para estos fragmentos marginales hasta que se realice la estabilización definitiva. La reducción de este fragmento se realiza con más facilidad si el pie es mantenido en equinvaro por un ayudante, ya que en esta posición es cuando están relajados los tendones flexores y el fragmento se hace móvil, dejándose desplazar sin esfuerzo en sentido distal para ser fijado allí en posición

correcta. La flexión dorsal forzada del pie dificulta, por el contrario esta maniobra.

En resumen, las superficies fracturarias habrán de estar exactamente reducidas y con una sujeción instrumental inamovible antes de proceder a la fijación definitiva de los fragmentos. Únicamente entonces se procederá a la estabilización definitiva, retirándose a continuación los elementos de la fijación provisional.

Al introducir un tornillo con una reducción inexacta, no deberemos esperar nunca que las superficies de fractura de los fragmentos “se colocarán correctamente” cuando lo apretamos. Un proceder tal contradice cualquier técnica manual correcta y conduce rara vez, prácticamente nunca, al fin deseado.

Para las lesiones ligamentosas es apropiado el siguiente proceder: Primero han de tratarse las lesiones óseas y en segundo lugar se repararán las lesiones ligamentosas. Al restablecerse la longitud normal del peroné, se ensamblará éste correctamente en la incisura articular de la tibia. También un fragmento del canto posterior de la tibia se repone con esto prácticamente, ya que está unido, salvo raras excepciones, al peroné por medio de la sindesmosis dorsal. Ciertamente que grandes fragmentos del canto tibial posterior pueden permanecer discretamente desviados aun después de reducido el peroné, haciéndose entonces necesaria la reducción directa del fragmento para restablecer la situación normal de la sindesmosis dorsal. Si la sindesmosis ventral está lesionada, vuelve a su correcta posición anatómica, tan pronto como el peroné se acople con exactitud en la “incisura tibiae”; esto es, tan pronto como el peroné se

reduzca anatómicamente. Según el tipo de lesión, se procederá a la sutura del desgarro ligamentoso o a la osteosíntesis de la fractura-arrancamiento (avulsión). Si existe una insuficiencia completa de los dos ligamentos de la sindesmosis en presencia de un fragmento del canto tibial posterior, demasiado pequeño para poder ser estabilizado, la mera sutura de la sindesmosis ventral sería suficiente para prestar a la pinza maleolar la solidez que requiere un tratamiento funcional postoperatorio. En tales circunstancias debe asegurarse la sutura de la sindesmosis ventral por medio de un atornillado tibioperoneo temporal.

No se puede pretender la descripción de todas las eventualidades que puedan surgir. Para cada caso habrá de elegirse aquella técnica que con un mínimo de material nos garantice un máximo de solidez.

En principio y siempre que sea posible, la osteosíntesis compresiva es superior a una mera adaptación fragmentaria. La presión sobre la superficie de fractura eleva la estabilidad del montaje y tiene, además como consecuencia la curación de la fractura por primera intención; esto es, sin callo radiográficamente visible. En las fracturas la diáfisis del peroné sólo una placa compresiva es capaz de prestar la estabilidad ideal pretendida. Por regla general es suficiente aquí la osteosíntesis del peroné por medio de un enclavijamiento intramedular rígido, aunque desde luego no estable, que garantiza la correcta longitud del peroné, al tiempo que el atornillamiento peroneotibial, por lo demás necesario, protege adicionalmente contra posibles desviaciones secundarias de la fractura del peroné.

## ***TRATAMIENTO ESTADÍSTICO***

El estudio estadístico de los datos se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias de la Salud (Medicina) de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, Departamento de Ciencias Clínicas, Cátedra de Bioestadística, utilizándose el programa informático SPSS para Windows, versión 5, en un ordenador Compaq Deskpro 486/50L.

El tratamiento estadístico consistió en hallar la media, la desviación típica, el valor mínimo, el máximo y el número de casos de las cotaciones: dolor, marcha, movilidad, actividad, edema, articulación subastragalina y apreciación subjetiva, como se puede leer en las tablas estadísticas y gráficos insertos en el capítulo de los resultados.

Para valorar la evolución al mes, dos meses y tres meses respecto a las cotaciones de Weber se utilizó el Test de los signos de Wilcoxon para muestras apareadas efectuándose las comparaciones de las puntuaciones encontradas entre todas las cotaciones del primer mes frente al segundo y del segundo mes frente al tercer mes.

El nivel de significación estadística fue 0.001.

# RESULTADOS

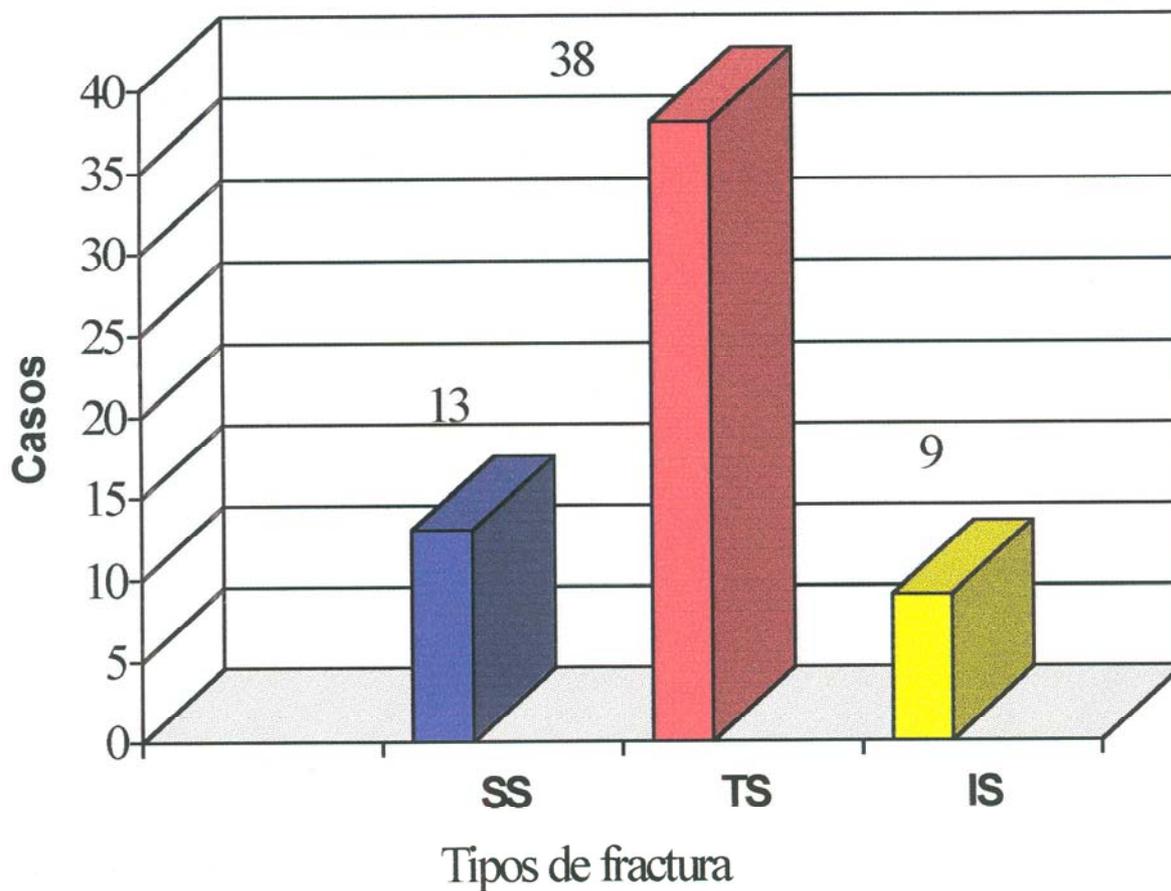
# RESULTADOS

## *RESULTADOS DE LA VALORACIÓN CLÍNICA*

Los pacientes revisados fueron un total de 60 deportistas que habían sido remitidos al Hospital Insular de Las Palmas de Gran Canaria durante el período de tiempo comprendido entre los años 1987-1994, habiendo sufrido todos ellos fractura de tobillo.

El estudio preoperatorio, el diagnóstico y los cuidados postoperatorios fueron similares para todos los pacientes.

El número de casos según el tipo de fractura se representa en la siguiente figura (FIGURA 4).



Tipo de Fractura	Código	Número
SUPRASINDESMAL	SS	13
TRANSINDESMAL	TS	38
INFRASINDESMAL	IS	9

FIGURA 4.- Tipos de fracturas

## SEXO

Con respecto a este parámetro, se observó que fue significativa la prevalencia entre ambos sexos, masculino y femenino: varones 53 (88%), hembras 7 (12%).

Esto lo podemos observar en la representación gráfica que vemos a continuación (FIGURA 5).

Esta disparidad entre géneros está en consonancia con el nivel de práctica deportiva federada. La gran mayoría de los deportistas que participan regularmente en competiciones oficiales o de aficionados en Gran Canaria son del sexo masculino, mientras que las mujeres apenas representan el 15 % de las deportistas federadas o aficionadas.

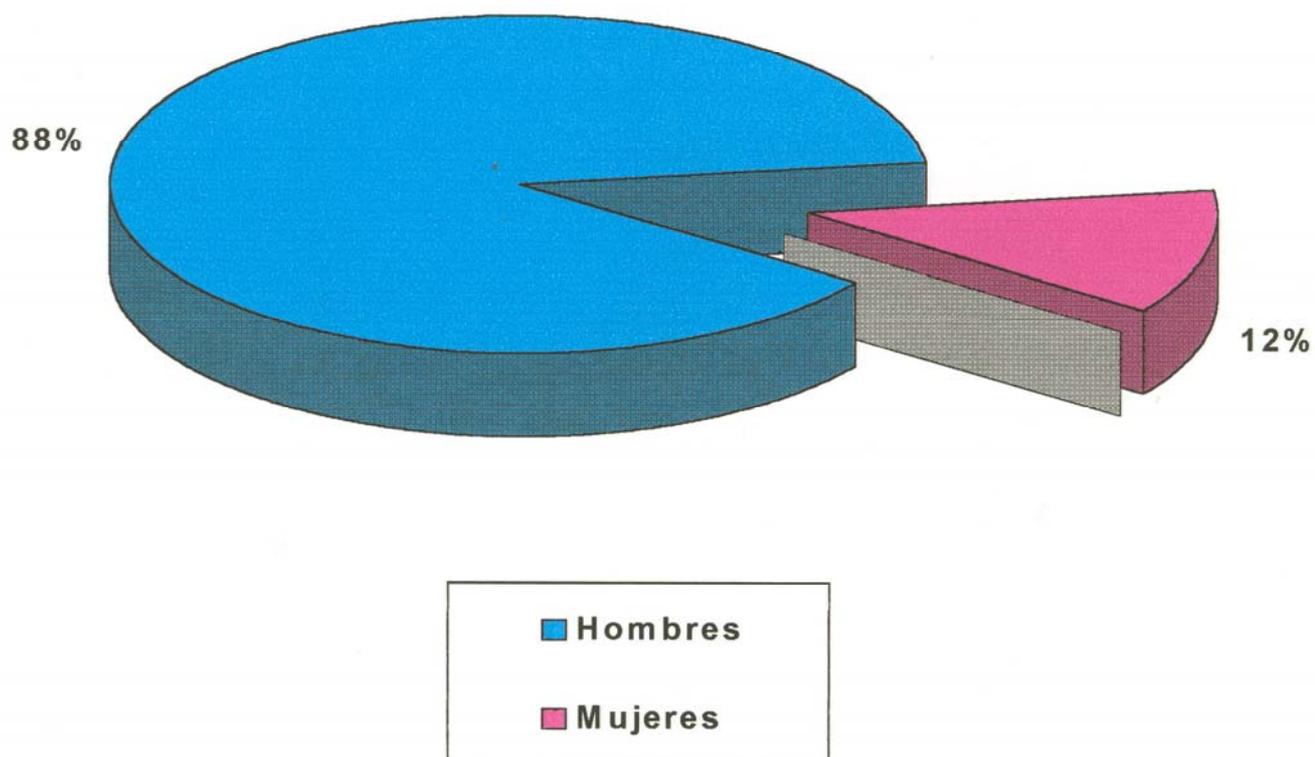


FIGURA 5.- Distribución del sexo

## LOCALIZACIÓN

Se encontró un mayor porcentaje de fracturas en el lado derecho, 70%, mientras que en el lado izquierdo fue de un 30%, como se observa en el esquema siguiente (FIGURA 6).

Por lo que se refiere a la localización de las fracturas según el sexo, observamos que en los hombres en el lado derecho es del 75.5% y en el izquierdo es del 24.5%.

Por lo que se refiere a las mujeres, en el lado derecho fue de un 28.6% y en el lado izquierdo 71.4%, como se observa en la gráfica siguiente (FIGURA 7).

En las mujeres no encontramos ninguna significación al mayor porcentaje de fracturas en el tobillo izquierdo con respecto al derecho.

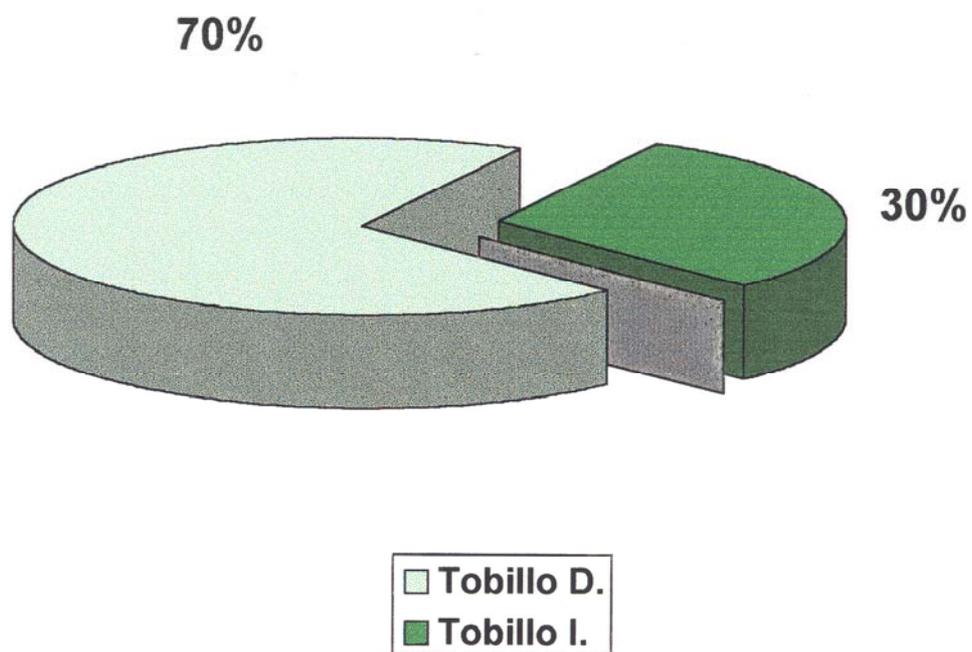


FIGURA 6.- Distribución del lado

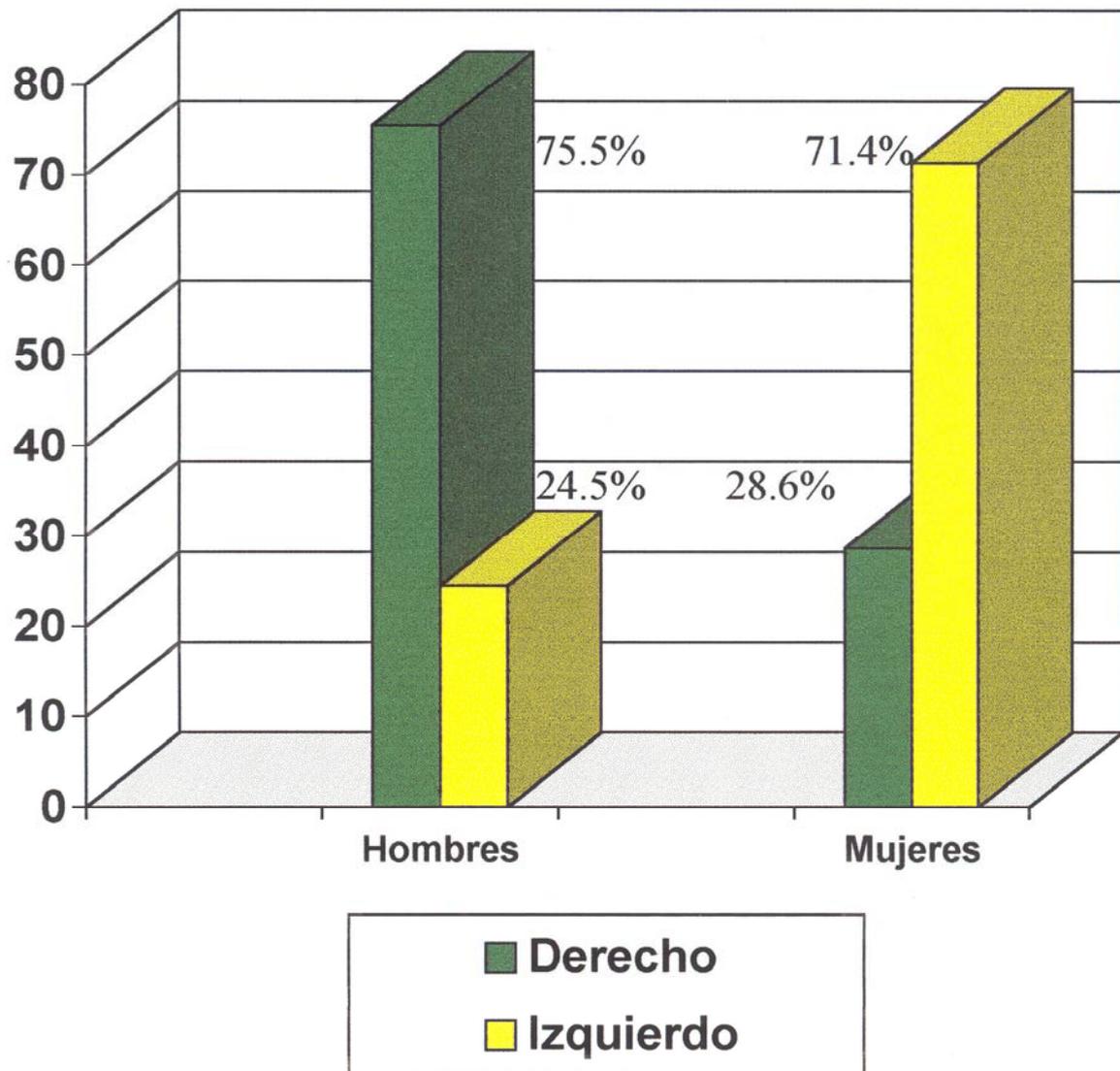


FIGURA 7.- Distribución del lado de la fractura según sexo

## ETIOLOGÍA

Aunque fueron revisadas todas las historias clínicas en el período de 1987-94 en los archivos del Hospital Insular de Gran Canaria referentes a los pacientes con fractura de tobillo de diversas etiologías como: accidentes de tráfico, accidentes laborales, caídas casuales e intentos de suicidio, nos hemos centrado en este trabajo, exclusivamente, en los accidentes deportivos, en aquellos pacientes que practicaban alguna actividad fisicodeportiva.

Las causas de las fracturas que se han revisado fueron: fútbol 70%, balonmano 16.67% y atletismo 13.33%, como se puede observar en la siguiente gráfica (FIGURA 8).

Es lógico que el porcentaje mayor de fracturas de tobillo sea de fútbol, ya que es el deporte más popularizado en la isla de Gran Canaria. Por otra parte, el Hospital Insular cubre toda la influencia de cercanía de Telde e Ingenio, ciudades de alta participación en el balonmano. Esta misma circunstancia ocurre con el atletismo, al disponer de una instalación para la práctica de esta disciplina deportiva junto al propio complejo hospitalario.

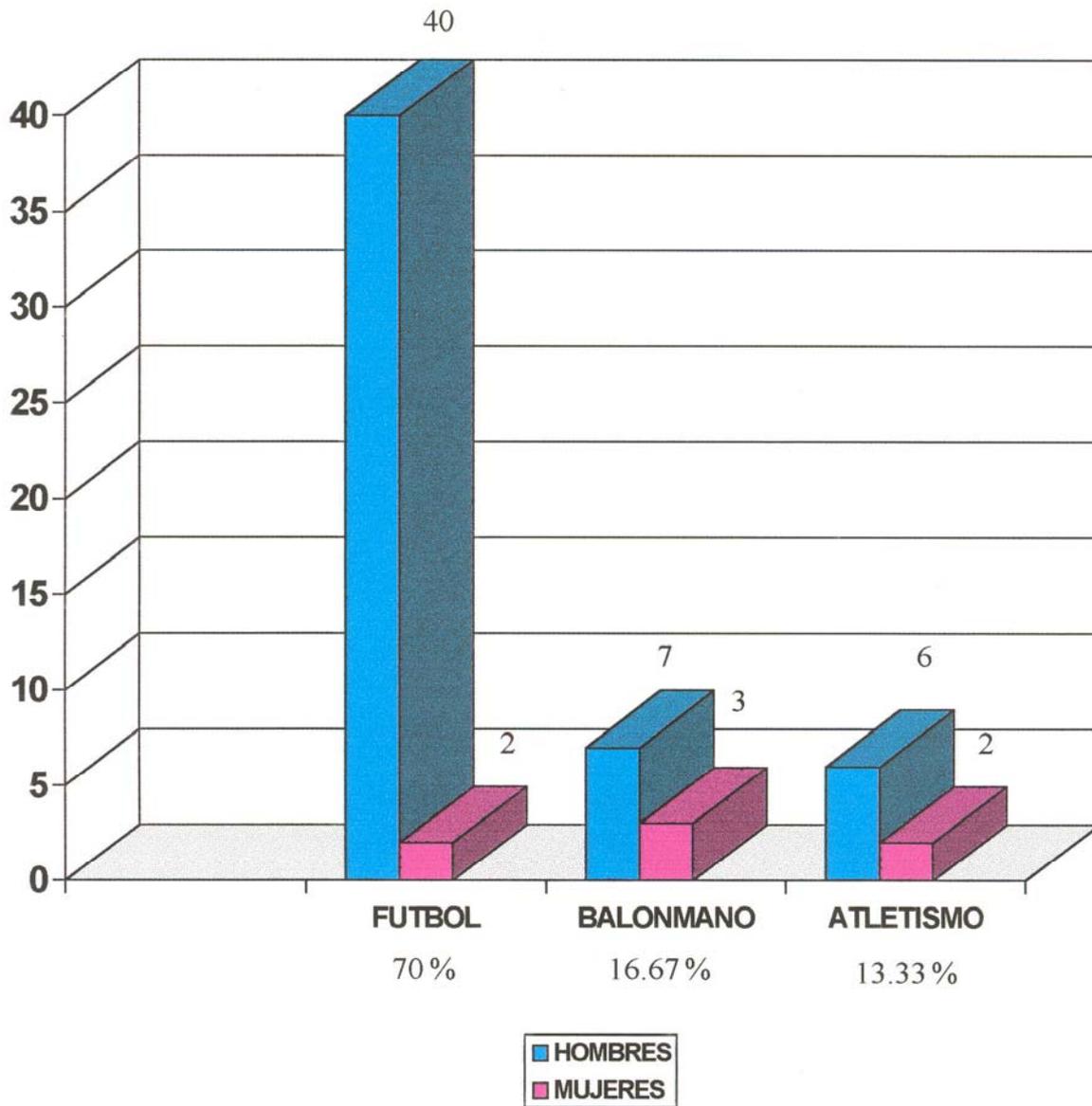


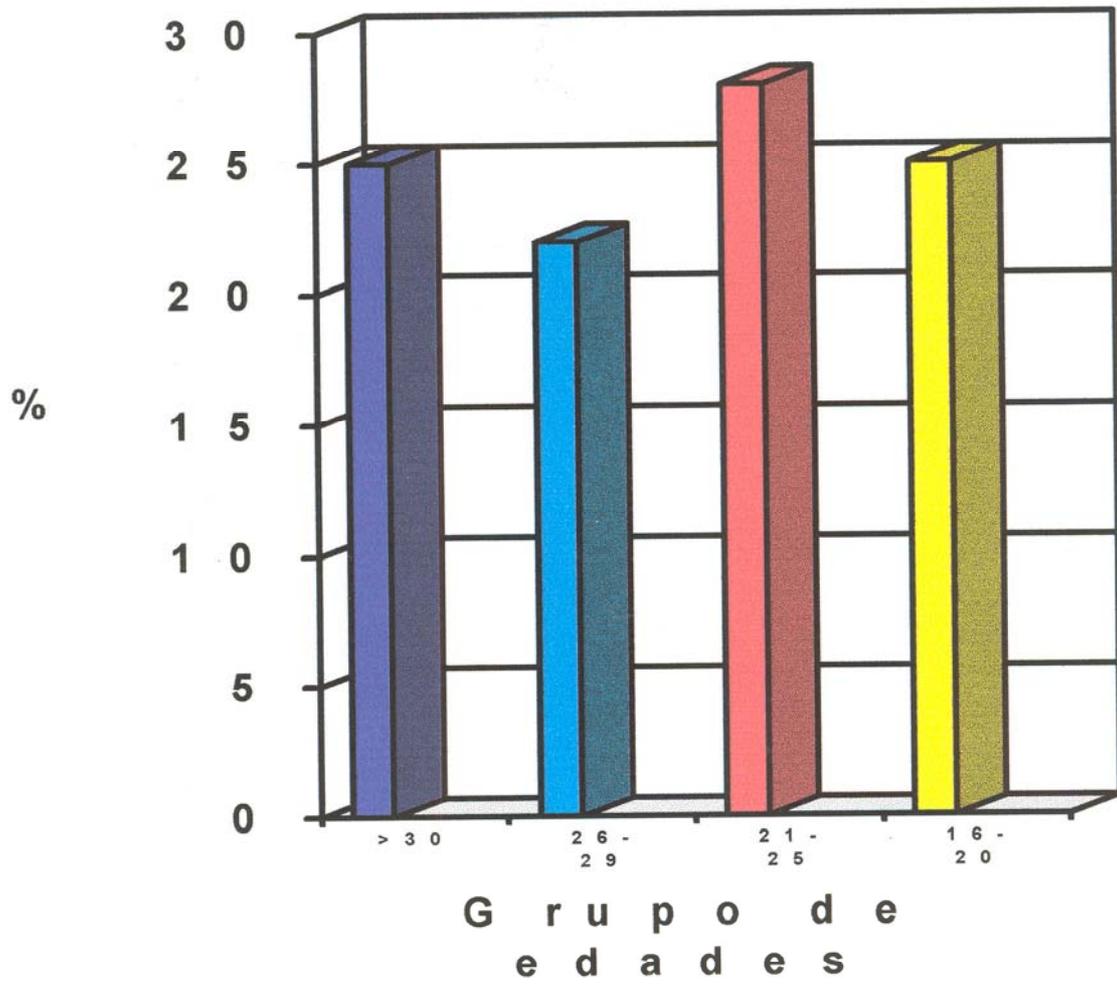
FIGURA 8.- Etiología

## EDAD Y SEXO

En el presente estudio se han revisado las historias clínicas que cumplían los requisitos establecidos, resultando que los deportistas estudiados tenían edades comprendidas entre los 16 y 35 años, por ser éstas de mayor incidencia en la actividad deportiva federada.

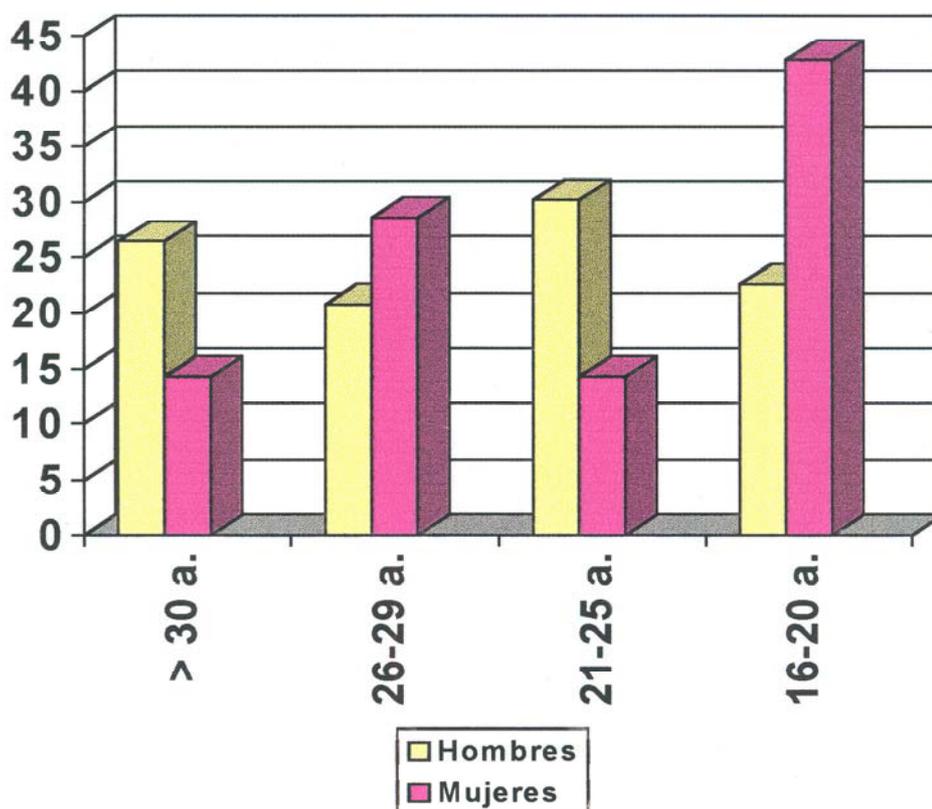
Se observó en cuanto a la edad un mayor número de pacientes (28%) en el período de 20-26 años, como se refleja en la siguiente gráfica (FIGURA 9).

En cuanto a la distribución de la edad según el sexo observamos que de los 20 a 26 años había un mayor número de hombres y en cuanto a las mujeres el período de distribución corresponde de 15 a 30 años, como se observa en el esquema siguiente (FIGURA 10).



- > 30 a. : 15 casos
- 26-29 a.: 13 casos
- 21-25 a.: 17 casos
- 16-20 a.: 15 casos

FIGURA 9.- Distribución de la edad



EDAD	HOMBRES	MUJERES
> 30 años	14 (26.4 %)	1 (14.3 %)
26-29 años	11 (20.8 %)	2 (28.6 %)
21-25 años	16 (30.2 %)	1 (14.3 %)
16-20 años	12 (22.6 %)	3 (42.8 %)

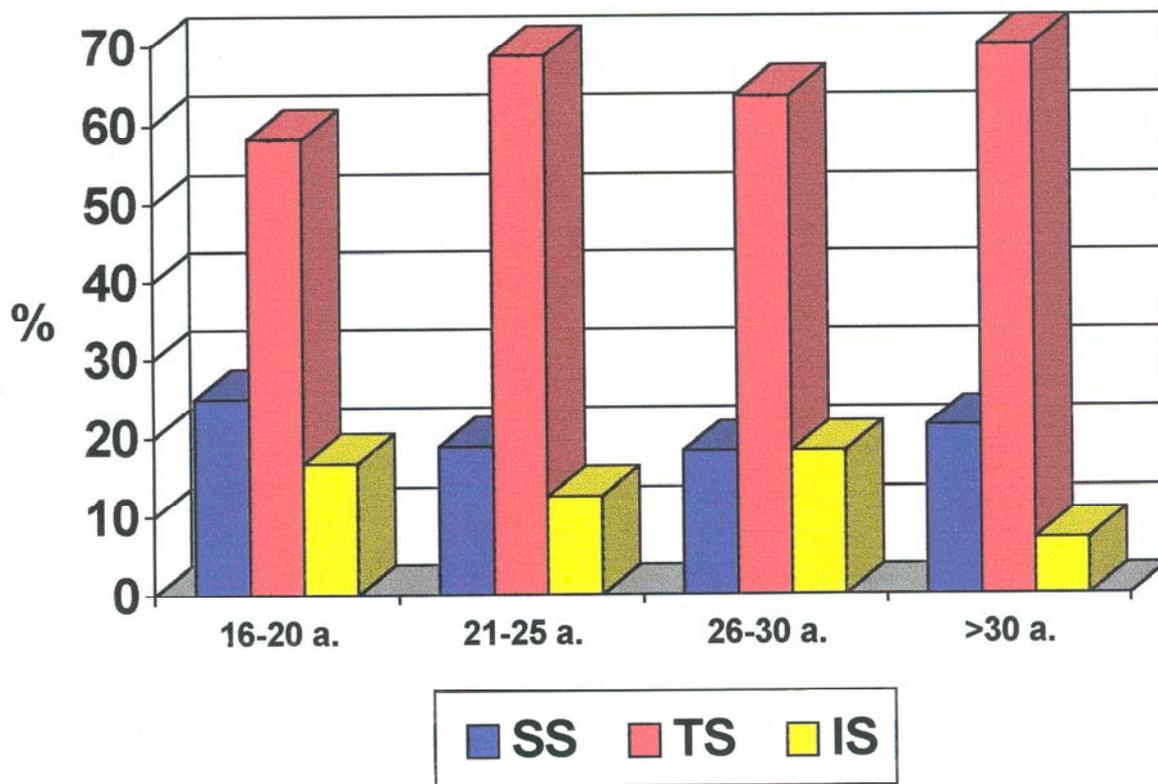
FIGURA 10.- Distribución de la edad según sexo

## **TIPO DE FRACTURA , EDAD , SEXO Y LOCALIZACION.**

En los tipos de fracturas según la edad se observó un mayor porcentaje en las fracturas transindesmales en los deportistas pasando de un 58.3% en la edad de 16 a 20 años a un 71.4% para los mayores de 30 años, como se observa en la siguiente gráfica (FIGURA 11).

En cuanto a los tipos de fracturas según el sexo, se observó que tanto en hombres como en mujeres el porcentaje fue mayor en las fracturas transindesmales como se representa en el esquema siguiente (FIGURA 12).

Por lo que se refiere a la relación entre el tipo de fractura, la localización y el sexo se observó que en hombres el tobillo derecho fue el más afectado, mientras que en las mujeres fue el tobillo izquierdo, como se representan en las siguientes gráficas (FIGURAS 13 y 14).



TIPO FRACTURA	%	%	%	%
SS: SUPRASINDESMAL	25.0	18.8	18.2	21.4
TS: TRANSINDESMAL	58.3	68.8	63.6	71.4
IS: INFRASINDESMAL	16.7	12.5	18.2	7.1

FIGURA 11.- Distribución de la edad según el tipo de fractura

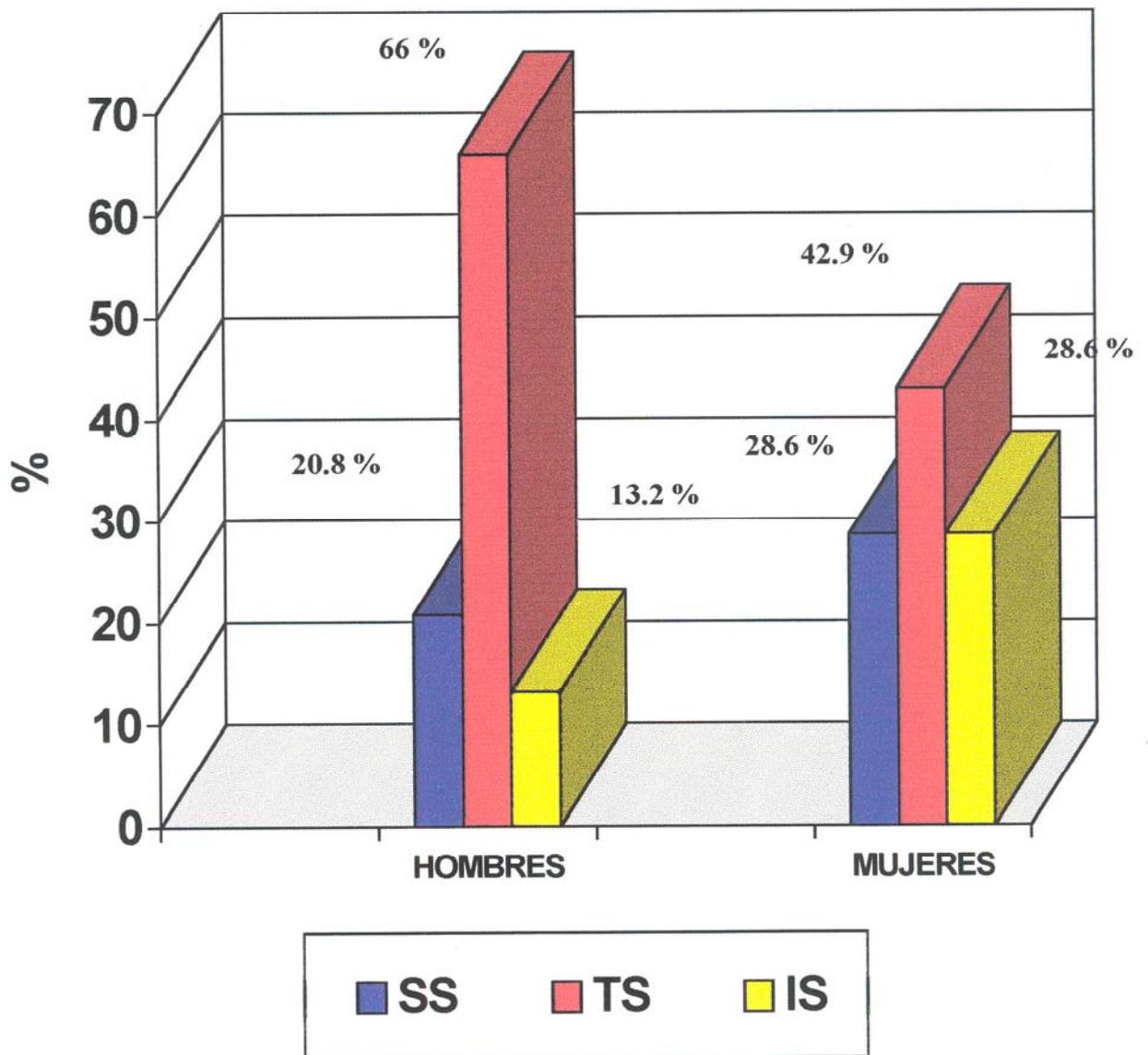


FIGURA 12.- Distribución del tipo de fractura según sexo

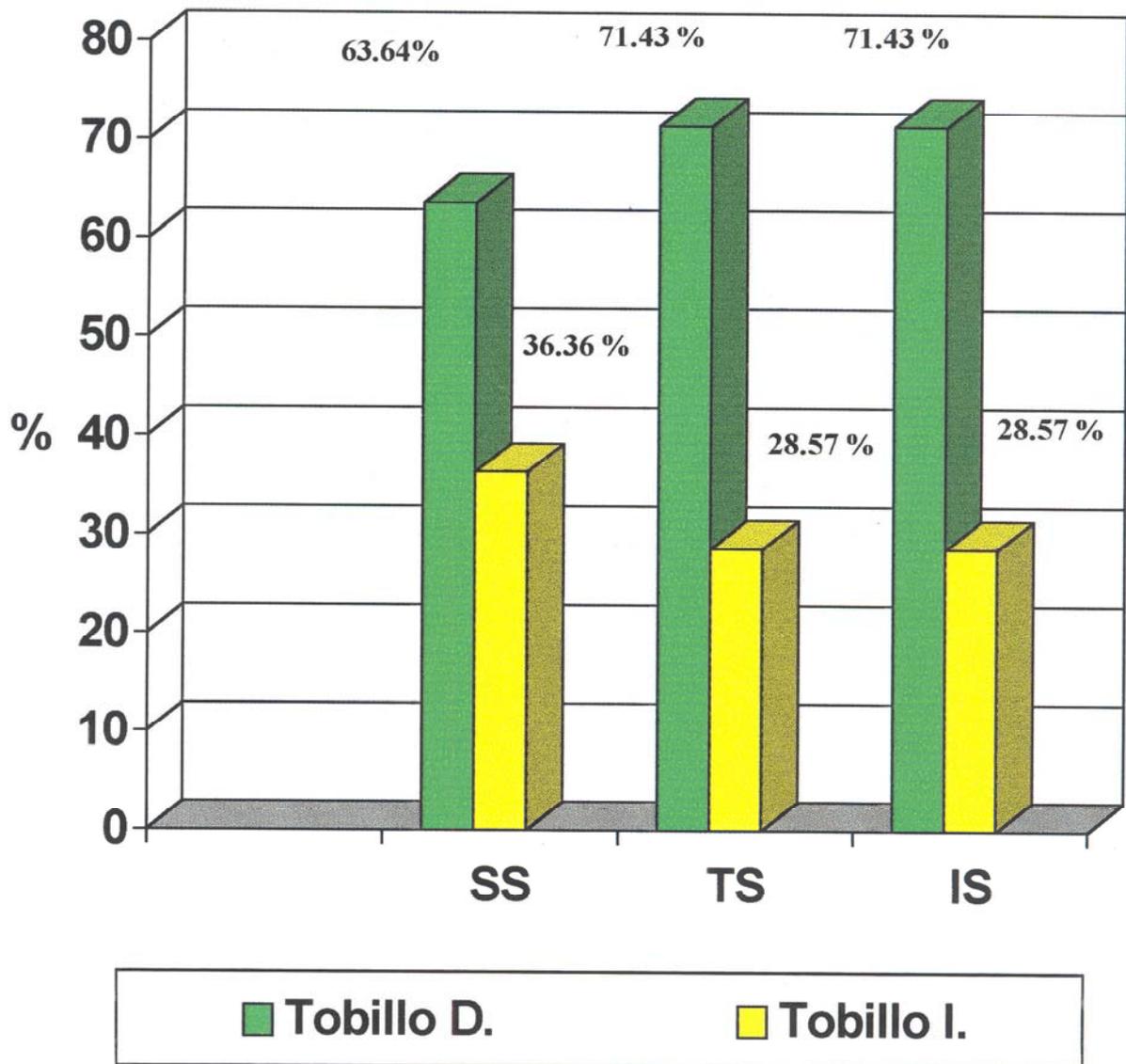


FIGURA 13.- Relación entre el tipo de fractura y la localización en hombres

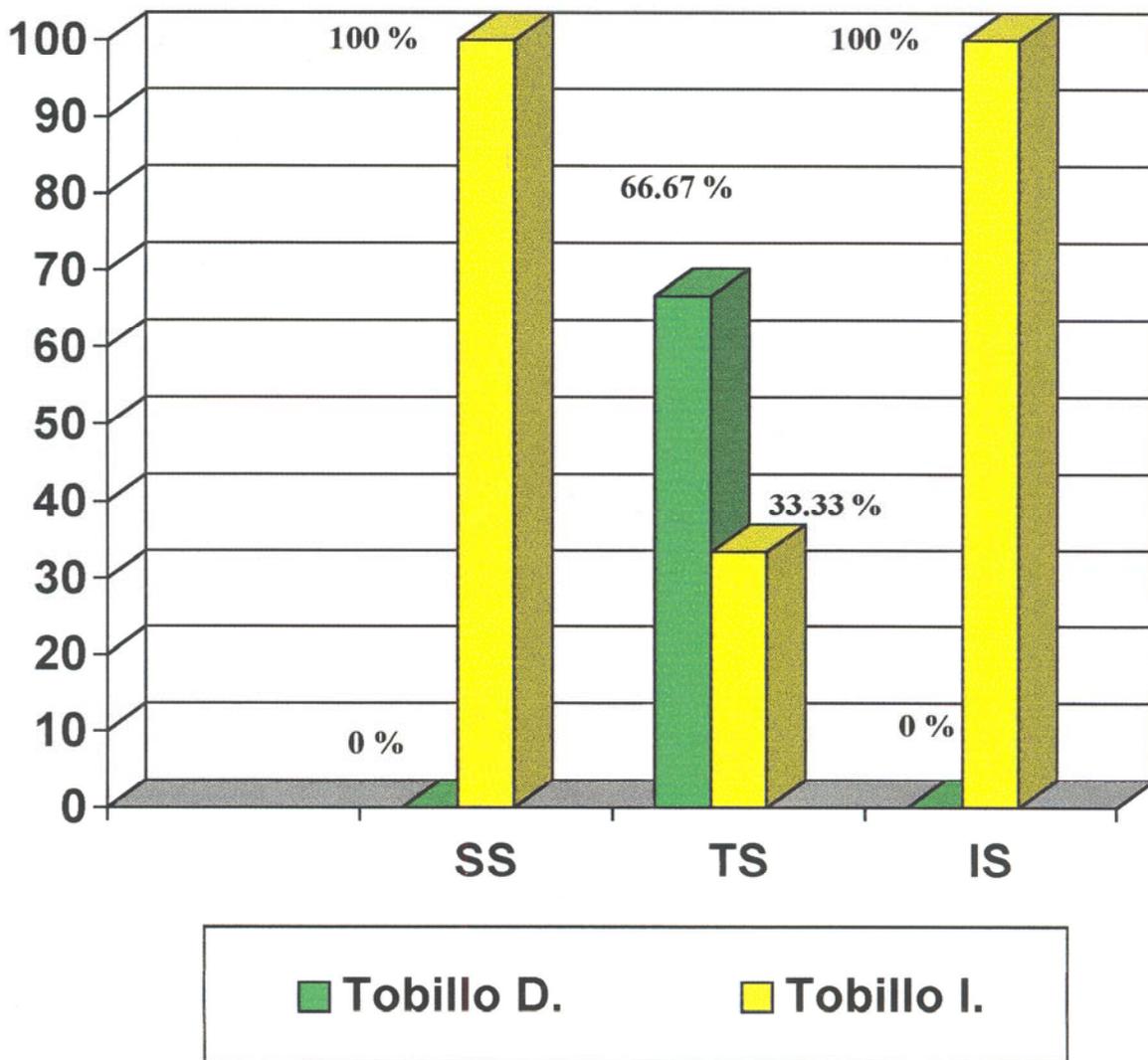


FIGURA 14.- Relación entre el tipo de fractura y la localización en mujeres

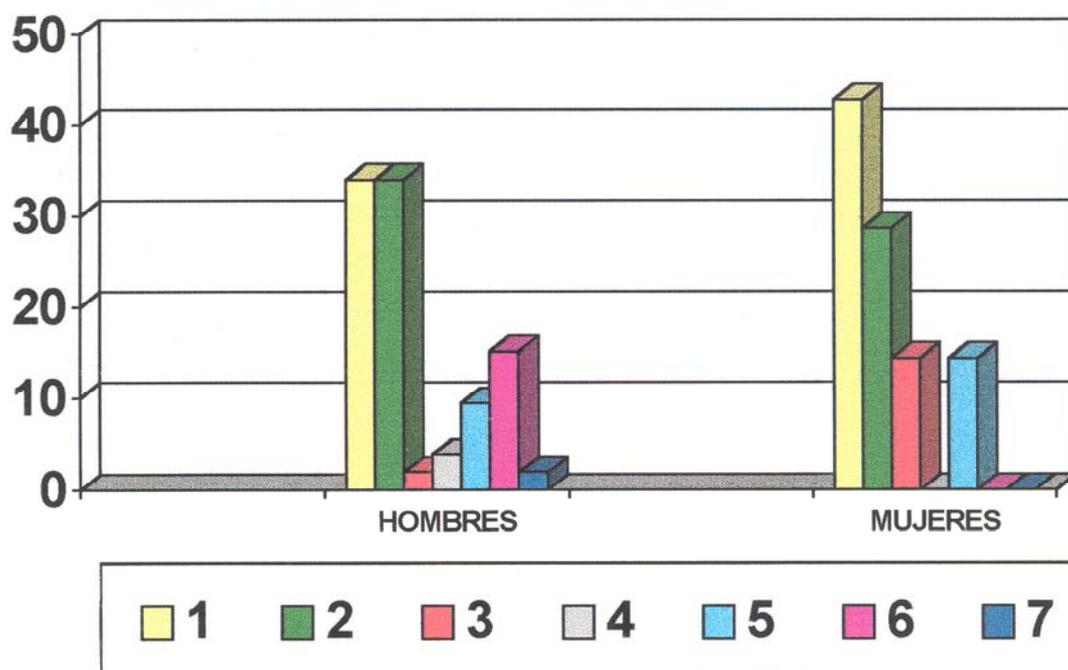
## TIPO DE TRATAMIENTO, SEXO Y EDAD

Para el tratamiento de las fracturas analizadas se utilizó el siguiente código:

- 1.-Tornillo pequeño fragmento.
- 2.-Tornillo pequeño fragmento y tornillo maleolar.
- 3.-Tornillo pequeño fragmento y tornillo suprasindesmal.
- 4.-Tornillo pequeño fragmento, tornillo suprasindesmal y tornillo maleolar.
- 5.-Tornillo pequeño fragmento, tornillo suprasindesmal y sutura del ligamento deltoideo.
- 6.-Obenque y tornillo suprasindesmal.

En cuanto a la distribución del tratamiento según el sexo se observó que en el sexo masculino el 34% se usaron tornillos de pequeño fragmento y en mujeres un 42% también se usaron tornillos de pequeño fragmento, como se puede ver en el siguiente esquema (FIGURA 15).

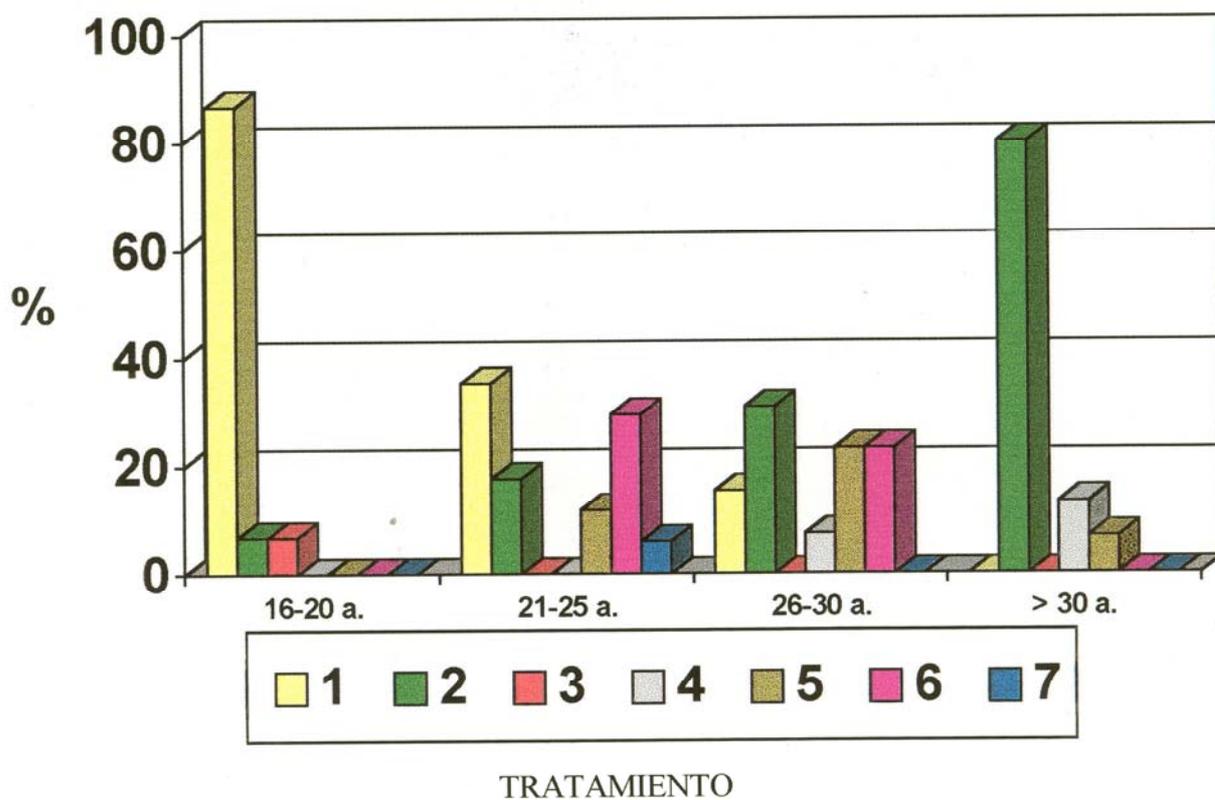
En el tipo de fractura según la edad observamos que en los grupos de edades de 16 a 20 años y de 21 a 26 el tratamiento más utilizado fue el de tornillo de pequeño fragmento, mientras que en los intervalos de edad 26 a 30 años y mayores de 30 años el tratamiento más utilizado fue el de tornillo de pequeño fragmento más tornillo maleolar, como se aprecia en la siguiente gráfica (FIGURA 16).



TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7
HOMBRES	34%	34%	1.9%	3.8%	9.4%	15.1%	1.9%
MUJERES	42.8%	28.6%	14.3%	0%	14.3%	0%	0%

FIGURA 15.- Distribución del tipo de tratamiento según el sexo



TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7
<b>16 - 20 años</b>	13	1	1	0	0	0	0
	86.6%	6.7%	6.7%	0%	0%	0%	0%
<b>21 - 25 años</b>	6	3	0	0	2	5	1
	35.3%	17.6%	0%	0%	11.8%	29.4%	5.9%
<b>26 - 30 años</b>	2	4	0	1	3	3	0
	15.4%	30.8%	0%	7.3%	23.1%	23.3%	0%
<b>&gt; 30 años</b>	0	12	0	2	1	0	0
	0%	80%	0%	13.3%	6.7%	0%	0%

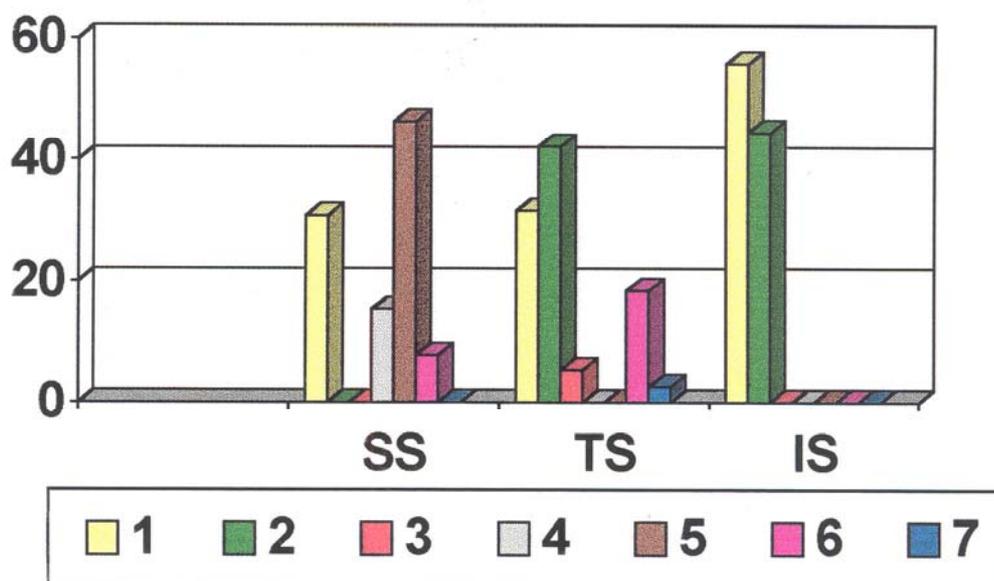
FIGURA 16.- Relación entre la edad y el tipo de tratamiento

## **TIPO DE TRATAMIENTO SEGÚN EL TIPO DE FRACTURA**

Por lo que se refiere a la relación que existe entre la distribución del tipo de tratamiento y según el tipo de fractura tenemos que decir que en las suprasindesmales, en el 46.2%, se usaron tornillos de pequeño fragmento, tornillo suprasindesmal y sutura del ligamento deltoideo.

En las fracturas transindesmales en el 42.1% se usaron tornillos de pequeño fragmento y tornillos suprasindesmales.

Y por último, en las fracturas infrasindesmales en el 55.6% se usaron tornillos de pequeño fragmento, como se representa en la siguiente gráfica (FIGURA 17).



TRATAMIENTO

TRATAMIENTO	1	2	3	4	5	6	7
SS	30,80%	0%	0%	15,40%	46,20%	7,70%	0%
TS	31,60%	42,10%	5,30%	0%	0%	18,40%	2,60%
IS	55,60%	44,40%	0%	0%	0%	0%	0%

FIGURA 17.- Distribución del tipo de tratamiento según el tipo de fractura

## **VALORACION DE LAS COTACIONES DE WEBER**

Para determinar la evolución de las cotaciones se recogieron los valores cifrados en el postoperatorio, al mes, al segundo y al tercer mes después de la intervención quirúrgica, utilizándose el test de los signos de Wilcoxon para muestras apareadas, realizando las correspondientes comparaciones de las puntuaciones encontradas entre el primer y el segundo mes y entre el segundo y el tercer mes.

Se observa que en todas estas cotaciones las ganancias han sido evidentes ya que al tercer mes todos los deportistas estudiados estaban en condiciones de incorporarse a la práctica de sus disciplinas deportivas con óptimos rendimientos.

El nivel de significación utilizado fue de 0.001.

## 1.- DOLOR

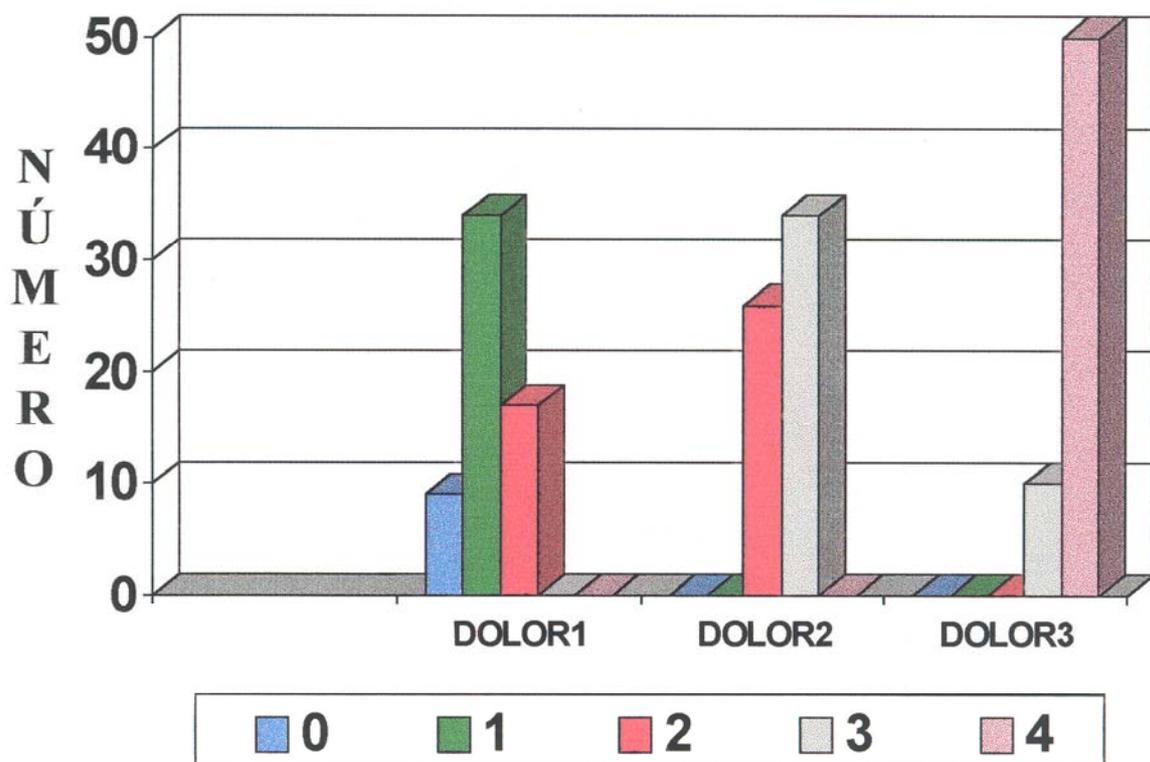
El dolor ha mejorado en todos los casos a partir del primer mes de la intervención, obteniéndose los mejores resultados a los tres meses en los que estaban asintomáticos (cotación 4), como se observa en el esquema siguiente (FIGURA 18).

*Comparación entre las puntuaciones del dolor 1 y el dolor 2:*

Comparación	Nº de individuos
Dolor2 < Dolor1	0
Dolor2 > Dolor1	54
Dolor2 = Dolor1	6
<b>P &lt; 0.001</b>	

*Comparación entre las puntuaciones del dolor 2 y el dolor 3:*

Comparación	Nº de individuos
Dolor3 < Dolor2	0
Dolor3 > Dolor2	60
Dolor3 = Dolor2	0
<b>P &lt; 0.001</b>	



PUNTUACIÓN (P<0.001)

DOLOR / PUNTUACIÓN	0	1	2	3	4
DOLOR1	9	34	17	0	0
DOLOR2	0	0	26	34	0
DOLOR3	0	0	0	10	50

FIGURA 18.- Distribución de la puntuación según el dolor

## 2.- MARCHA

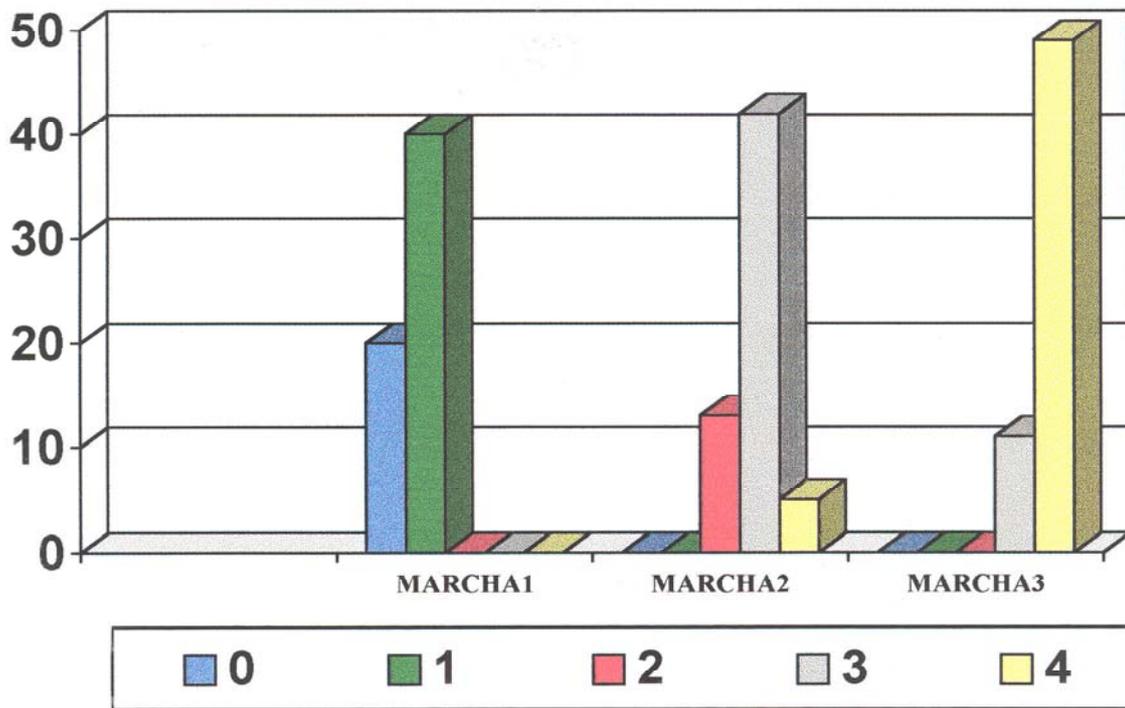
En este parámetro se ha observado que los pacientes se iban recuperando a lo largo del tiempo y hasta llegar a la retirada del tornillo suprasindesmal a las seis semanas, tiempo en que iniciaban el apoyo para incorporarse a su actividad deportiva a los tres meses (cotación 4), como se observa en la siguiente gráfica (FIGURA 19).

*Comparación entre las puntuaciones de las marchas 1 y 2:*

Comparación	Nº de individuos
Marcha2 < Marcha1	0
Marcha2 > Marcha1	60
Marcha2 = Marcha1	0
<b>P &lt; 0.001</b>	

*Comparación entre las puntuaciones de las marchas 2 y 3:*

Comparación	Nº de individuos
Marcha3 < Marcha2	0
Marcha3 > Marcha2	460
Marcha3 = Marcha2	14
<b>P &lt; 0.001</b>	



MARCHA / PUNTUACIÓN	0	1	2	3	4
Marcha 1	20	40	0	0	0
Marcha 2	0	0	13	42	5
Marcha 3	0	0	0	11	49

FIGURA 19.- Distribución de la puntuación según marcha

### 3.- MOVILIDAD

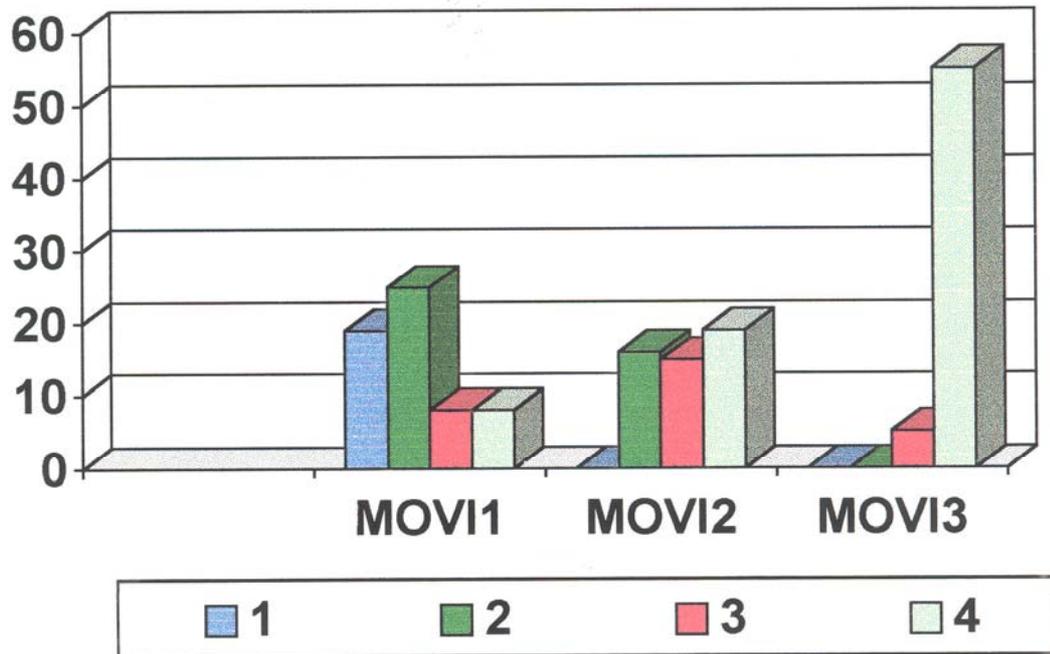
En cuanto a la movilidad se pudo observar que la ganancia era evidente a partir del primer mes, ya que empezaban la rehabilitación estos deportistas cuando se le retiraban los puntos de sutura, para llegar a su total recuperación a los tres meses (cotación 4); todo esto puede observarse en el siguiente esquema (FIGURA 20).

*Comparación entre las puntuaciones de las movilidades 1 y 2:*

Comparación	Nº de individuos
Movilidad2 < Movilidad1	0
Movilidad2 > Movilidad1	36
Movilidad2 = Movilidad1	24
<b>P &lt; 0.001</b>	

*Comparación entre las puntuaciones de las movilidades 2 y 3:*

Comparación	Nº de individuos
Movilidad3 < Movilidad2	0
Movilidad3 > Movilidad2	39
Movilidad3 = Movilidad2	21
<b>P &lt; 0.001</b>	



Movilidad/Puntuación	1	2	3	4
MOVI.-1	19	25	8	8
MOVI.-2	0	16	25	19
MOVI.-3	0	0	5	55

FIGURA 20.- Distribución de la puntuación según la movilidad

#### 4.- ACTIVIDAD

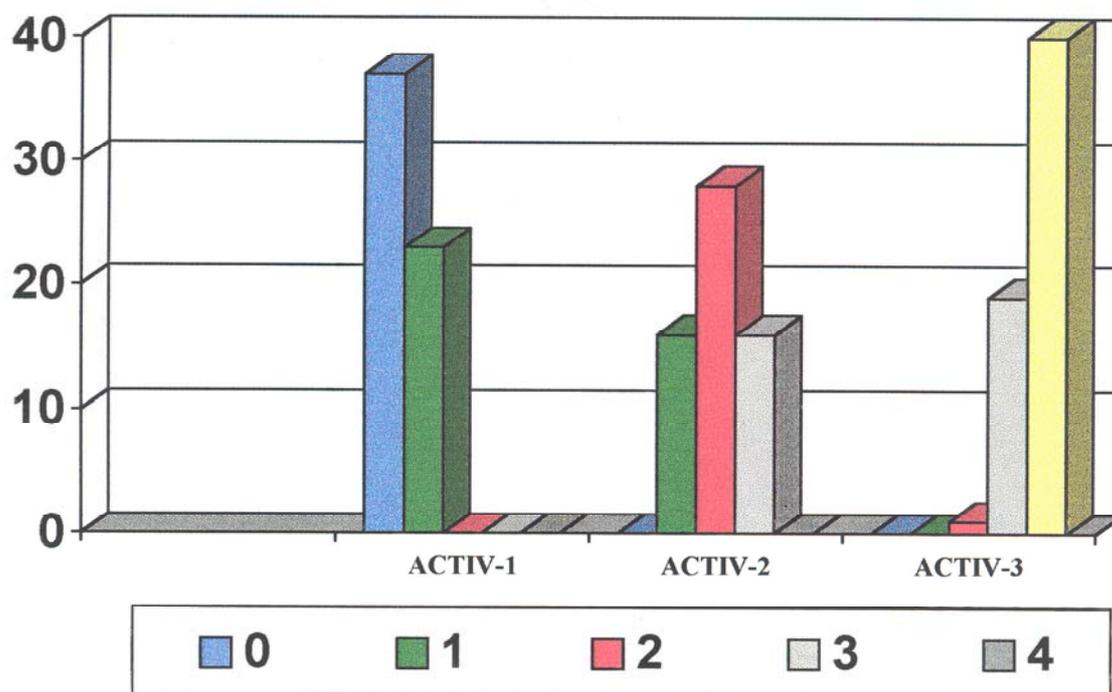
En este parámetro se observó que el deportista se iba incorporando a su plena actividad a partir del segundo mes después de la intervención quirúrgica hasta alcanzar su actividad completa en el tercer mes (cotación 4), como se puede observar en la siguiente gráfica (FIGURA 21).

*Comparación entre las puntuaciones de las actividades 1 y 2:*

Comparación	Nº de individuos
Actividad2 < Actividad1	0
Actividad2 > Actividad1	53
Actividad2 = Actividad1	7
<b>P &lt; 0.001</b>	

*Comparación entre las puntuaciones de las actividades 2 y 3:*

Comparación	Nº de individuos
Actividad3 < Actividad2	0
Actividad3 > Actividad2	60
Actividad3 = Actividad2	0
<b>P &lt; 0.001</b>	



Actividad / Puntuación	0	1	2	3	4
Actividad-1	37	23	0	0	0
Actividad-2	0	16	28	16	0
Actividad-3	0	0	1	19	40

FIGURA 21.- Distribución de la puntuación según la actividad

## 5.- EDEMA

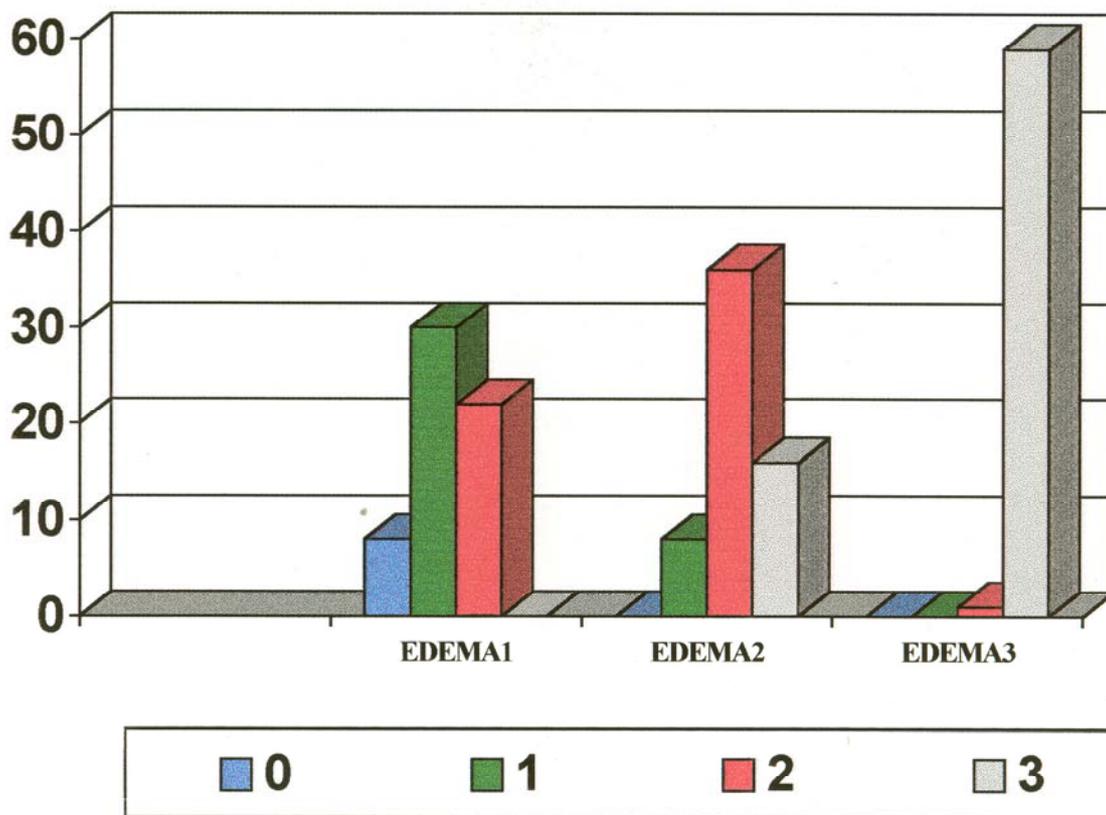
En este parámetro observamos que el tobillo empezaba a quedar completamente normal a partir del primer mes, para alcanzar su estado natural a los tres meses, ya que este parámetro viene relacionado con la pronta rehabilitación del tobillo afectado del deportista (cotación 3); todo esto queda reflejado en el esquema siguiente (FIGURA 22).

*Comparación entre las puntuaciones de los edemas 1 y 2:*

Comparación	Nº de individuos
Edemas2 < Edemas1	0
Edemas2 > Edemas1	48
Edemas2 = Edemas1	12
<b>P &lt; 0.001</b>	

*Comparación entre las puntuaciones de los edemas 2 y 3:*

Comparación	Nº de individuos
Edemas3 < Edemas2	1
Edemas3 > Edemas2	44
Edemas3 = Edemas2	15
<b>P &lt; 0.001</b>	



Puntuación ( $p < 0.001$ )

EDEMA / PUNTUACIÓN	0	1	2	3
EDEMA - 1	8	30	22	0
EDEMA - 2	0	8	36	16
EDEMA - 3	0	0	1	59

FIGURA 22.- Distribución de la puntuación según edemas

## 6.- ARTICULACIÓN SUBASTRAGALINA.

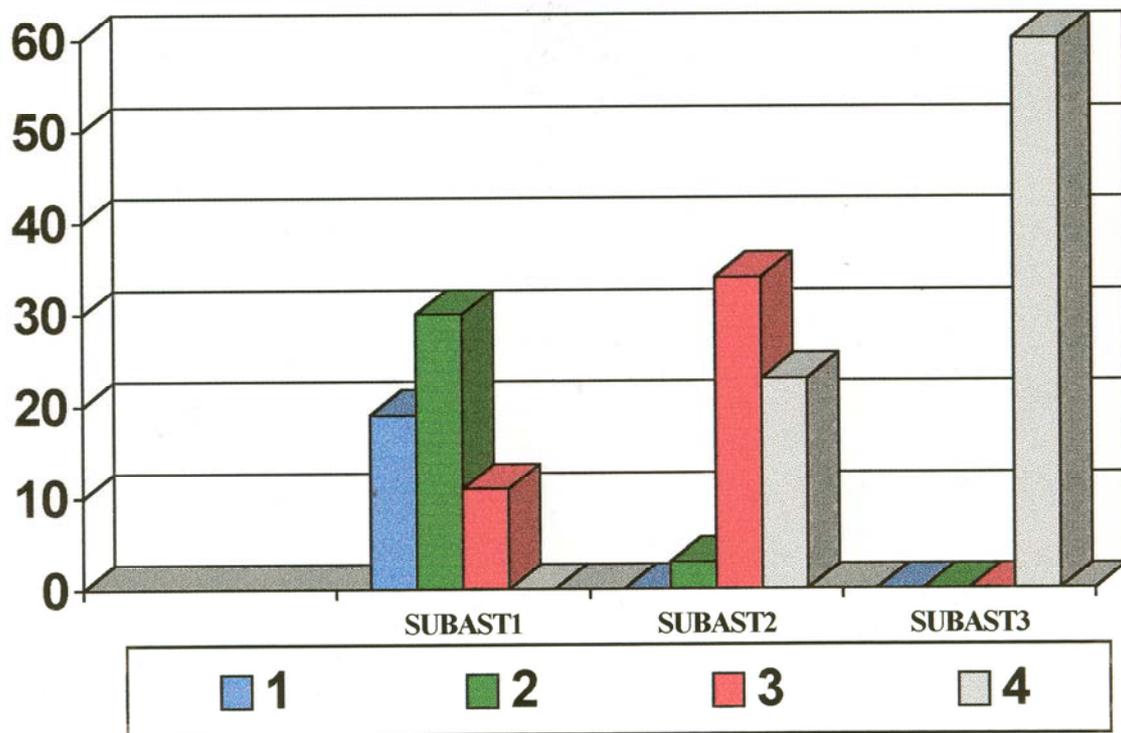
El buen funcionamiento de la articulación subastragalina está relacionado con la movilidad, pronta rehabilitación y el edema, y fue mejorando a partir del primer mes, para llegar a su plena función a los tres meses (cotación 4), como se observa en el siguiente esquema (FIGURA 23).

*Comparación entre las puntuaciones de las subastragalinas 1 y 2:*

Comparación	Nº de individuos
Subastragalina2 < Subastragalina1	0
Subastragalina2 > Subastragalina1	51
Subastragalina2 = Subastragalina1	9
<b>P &lt; 0.001</b>	

*Comparación entre las puntuaciones de las subastragalinas 2 y 3:*

Comparación	Nº de individuos
Subastragalina3 < Subastragalina2	0
Subastragalina3 > Subastragalina2	37
Subastragalina3 = Subastragalina2	23
<b>P &lt; 0.001</b>	



Puntuación ( $p < 0.001$ )

SUBASTRAGALINA / PUNTUACIÓN	1	2	3	4
SUBASTRAGALINA - 1	19	30	11	0
SUBASTRAGALINA - 2	0	3	34	23
SUBASTRAGALINA - 3	0	0	0	60

FIGURA 23.- Distribución de la puntuación según subastragalina

## 7.- APRECIACIÓN SUBJETIVA.

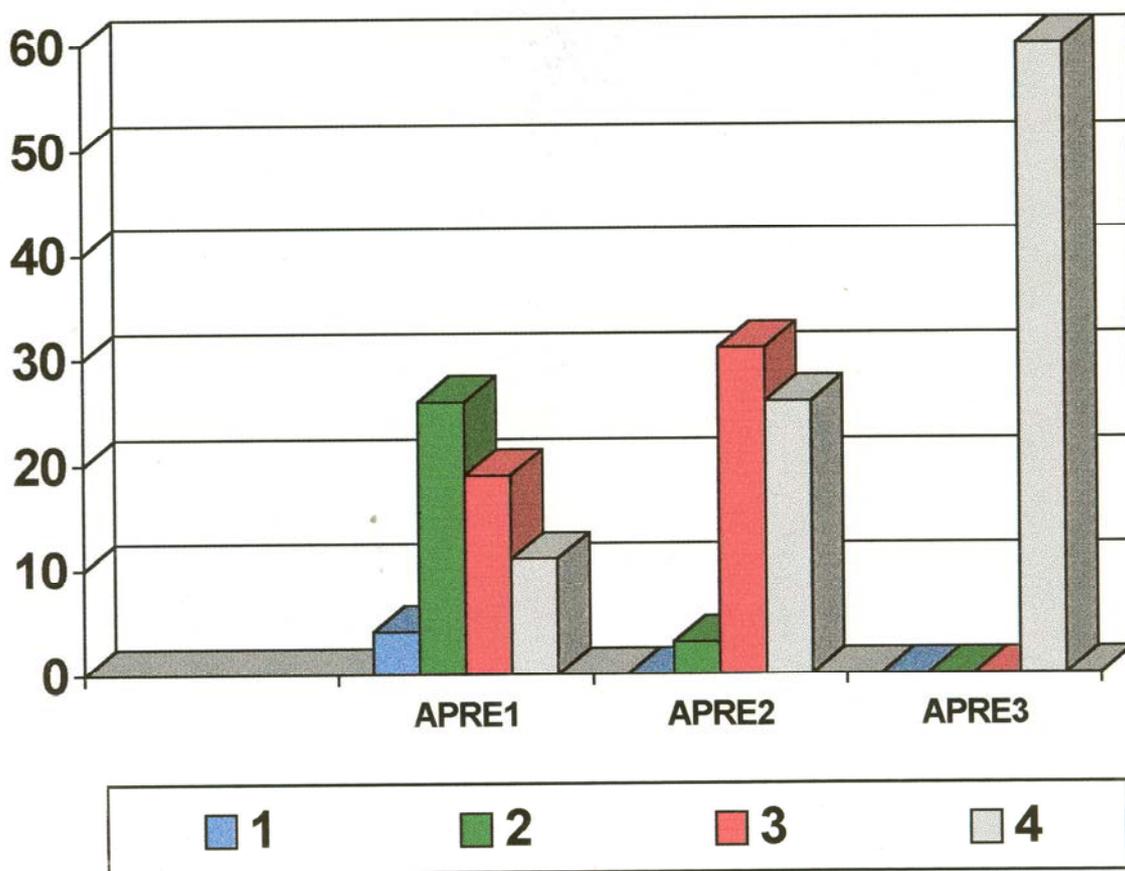
En este parámetro se observó que al cabo de los tres meses había una situación satisfactoria en la mayoría de los pacientes, como se puede evidenciar en la siguiente gráfica (cotación 3) (FIGURA 24).

*Comparación entre las puntuaciones de las apreciaciones 1 y 2:*

Comparación	Nº de individuos
Apreciación2 < Apreciación1	0
Apreciación2 > Apreciación1	33
Apreciación2 = Apreciación1	27
<b>P &lt; 0.001</b>	

*Comparación entre las puntuaciones de las apreciaciones 2 y 3:*

Comparación	Nº de individuos
Apreciación3 < Apreciación2	0
Apreciación3 > Apreciación2	34
Apreciación3 = Apreciación2	26
<b>P &lt; 0.001</b>	



Puntuación ( $p < 0.001$ )

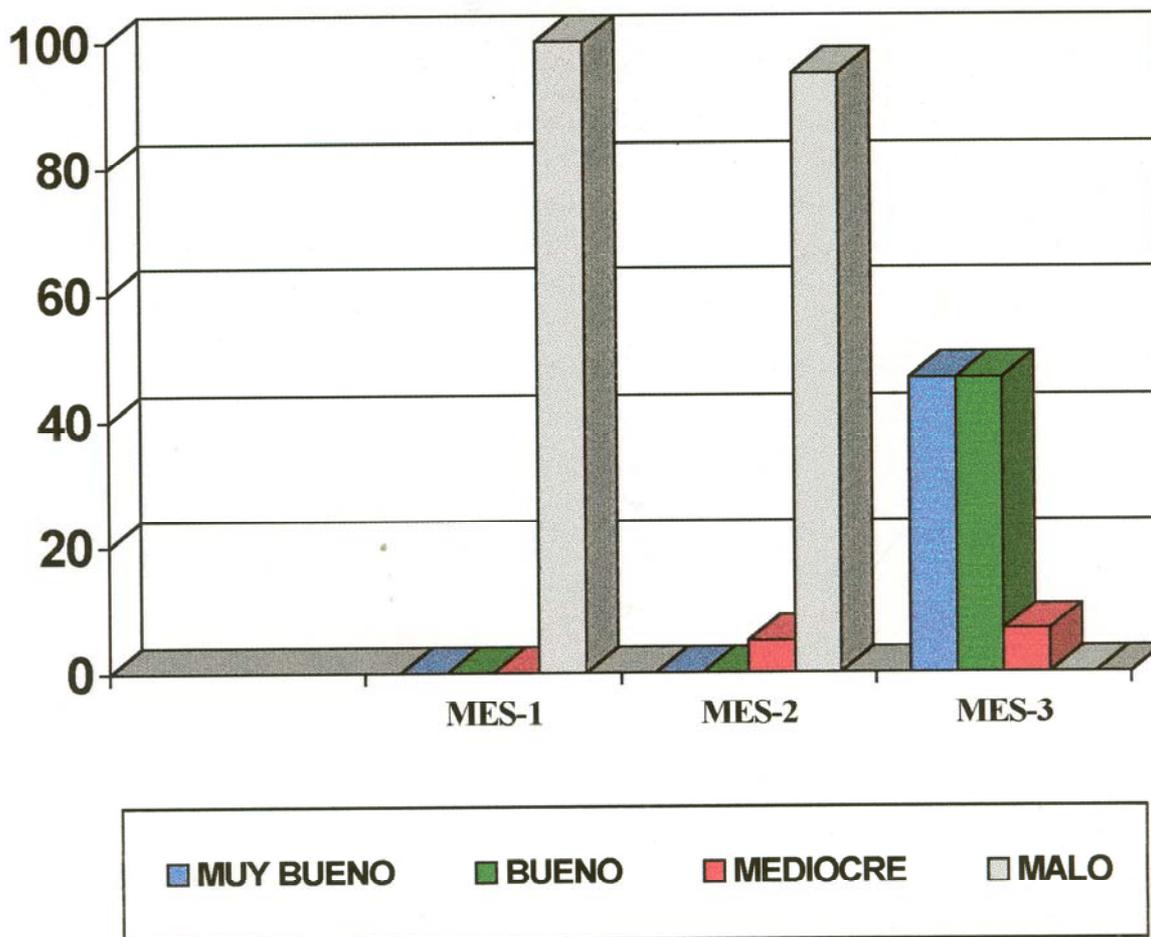
APRECIACIÓN / PUNTUACIÓN	1	2	3	4
APRECIACIÓN - 1	4	26	19	11
APRECIACIÓN - 2	0	3	31	26
APRECIACIÓN - 3	0	0	0	60

FIGURA 24.- Distribución de la puntuación según la apreciación subjetiva

## 8.- VALORACIÓN GLOBAL

La Valoración global está reflejada en las tablas estadísticas como las variables: TOTAL 1, TOTAL 2 Y TOTAL 3, que figuran en la página 168.

Se ha obtenido sumando todas las puntuaciones de todas las cotaciones y se ha considerado que el resultado es muy bueno cuando se alcanza la máxima puntuación, resultado bueno cuando baja uno o dos puntos, resultado mediocre cuando baja tres puntos y resultado malo cuando baja más de tres puntos. Así obtenemos en nuestra casuística 46.7% de muy buenos resultados, 46.7% de buenos resultados y un 6.7% de mediocres resultados, como se observa en la siguiente gráfica (FIGURA 25).



MES / PUNTUACIÓN	MB	B	MD	M
MES - 1	0	0	0	100
MES - 2	0	0	5	95
MES - 3	46.7	46.7	6.7	0

FIGURA 25.- Valoración global

## **ESTADISTICA DESCRIPTIVA DE LOS RESULTADOS**

El estudio estadístico de los datos, como se describe en el apartado de Material y Método, consistió en hallar de cada una de las variables analizadas, la media, la desviación típica, el valor mínimo, el máximo y el número de casos en relación con los parámetros: dolor, marcha, movilidad, actividad, edema, articulación subastragalina y apreciación subjetiva; así como las puntuaciones totales de las sumas de las variables correspondientes a los dígitos 1, 2 y 3 respectivamente como se puede leer en el resumen descriptivo de la tabla estadística de la página siguiente.

En cuanto a los dígitos que acompañan a cada variable son los que corresponden a las puntuaciones obtenidas por los pacientes en el primero, segundo y tercer mes tras la intervención quirúrgica a la que fueron sometidos.

Para ser más ilustrativos se expone la representación gráfica de las puntuaciones medias de las cotaciones de Weber con respecto al tiempo (Figura 26), así como la representación de cada una de las variables estudiadas: Dolor, Marcha, Movilidad, Actividad, Edema, Subastragalina y la Apreciación Subjetiva. (Figuras 27, 28, 29, 30, 31, 32 y 33).

**DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS  
COTACIONES DE WEBER AL 1º, 2º Y 3ER. MES TRAS LA  
INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA**

VARIABLE	MEDIA	D.S.	MIN.	MAX.	N
DOLOR 1	1.13	0.65	0	2	60
DOLOR 2	2.57	0.50	2	3	60
DOLOR 3	3.83	0.38	3	4	60
MARCHA 1	0.67	0.48	0	1	60
MARCHA 2	2.87	0.54	2	4	60
MARCHA 3	3.82	0.39	3	4	60
MOVILIDAD 1	2.08	1.00	1	4	60
MOVILIDAD 2	3.05	0.77	2	4	60
MOVILIDAD 3	3.92	0.28	3	4	60
ACTIVIDAD 1	0.38	0.49	0	1	60
ACTIVIDAD 2	2.00	0.74	1	3	60
ACTIVIDAD 3	3.65	0.52	2	4	60
EDEMA 1	1.23	0.67	0	2	60
EDEMA 2	2.13	0.62	1	3	60
EDEMA 3	2.98	0.13	2	3	60
SUBASTRAGALINA 1	1.87	0.70	1	3	60
SUBASTRAGALINA 2	3.33	0.57	2	4	60
SUBASTRAGALINA 3	4.00	0.00	4	4	60
APREC. SUBJETIVA 1	2.62	0.87	1	4	60
APREC. SUBJETIVA 2	3.38	0.58	2	4	60
APREC. SUBJETIVA 3	4.00	0.00	4	4	60
TOTAL 1	9.98	1.71	7	14	60
TOTAL 2	19.33	1.95	14	24	60
TOTAL 3	26.20	0.99	23	27	60

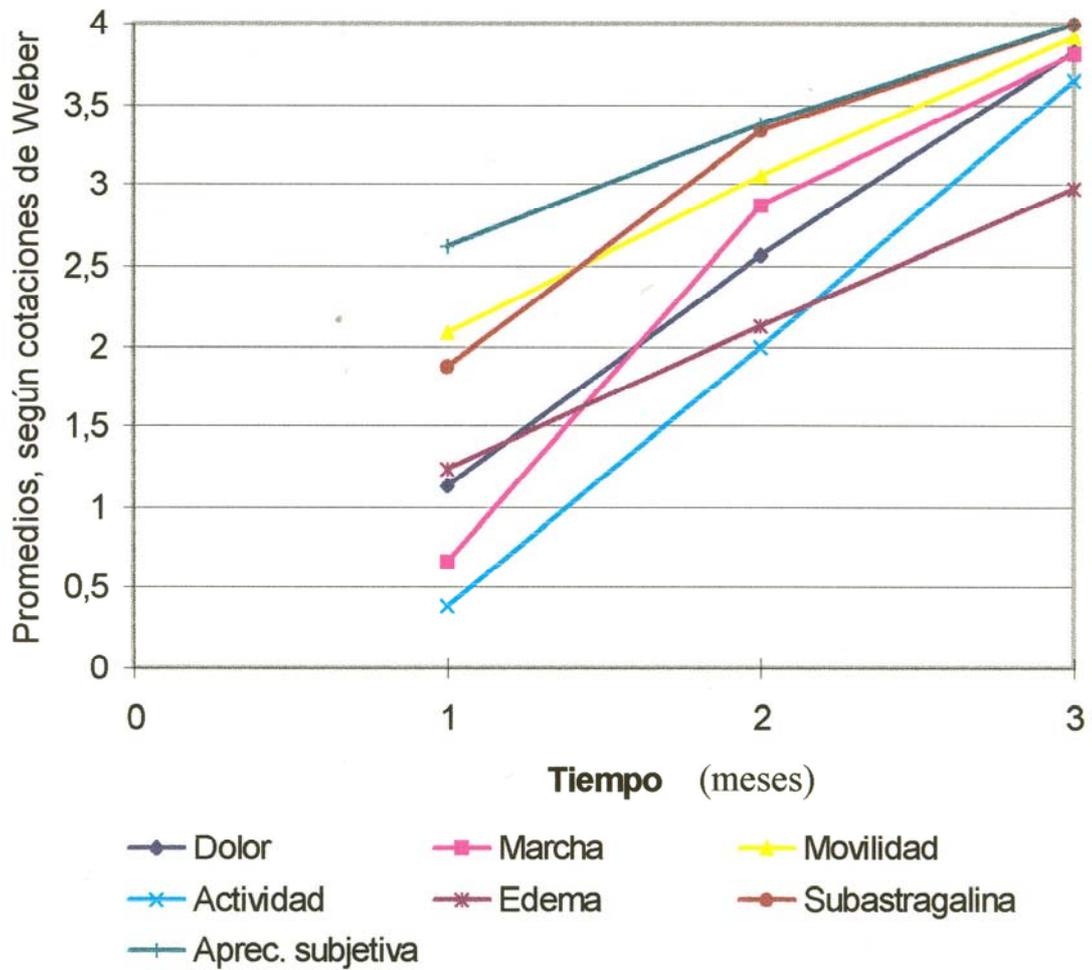


FIGURA 26.- Representación gráfica de las puntuaciones medias de las cotaciones de Weber con respecto al tiempo.

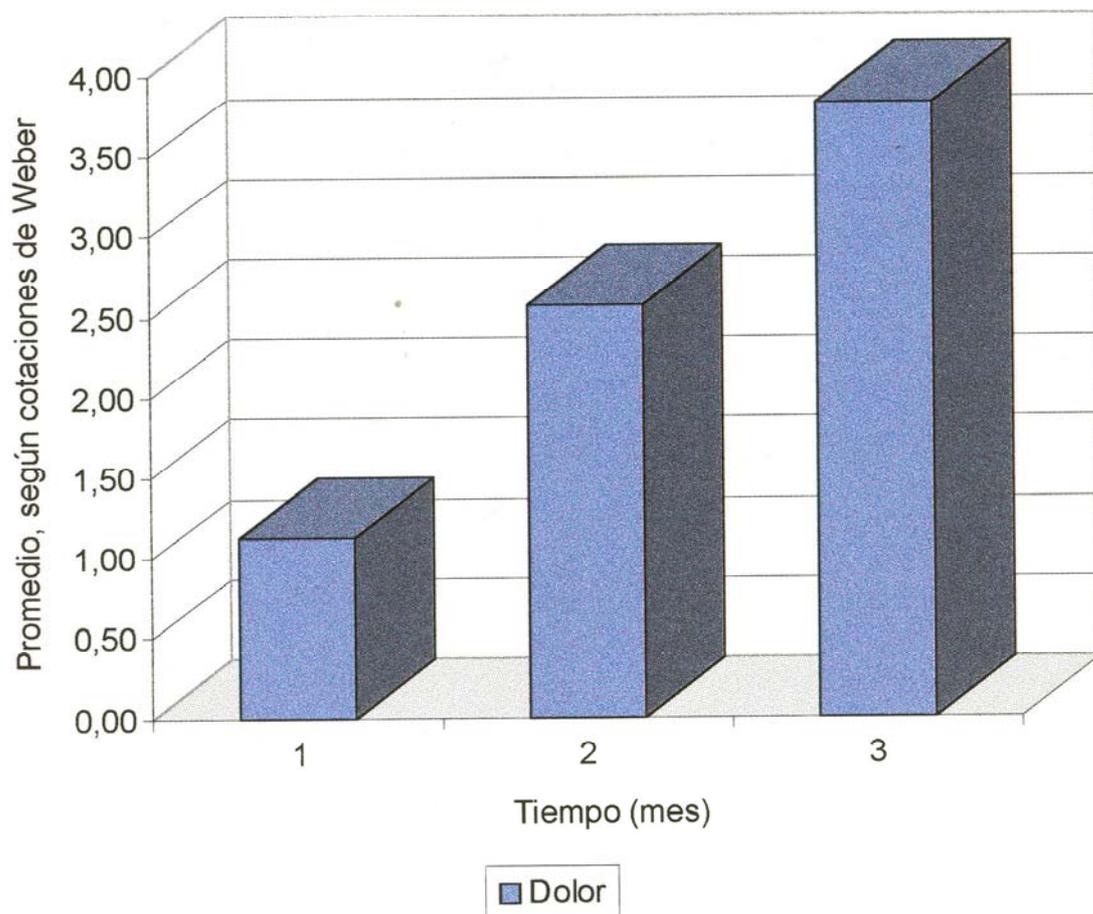


FIGURA 27.- Puntuaciones medias de la variable *Dolor* (cotaciones de Weber), al mes, a los dos y tres meses después de la intervención quirúrgica.

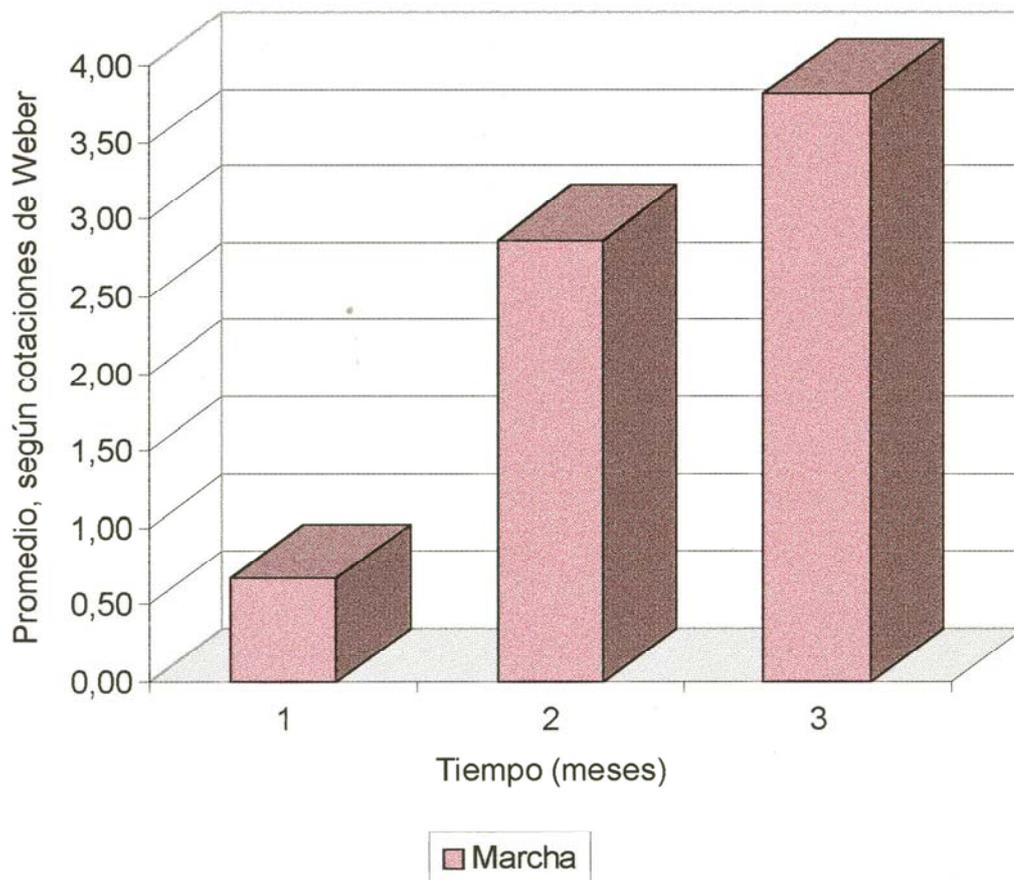


FIGURA 28.- Puntuaciones medias de la variable *Marcha* (cotaciones de Weber), al mes, a los dos y tres meses después de la intervención quirúrgica.

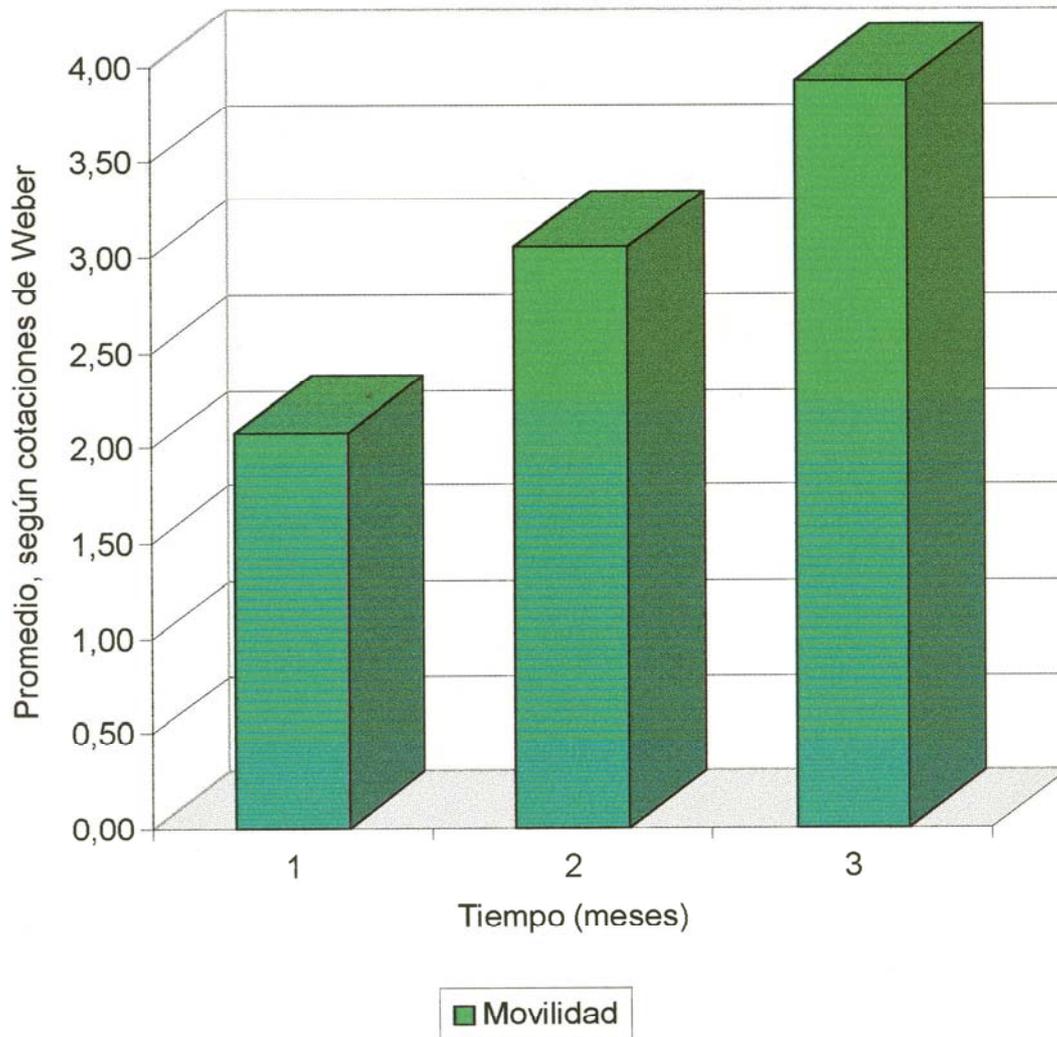


FIGURA 29.- Puntuaciones medias de la variable *Movilidad* (cotaciones de Weber), al mes, a los dos y tres meses después de la intervención quirúrgica.

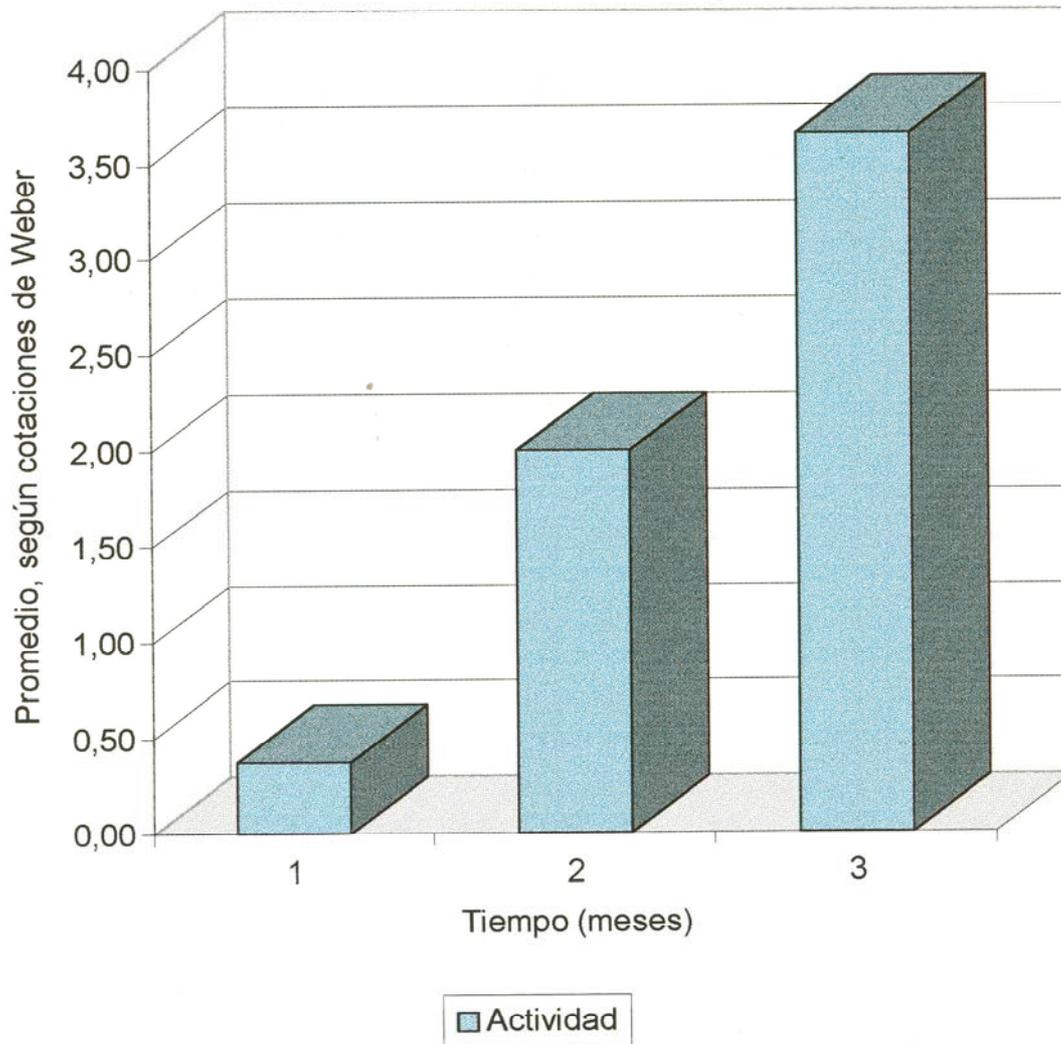


FIGURA 30.- Puntuaciones medias de la variable *Actividad* (cotaciones de Weber), al mes, a los dos y tres meses después de la intervención quirúrgica.

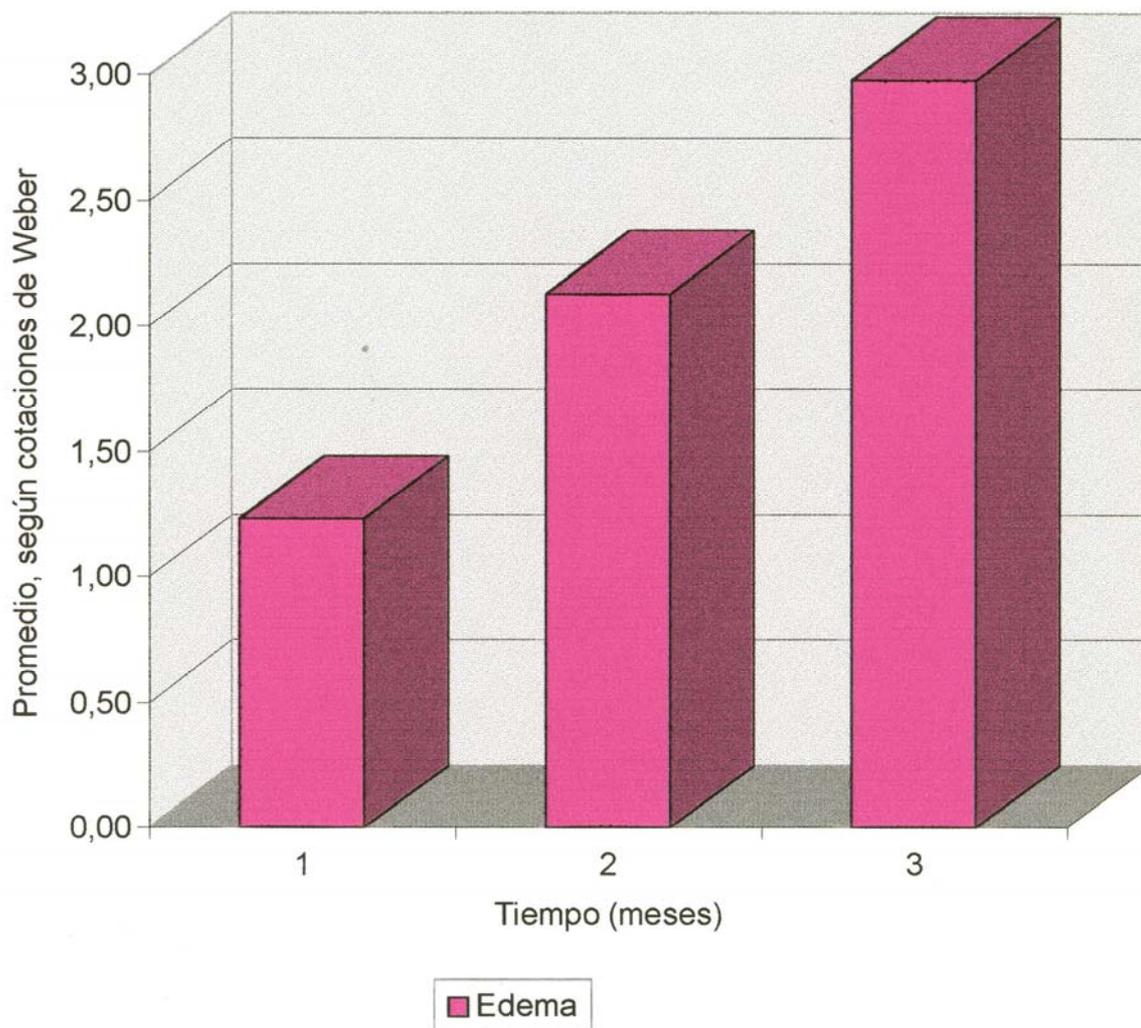


FIGURA 31.- Puntuaciones medias de la variable *Edema* (cotaciones de Weber), al mes, a los dos y tres meses después de la intervención quirúrgica.

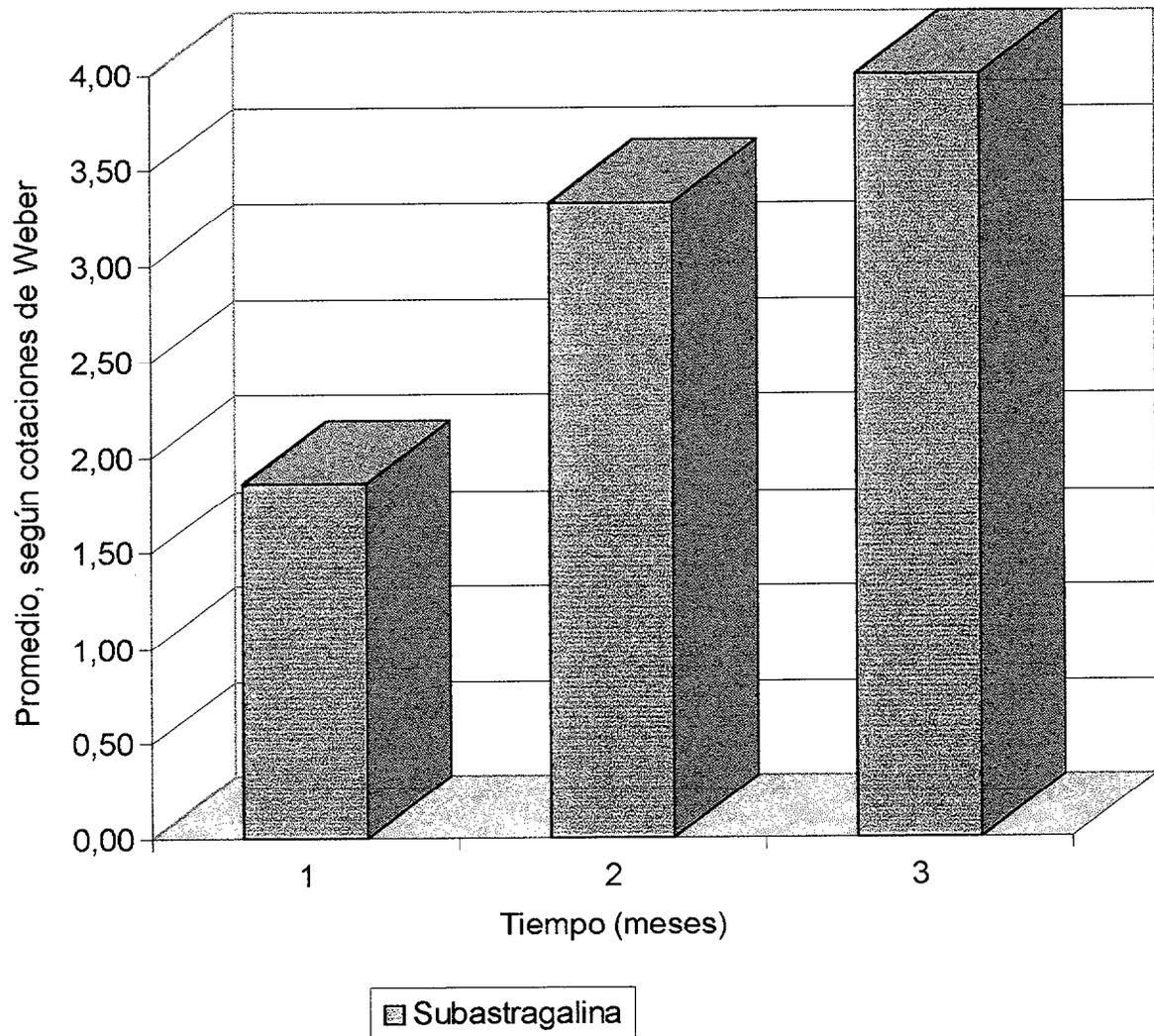


FIGURA 32.- Puntuaciones medias de la variable *Subastragalina* (cotaciones de Weber), al mes, a los dos y tres meses después de la intervención quirúrgica.

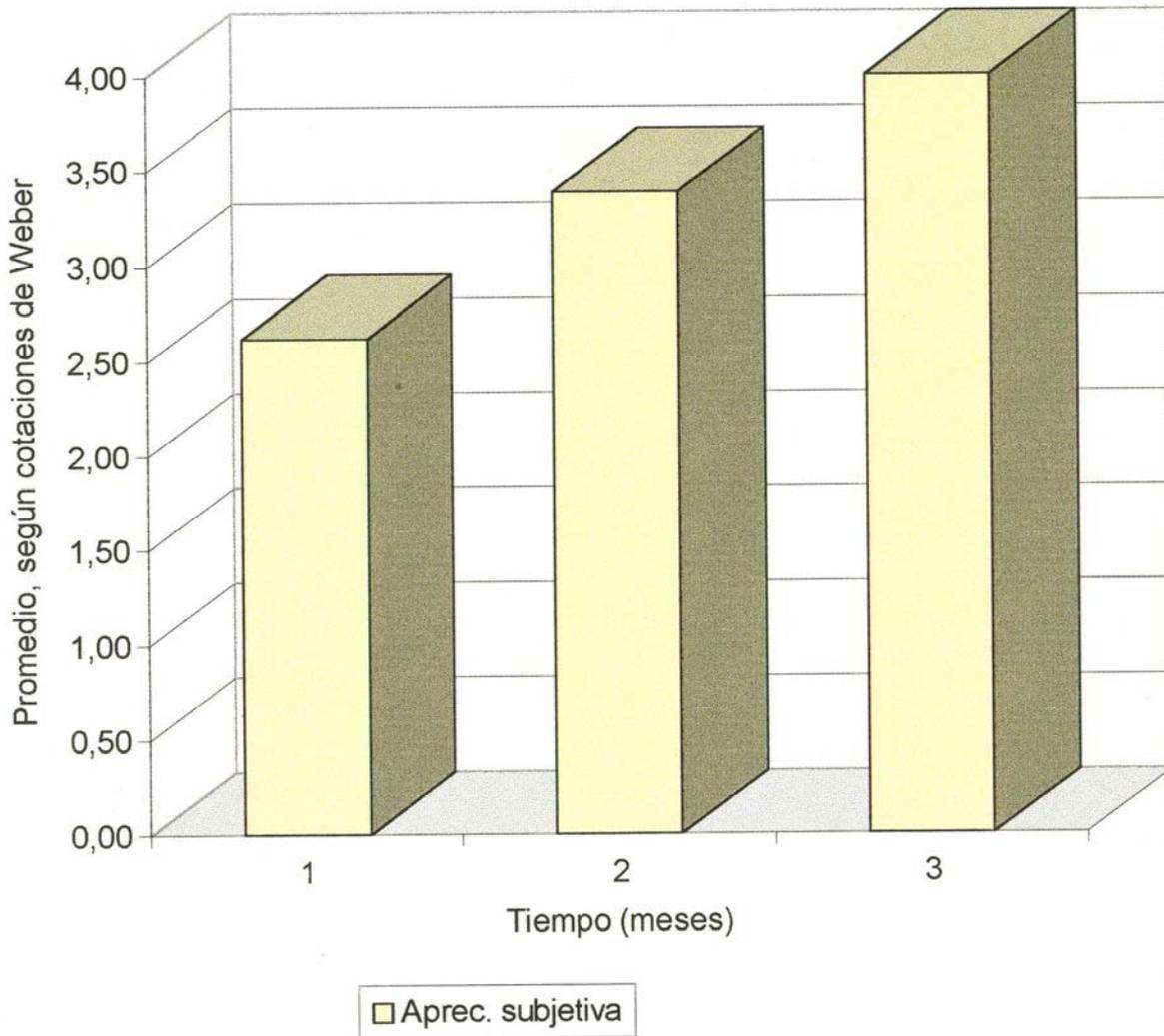


FIGURA 33.- Puntuaciones medias de la variable *Apreciación subjetiva* (cotaciones de Weber), al mes, a los dos y tres meses después de la intervención quirúrgica.

## **RESULTADOS DE LA VALORACIÓN DE LAS TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS**

Para recoger, examinar y valorar los resultados objetivos de todos los pacientes recogidos en este estudio, se han revisado todas las radiografías preoperatorias y postoperatorias tras la intervención quirúrgica, al mes, dos meses y tres meses después de haberle sido practicada la operación, pudiéndose apreciar en todas ellas una buena reducción y consolidación, como se puede apreciar, a modo de ilustración, en la serie de radiografías anteroposteriores y laterales de uno de los pacientes tratados (FIGURAS 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42 y 43).



FIGURA 34.- Radiografía anteroposterior donde se observa fractura luxación de tobillo

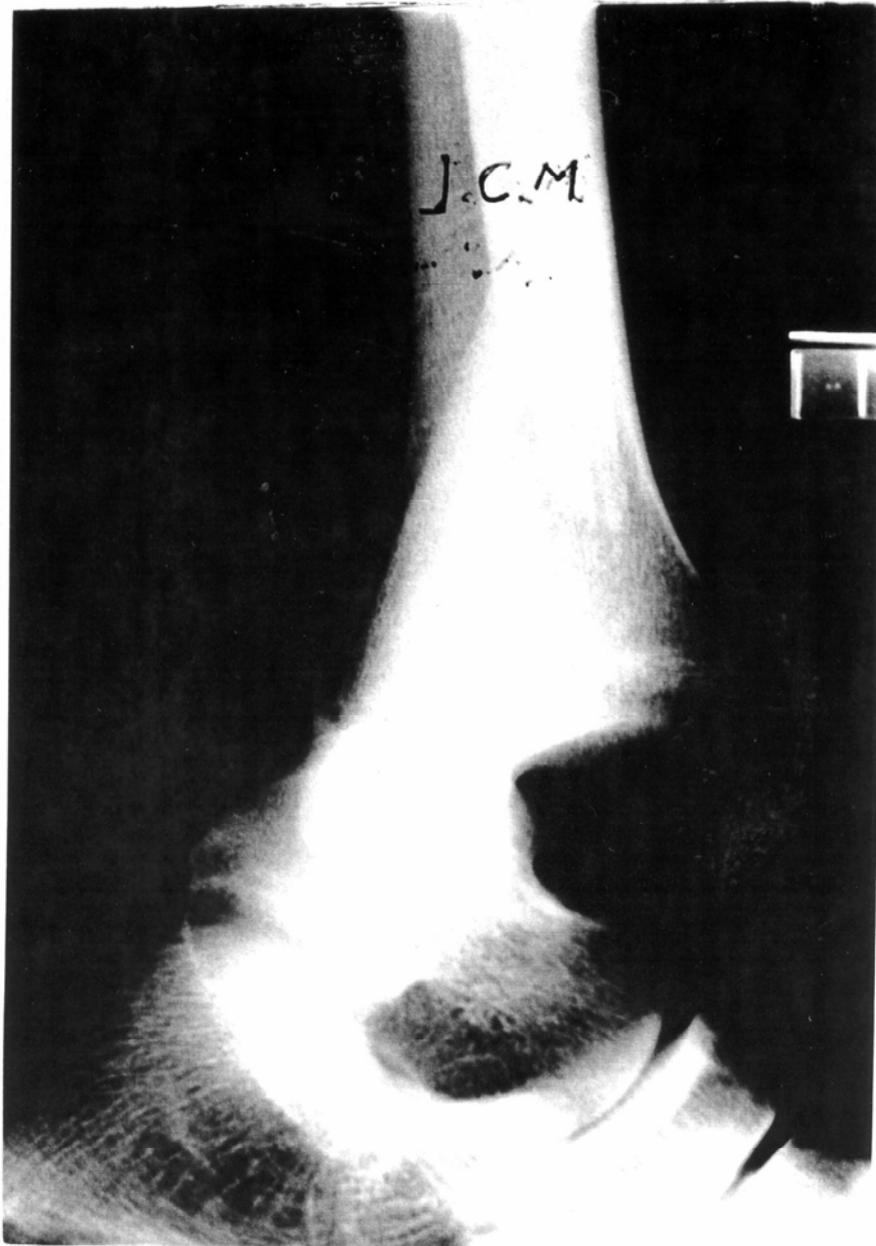


FIGURA 35.- Radiografía lateral del mismo paciente

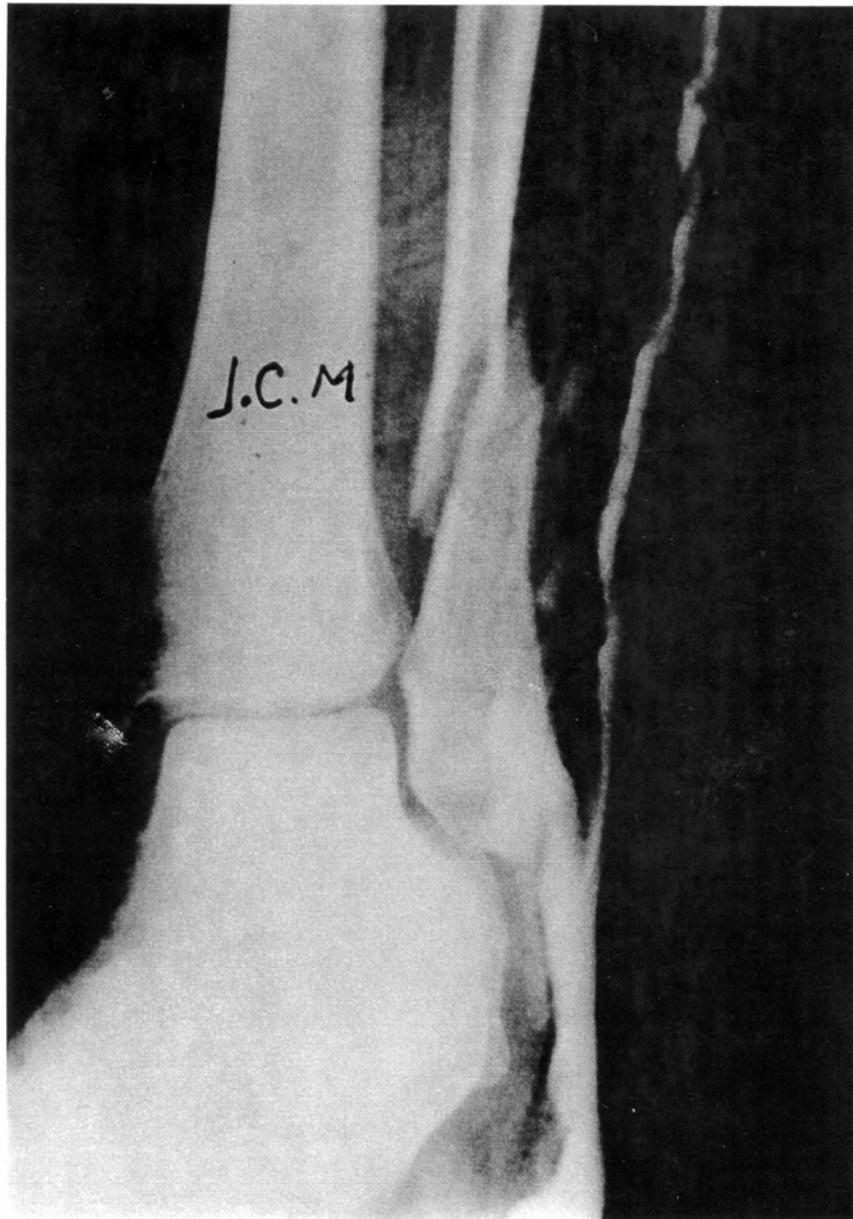


FIGURA 36- Radiografía anteroposterior después de la reducción ortopédica

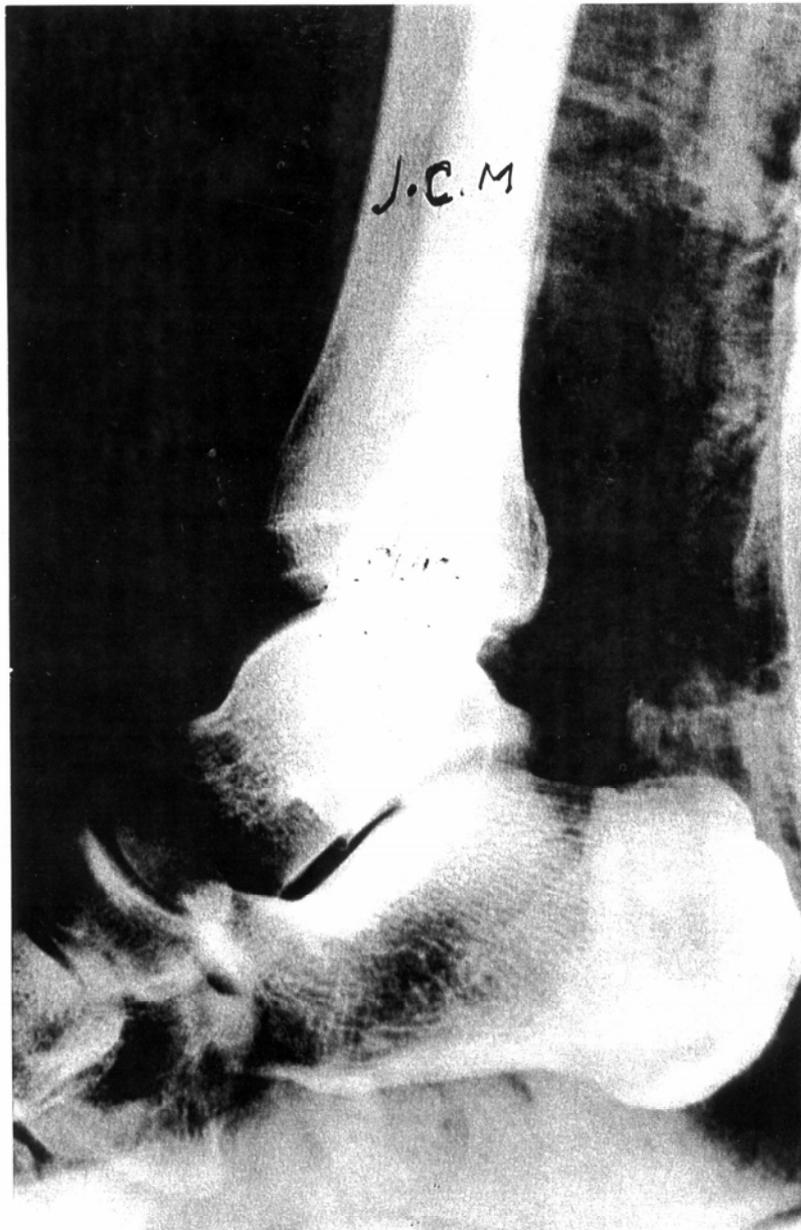


FIGURA 37- Radiografía lateral del mismo paciente donde se observa la reducción.

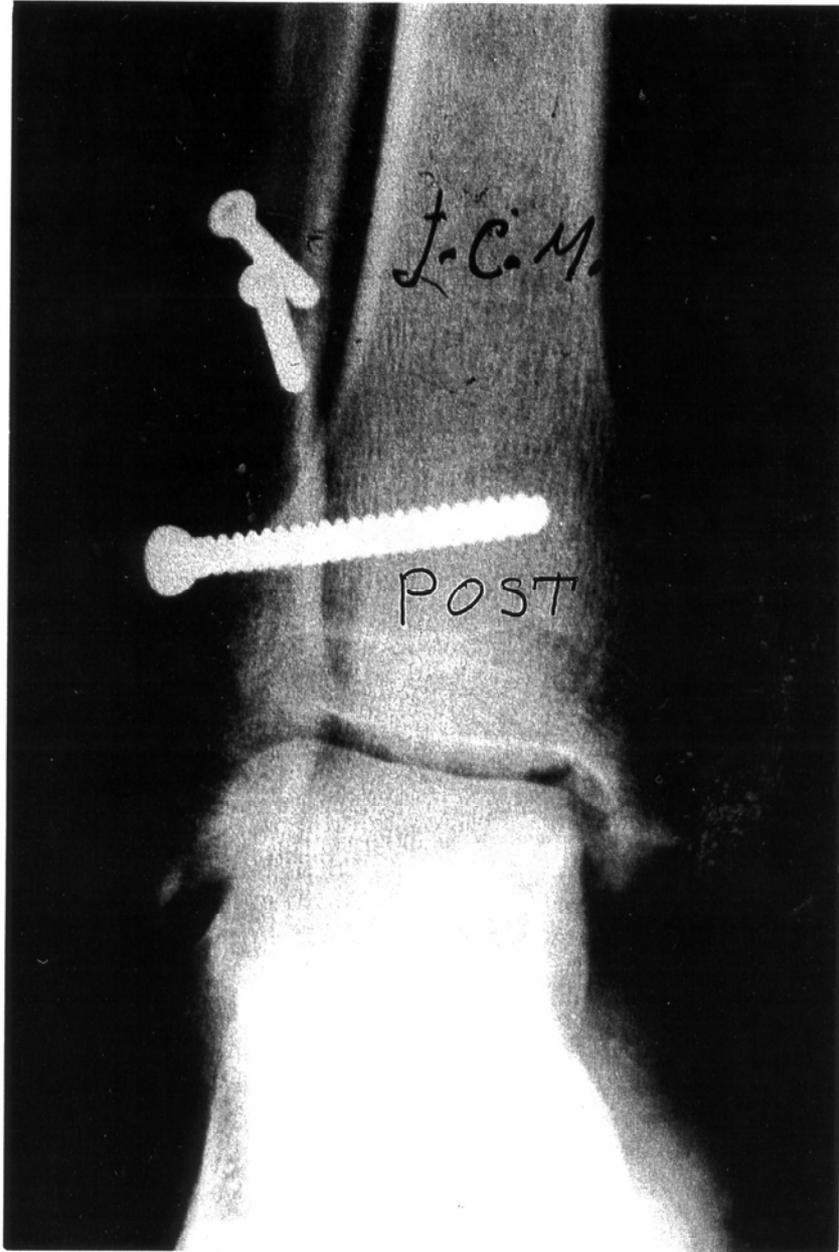


FIGURA 38.- Radiografía anteroposterior en el postoperatorio inmediato

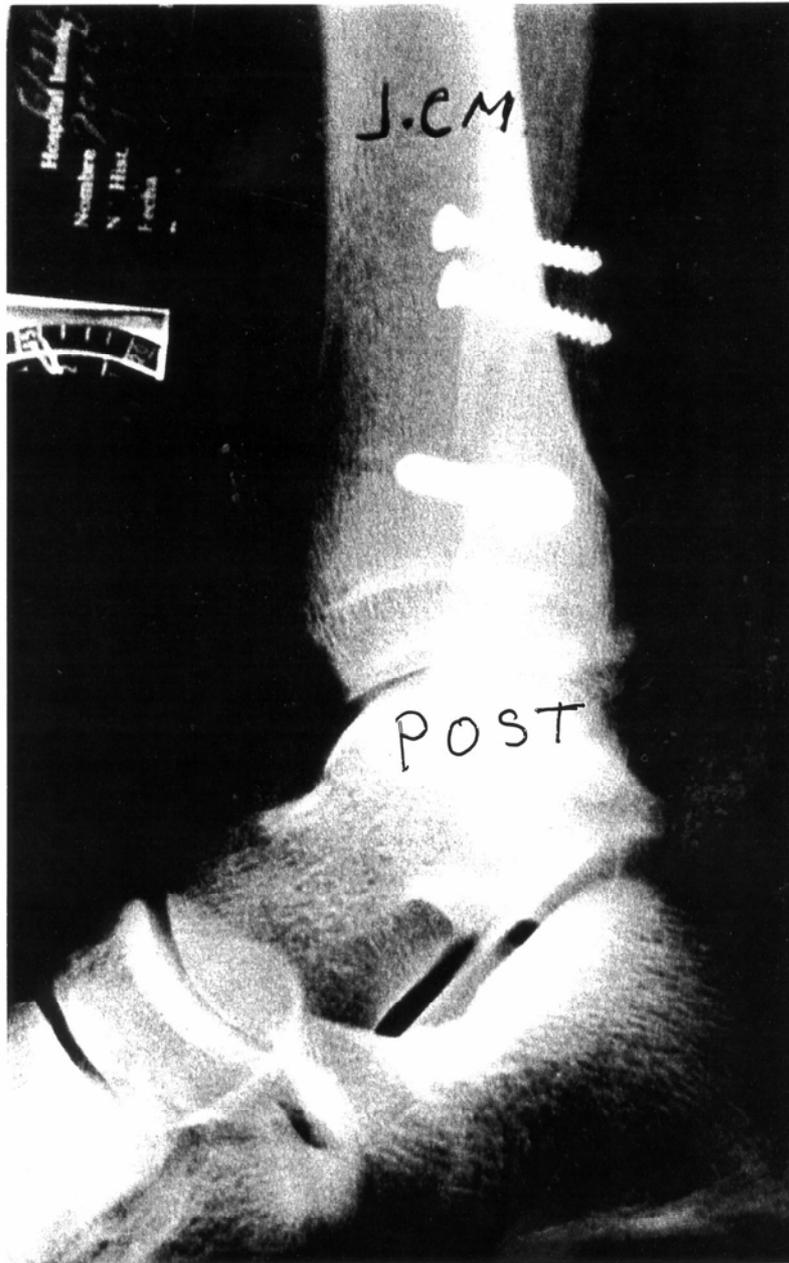


FIGURA 39.- Radiografía lateral del mismo paciente

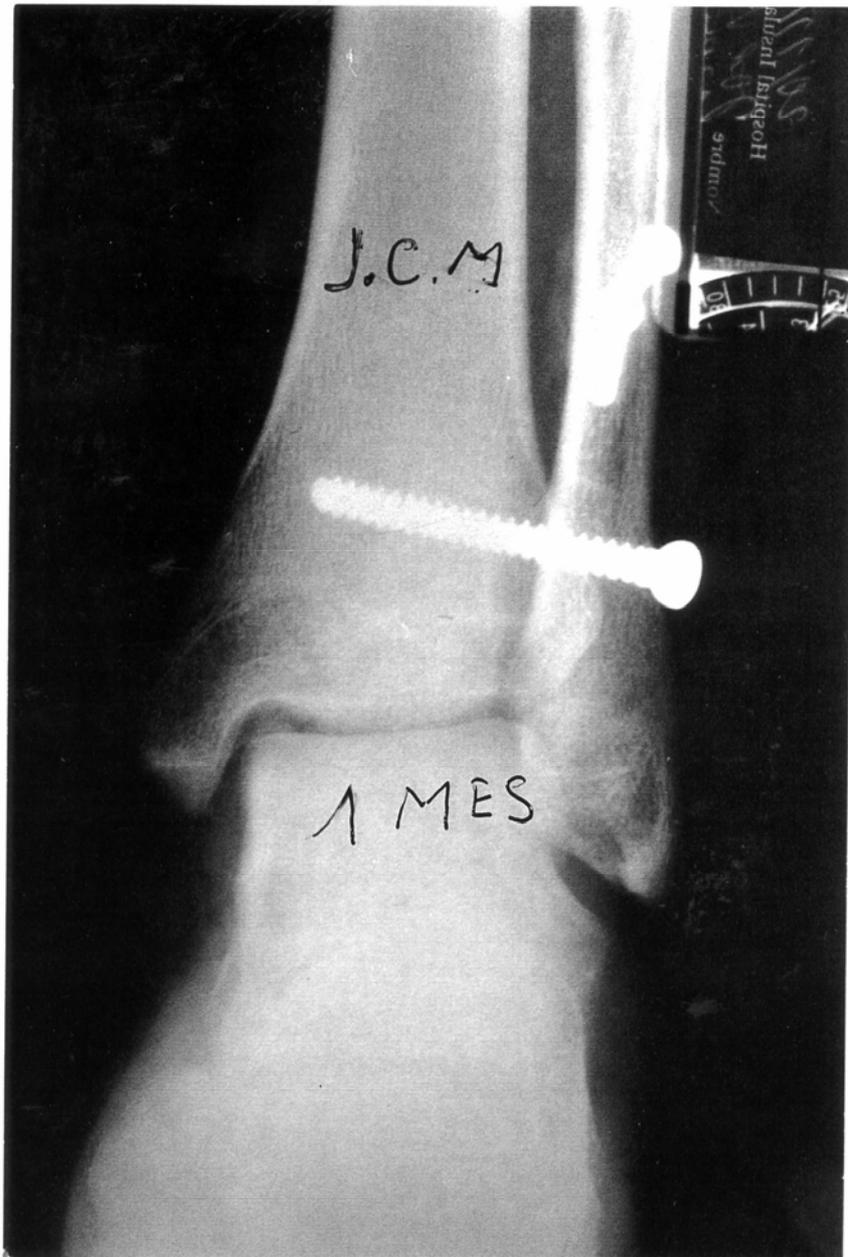


FIGURA 40.- Radiografía anteroposterior del mismo paciente al mes de la intervención



FIGURA 41- Radiografía lateral del mismo paciente



FIGURA 42.- Radiografía anteroposterior donde se observa buena reducción y consolidación



FIGURA 43.- Radiografía lateral donde se observa la buena alineación

# COMPLICACIONES

## **COMPLICACIONES**

### **A). COMPLICACIONES EN EL TRATAMIENTO**

- 1º). Incongruencia anatómica
- 2º). Errores en el tratamiento ulterior
- 3º). Errores de indicaciones
- 4º). Infección

### **B). COMPLICACIONES IMPONDERABLES**

- 1º). Artrosis preexistentes
- 2º). Alteraciones nerviosas secundarias
- 3º). Lesiones del cartílago articular
- 4º). Artrosis post-traumáticas de etiología dudosa

# DISCUSIÓN

## DISCUSIÓN

Debido a que el 15% de todos los casos de traumatismos de tobillo son fracturas (Stiell et al. 1993) (175), el estudio de este tipo de patología presenta un notable interés y como aproximadamente el 40% de las distensiones de tobillo conducen a síntomas crónicos (Glasgow et al. 1984) (76), hace que este tipo de lesión se tenga muy en cuenta ya que los pacientes pueden presentar un alto riesgo de síntomas crónicos, si la lesión no se trata adecuadamente o simplemente no se trata.

Con respecto al sexo se observó que fue significativa la prevalencia entre ambos, masculino y femenino, 88% y 12% respectivamente. En la localización se encontró un mayor porcentaje de fracturas en el lado derecho, 70%, mientras que en el lado izquierdo fue del 30%. Por lo que se refiere a la localización de las fracturas según el sexo se encontró que en los hombres en el lado derecho es de un 75.5% y en el lado izquierdo es de un 24.5%. En lo referente a las mujeres, en el lado derecho fue de un 28.6% y en el lado izquierdo 71.4%. Las causas etiológicas de las fracturas que se han revisado fueron: en fútbol 70%, en balonmano 16.67% y en atletismo 13.33%. En cuanto a la edad se observó un mayor número de pacientes (28%) en el período de 20-26 años. En la distribución de la edad según el sexo notamos que de los 21 a 26 años de edad había un mayor número de hombres y en las mujeres el período de distribución corresponde de 15 a 30 años. En los tipos de fracturas también según la edad se observó un mayor porcentaje en las fracturas transindesmales en los deportistas, pasando de 58.3% en la edad de 16 a 20 años a un 71.4% para los mayores de 30 años. En cuanto a los tipos de fracturas según el

sexo, se apreció que tanto en hombres como en mujeres el porcentaje fue mayor en las fracturas transindesmales. Por lo que se refiere a la relación entre el tipo de fractura, la localización y el sexo se observó que en hombres el tobillo derecho fue el más afectado mientras que en las mujeres fue el tobillo izquierdo.

En la distribución del tratamiento según el sexo se objetivó que en el masculino en el 34% se usaron tornillos de pequeño fragmento y en mujeres en el 42% también se usaron tornillos de pequeño fragmento. En el tipo de fractura según la edad se observó que en los grupos de edades de 16 a 20 años y los de 20 a 26 años el tratamiento más utilizado fue el de tornillo de pequeño fragmento, mientras que en los intervalos de edad 26 y 30 años y mayores de 30 años el tratamiento más utilizado fue el de tornillo de pequeño fragmento más tornillo maleolar.

Por lo que se refiere a la relación que existe entre la distribución del tipo de tratamiento y según el tipo de fractura tenemos que decir que en las suprasindesmales en el 46.2% se usaron tornillos de pequeño fragmento, tornillo suprasindesmal y sutura del ligamento deltoideo; en las transindesmales en el 42.1% se usaron tornillos de pequeño fragmento y tornillos suprasindesmales, mientras que en las infrasindesmales en el 55.6% se usaron tornillos de pequeño fragmento.

En nuestra serie el dolor ha mejorado en todos los casos a partir del primer mes después de la intervención, obteniéndose los mejores resultados a los tres meses puesto que ya se encontraban asintomáticos.

En nuestro estudio y en el parámetro de la marcha se ha observado que los pacientes se iban recuperando a lo largo del tiempo y hasta llegar a la retirada del tornillo suprasindesimal a las seis semanas, tiempo en que iniciaban el apoyo para incorporarse a su actividad deportiva a los tres meses. En cuanto a la movilidad se notó que la ganancia era evidente a partir del primer mes, ya que estos deportistas empezaban la rehabilitación cuando se le retiraban los puntos para llegar a su total recuperación a los tres meses después de la intervención.

En el parámetro de la actividad se vio claramente que el deportista se iba incorporando a su plena actividad a partir del segundo mes de haber sido intervenido hasta alcanzar su actividad completa en el tercer mes. En lo que se refiere a los edemas observamos que el tobillo empezaba a quedar completamente normal a partir del primer mes para alcanzar su estado natural a los tres meses ya que este parámetro viene relacionado con la pronta rehabilitación del tobillo afectado del deportista.

La movilidad y la función de la articulación subastragalina está relacionada con la pronta rehabilitación y el edema, que fue mejorando a partir del primer mes para llegar a su plena función a los tres meses. En la apreciación subjetiva se observó que al cabo de los tres meses había una situación satisfactoria en la mayoría de los pacientes.

Para Marion C., en 1988 (120) la reducción abierta y la fijación interna en las fracturas trimaleolares se llevó a cabo en todos los casos, habiendo una reducción satisfactoria cuando el peroné fue reducido y frecuentemente esto se mantuvo en ausencia de fijación. La subluxación

posterior no ocurrió en ningún caso y no existían diferencias significativas entre los resultados clínicos con o sin fijación. En las lesiones no reconocidas del ligamento lateral asociado con fracturas de maléolo lateral del tobillo George P., 1989 (74), en su estudio trata la fractura de maléolo con fijación interna rígida pero la afectación del ligamento lateral no fue diagnosticada hasta que el tobillo no fue sometido a test de estrés para ver la estabilidad después de la fijación. Creemos que la interrupción del ligamento lateral si se observa en el quirófano está indicada la reparación. Esto lleva consigo un pequeño incremento de tiempo de anestesia y un aumento de las posibilidades de tener un tobillo estable, es importante explorar intraoperatoriamente el posible arrancamiento del ligamento lateral en los pacientes que tienen fracturas de tobillo, especialmente cuando la fractura es causada por un traumatismo de alta energía. El postoperatorio con carga precoz y actividad muscular en pacientes que tienen fractura de tobillo Vilhjalmur Finsen M.D. (1989) (182), estudió en 56 pacientes que tenían una fractura desplazada de tobillo y necesitaban fijación quirúrgica, fueron randomizados, asignándoles a uno de los tres regímenes postoperatorios: no yeso y descarga con ejercicios activos del tobillo, no descarga y yeso, y yeso de movimiento para las primeras 6 semanas del postoperatorio. En el seguimiento con duración máxima de dos años, había diferencia significativa entre los tres grupos, el tiempo perdido de trabajo y la proporción de excelente o buen resultado tampoco se vieron influenciados por el régimen postoperatorio, no se detectaron efectos adversos porque el paciente hubiera caminado antes de que el tornillo transindesmal se retirara, concluye diciendo que ninguno de los

tres regímenes postoperatorios tiene ventaja sobre otros pacientes que tienen una osteosíntesis estable de la fractura de tobillo.

El eje de rotación de la articulación del tobillo fue obtenido mediante radiología estereofotogramétrica en ocho voluntarios sanos (Arne Lumberg 1989) (9), el examen fue registrado con incremento de 10° de flexión y pronación-supinación del pie, así como rotación medial y lateral de la pierna. Los resultados indicaron que el eje de la articulación talo-crural cambia continuamente a través de los grados de movimiento. En la dorsiflexión tiende a ser oblicua hacia abajo y lateralmente, en la rotación de la pierna el eje toma varias inclinaciones entre horizontal y vertical, todos los ejes en cada sujeto caen cerca del punto medio de una línea entre las puntas de los maléolos. En nuestro estudio se indica que el eje de la articulación talo-crural puede alterarse considerablemente durante el arco de movimiento y difiere significativamente entre varios individuos. Estos hechos indican que el uso cuidadoso de los ejes en ortesis y prótesis para fracturas de tobillo son fundamentales.

La inestabilidad de la sindesmosis tibio-peroneo-distal después de una fractura bi o trimaleolar de tobillo (Harold C. 1984) (81) fue estudiada en fracturas por pronación externa rotación y supinación-adducción, todas las radiografías iniciales y postreducción fueron estudiadas y los pacientes fueron revisados a los dos y siete años después de las fracturas. La reevaluación incluía examen físico y radiografías standard y en carga. Los criterios desarrollados lo fueron para la medida del ancho de la sindesmosis y el estudio radiológico posterior, subjetivo y objetivo de los resultados así como cualquier otra inestabilidad posterior de la sindesmosis y la posible osteoartritis.

Fueron encontradas correlaciones significativas como la reducción adecuada de la sindesmosis y la estabilidad tardía de la misma, la estabilidad final de la sindesmosis y el resultado final, así como la adecuación en la reducción del maléolo lateral y del cierre de la sindesmosis.

Basados en los resultados de esta serie y de las publicadas en la literatura podemos decir que la reducción adecuada de la sindesmosis es necesaria para obtener un tobillo estable después de una fractura del mismo, por supinación-rotación externa y pronación-rotación externa y que la reducción de la sindesmosis no será satisfactoria si no se realiza la reducción del maléolo peroneo.

La fijación externa inmediata en fracturas abiertas de tobillo Jonathan L. (1984) (92), estudia una serie con irrigación y el desbridamiento amplio de la herida con una fijación interna inmediata y rígida con el retraso primario del cierre al quinto día obtuvo unos resultados funcionales excelentes en la mayoría de los casos estudiados.

Una serie de pacientes con fracturas del maléolo peroneo con rotura del ligamento deltoideo fueron estudiados (Robert A. 1987) (154), con criterios subjetivos y objetivos radiológicos durante un período de dos años. El 90% de los 21 pacientes que fueron tratados sin reparar el ligamento deltoideo tuvieron un buen o excelente resultado. Todos salvo dos de estos pacientes no tuvieron restricción en la habilidad para caminar o para correr, y no tenían dolor durante las actividades cotidianas. Ningún paciente tuvo inestabilidad del tobillo. Un seguimiento del rango de movimiento del tobillo fue de 15° en aquéllos que no tuvieron heridas del

tobillo, que fueron el 90% de los pacientes. Únicamente un tobillo tenía evidencia radiológica de apertura del espacio articular.

Los tres pacientes en los cuales el ligamento deltoideo fue reparado, no tuvieron tan buen resultado como los 21 pacientes en los que no lo fue, pero este grupo es demasiado pequeño para hacer comparaciones.

Concluimos que la exploración del lado medial del tobillo y la reparación del ligamento deltoideo no son necesarios a menos que la reducción del maléolo lateral falle, para poder reducir el talón así como la mortaja del tobillo.

El signo del hoyuelo por rotura del ligamento lateral del tobillo es señalado por Jaffer Aradi A. (1988) (8) observando que el tratamiento de la rotura del ligamento lateral del tobillo es todavía controvertido (Evans G.A. 1984) (60) (Broström L. 1965) (27) (Hugues J.R. 1942) (85) (Lindstrand A. 1976) (116). Nosotros podemos confirmar que cuando aparece este signo es altamente sugestivo que se haya roto el ligamento lateral del tobillo.

Usando materiales reabsorbibles en las fracturas maleolares (Bostman O.M. 1993) (22), se encontró sinostosis tibio peroneo distal, para conocer la incidencia de esta complicación se practicaron radiografías seriadas de 150 pacientes con la misma distribución de la severidad inicial de las fracturas tratadas con implantes metálicos. La diferencia e incidencia postula la existencia de un potencial osteogénico del material absorbible en los estudios experimentales, este estudio incluye fracturas de maléolo externo y bimaléolar incluyéndose fracturas de la sindesmosis tibio peronea inferior que causa diastasis tibio peroneo. La sinostosis

ocurre en la edad media y en personas sedentarias en las que no hay una actividad importante y ninguna medida activa, la sinostosis tibio peronea inferior traumática ha sido reconocida como una inusual y tardía complicación de fracturas severas de tobillo con diástasis tibio peronea, que requieren fijación transindesmal pero no han sido identificadas después de fracturas maleolares.

En el pie de las bailarinas Ogilvie-Harris D.J. (1995) (45), comenta que son más propensas a lesiones del pie y que no hay significativamente un patrón de lesión ideal en la longitud del pie, pero que en las mujeres tienen menos callosidades aunque las que tienen un segundo dedo más largo aparece una mayor aparición de puntos dolorosos.

En las lesiones de las gimnastas femeninas (Koenrad J. Lindner 1989) (100), la tasa de lesiones fue del 30% excluyendo el riesgo creciente por el nivel de competición pero el tope máximo de la gimnasia estuvo siempre por debajo de las mil horas. Fracturas de muñeca, dedos de la mano y del pie seguido de esguince de tobillos y rodillas, fueron las más frecuentes, la mayor parte de las lesiones ocurrieron con movimientos que eran básicos para ejecutar el ejercicio, anotando que una fuente mayor de lesiones está en la pérdida de concentración y una clave para prevenir estas lesiones puede ser la reorganización de las clases prácticas.

El análisis de fracturas espontáneas de tobillo Loreta B. (1994) (117), cita que los diagnósticos más comunes fueron: fibromatosis, quistes aneurismáticos óseos, sarcoma sinovial, condrosarcoma y sarcomas, los procedimientos quirúrgicos incluyeron amplia resección y artrodesis, en nuestro estudio no hemos tenido ninguna fractura espontánea de maléolo

pero creemos que es la solución correcta. Para el diagnóstico radiológico Thomas Vangness C. Jr. (1994) (178), estudia de una manera sistemática las tres proyecciones, anteroposterior, lateral y axial, indicando que representa una sustancial disminución del coste y una disminución de la radiación para el paciente. En este sentido nosotros también realizamos en este estudio las tres proyecciones mencionadas con el fin de realizar un buen diagnóstico. El tratamiento por artroscopio de la sinovitis de tobillo en el deportista después de haber tenido una fractura (Thein, Rafael 1992) (150) afectó a jóvenes atletas y ocurrió después de episodios agudos o recurrentes torceduras de tobillo o fracturas no desplazadas de tobillo, los pacientes presentaban dolor matutino, hinchazón con dolor que se incrementaba con el ejercicio. Todos los tobillos eran estables y en la mayoría de los pacientes con tratamiento conservador fue resuelto satisfactoriamente, en este sentido tenemos que decir que usando la artroscopia puede aparecer en la articulación tibioperoneoastragalina una complicación como es la infección superficial o profunda.

En las fracturas desapercibidas, la mayoría son lesiones osteocondrales. Pueden localizarse en la cúpula del astrágalo, la apófisis lateral, la punta del maléolo peroneo, la apófisis anterior del calcáneo, la apófisis posterior o cola del astrágalo y la base del quinto metatarsiano. Estas lesiones son responsables de dolor crónico tras un esguince con sensación de fallos. Debe sospecharse y descartarse con estudios radiográficos cuidadosos, con TAC o RNM si se requiere. Las lesiones osteocondrales son más frecuentes en la cúpula medial del astrágalo. Se han clasificado en cinco estadios (Shea M.P. 1993) (169), y su tratamiento

puede ser conservador o quirúrgico dirigido a la escisión del fragmento o a realizar perforaciones por vía abierta o artroscópica.

Las fracturas por estrés son fracturas por sobrecarga de huesos normales con dolor acompañante en actividad. Se detecta por la presión en el punto doloroso localizado en el maléolo peroneo, el cuboides, el calcáneo, el astrágalo e incluso el escafoides. La radiología, la TAC y sobre todo la gammagrafía isotópica dan el diagnóstico. No deben inmovilizarse estas lesiones sino disminuir la actividad y excepcionalmente requieren una fijación quirúrgica. Un cuadro específico del fútbol por los disparos en flexión plantar del pie es el síndrome de compresión talar (Quirk R. 1982) (149), provocado por la compresión entre el borde posterior de la tibia y el calcáneo de la cola del astrágalo o apófisis de Stieda o de un existente os trigonum de Bardeleben. El dolor es posterolateral entre el Aquiles y los peroneos. La radiología y la gammagrafía ayudan al diagnóstico. Si el tratamiento conservador fracasa se debe extirpar la apófisis o el os trigonum.

El “tobillo del futbolista” es un síndrome de atrapamiento tibio-talar (McMurray P.E. 1993) (123), con dolor en la cara anterior del tobillo por el atrapamiento entre los osteofitos de tracción del canto anterior de la tibia y el cuello del astrágalo, donde también pueden localizarse osteofitos. Aparece en el 45% de los futbolistas (Scranton P.E. 1992) (164). El dolor aumenta al despegar el pie en carrera, semeja un esguince crónico, pero la presión sobre el borde anterior tibial identifica el cuadro. Existe una limitación en la dorsiflexión del pie. La radiología patentiza los osteofitos sin cambios degenerativos en el tobillo. Puede intentarse el tratamiento conservador con AINES o infiltraciones corticoideas. El desbridamiento

abierto o artroscópico debe realizarse si no ceden los síntomas con muy buenos resultados (Christensen I. 1954) (44).

En los atrapamientos nerviosos, se han descrito varios cuadros de neuritis por atrapamiento nervioso que provocan dolor en la zona anterolateral del tobillo y pie. Los nervios implicados son el peroneo profundo, el peroneo superficial y el sural. Los esguinces de repetición y los traumas repetitivos son causas frecuentes de su elongación. Producen dolor o acorchamiento y en general su tratamiento es quirúrgico para su liberación o transposición.

Las inestabilidades del tobillo quedan como secuela de las lesiones ligamentosas agudas del tobillo pasadas inadvertidas o mal tratadas. Las inestabilidades pueden ser mecánicas o funcionales. Las mecánicas se definen por la presencia de parámetros anómalos en las pruebas funcionales, que tal como se ha apuntado son 10 mm de desplazamiento en cajón anterior (o 3 mm más que el lado no afecto) y más de 20° de ángulo de inversión (o más de 10° que el lado no afecto). La inestabilidad o fallo durante el ejercicio (Freeman Mar. 1965) (69) que puede no acompañarse de inestabilidad mecánica. El tratamiento inicial debe ser rehabilitador asociado a la protección ortésica del tobillo o con vendaje funcional. La inestabilidad funcional precisa una buena reeducación propioceptiva junto con la potenciación muscular. Si fracasa este tratamiento y persiste el dolor, la inestabilidad y son positivas las pruebas funcionales debe someterse a tratamiento quirúrgico, ya que puede conducir a una artrosis. No es objetivo de este trabajo exponer las más de 50 técnicas existentes para la reparación crónica, desde las anatómicas (Broström L. 1966) (28) y sus modificaciones (Duquenois A. 1980) (53) a las no anatómicas que

utilizan injertos libres como la de Elmslie con fascia lata (Elmslie R.C. 1934) (57), prótesis (Mijares Grau J.A. 1986) (127) o transposiciones del tendón del peroneo lateral corto (Chrisman O.D. 1969) (43) (Watson-Jones R. 1952) (188), (Evans D.L. 1953) (59). Personalmente hemos realizado de manera rutinaria la operación de Broström modificada con muy buenos resultados y excepcionalmente la de Chrisman-Snook. El sacrificio de una estructura estabilizadora funcional del tobillo como es el peroneo lateral corto no parece un buen recurso, salvo en el fracaso de un retensaje. En la actualidad y sin un largo seguimiento, se realiza la reinserción ligamentosa mediante técnica artroscópica con grapa percutánea (Hawkins R.B 1988) (82).

Las lesiones crónicas de la sindesmosis tibioperonea, cuadro descrito por Bassett F.H. (1990) (16), de dolor crónico en la cara anterolateral del tobillo aumenta en dorsiflexión extrema y disminuye en flexión plantar, con dolor a la presión de la sindesmosis y a veces con presencia de un “clic” en dorsiflexión forzada. Todos los pacientes referían lesiones previas por inversión del pie. La resección del fascículo más distal engrosado de la sindesmosis anterior corrigió todos los casos.

En las lesiones traumáticas recientes Amadeu Lima (1977) (5), señala que en las lesiones ligamentosas simples, la artrografía por la simplicidad de la realización parece ser el método auxiliar de diagnóstico más útil porque nos permite establecer el grado de rotura ligamentosa, independientemente del tipo de fractura el método incruento cuando se obtiene una buena reducción anatómica es superior al método quirúrgico, en los casos que no se obtiene una perfecta reducción estará indicada la reducción a cielo abierto, nosotros afirmamos que en las reducciones

deficientes el tratamiento será peor en los que no han sido intervenidos. En las fracturas y luxaciones de la articulación tibiotarsiana Botelho J. (1977) (23), analiza 238 casos y los resultados postoperatorios, considerando el dolor, amplitud de movimientos de la tibiotarsiana, la elasticidad del pie, la función de soporte, la marcha, la potencia de propulsión y la capacidad para el trabajo. La calidad de la reducción revelada por la radiografía contribuyó a hacer el diagnóstico objetivo en el postoperatorio y resaltando que los resultados funcionales fueron excelentes en todos los casos en los que practicó una osteosíntesis estable.

En el trabajo de revisión clínica sobre las lesiones traumáticas de la articulación tibiotarsiana Villares Morgado (1977) (183), señala que los buenos resultados serían conseguidos con una perfecta reducción de la fractura y eventualmente con la sutura de la sindesmosis anterior para restablecer la pinza lo más anatómicamente posible debiendo utilizar una técnica que permita una movilización precoz con objeto de evitar rigidez articular, esto nos permite a nosotros asegurar que es importante proceder a una perfecta reducción de las fracturas maleolares evitando un alargamiento o un acortamiento del maléolo peroneo, siendo importante evitar errores de técnica en la aplicación de material de osteosíntesis, que el tornillo suprasindesmal debe permanecer de 5 a 6 semanas, y pensamos que vale la pena suturar en lo que sea posible la sindesmosis anterior con una osteosíntesis estable para empezar una pronta rehabilitación.

Muchos trabajos se han escrito en los últimos años en relación con la fractura triplana desde que la describiera Marmor en 1970 (121). En general se acepta que esta lesión se produce por un mecanismo de rotación externa (Spiegel P.G. 1978) (174) y dependiendo de que el cartílago de

crecimiento esté abierto todavía o parcialmente cerrado se va a producir una fractura triplana a tres o dos fragmentos respectivamente. El diagnóstico exacto de este tipo de lesión nos lo va a dar la TAC (Karlholm J. 1981) (93), que va a ser de gran ayuda a la hora de la intervención quirúrgica, tratamiento de elección si no se consigue la reducción anatómica por métodos conservadores. El único caso revisado por nosotros se trata mediante reducción con anestesia general y vendaje de yeso, debido a la buena reducción anatómica y al hecho de que era una fractura triplana a dos fragmentos en una paciente que prácticamente había terminado su crecimiento.

El tiempo de seguimiento creemos que debe ser de un año en las fracturas de bajo riesgo y hasta el término de crecimiento de los pacientes con fracturas de alto riesgo, para detectar precozmente las posibles secuelas de este tipo de fracturas.

La mayoría de los traumatismos en los atletas jóvenes (Stanish William D. 1995) (194), tienen una evolución benigna con completa resolución de los problemas sin dejar secuelas. Para el tratamiento de las afecciones más graves el médico debe ser muy cuidadoso en el análisis del traumatismo e iniciar un rápido tratamiento, las fracturas maleolares deben ser bien alineadas y con pronta rehabilitación. Los jóvenes atletas precisan una explicación sensible del médico debido al gran componente de ansiedad que rodea a estas afecciones en este tipo de pacientes.

El dolor, la impotencia funcional, la deformidad, la hinchazón y el hematoma son muy intensos como corresponde a la sintomatología de una fractura, frecuentemente desplazada (Fernández Fairen M. 1994) (62).

La inspección permite apreciar, además de los signos ya mencionados, el estado de la piel que puede ser francamente malo, tumefacta, equimótica, tensa sobre los fragmentos óseos, con erosiones, escoriaciones, flictenas y placas de necrosis más o menos importantes, tratándose además de la zona que es, el riesgo de contaminación es muy grande.

Por esas razones hay que evitar totalmente las manipulaciones intempestivas o innecesarias que pudieran abrir la fractura. Los únicos gestos obligados en su exploración estarán encaminados a comprobar la presencia de pulso en los dos paquetes principales, tibial posterior y medio, y la situación sensitiva y motora distal del pie y de los dedos.

La radiología simple es fundamental y suficiente para precisar el diagnóstico, que deberá señalar no sólo qué elementos óseos están fracturados, sino a qué nivel lo están. Efectivamente uno de los criterios que ha modificado la valoración de estas fracturas es el esgrimido por Danis y Weber respecto a la altura de la fractura del peroné. Según estos autores, que dicha fractura sea inferior a la sindesmosis tibioperonea, es decir por debajo de la línea articular tibioastragalina, a su nivel o por encima de la misma, condiciona el carácter del tratamiento, pudiendo optar por el incruento cuando la sindesmosis está indemne, que es siempre el caso en la primera categoría, y siendo quirúrgico en fracturas más proximales que suponen la rotura de aquélla.

A este respecto, no hay que olvidar que el peroné se fractura a veces tan proximalmente como su cuello, por lo que hay que recurrir a placas

largas con las que visualizar toda la longitud de la pierna, si no se percibe nada en las radiografías de tobillo habituales.

Igual que con las fracturas de tibia, hay que reducir aproximadamente la fractura, traccionando del pie moderadamente en sentido distal, e inmovilizarla provisionalmente en esa posición. Todo esto ha de hacerse inmediatamente al accidente, en el mismo terreno de juego, para evitar el empeoramiento del compromiso de las partes blandas y la indeseable apertura de foco. No hay que insistir en el alto riesgo que supondría tener que intervenir una fractura con una cobertura cutánea plagada de flictenas y de placas de necrosis. La elevación de la extremidad y la crioterapia, si se dispone de los medios, coadyuvarán a este fin.

Trasladado el paciente al centro correspondiente y una vez hecho el diagnóstico, la indicación se sentará en función de devolver la congruencia de todas las superficies articulares que configuran el tobillo, en especial la horizontalidad de la superficie de sustentación de la tibia y la longitud y alineación anatómica del maléolo peroneal. De esta manera podrá restaurarse el perfecto funcionamiento biomecánico de esta articulación.

Si se logra una buena reducción, existe el recurso a una inmovilización en bota de yeso. El control de este procedimiento ha de hacerse desde muy cerca, ya que, por ejemplo, al ceder y disminuir el edema poslesional se reduce el volumen de la pierna y del tobillo, quedando el yeso grande y perdiendo su capacidad de contención de la fractura. La consecuencia es el desplazamiento secundario de la misma, siendo preciso para prevenirlo el cambio de yeso tantas veces como sea

necesario. Además de ese riesgo, la larga permanencia en el yeso entre 4 y 8 semanas produce todos los efectos indeseables bien sabidos.

Por ello, en el caso de los deportistas y a ciencia cierta si la reducción alcanzada dista de ser perfecta, el tratamiento quirúrgico puede ser de elección.

La síntesis con obenques, tornillos y/o placas estabilizarán suficientemente la mayor parte de estas fracturas, con lo que se moviliza la articulación en flexoextensión en el acto. Los movimientos intempestivos en varo o valgo se previenen con un ferulaje en U lateral-medial o cualquier ortesis con tutores laterales. El apoyo se difiere a la tercera o cuarta semana. Si se ha asegurado la reconstrucción de la sindesmosis con un tornillo suprasindesmal, debe retirarse antes de iniciar la carga.

La no consecución de la estabilidad en fracturas muy fragmentarias y en los hundimientos del pilón tibial suponen problemas suplementarios graves y un pronóstico sombrío.

La afectación de las partes blandas, de vitalidad precaria, desemboca en la necrosis de las zonas más comprometidas, con lo que eso tiene de peyorativo para el manejo ulterior de la fractura.

De las tratadas quirúrgicamente, la infección es la complicación a temer más, en tanto que con el tratamiento incruento se producen desplazamientos secundarios, consolidaciones viciosas y rigideces. En ambos casos, aunque quizá con más frecuencia en el segundo supuesto, las distrofias reflejas de Sudeck distorsionan la evolución del proceso, alargándolo y perpetuándose incluso más allá de la curación de la fractura.

A largo plazo, como cualquier fractura articular, el resultado viene matizado en función de la degeneración articular y la artrosis, por la discongruencia de las superficies o, simplemente, por la irreversibilidad del daño sufrido por el cartílago en el traumatismo.

Todo lo dicho para las lesiones ligamentosas del tobillo tiene aplicación respecto a sus fracturas. La utilización juiciosa de calzado y protecciones y el respeto de los principios básicos de la práctica y de los reglamentos de verse afectado por estas lesiones, azarosas en cuanto al futuro deportivo del que las padece.

Un completo y efectivo programa de rehabilitación (Judy L. Seto M.A. 1994) (168), comienza con una exacta evolución subjetiva y objetiva del paciente. Los criterios biomecánicos deben ser objetivados adecuadamente. Durante la fase inicial de la rehabilitación los problemas de dolor e inflamación deberán ser solucionados antes de conseguir un rango de movilidad y morbilidad. La recuperación de la potencia y resistencia deberá conseguirse en etapas más avanzadas. Es importante incorporar en el programa de ejercicios la recuperación de la función propioceptiva usando ejercicios isométricos abiertos y cerrados, las demandas por el cual el paciente puede retornar a sus actividades deben ser reconocidas hasta conseguir una recuperación funcional completa.

El apoyo de la extremidad y actividad muscular en el postoperatorio inicial de la fractura de tobillo (Finsen V. 1989) (66), debe seguir una conducta, tras proceder a la fijación interna de dicha fractura, aunque es objeto de controversia. En un estudio prospectivo, los autores distribuyeron de forma aleatoria a 57 pacientes con fractura de tobillo

desplazada que exigía fijación quirúrgica en 3 grupos, cada uno de los cuales siguió una pauta postoperatoria distinta: en el primero, no llevaron yeso, no apoyaron la extremidad y realizaron ejercicios activos del tobillo (18 pacientes); en el segundo, llevaron un yeso sin apoyar el pie (19 pacientes); en el tercero, llevaron un yeso y apoyaron el pie al andar durante las primeras 6 semanas del postoperatorio (19 pacientes). El seguimiento se prolongó durante 2 años aproximadamente.

No se observaron diferencias de importancia entre los resultados clínicos de los 3 grupos. En concreto, el tiempo de “baja deportiva” y la proporción de resultados excelentes y buenos no difirieron de forma significativa, y tampoco las radiografías mostraron disparidades en cuanto a la proporción de pacientes con ensanchamiento de la mortaja del tobillo. No se observaron efectos adversos por apoyar el pie con el tornillo de sindesmosis colocado.

Según estos resultados ninguna de las 3 pautas postoperatorias era mejor que las demás en pacientes con osteosíntesis estables de una fractura de tobillo.

Aunque los autores refieren la ausencia de diferencias entre las 3 pautas postoperatorias, concluyen que... “Si se consigue la osteosíntesis estable de una fractura de tobillo en un paciente fiable, éste y el cirujano pueden seleccionar de común acuerdo cualquiera de las 3 pautas. En la mayor parte de los casos se inclinarán, probablemente, por el apoyo del pie con un yeso”.

En las lesiones capsuloligamentosas agudas de la articulación del tobillo Concejero López V. (1985) (39), a raíz de sus investigaciones

concluyó que en sujetos jóvenes y con ambiciones deportivas deben ser operados, siendo suficiente el tratamiento conservador en todos los demás casos.

Se puede sacar como conclusión, por tanto, la dificultad de esquematizar de una manera absoluta el tratamiento de elección. Si bien, es verdad que la cirugía proporciona una mejor restauración anatómica, tiene el inconveniente de una recuperación más larga, aunque pensamos que, al igual que en otras articulaciones, es mejor el resultado de la laxitud aguda que la crónica, por lo que el papel de la cirugía es incuestionable.

Nosotros somos partidarios, aunque no de una manera absoluta, del tratamiento quirúrgico, cuando se hace deporte de competición, ante una lesión con báscula del astrágalo superior a 15° y un cajón anterior mayor de 10 mm. Si por su compartimento cordonal, la retracción de los extremos ligamentosos hacen difícil su sutura, la reparación capsular produce un efecto estabilizador evidente.

También es necesario insistir, en que una buena intervención quirúrgica puede fracasar, si no se sigue posteriormente un buen programa de recuperación, con un buen desarrollo de los músculos estabilizadores del tobillo y pie.

En las fracturas bimaleolares (Vichard Ph. 1980) (179) a cada tipo anatómico de fractura le corresponde un tratamiento particular bien codificado, esto es susceptible de dar regularmente un resultado a largo tiempo sin que los riesgos de los resultados inmediatos sean mejorados, la osteosíntesis perfectamente reglada es muy importante y su ejecución supone una técnica perfecta. Es preciso ver la posibilidad de un

tratamiento ortopédico porque a veces las lesiones son simples y benignas. En la patología ligamentosa del tobillo (Barrios M. 1995) (15), creemos que lo más importante es quedarse con la idea de que la patología ligamentosa del tobillo tantas veces atendida en los servicios de urgencia, no debe ser tratada de forma banal y sin darle importancia, me refiero sobre todo al simple esguince de tobillo, si esto fuera así estamos condenando a esta articulación a importantes déficits funcionales que deberán tratarse de formas mucho más agresivas. En el tratamiento pautado e incruento de los esguinces maleolares, dice que el tratamiento conservador no ha logrado los resultados deseables, posiblemente debido a interposición de partes blandas entre los extremos del ligamento, aunque esta interposición, añaden, no se presenta más que ocasionalmente no pudiéndose afirmar que el pronóstico del tratamiento conservador sea invariablemente desfavorable, puesto que meses o años después pueden ser resueltos quirúrgicamente (Peiró A. 1975) (140).

Respetamos en grado sumo las opiniones de otros profesionales no coincidentes con nuestro tratamiento. Habrá incluso quien no esté de acuerdo con el mismo en su totalidad o en parte o incluso quien lo vea excesivo comparándolo simplemente con una fractura.

Lo que todos queremos, sin embargo, es que nuestros pacientes deportistas queden curados definitivamente y sin secuelas.

No pretendemos dogmatizar sino sólo mostrar nuestros resultados satisfactorios; por el momento, y en todos los casos, con la aplicación del tratamiento incruento descrito, seguido escrupulosamente y coincidimos

plenamente con los autores que son partidarios del tratamiento conservador, dada la posibilidad de reparación quirúrgica secundaria.

El objetivo fundamental del tratamiento de las fracturas maleolares, al tratarse de fracturas articulares es lograr una reducción anatómica de las mismas (Bray T.J. 1989) (25), (García Suárez G. 1989) (72), (Georgen T.G. 1977) (75). Diversos autores señalan que el único medio de alcanzar una reducción anatómica es el tratamiento quirúrgico (Bray T.J. 1989) (25), (Franklin J.L. 1984) (68), (Hugues J.L. 1979) (86) y que éste debe realizarse preferentemente de forma inmediata (Franklin J.L. 1984) (68), (Hugues J.L. 1979) (87), (Leedes H.C. 1984) (110). En este sentido Viladot Pericé 1989 (181) afirma que las fracturas de tobillo obligan a restringir y seleccionar la indicación de tratamiento ortopédico debido a la dificultad de conseguir una reducción y una contención satisfactoria.

El tratamiento quirúrgico sistemático y con él la mejoría en el resultado de estas lesiones comenzó en la década de los sesenta. Inicialmente se dio especial importancia a la reparación de la región maleolar interna (Alonso Núñez C.1992) (4). Posteriormente se constató clínica y experimentalmente que la pieza básica para mantener la estabilidad de la mortaja tibioperoneoastragalina y la función del tobillo es la región maleolar externa (De Souza L.J. 1985) (50), (Hugues J.L. 1979) (86), (García Suárez G. 1989) (71).

La articulación tibioperoneoastragalina es un conjunto anatomofuncional destinado a soportar grandes fuerzas de presión, cizallamiento, rotación y acción valguizante y a realizar fundamentalmente la flexoextensión del tobillo. Para que cumpla su función a la perfección es

preciso que las estructuras osteoligamentosas y las superficies articulares se encuentren en óptima situación, es decir, en situación anatómica y congruencia.

Las fracturas peroneales tienden a consolidar con:

- a) Acortamiento peroneo, que hace que el peroné encaje en la incisura tibial con un radio de curvatura diferente al normal, desviándose lateralmente y aumentando la separación entre ambos maléolos.
- b) Desviación en valgo de la carilla articular peronea, que también incide aumentando la separación entre los maléolos.
- c) Rotación externa del fragmento distal.
- d) Desplazamiento dorsal del fragmento distal (Weber B.G. 1982) (190). Estas desviaciones de la normalidad anatómica, por pequeñas que sean, resultan en una disminución importante del área del contacto articular y en el desarrollo de artrosis postraumáticas o por sobrecarga. Evitar las desviaciones y mantener la estabilidad de la pinza peronea es esencial para evitar el desarrollo de artrosis (García Suárez G. 1989) (71), (Hugues J.L. 1979) (86), (Limbird R.S. 1987) (113).

La estabilidad de la pinza maleolar depende fundamentalmente de la región externa del tobillo (Hugues J.L. 1979) (86), (Weber B.G. 1982) (190) y se encuentra ligada a una longitud peroneal normal, buena relación anatómica tibioperoneal e integridad de los ligamentos sindesmales. Las fracturas de tobillo son las fracturas intraarticulares más frecuentes de las articulaciones de carga (Bray T.J. 1989) (25). Su frecuencia, la controversia en cuanto a su tratamiento y las importantes secuelas de una

terapia inadecuada son los puntos que hacen de ellas tema de interés. Las premisas necesarias para lograr la estabilidad de la pinza maleolar son difícilmente alcanzables sin tratamiento quirúrgico, sobre todo en las fracturas transindesmales y suprasindesmales.

Numerosos autores opinan que se obtienen mejores resultados mediante cirugía que con tratamiento ortopédico (Ank T. 1989) (7), (Beauchamp C.G. 1983) (19), (De Souza L.J. 1985) (50). No obstante todavía existen opiniones a favor de este último (Phillips W.A. 1979) (144). Esta controversia se ve acentuada por las diferentes técnicas de tratamiento quirúrgico, criterios de valoración, edad variable de la población, experiencia del cirujano, valoración conjunta de fracturas muy heterogéneas, etc. (Phillips W.A. 1985) (145), (Ruedi T.P. 1979) (157).

La fijación interna estable permite la movilización precoz del enfermo, lo que ayuda a disminuir el edema y la atrofia muscular, reducir la lesión del cartílago y prever la formación de adherencias intraarticulares (Bray T.J. 1989) (25), (Kellan J.F. 1979) (96), (Meyer T.L. 1980) (125). Algunos autores están realizando fijación interna con materiales biodegradables que no requieren una segunda intervención para su extracción y están obteniendo con ellos un alto porcentaje de buenos resultados.

Las epifisiolisis traumáticas de la extremidad distal de la tibia representan la segunda localización más frecuente, en el niño, de fracturas epifisiarias tras las de la epífisis distal del radio (Salter R.B. 1974) (162). Se trata de un tipo de lesión con una capacidad potencial de provocar

secuelas. En 1978 Spiegel y cols. encontraron una incidencia de complicaciones esqueléticas de importancia en el 14.1% de sus casos. Entre las complicaciones publicadas se encuentran las desviaciones angulares, dismetrías, deformidades rotacionales, retardos de consolidación y pseudoartrosis, necrosis aséptica de la epífisis tibial distal y algodistrofia refleja (Rockwood Ch.A. 1984) (155). Es necesario un conocimiento meticuloso del mecanismo lesional para hacer un tratamiento correcto y evitar estas eventuales complicaciones.

Existen múltiples clasificaciones de las epifisiolisis del tobillo. Por un lado se encuentran las clasificaciones anatómicas, siendo la más conocida dentro de éstas las de Salter y Harris 1963 (161). Ahora bien, el conocimiento del mecanismo de producción de una fractura es esencial para comprender las maniobras a realizar en la reducción ortopédica de las mismas, así como para conocer las lesiones de partes blandas asociadas; por este motivo nacen las clasificaciones traumatológicas. Aunque hay varias clasificaciones traumatológicas, la más empleada en la actualidad es la de Lauge-Hansen (1959) (107). Nosotros hemos utilizado una combinación de la clasificación de Salter-Harris y de la de Lauge-Hansen, pues tiene un gran valor diagnóstico, terapéutico y pronóstico (Karrholm Ll. 1983) (94), (Karrholm J. 1982) (95). De esta forma las epifisiolisis traumáticas de la extremidad distal de la tibia se clasifican en lesiones por supinación, lesiones por pronación y lesiones por compresión axial.

Generalmente estas lesiones se resuelven con tratamiento conservador (Cañadell J. 1976) (32), (Coll Bosch M.D. 1990) (38), (Erit J.P. 1988) (58), siempre que el desplazamiento de los fragmentos sea mayor de 2 mm. En caso de insuficiente reducción del desplazamiento se

debe recurrir a la reducción quirúrgica y posterior osteosíntesis con tornillos o agujas de Kirschner. Como causa de fracaso de reducción se ha citado la interposición perióstica en el tipo II por pronación-rotación externa (Karrholm Ll. 1983) (94). En las lesiones tipo III y IV desplazadas el tratamiento de elección será el quirúrgico (Coll Bosch M.D. 1990) (38), (Fernández Medina J.M. 1990) (63), (Rockwood Ch.A. 1984) (155).

El peroné realiza movimientos lateral y medial, así como a través de un eje axial de rotación externa e interna en la flexión dorsal y plantar (Barner C.H. 1952) (14), (Close J.R. 1956) (34); pero no sólo realiza este tipo de movilidad que sería pasiva para adaptarse a la morfología y movilidad del astrágalo, sino que hace un movimiento vertical de descenso activo por la actuación de los músculos flexores del pie (Scraton E.P. 1976) (165), profundizándose así la mortaja tibioperonea y favoreciendo la estabilidad de la articulación. Estos movimientos son muy pequeños, no sobrepasan los 3-5 grados de rotación y 2.4 mm de descenso. Se ha llegado a demostrar que estos movimientos de la articulación peroneotibial inferior van acompañados de movimientos rotacionales de la peroneotibial superior dependiendo de la amplitud de éstos de la oblicuidad de esta articulación (Barner C.H. 1952) (14), (Lange-Hansen, 1959) (107).

Por otro lado, es clásico el trabajo de Lambert (1971) (103) en el cual demostró que el peroné soporta una sexta parte del peso del cuerpo.

Recientemente han salido nuevos estudios demostrando una disminución en la transmisión de carga del peroné en posición neutra, unos llegan a la conclusión que participa en el 10% (Libotte M. 1982) (112), (Segal D. 1984) (167), y otros en un 6.4% (Kyorchi Takebe 1984) (102),

estos valores varían según la posición del tobillo, ya que en flexión dorsal y rotación externa se transmite un 30% (Segal D. 1983) (167), (Yablon I.G. 1979) (195).

Incluso se ha visto que las trabéculas óseas de las epífisis peroneales superior e inferior están colocadas perpendiculares a las superficies articulares, parecidas a las de la tibia, traduciendo así la sollicitación mecánica en compresión (Wagner J. 1983) (186).

En cuanto a la participación de la membrana interósea en la transmisión de carga las opiniones son contradictorias (Kyorchi Takebe 1984) (102), (Minns R.J. 1976) (130).

En donde actualmente casi todas las opiniones están de acuerdo es en que la estabilidad del tobillo depende de las estructuras laterales, siendo por tanto, fundamental corregir el acortamiento y rotación externa en que normalmente se encuentra desplazada la fractura maleolar externa, es decir, realizar una reducción anatómica (Bany L. 1983) (13), (Hugues J.L. 1979) (87). En un tobillo normal en carga el contacto entre las superficies articulares de la tibia y astrágalo es más extenso en su lado lateral y se ha comprobado (Libotte M. 1982) (112), (Ramsey P.L. 1976) (151) que cuando hay un ensanchamiento de la pinza maleolar por acortamiento o rotación externa del peroné, con desplazamiento lateral del astrágalo hay una disminución de la superficie de contacto entre la tibia y astrágalo desplazándose al mismo tiempo este contacto medialmente, produciéndose, como es natural, un aumento de presión sobre esta superficie favoreciéndose entonces que las superficies articulares se deterioren conduciendo a la artrosis. Aproximadamente hay una

disminución de contacto del 42% en el primer milímetro de desplazamiento, de ahí la importancia de los ligamentos peroneotibiales inferiores, ya que cuando hay una sección de éstos, con integridad del ligamento deltoideo, el desplazamiento lateral máximo que puede producirse es de pocos mm. Si este desplazamiento es mayor, invariablemente hay una sección del ligamento deltoideo fundamentalmente referida al haz profundo (Lindsjö U. 1981) (115), (Pankovich 1979) (139). Hay autores que dicen que el haz superficial del ligamento deltoideo tiene un papel poco importante en la estabilidad del tobillo (Close J.R. 1956) (37), (Grath G.B. 1990) (78).

Por todo lo anteriormente dicho somos partidarios del tratamiento quirúrgico en este tipo de fracturas siempre que las condiciones locales y generales del paciente lo permitan. Como es natural las fracturas sin desplazamiento son tratadas ortopédicamente a excepción de las suprasindesmales que son todas operadas.

Las fracturas del tobillo han tenido numerosas clasificaciones (Lindsjö U. 1981) (115); actualmente las más empleadas son las de Lauge-Hansen 1950 (108), clasificación “genética”, la cual nos parece la más académica pero difícil de memorizar, y saber exactamente el mecanismo de producción de la fractura, creemos que sería adecuada para aquéllos que sean partidarios del tratamiento conservador (Weber B.G. 1971) (192). Nos parece más fácil y práctica la de Danis-Weber (Weber B.G. 1971) (192) y ésta es la que hemos adoptado, haciendo también hincapié en las fracturas a otros niveles del tobillo para ver si tienen incidencia en el resultado final, como son los tubérculos de la incisura de la tibia y el trazado a nivel del maléolo interno, si es vertical, en la base o en su vértice.

Según nuestra experiencia el material de síntesis empleado depende de la lesión, por lo que aconsejamos usar en las suprasindesmales un tornillo suprasindesmal, lo colocamos cuando después de realizar la síntesis y sutura del ligamento peroneotibial anterior persiste la inestabilidad de la articulación tibioperonea inferior (Lecestre P. 1976) (109), (Lindsjö U. 1981) (115). Debe de ponerse por encima de la articulación con el tobillo en flexión dorsal, dirigido ligeramente hacia adelante para no caer en “el vacío” por detrás de la tibia, paralelo a la articulación tibioastragalina y solamente cogiendo tres corticales. Este tornillo se retirará a las seis semanas de intervención, no hemos visto nunca artrosis de la articulación tibioperonea inferior si el tornillo se coloca por encima de ésta, incluso hemos tenido dos casos en que no se retiró y a los ocho años no se rompió ni produjo artrosis, sino una importante osteólisis periférica.

En las infrasindesmales se usó como osteosíntesis el cerclaje tipo obenque. En este tipo de fracturas no aconsejamos el tornillo vertical, ya que no produce suficiente estabilidad y al realizar compresión puede desplazar el foco de fractura (Lecestre P. 1976) (109), (Purvis 1982) (146).

La rotura ligamentaria la reparamos prácticamente siempre con hilo no reabsorbible.

La parte posterior de la sindesmosis nunca es osteosíntesis, ya que hemos comprobado que al realizar la síntesis del peroné siempre se reduce y estabiliza, pero cuando hay una fractura marginal posterior de la tibia afectando más del 25-30% de la superficie tibial (Lecestre P. 1976) (109), (Lindsjö U. 1981) (115), se realiza una síntesis con uno o dos tornillos por

la vía Gatellier-Chastang (Vichard P. 1980) (180) o bien mediante una incisión para-aquilea externa. Es importante comprobar que no existe hundimiento articular tibial en el foco de fractura (Lecestre P. 1976) (109).

En las fracturas del maléolo interno cuando son verticales o de la base del maléolo aconsejamos osteosíntesis con tornillos, no hemos encontrado diferencia si se introduce uno o dos, posiblemente la irregularidad del foco de fractura evitará desplazamientos en rotación cuando solamente se emplea uno. Es importante realizar siempre una exploración, por posible hundimiento articular tibial, en el foco de fractura cuando éste es vertical y también en la vertiente interna del astrágalo (Lecestre P. 1976) (109), (Lindsjö U. 1981) (115).

Cuando la fractura asienta en el vértice del maléolo interno realizamos la osteosíntesis con un cerclaje en obenque. La reducción del maléolo interno en ocasiones es más dificultosa que la del externo (Fink R.J. 1983) (65) e incluso se han descrito casos de interposición tendinosa (Walker R.H. 1981) (187).

La sutura del ligamento lateral interno la hemos realizado con hilo no reabsorbible. Cuando este ligamento lateral interno está roto, en lugar de comenzar la intervención por el maléolo externo lo hacemos por el lado medial, puede estar interpuesto intra-articularmente e impedir la reducción (Libotte M. 1982) (112), (Segal D. 1984) (167).

Es difícil la obtención de una perfecta reducción ortopédica en las fracturas distales de tibia, pero el yeso funcional es capaz de evitar los desplazamientos secundarios con la carga precoz.

En el caso de fractura abierta distal de tibia, la asociación con fractura del peroné influye negativamente en la consolidación; por el contrario, si es cerrada, no se ve afectada por la integridad o no del peroné.

El tratamiento funcional proporciona unos favorables resultados en las fracturas distales de tibia y de maléolos aun cuando no exista una buena correlación radiológica (Jiménez Gil M. 1989) (90).

Se han realizado muchos intentos de clasificación de las fracturas de tobillo en la infancia (Bishop P.A. 1932) (21), (Díaz L.S. 1978) (52). De todas ellas, la más universalmente aceptada, y la que nosotros hemos seguido en nuestro estudio, es la que presentaron Salter y Harris en 1963 (161) que divide estas lesiones en cinco tipos, bien conocidos por todos. En los últimos años ha habido una gran tendencia a añadir nuevos tipos, en un intento de incluir cada variación anatomopatológica (Manor L. 1970) (119). Pensamos que todas estas variaciones pueden ser incluidas dentro de la clasificación de Salter y Harris 1963.

No podemos discutir sobre el pronóstico de cada tipo anatomopatológico, ya que todos nuestros resultados han sido satisfactorios. Torres Hurtado y cols. (1987) (177) opinan que los desprendimientos epifisarios tipo I, II, III son de buen pronóstico, y los de tipo IV de malo, a no ser que se consiga una perfecta reducción anatómica. Para Spiegel y cols. (1978) (172) los desprendimientos tipo I, III y IV no desplazados o desplazados menos de 2 mm son de bajo riesgo, los de tipo III y IV desplazados, y los de tipo V son de alto riesgo, y los de tipo II serían de riesgo impredecible, ya que podrían cursar con cierre precoz de la fisis. Pensamos que el pronóstico final de estos traumatismos está en

función de la edad del paciente, del tipo de lesión y sobre todo de la obtención de una perfecta reducción anatómica.

Dentro de los traumatismos del tobillo en la infancia, los desprendimientos epifisarios son con mucho más frecuentes que las fracturas sin afectación del cartílago de crecimiento (Iborra J. 1992) (88).

Los desprendimientos epifisarios más frecuentes son los de tipo II.

Consideramos que una exacta reducción anatómica, por medios quirúrgicos, si es preciso, es fundamental para la evolución sin secuelas de estas lesiones.

En cuanto al tratamiento tardío de las fracturas de tobillo, (Chiu FY. 1994) (42) concluye diciendo que en las fracturas antiguas o inveteradas puede ser beneficioso cuando se establece un tratamiento apropiado en cada tipo de fractura, pues si no se iría a una artrosis postraumática. La fijación en fracturas de tobillo por materiales biodegradables, (Ahl T. 1994) (1) en su estudio comparativo obtiene después de los 6 meses unos resultados clínicos semejantes. En análisis muy complejos reveló que hay pequeños grados de movimiento en la mortaja durante la curación de la fractura y que una mayor estabilidad fue observada con el uso de tornillos convencionales. La reconstrucción tardía después del fracaso del tratamiento de una fractura de tobillo, (Miller SD. 1995) (129) afirma que el tobillo es una articulación muy resistente pero las fracturas de esta área requieren un conocimiento preciso y un tratamiento agresivo. El resultado con el tratamiento quirúrgico es satisfactorio pero cuando hay cambios degenerativos pueden después de varios años del postoperatorio convertirse de un resultado bueno en una artrodesis de tobillo. La

influencia del tornillo suprasindesmal en las fracturas tipo C de Weber, (Chisell HR 1995) (41) determinó los resultados funcionales en relación con la calidad de la reducción obtenida, la presencia de subluxación tibio-astragalina y afectación del lado medial por fractura del maléolo interno o rotura del ligamento deltoideo, los mejores resultados se obtuvieron después de la reducción precoz del peroné y de la sindesmosis, el ensanchamiento marcado de la sindesmosis se asoció a los peores resultados, los autores recomiendan que cuando el ligamento deltoideo está roto es preciso usar un tornillo suprasindesmal si la fractura del peroné está a más de 3.5 cm por encima de la parte más elevada de la sindesmosis; ahora bien, cuando una fractura maleolar medial ha sido reparada rígidamente es preciso usar tornillos suprasindesmales si la fractura maleolar está a unos 10 cm por encima de la sindesmosis.

En cuanto al factor de coordinación, Legido (1964) (111) concluye diciendo que es la organización de las sinergias musculares adaptadas a un fin y cuyo resultado es el ajuste progresivo a la tarea.

La presencia de asimetrías de los movimientos articulares en ambos miembros (Ruano, 1995) (156) indica que debe recomendarse el estudio de cada caso descartando el establecimiento de patrones generales en actividades físicas.

En lo que concierne a la violencia en el deporte, García Campos (1995) (70) señala su tipificación de conductas violentas e irreprochables en la práctica deportiva recogidas en el código penal.

# CONCLUSIONES

## CONCLUSIONES

- 1.- La importancia que tiene el hacer un diagnóstico correcto de la lesión del tobillo en el deportista que ha sufrido un traumatismo.
- 2.- La intervención debe ser realizada lo más precoz posible con el fin de evitar complicaciones y alteraciones en la recuperación.
- 3.- Es importante durante la intervención realizar una perfecta reducción de la fractura y así evitar alargamiento de la pinza tibio-peroneo-astragalina.
- 4.- Evitar errores técnicos durante la intervención ya que con ello se conseguirá una buena consolidación y buen alineamiento del eje del hueso.
- 5.- Cuando se observa que la sindesmosis anterior está rota debemos suturarla para conseguir una buena cicatrización.
- 6.- Cuando la sindesmosis está rota y no se puede hacer una buena sutura se debe colocar un tornillo suprasindesmal con el fin de que se respete la pinza tibioperoneoastragalina.
- 7.- Debemos realizar una osteosíntesis lo más estable posible para empezar una pronta rehabilitación.
- 8.- Coincidimos con la mayoría de los autores encontrando una estrecha relación entre la reducción anatómica y un buen resultado.

- 9.- Hay que respetar y cumplir los principios básicos de la Traumatología en cuanto a una osteosíntesis estable, buena alineación y rehabilitación precoz.
- 10.- Por la trascendencia que tiene para el deportista lograr una máxima estabilidad y funcionalidad del tobillo se hace imprescindible una completa y eficaz rehabilitación motriz.
- 11.- Es conveniente acompañar en el período de rehabilitación una buena terapia psicológica que disipe cualquier incertidumbre e inseguridad para su incorporación eficaz a la práctica deportiva.
- 12.- Las estructuras musculares y ligamentosas del tobillo, tras una fractura de éste, requieren de la aplicación de un plan de entrenamiento específico orientado hacia la mejora de la potenciación muscular y de la movilidad articular.

# BIBLIOGRAFÍA

## BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Ahl T, Dalen N, Lundberg A, Wykman. Biodegradable fixation of ankle fractures. A roentgen stereophotogrammetric. Study of 32 cases. *Acta Orthop Scand.* Apr; 65 (2), 166-70. (1994).
- 2.- Ahl T, Sjöberg HE, Dalén N. Bone mineral content in the calcaneus after ankle fracture. *Acta Orthop Scand.* 59 (2): 173-175. (1988).
- 3.- Alfred RH, Belhobek G, Bergfeld JA. Stress fracture of the tarsal navicular. A case report source. *Am J. Sports Med.* Nov-Dec. VOL 20 (6) P: 766-8. (1992).
- 4.- Alonso C, Sánchez-Mariscal F, Pérez-Núñez I, Fernández-Arroyo A, y Abou M. Fracturas de tobillo. Revisión de 125 casos tratados quirúrgicamente. *Rev. Ortop. Traum.* 36 IB nº 2 (162-168). (1992).
- 5.- Amadeu L, Costa A, Serra L. Lesões traumáticas recentes da articulação tibiotársica. *Revista de Ortopedia y Traumatología.* 31-43. (1977).
- 6.- Anderson EG. Fatigue fractures of the foot. *Injury.* 21: 275-279. (1990).
- 7.- Ank T, Dalen N, y Selvik G. Ankle fractures: A clinical and roentgenographic stereogrammetric study. *Clin. Ortop.* 245-246. (1989).
- 8.- Aradi, J. Wong, J. Walsh, M. The dimple sign of a ruptured lateral ligament of the ankle: Brief report. *The journal of Bone and Joint Surgery.* (Br) 70-B 327-8. (1988).
- 9.- Arne Lumberg, Svenson OK, Nemeth G, Selvik G. The axis of rotation of the ankle joint. *The journal of Bone and Joint Surgery.* (Br): 71-B: 94-9. (1989).
- 10.- Auleta AG, Conway WF, Hayes CW, Guisto DF, Gervin AS. Indications for radiography in patients with acute ankle injuries: *Role of the physical examination AJR:* 157-189-191. (1991).
- 11.- Bada JL, Raventos J, Abellán C, Coll AC. Fracturas maleolares tratadas quirúrgicamente. Análisis de las complicaciones postoperatorias. *Avances en traumatología, cirugía, rehabilitación, medicina preventiva y deportiva.* Vol. 25, nº 2. (1995).

- 12.- Baker J, Frankel VH, Burstein, A. Fatigue fractures: Biomechanical considerations. *J. Bone and Joint Surg.* 54A: 1345-1346. Sept. (1972).
- 13.- Bany L, Lindenbaum MD. Loss of the malleolus in a bimalleolar fracture. *Journal Bone Jt. Surg.* 65-A 1184. (1983).
- 14.- Barner CH, y Napier JR. The axis of rotation at the ankle joint in man. Its influence upon the form of the talus and the mobility of the fibula. *J. Anat.* 86: 1. (1952).
- 15.- Barrios M. Patología ligamentosa del tobillo. *Avances en Traumatología, Cirugía, Rehabilitación, Medicina Preventiva y Deportiva* Vol. 25 nº 3. (1995).
- 16.- Basset FH, Gates HS, Byllis JB. Talar impingement by the anteroinferior tibiofibular ligament. *J. Bone Joint Surg.* 72A: 55. (1990).
- 17.- Bauer M, Bergström B, Hemborg A, Sandegard J. Malleolar fractures. Non operative versus operative treatment. A controlled study *Clin Orthop*: 199: 17-27. (1985).
- 18.- Bauer M, Bergström B, y Hemborg A: Arthrosis of the ankle evaluated on films in weight-bearing position. *Acta Radial Diagn*, 20: 88. (1979).
- 19.- Beauchamp CG, Clay NR, y Texton PW. Displaced ankle fractures in patients over 50 years of age. *J. Bone Jt. Surg.* 65B: 329. (1983).
- 20.- Birres RB, Bordelon RL, Sammarco GJ: Ankle don't dismiss a sprain. *Patient care* : 26 (4): 6-28. (1992).
- 21.- Bishop PA. Fractures and epiphyseal separation of the ankle: Classification of 332 cases according to the mechanism of their production. *Am. J. Roentgenol*, 28. (1932).
- 22.- Bostman OM. Distal Tibiofibular synostosis after malleolar fractures treated using absorbable implants. *American Orthopaedic foot and ankle society Inc.* (1993).
- 23.- Botelho, J. Ramos Nunes, Lobo E, Gouveia X, Botelho, JC. Fracturas e luxações da tibiotalar. *Rev. De Ortop. Y Traum.* 45-64. (1977).
- 24.- Bragard K. Das genu valgum. *Beilh Z. Orthop.* 57, Enke, Stuttgart. (1932).

- 25.- Bray TJ, Endicot M Capra SE. Treatment of open ankle fractures. Immediate internal fixation versus closed immobilization and delayed fixation. *Clin Orthop*. 240: 47-52. (1989).
- 26.- Bray TJ, Endicott M, y Capra SE. Treatment of open ankle fracture: immediate internal fixation versus closed immobilization and delayed fixation. *Clin. Ortop*, 240-247. (1989).
- 27.- Broström L. III. Sprained ankles: clinical observations in recent ligament ruptures. *Acta Chir Scand*. 130: 560-9. (1965).
- 28.- Broström L. Sprained ankles. VI Surgical treatment of "chronic" ligament ruptures. *Acta Chir. Scand*. 132: 551. (1966).
- 29.- Bvraline W, Fischer O. Der Gang des Menschen 1. *Theil. Abb. d. Math-Phys. Classe d. Kgl. Sächs Ges d. Wissenschaften*, vol. 21, 151. (1985).
- 30.- Bwaman DN, Roeser WM, Holmes JR, Saltzman CL. Cuboid stress fractures: a report of two cases. *Foot ankle*. Nov-Dic. VOL: 14 (9), P: 525-8. (1993).
- 31.- Caffiniere JY, Fauroux L, Hass JL. Le fracturaséparationenfocement postérieure dans les fractures bimalléolaires. *Rev Chirurg Orthop*. 76: 568-578. (1990).
- 32.- Cañadell J (Ed). *Lesiones del cartílago de crecimiento*. Gráficas Urania. Málaga. (1976).
- 33.- Carragee EJ, Csongradi JJ, Clek EE. Early complications in the operative treatment of ankle fractures. Influence of delay before operation. *J. Bone Joint Surg (B)* .73 (1) 79-82. (1991).
- 34.- Close J.R. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *J. Bone Jt. Surg*. 38-A: 761. (1956).
- 35.- Close JR. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *J. Bone St. Surg*. 38 A, 761. (1956).
- 36.- Close JR. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *J. Bone Jt. Surg*. 38-A: 761. (1956).
- 37.- Close R. Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. *J Bone Joint Surg*. 38A: 761-781. (1956).

- 38.- Coll MD, Ullot R, y Blanco JA. Epifisiolisis distal de tibia. Revisión de 23 casos. *Rev. Ortop. Traum.* 341B, 3: 287. (1990).
- 39.- Concejero V, Madrigal JM, Guillén P. Lesiones capsuloligamentosas agudas de la articulación del tobillo. *Rev. Ortop. Traum.* 29IB nº 3 (267-275). (1985).
- 40.- Championniere JL. *Traitment des fractures par le massage et la mobilisation.* París. (cfr. Steinmann, Matti).(1893).
- 41.- Chisell HR, Jones J. The influence of a diastasis screw on the outcome of Weber type-C ankle fractures. *J. Bone Jt. Surg. BR. May;* 77 (3), 435-8. (1995).
- 42.- Chiu FY, Wong CY, Chen TH, Lo WH. Delayed treatment of an ankle fracture. *Chung-Hua-I-Tsa-Chin-Taipei.* Apr; 53 (4), 233-7. (1994).
- 43.- Chrisman OD, y Snook GA. Reconstruction of lateral ligament tears of the ankle. An experimental study and clinical evaluation of seven patients treated by a new modification of the Elmslie procedure. *J. Bone Joint Surg.* 51A: 904. (1969).
- 44.- Christensen I. Rupture of the Achilles tendons: Analysis of 57 cases. *Acta Chird Scand* 106: 50. (1954).
- 45.- D. J. Ogilvie-Harris, M.B., F.R.C.S. (C) M.M. Carr, D.D: S. And P.J. Fleming B.H. Sc. (P.T.). The foot ballet dancers: The importance of second toe length. *Foot & Ankle International.* (1995).
- 46.- Dalen N, Selvik G, y Ahl T. Roentgenstereophotogrammetric analyses of operated on ankle fractures. *Acta Orthop Scand* 59-67. (1988).
- 47.- Danis R. *Technique de l'ostéosynthèse.* Masson, París.(1932).
- 48.- Danis R. *Théorie et pratique de l'ostéosynthèse.* Desoer et Masson, Lieja/París. (1949).
- 49.- Danis R. *Théorie et pratique de l'ostéosynthèse.* Desoer et Masson, Lieja/París. (1949).
- 50.- De Souza LJ, Gustillo RB, y Meyer TJ. Results of operative treatment of displaced external rotation-abduction fractures of the ankle. *J. Bone Jt. Surg.* 67A: 1066. (1985).

- 51.- Degan T, Morrey B, Braun D. Surgical excision for anterior process fracture of the calcaneus. *J. Bone Joint Surg.* 64A: 519. (1982).
- 52.- Diaz LS, y Tachdjian MO. Physical injuries of the ankle in children. *Clin. Orthop.* 136, 230. (1978).
- 53.- Duquenois A, Letentard J, y Looock Ph. Remis en tension ligamentaire externe dans les instabilités chroniques de la cheville. *Rev. Chir Orthop* 66: 311. (1980).
- 54.- Eberhard HD, Inman VT. *Fundamental studies of human locomotion and other informations relating to design of artificial limbs.* University of California, Berkeley. (1947).
- 55.- Edward P, McDermott DO. Basketball injuries of of the foot and ankle. *Clinics in sports medicine.* volume 12 Number 2 april . (1993).
- 56.- Eisele SA, Sammarco GJ. Fatigue fractures of the and ankle in the athlete. *J. Bone Joint Surg. Am.* Feb. VOL: 75 (2) P: 290-8. (1993).
- 57.- Elmslie RC. Recurrent subluxation of the ankle joint. *Ann surg.* 100: 364. (1934).
- 58.- Erit JP, Barrack RL, Alexander AH, y Vanbuecken K. Triplane fracture of the distal tibial epiphysis. *J. Bone Joint Surg.* 70A, 967. (1988).
- 59.- Evans DL. Recurrent instability of the ankle. A method of surgical treatment. *Proc. Roy Med.* 46; 343. (1953).
- 60.- Evans GA, Hardcastle P, Frenyo AD. Acute rupture of lateral ligament of the ankle: to suture or not to suture. *The journal of Bone and Joint Surgery.* (Br). 66-B: 209-12. (1984).
- 61.- Everson LI, Galloway HR, Suh JS. Radiologic case study. Cuboid subluxation. *Orthopaedics.* 14: 1044. (1991).
- 62.- Fernández-Fairen M, Azkargorta X. Fracturas de tobillo. *Cuadernos de traumatología del deporte.* Editorial Jims, 63-67. (1994).
- 63.- Fernández-Medina JM, y Ruiz-Arranz JL. Fractura de Tillaux juvenil o desprendimiento epifisario anteroexterno de la extremidad distal de la tibia. *Rev. Ortop. Traum.* 341B: 291. (1990).

- 64.- Fich KD. Stress fractures of the lower limbs in runners. *Aust Fam Physician*. 13: 511-515. (1984).
- 65.- Fink RJ, y Katz GI. Reduction of medial malleolar fractures. *Clin. Orthop*. 178, 214. (1983).
- 66.- Finsen V, Saetermo R, Kibsgaard L, Farram K, Engebretsen L, Bolz KD, Benun P. Apoyo de la extremidad y actividad muscular en el postoperatorio inicial de fracturas de tobillo. *J. Bone Joint Surg* 71-A: 23-27, Enero. (1989).
- 67.- Fischer O. Der Gang des Menschen 2ª parte. *Abb. d. Math-Phys. Classe d. Kgl. Sächs Ges d. Wissenschaften*, Bd. 25, 1. (1985).
- 68.- Franklin JL, Johnson KD, y Hansen ST. Immediate internal fixation of open ankle fractures. *J. Bone Jt. Surg*. 66A: 1349. (1984).
- 69.- Freeman Mar. Instability of the foot after injuries to the lateral ligament of the ankle. *J. Bone Joint Surg*. 47B: 669. (1965).
- 70.- García-Campos, Ild. *Conductas deportivas tipificables en el ámbito penal*. Universidad de Las Palmas de G.C. (1995).
- 71.- García-Suárez G, Landaluce C, Prieto J, García F, y Moreno J. Fracturas de tobillo. Estudio comparativo de 530 casos con y sin lesión de ligamentos. *Rev. Ortop Traum*. 331B: 261. (1989).
- 72.- García-Suárez G, Landaluce C, Prieto JR, García FJ, y Moreno JJ. Fracturas del tobillo: Estudio comparativo de 530 casos con y sin lesión de ligamentos. *Rev. Ortop. Traum*. 33 IB: 261. (1989).
- 73.- Garrick JG, Requa R. The epidemiology of foot and ankle injuries in sports. *Med* 7: 29. (1988).
- 74.- George P. Whitelaw, Marl W. Sawka, Merrick Wetzler, David Segal, and Jeffrey Millar. Unrecognized injuries of the lateral ligaments associated with lateral malleolar fractures of the ankle. *The journal of Bone and Joint Surgery*. 1396-1399. (1989).
- 75.- Georgen TG, Danzig LA, Resnick D, y Owen CA. Roentgenographic evaluation of the tibio-talar joint. *J. Bone Jt. Surg*. 59 A: 874. (1977).
- 76.- Glasgow M, Jackson A, Jamieson AM: Instability of the ankle after injury to the lateral ligament. *J. Bone Joint Surg (Br)*. 62 (2): 196-200. (1984).

- 77.- Good H. Der Hospitalismus und seine Bekämpfung. *Vortrag AO-Tagung*, Zurich. (1963).
- 78.- Grath GB. Widening of the ankle mortise on physiologic movement of the trochlea and weightbearing. *Acta Chir. Scand.* (Suppl) 263, 41. (1990).
- 79.- Gutiérrez P, y Cebrián R. Tratamiento ortopédico y tratamiento quirúrgico en fracturas de tobillo. Estudio radiométrico. *Rev. Ortop Traum.* 37 IB nº 3 (215-219). (1993).
- 80.- Ha KL, Hahn SH, Chung M. A clinical study of stress fractures in sports activities: *Orthopaedic surgery in Korea*. *Orthopedics* . 14: 1089-1095. (1991).
- 81.- Harold C. Leeds, and Michael G. Ehrlich. Inestabilidad de la distal tibiofibular syndesmosis after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. *The journal of Bone and Joint Surgery*. 490-503. (1984).
- 82.- Hawkins RB. Arthroscopic treatment of sports related anterior osteophytes in the ankle. *Foot Ankle* 9: 87. (1988).
- 83.- Hicks JH. Non-union of fractures. *Lancet* 7272, 86. (1963).
- 84.- Hoblitzell RM, Ebraheini NA, Merritt T. Jackson WT: Bosworth fracture-dislocation of the ankle. A case report and review of the literature. *Clin Orthop.* 255: 257-262. (1990).
- 85.- Hugues JR. Sprains and subluxations of ankle joint. *Proc R. Soc Med* .35: 765-6. (1942).
- 86.- Hugues JL, Weber H, Willenegger H, and Kuner EH. Evaluation of the ankle fractures: non operative and operative treatment. *Clin. Orthop.* 138: 111. (1979).
- 87.- Hugues JL, Weber H, Willenegger H, y Kuner EH. Evaluation of ankle fractures. *Clin. Ortop.* 138: 111. (1979).
- 88.- Iborra J, Sánchez-Alfonso V, Argente-Navarro MP, y Fernández-Gabarda. Epifisiolisis traumática de la extremidad distal de la tibia. Revisión de 100 casos. *Rev. Ortop. Traum.* 36 IB nº 2 (169-175). (1992).

- 89.- Jiménez M, Lizaur A, Gutiérrez P, Jorda R. Tratamiento funcional de las fracturas del tercio distal de tibia y maléolos. Estudio prospectivo de 100 casos. *Rev. Ortop. Traum.* 33 IB nº 3 (270-274). (1989).
- 90.- Jiménez M, Lizaur A, Gutiérrez P, y Jorda R. Tratamiento funcional de las fracturas de tercio distal de tibia y maléolos. Estudio prospectivo de 100 casos. *Rev. Ortop Traum.* 331B: 270. (1989).
- 91.- Johannsen M, Lizaur A, Gutiérrez P, y Jorda R. Tratamiento funcional de las fracturas del tercio distal de tibia y maléolos. Estudio prospectivo de 100 casos. *Rev. Ortop Traum.* 331B: 270. (1989).
- 92.- Jonathan L. F, Johnson, KD, Hansen ST. Immediate internal fixation of open ankle fractures. *The journal of Bone and Joint Surgery.* VOL: 66-A nº 9 December. (1984).
- 93.- Karlholm J, Hansson LI, y Laurin s. Computed tomography of intraarticular supinación eversión fractures of the ankles in adolescents. *J. Pediatr. Orthop.* 1 (2): 181. (1981).
- 94.- Karrholm J, Hanson LI, y Laurin S. Pronation injuries of the ankle in children. *Acta Orthop. Scand.* 54 I. (1983).
- 95.- Karrholm J, Hanson LI, y Selvik G. Roentgen stereophotogrammetric analysis of growth pattern after supination-adduction ankle injuries in children. *J. Pediatr. Orthop.* 2: 271. (1982).
- 96.- Kellan JF, y Eaddell JP. Fractures of the distal tibial metaphysis with intra-articular extension the distal tibial explosion fracture. *J. Trauma.* 19: 593. (1979).
- 97.- Khan KM, Brukner PD, Kearney C, Fuller PJ, Bradshaw CJ, Kiss ZS. Author affiliation. Tarsal navicular stress fracture in athletes. *Sports Med. Jan.* VOL: 17 (1) P: 65-76. (1994).
- 98.- Khan KM, Fuller PJ, Brukner PD, Kearney C, Burry HC. Outcome of conservative and surgical management of navicular stress fracture in athletes. Eighty-six cases proven with computerized tomography. *Am J. Sports Med* Nov-Dec. VOL. 20 (6), P 657-66. (1992).

- 99.- Kiss ZS, Khan KM, Fuller PJ. Stress fractures of the tarsal navicular bone: CT findings in 55 cases. (1993)
- 100.- Koenraad J. Lindner, Dennis J. Caine. Injury patterns of female competitive Club Gymnasts. *Can J. Spt Sci.* 15:4, 254-261. (1989).
- 101.- Konig S. Operative Frakturenbehandlung. *Springer*, Berlín. (1929).
- 102.- Kyorchi Takebe MD, Akio Nakagawa BS, Hisao Minami MD, Hidekazu Kanazawa MD, y Kazushi Hirohata MD. Role of the fibula in weight bearing. *Clin. Orthop.* 184: 289. (1984).
- 103.- Lambert K. The weight bearing function of the fibula. *J. Bone Jt. Surg.* 53-A: 207. (1971).
- 104.- Lambotte A. Chirurgie opératoire des fractures. *Société franco-belge d'editions scientifique 1913.* (1948).
- 105.- Lane WA. The operative treatment of fractures. *Med. Pbl. Co.*, Londres. (1914).
- 106.- Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle II. Combined experimental and experimental-roentgenologic investigations. *Arch Surg.* 60: 957-985. (1950).
- 107.- Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle. *Arch. Surg.* 60: 957. (1959).
- 108.- Lauge-Hansen N. Fractures of the ankle: Combined experimental surgical and experimental roentgenologic investigations. *Arch Surg.* 60: 957. (1950).
- 109.- Lecestre P, y Ramadier JO. Les fractures bimalleolaires et leurs equivalents. *Rev. Chir. Orthop.* 62: 71. (1976).
- 110.- Leedes HC, y Ehrlich MG. Inestability of the distal tibiofibular syndesmosis after bimalleolar and trimalleolar ankle fractures. *J. Bone Jt. Surg.* 66A: 490. (1984).
- 111.- Legido Arce, JC. En: La condición física en la población escolar de Gran Canaria, Edit. Cabildo Insular de Gran Canaria. p. 14-27. (1995).
- 112.- Libotte M, Klein P, Colpaert H, Alameh M, Blaimont P, y Halleux P. Contribution a l'étude biomechanique de la pince malleolaire. *Rev. Chir. Orthop.* 68: 299. (1982).
- 113.- Limbird RS, y Aaron RK. Laterally comminuted fracture-dislocation of the ankle. *J. Bone Jt. Surg.* 69A: 881. (1987).

- 114.- Lindajo U. Classification of ankle fractures: the Lauge-Hansen or AO system? *Clin. Orthop.* 199: 12-16. (1985).
- 115.- Lindsjö U. Operative treatment on ankle fractures. *Acta Orthop. Scand.* (supl. 189) 52: 1. (1981).
- 116.- Lindstrand A. New aspect in the diagnosis of lateral ankle sprain. *Orthop. Clin, North Am.* 7 (1): 247-9. (1976).
- 117.- Loreta B. Chou, and Martin M. Malawer. Analysis of surgical treatment of 33 foot and ankle tumors. *Foot & Ankle International.* (1994).
- 118.- Magid D, Michelson J, Ney D, Fishman B. Adult ankle fractures: comparison of plain films and interactive two-and-three-dimensional CT scans. *AJR*, 154: 1017. (1990).
- 119.- Manor L. An usual fracture of the distal tibial epiphysis. *Clin. Orthop.* 73: 132. (1970).
- 120.- Marion C, Harper, Nashville Tennessee, and Greg Hardin. Posterior malleolar fractures with external rotation-abduction injuries. *The journal of Bone and Joint Surgery.* 1348-1357. (1988).
- 121.- Marmor L. An unusual fracture of the tibial epiphysis. *Clin. Orthop.* 73: 132. (1970).
- 122.- Marshall P, Hamilton W. Cuboid subluxation in dancers. *Am J. Sports Med.* 20: 169. (1992).
- 123.- McMurray PE, y McDermont. Anterior tibiotalar spurs. A comparison of open versus arthroscopic debridment. *Foot Ankle.* 13: 125. (1993).
- 124.- Meurman KO. Less common stress fractures in the foot. *Br J. Radial;* 54: 1-7. (1981).
- 125.- Meyer TL, y Kumler KW. ASIF Technique and ankle fractures. *Clin. Ortop,* 150, 211. (1980).
- 126.- Michelson JD, Magid D, Ney DR, Fishman EK. Examination of the patologic anatomy of ankle fractures. *J. Trauma* 32 (1) 65-70. (1992).
- 127.- Mijares Grau JA. *Lesiones de los ligamentos del tobillo.* Editorial JIMS. Barcelona. (1986).

- 128.- Milgron C, Giladi M, Stein M. Stress fractures in military recruits: A prospective study showing an unusually high incidence. *J Bone Joint Surg.* 67B: 732-735. (1985).
- 129.- Miller SD. Late reconstruction after failed treatment for ankle fractures. *Orthop Clin North Am.* Apr 26 (2), 363-73. (1995).
- 130.- Mins RJ, y Hunter JA. The mechanical and structural characteristics of the tibio-fibular interosseous membrane. *Acta Orthop. Scand*, 47: 236. (1976).
- 131.- Muller ME, Algower M, Schneider R, Willeneger R. *Manual of internal fixation*. New York, Springer-Verlag. pp 296-297. (1979).
- 132.- Muller ME. Les fractures du pilon tibial. *Rev. Chir. Orthop.* 50, 557. (1964).
- 133.- Myburg KH, Hutchins J, Fataur AB, Hougt SF, and Noakes TD. Low bone density is an etiologic factor for stress fractures in athletes. *Ann Intern. Med.* 113: 754-759. (1990).
- 134.- Navarro-García R, López-Urrutia J, Erdocia J, Fabero L. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo. *Rev. Ortop Traum.* 281B: 421. (1984).
- 135.- Neer (1953): cfr. F. Gomar en Traumatología. De. Saber. Valencia, pág. 902. (1980)
- 136.- Nussbaum AR, Treves ST, Micheli L. Bone stress lesions in ballet dancers: Scintigraphic assessment. *Am. J Radial.* 150, 851-855. (1988).
- 137.- Packer JG, Goring CC, Gayner AD, Craxford AD. Audit of ankle in accident and emergency department *BMJ*: 302: 885-887. (1991).
- 138.- Pauwels F. *Gesammelte Abhandlungen zur funktionellen Anatomie des Bewegungsapparates*. Springer, Berlin/Heidelberg/Nueva York. (1965).
- 139.- Pankovich AM, y Shivaram MS. Anatomical basis of variability in injuries of the medial malleolus and the deltoid ligament. I. Anatomical studies. *Acta Orthop. Scand.* 50: 217. (1979).
- 140.- Peiro A, Ferrandis R, Alcázar E, Correa F. Rupturas recientes del ligamento peroneo-calcáneo y peroneoastragalino anterior. *Rev. Cir. Ost.* 10: 159-168. (1975).
- 141.- Perkins G. That Lucas-Championnière was right. *J. Bone Jt. Surg.* 37 B, 719. (1955).

- 142.- Perry CR, Rice S, Rao A, and Burge R. Posterior fracture dislocation of the distal part of the fibula. *J. Bone Joint Surg.* 65A: 1149-1157. (1983).
- 143.- Phillips W, Schwartz H, y Keller C. A prospective randomized study of the management of severe ankle fractures. *J. Bone Joint Surg.* 67A: 67. (1985).
- 144.- Phillips W, y Spiegel P. Evaluation of ankle fractures non operative vs operative. *Clin Orthop.* 138: 17. (1979).
- 145.- Phillips WA, Schwartz HS, Woodward HR, Rudd WS, Spiegel PG, y Laros GS. A prospective randomized study of the management of severe ankle fractures. *J. Bone Jt. Surg.* 67A: 67. (1985).
- 146.- Purvis Gd. Displaced, unstable ankle fractures: Classification, incidence, and management of a consecutive series. *Clin. Orthop.* 165: 91. (1982).
- 147.- Quigley TB. *Diagnosis and treatment of ankle injuries sustained in sports. Instructional course lectures.* Mosby, St. Louis. (1959).
- 148.- Quigley TB. Indications and contraindications for plaster of Paris walking boot. *Am. J. Surg.* 83, 281. (1952).
- 149.- Quirk R. Talar. Compression syndrome in dancers. *Foot Ankle* 3: 65. (1982).
- 150.- Rafael Thein, and Mario Eichenblat. Arthroscopic treatment of sports-related synovitis of the ankle. *The American Journal Sports Medicine* Vol. 20 nº 5 (1992).
- 151.- Ramsey PL, y Hamilton W. Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar sheft. *J. Bone Jt. Surg.* 58-A: 356. (1976).
- 152.- Richard B. Biner MD, Thomas J. Cartwright, MD, John R. Denton MD. *Medicina y ciencia de la actividad fisica.* Abril. 31-37. (1991).
- 153.- Richardson EG. Injuries to the hallual sesamoids in the athlete. *Food ankle* 7: 229-244. (1987).
- 154.- Robert A. Baird, and Scott T. Jackson. Fractures of the distal part of the fibula with associated disruption of the deltoid ligament. *The journal of Bone and Joint Surgery.* 1346-1352. (1987).
- 155.- Rockwood ChA, Wilkins KE, y King RE (Eds). Fractures in children. *JB Lippincott Company.* (1984).

- 156.- Ruano Gil, D. Biomecánica de la marcha humana. En: *Actividad física en la edad avanzada. Cabildo Insular de Gran Canaria*. (1995).
- 157.- Ruedi TP, y Allgower M. The operative treatment of intraarticular fractures of the lower end of the tibia. *Clin. Ortop*, 138, 105. (1979).
- 158.- Ryd L, Bengtsson S. Isoleted fracture of the lateral malleolus requires no treatment. 49 prospective cases of supination-eversion type II ankle fractures *Acta Orthop Scand*. 63 (4) 437-442. (1992).
- 159.- Saillant G, Noat M, Benazet JP, Roy-Camille R. (Stress fractures of the tarsal navicular. Apropos of 20 cases). *Rev Vhir orthop reparatrice Appar- Mot* . VOL: 78 (8) P: 566-73. (1992).
- 160.- Salter RB, y Harris WH. Injuries involving the epiphysical plate. *J. Bone Jt. Surg*. 45-A: 587. (1963).
- 161.- Salter RB, y Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate. *J. Bone Jt. Surg*. 45B: 587. (1963).
- 162.- Salter RB. Injuries of the ankle in children. *Orthop Clin. North Am*. 5: 147. (1974).
- 163.- Sclafani S. Ligamentous injury of the lower tibio-fibular syndesmosis: Radiographic evidence. *Radiolog* 156: 21. (1985).
- 164.- Scranton PE y McDermont. Anterior tibiotalar spurs. A comparison of open versus arthroscopic debridment. *Foot Ankle* 13: 125. (1992).
- 165.- Scraton EP, McMaster JH, y Kelly E. Dynamic fibular function. *Clin. Orthop*. 118: 76. (1976).
- 166.- Scherb R. Kenetisch-diagnostische Analyse von Gehstörungen. *Beilh. Z. Orthop*. 82, Enke, Stuttgart. (1952).
- 167.- Segal D. Internal fixation of the ankle fractures. *Instructional Course Lectures*, vol. XXVIII: 107. (1984).
- 168.- Seto JL, MA, PT, Clive E. Brewster, MS PT. Treatment approaches following foot and ankle injury. *Clinics in sports medicine*. 695-696. (1994).
- 169.- Shea MP, y Manoli A. Osteochondral lesions of the talar dome. *Foot Ankle* 14: 48. (1993).

- 170.- Siegler S, Chen J, and Schneck CD. The three-dimensional kinematics and flexibility characteristics of the human ankle and subtalar joints-part 1: *kinematics. J. Biomech. Eng* 110: 364-373. (1988).
- 171.- Smith MGH. Inferior tibio-fibular diastasis treated by cross screwing. *J. Bone Jt. Surg.* 45-B, 737. (1963).
- 172.- Spiegel PG, Cooperman DR, y Laros GS. Epiphyseal fractures of the distal ends of the tibia and fibula. *J. Bone Jt. Surg.* 60A: 1046. (1978).
- 173.- Spiegel PG, Cooperman DR, y Laros GS. Epiphyseal fractures of the distal ends of the tibia and fibula. *J. Bone Jt. Surg.* 60-A: 1046. (1978).
- 174.- Spiegel PG, y Cooperman DR. Epiphyseal fractures of the distal ends of the fibula. A retrospective study of two hundred and thirty-seven cases in children. *J. Bone Jt Surg.* 60-A:1056. (1978).
- 175.- Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD: Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries: refinement and prospective validation. *JAMA.* 269 (9): 1127-1132. (1993).
- 176.- Sudeck P. Uber die entzündliche Knochenatrophie. *Arch Klin. Chir.* 62, 148. (1900).
- 177.- Torres JL, y Ventura N. Epifisiolisis distal de tibia. Revisión de 25 casos. *Rev. Ortop. Traum.* 5: 429. (1987).
- 178.- Vangness Jr CT, Carte V, Hunt T, Kerr R, Newton E. Radiographic diagnosis of ankle fractures: Three views Necessary?. *Foot & Ankle International.* (1994).
- 179.- Vichard P, y Bellanger P. Traitment actuel des fractures bimalleolaires. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT.* 13: 16. (1980).
- 180.- Vichard Ph, Bellanger P. Traitment actuel des fractures bimalléolaires. *Conferences d'enseignement.* 16-28. (1980).
- 181.- Viladot A, Cobi O, y Clavell F (Eds). *Ortesis y prótesis del aparato locomotor. Extremidad inferior.* Barcelona: Toray Masson . 137-140. (1989).
- 182.- Vilhjalmur Finsen, Roald Saetermo, Leif Kibsgaard, Kamel Farran, Lars Engebretsen, Klaus Dieter Bolz, and Pál Benum. Early postoperative weight

- bearing and muscle activity in patients who have a fracture of the ankle. *The journal of Bone and Joint Surgery*. VOL: 71-A n° 1 January. (1989).
- 183.- Villares M, Horta MP. Lesoes traumaticas tibiotarsicas. *Rev. De Orto. y Traum.* 65-72. (1977).
- 184.- Vincent J, Turco. Lesiones del tobillo y pie en atletismo. *Clinicas ortopédicas de Norteamérica*. 192-205. (1977).
- 185.- Volkmann R. Beiträge zur Chirurgie. *Breitkopf-Hartel*. Leipzig. (1875).
- 186.- Wagner J, Bourgois R, y Hermanne A. Biomechanique du cadre tibio-peronier: rôle mécanique et physiologie du peroná. *Cahiers d'enseignement de la SOFCOT*. 19: 101,. (1983).
- 187.- Walker RH, y Farris C. Irreducible fracture dislocation of ankle associated with interposition of the tibialis posterior tendon: case report and review of the literature of a specific ankle fractures syndrome. *Clin. Orthop*. 160: 212. (1981).
- 188.- Watson-Jones R. Recurrent forward dislocation of the ankle joint. *J. Bone Joint Surg.* 34B: 519. (1952).
- 189.- Weber B.G. Lesiones traumáticas de la articulación del tobillo. *De. Científico Médica*, p. 100. (1971).
- 190.- Weber BG (Ed). *Die verletzungen des oberen sprunggelen kes*. Ed Científico Médica. Barcelona. (1982).
- 191.- Weber BG. *Lesiones traumáticas de la articulación del tobillo*. Editorial Científico Médica, Barcelona, p. 45. (1971).
- 192.- Weber BG. *Lesiones traumáticas de la articulación del tobillo*. Editorial Científico Médica. Barcelona. P. 100. (1971).
- 193.- Willenegger H, Weber BG. Malleolarfrakturen. En: *Techlik der operativen Frakturenbehandlung*. Springer. Berlin/Gotinga/Heidelberg. (1963).
- 194.- William D. Stanish. Lower leg, foot, and ankle injuries in younh athletes. *Clinics in sports medicine*. Volume 14 Number 3 July. (1995).
- 195.- Yablon IG, y Segal D. Ankle fractures internal fixation. . *Instructional Course Lectures*, vol. XXVIII: 72. (1979).