

11245



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
"DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

59

FRACTURAS TRIPLANARES DEL EXTREMO DISTAL DE TIBIA EN NIÑOS.
EXPERIENCIA EN EL SERVICIO DE TRAUMATOLOGIA PEDIATRICA DEL HOSPITAL DE TRAUMATOLOGIA "DR. VICTORIO DE LA FUENTE NARVAEZ"

TESIS DE POSTGRADO

PRESENTA

DR. JESUS EDGARDO MACIAS COLLAZO

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:
ORTOPEDIA

REGISTRO PROTOCOLO 2000-670-0033

ASESOR DE TESIS
DR. LEONEL NIETO LUCIO



MEXICO, D.F.

2001



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

PROFESOR TITULAR DEL CURSO Y
DIRECTOR DEL H T V F N

Rodriguez
DR RAFAEL RODRIGUEZ CABRERA

DIRECTOR DEL H O V F N

DR ALBERTO ROBLES URIBE

JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN DEL H T V F N

Redondo
DR GUILLERMO REDONDO AQUINO

JEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA
E INVESTIGACIÓN DEL H O V F N

DR ENRIQUE ESPINOSA URRUTIA

JEFE DE ENSEÑANZA DEL H T V F N

Palapa
DR ROBERTO PALAPA GARCÍA

JEFE DE ENSEÑANZA DEL H O V F N

DR ENRIQUE GUINCHARD Y SÁNCHEZ

ASESOR DE TESIS

Nieto
DR LEONEL NIETO LUCIO

PRESENTA

Macias
DR JESÚS EDGARDO MACÍAS COLLAZO



HOSPITAL DE TRAUMATOLOGÍA
Y ORTOPEEDIA DE LA FUENTEovejuna
SECRETARÍA DE SALUD
EDUCACIÓN MÉDICA
E INVESTIGACIÓN

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

A mi esposa **Rocío** por su apoyo, cariño y comprensión...
pero sobre todo por su alegría

A mi **Padre**, por su fortaleza, empeño, apoyo y firmes convicciones.
Gracias. Amigo.

A mi **Madre, Hermanos y Sobrinos**, por su apoyo

A mis Abuelas, por todo su cariño.

A mi Tío Alfonso, por su apoyo y por enseñarme a vivir en esta Gran
Ciudad

A mis Amigos.

A mis Maestros.

A los que ya no Están

A la Vida..

INDICE

| CONTENIDO | PAGINA |
|---|--------|
| ANTECEDENTES HISTORICO-CIENTIFICOS | 2 |
| ANATOMÍA. | 8 |
| FISIOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO. | 11 |
| MECANISMO DE CIERRE DE LA FISIS DISTAL DE TIBIA | 14 |
| FISIOPATOLOGÍA | 15 |
| DIFERENCIAS EN FRACTURAS ENTRE NIÑO Y ADULTO | 16 |
| MATERIAL Y METODOS. | 17 |
| RESULTADOS | 22 |
| DISCUSIÓN | 24 |
| CONCLUSIONES. | 26 |
| BIBLIOGRAFÍA | 27 |
| ANEXOS | 32 |

ANTECEDENTES HISTORICO-CIENTIFICOS

En 1957 Johnson y Fahl describieron fracturas que involucran epífisis distal de tibia y peroné en niños, describiéndola como una fractura con desplazamiento epifisiaria con flexión plantar, siendo quizás esta la descripción más temprana de fractura triplanar y dividieron a estas en 4 grupos: Lesiones por aducción, lesiones por flexión plantar, lesiones por abducción y otras que solo ocurren en la fisis del peroné (26, 27)

En 1961 Titze y Ehalt introdujeron el termino de Fractura Transicional debido a la relación que encontraron con la edad en que se presenta (26)

En 1963 Salter y Harris publican su clasificación sobre Fracturas Fisiarias en el cual describen que el temor de serios disturbios a nivel del disco de crecimiento es usualmente predecible y por lo tanto puede ser prevenido. Así mismo, describen que a nivel del disco epifisiario distal de tibia, las lesiones del tipo II pueden ser manejadas con reducción cerrada y las lesiones del tipo III que ocurren más frecuentemente, requieren reducción perfecta para restaurar la superficie articular (1)

En 1964 Kleiger y Mankin reportaron una serie de fracturas de epífisis lateral algunas de las cuales tenían un fragmento metafisiario posterior. Ellos recomendaron que estaba probablemente justificado aceptar un mínimo grado de deformidad antes de considerar manipulación cerrada o abierta. Ellos mostraron que la deformidad ocurre en el tipo de Aducción y que las deformidades del crecimiento pueden ser previsibles con radiografías (2).

En 1970, Marmor publico un diagrama de una inusual fractura tibial epifisiaria, describiendo 3 fragmentos (26) (FIG 1).

Lynn en 1972 describe los tres fragmentos mayores resultantes de la fractura triplanar Fragmento 1 rectangular, representa el cuadrante anterolateral de la epífisis, Fragmento 2 consiste de las porciones medial y posterior de la epífisis además de una punta metafisiaria y fragmento 3 que es la metáfisis tibial (3)

Rang en 1974 repitió lo descrito por Marmor (26)

Corg y Ruggero en 1975 describen un caso de fractura conminuta de epífisis distal de la tibia, disco epifisiario y metáfisis adyacente, describiéndola como inestable y que requiere reducción abierta (4)

Cooperman y colaboradores en 1978 fueron los primeros que utilizaron TAC para clarificar la definición de fractura triplanar en 2 partes (5) Así mismo, reportaron un seguimiento de 184 fracturas de tibia y peroné distal realizado en 28 meses. (6).

En 1981 Tinnemans y Severijnen describen la dificultad para establecer el diagnóstico radiográfico y recomiendan la reducción cerrada, estableciendo que el tratamiento quirúrgico es requerido solo si no se reestablece la congruencia articular (7)

Karrholm, Hansson y Selvik en 1982 (8) publican resultados de un estudio retrospectivo de Fracturas de tobillo en niños en donde registran la velocidad de crecimiento con un estudio con método radiográfico estereofotométrico, encontrando cinco tipos de patrones de crecimiento en lesiones por Supinación-eversión

- 1) Crecimiento normal
- 2) Estimulación inicial de crecimiento de variable longitud
- 3) Inicial y temporal retardo de crecimiento.
- 4) Crecimiento con retardo inicial y progresivo
- 5) Inicial y permanente arresto.

En el mismo año publican (9) un estudio retrospectivo de 919 fracturas de la extremidad inferior o 903 fracturas del tobillo en niños a lo largo de 18 años, en donde utilizan una clasificación traumatológica de acuerdo a lo descrito por Gerner-Smidt (G-S)(1963) junto a la clasificación anatómica de Salter-Harris (S-H).

- 1) Estadio I/IIa (Fractura intraarticular de la tibia distal) G-S I y II, S-H III
- 2) Estadio I/IIb (Fractura fisiaria del peroné distal)
- 3) Estadio I/IIb1 G-S II; S-H II
- 4) Estadio I/IIb2 (No descrita por G-S, S-H III)
- 5) Estadio I/IIb3 (No descrita por G-S, No aplicable a S-H)
- 6) Estadio IIIa (Fractura intraarticular de la tibia distal) G-S IIIa-c; S-H II+III+IV ó III+IV.
- 7) Configuración atípica S-H indeterminado.
- 8) Estadio IIIb (Fractura extraarticular de la tibia distal) G-S IIIa-c, S-H II.
- 9) Configuración atípica. S-H II+III/IV.

- 10) Estadio IVa (Fractura intraarticular de la tibia distal, Fractura metafisiaria de peroné distal) G-S IVa-c S-H II+III-IV ó III-IV
- 11) Configuración atípica S-H III, II+III+IV ó indeterminada
- 12) Estadio IVb (Fractura extraarticular de la tibia distal, Fractura metafisiaria de peroné distal) G-S IVa-c, S-H II
- 13) Configuración atípica S-H II+III/IV.

En este mismo artículo refieren que contrario a lo sugerido por Gerner-Smidt que creían que siempre existía una lesión del ligamento tibioperoneo anterior en las lesiones estadios III y IV (Fracturas triplanares) conforme a lo sugerido por Kleiger y Mankin en muchos casos el ligamento tibioperoneo anterior permanece intacto, lo cual fue verificado cuando reducciones abiertas fueron llevadas a cabo. Así mismo, refiere el énfasis dado por Kleiger y Mankin, Marmor y Lynn de la importancia de apreciarla anatomía en las fracturas triplanares y su recomendación de realizar reducción abierta si la reducción cerrada falla y refiere que en su estudio se tuvo una alta frecuencia de reducciones abiertas para los estadios I-IVa. (9)

Letts en 1982 habla de las "Fracturas ocultas del tobillo del Adolescente" que ocurre en la porción lateral de la tibia no observadas debido a la superposición del peroné, lo que hace mandataria una Radiografía oblicua en este grupo de edad y habla de la fusión de la fisis distal de la tibia de medial a lateral de una manera secuencial resultando en un componente medial estable de la tibia distal con un disco de crecimiento lateral abierto débil, esto se puede escapar al conocimiento del médico tratante y tener una falla en el diagnóstico (10)

Días y Giegerich en 1983 describieron fracturas triplanares en tres partes basados solo en estudios radiográficos y describieron que el patrón de cierre del disco de crecimiento de la tibia distal influye en forma importante en el tipo de fractura (11).

En 1983, Cass y Peterson publican una revisión de 114 pacientes, a los cuales se les dio seguimiento clínico y radiográfico, mencionando que en dicha lesión que corre a través de cartílago articular, epifisis, fisis y metafisis pueden ocurrir tres patrones básicos en la parte distal de la tibia: una fractura del maléolo medial, una fractura triplanar y una fractura de la parte lateral de la tibia, siendo más frecuentes las del maléolo medial y puede llevar a complicaciones debido a arresto prematuro del disco de crecimiento. Debido a que los otros tipos de fractura ocurren en pacientes que están cerca de la madurez esquelética, por lo tanto la fisis ha comenzado su cierre, por lo tanto

os arrostos son raros. Refieren así mismo la necesidad de realizar reducción abierta y realizar un seguimiento a largo plazo, preferentemente hasta tener la madurez esquelética (12).

Von Laer en 1985, puntualizo que las fracturas del extremo distal de la tibia, por el complicado recorrido del trazo de fractura en diferentes planos, desafía la imaginación del cirujano (13)

Seitz y colaboradores en 1985 revisaron tres casos y describen que la llave para un tratamiento exitoso es evaluar el grado de deformidad articular y restaurar la congruencia articular. (14)

En 1987 Clement y Worlock revisaron 15 casos, describiendo que el mecanismo de lesión es rotación lateral y el patrón anatómico de la fractura depende del estado del disco de crecimiento que se encuentre al tiempo de la lesión. Describen que en 6 pacientes en los cuales estaba abierto el disco de crecimiento, se encontró una "joroba" o proyección del disco de crecimiento medial Sugirieron que esta "joroba" estabiliza la parte anteromedial de la epífisis, de manera similar a la fusión parcial anteromedial vista en jóvenes adultos (15).

En 1988 Ertl y colaboradores publicaron un seguimiento a largo plazo de 23 pacientes de 1974 a 1985, llegando a la conclusión que un desplazamiento residual de 2 mm O más después de la reducción fue asociado con menos que un optimo resultado a menos que la fractura epifisaria estuviera fuera del área primaria de apoyo del tobillo (16).

Seitz y Laporte en 1988 describen que las Fracturas triplanares son raras pero deben ser sospechadas cuando existe una lesión con una fuerza rotacional en el tobillo, siendo importante una cuidadosa historia clínica junto a un buen examen físico y una adecuada demostración radiográfica siendo en ocasiones esta ultima insuficiente, para lo cual la Tomografía axial computarizada es da valiosa ayuda para confirmar el diagnostico. (17).

En 1996 Rapariz y colaboradores revisaron 35 pacientes describiendo que la falla para mantener y/o obtener una adecuada reducción cerrada es una indicación para tratamiento quirúrgico, así mismo, describieron que solo cuando una adecuada reducción (con desplazamiento < 2 mm) No ha sido lograda, cambios degenerativos pueden ser vistos en seguimientos a largo tiempo (>5 años) (18)

Healy III y colaboradores en 1996 publican el caso de una fractura triplanar asociada a una fractura de Maisonneuve en luchador adolescente y refieren que cuando no se diagnostica esta fractura del peroné proximal, y la ruptura de la sindesmosis no es tratada, el resultado es la inestabilidad crónica lo que puede resultar en un dolor del tobillo crónico y artrosis degenerativa (19)

Shin y colaboradores (20) en 1997 estudiaron 5 pacientes a los cuales les realizaron TAC con reconstrucción tridimensional y comentan que este estudio permite delinear el patrón de fractura así como seleccionar el método de tratamiento óptimo y propusieron un esquema de clasificación para fracturas triplanas intramaleolares

- I) Intramaleolar, Fractura intraarticular en la unión de la superficie tibial y maléolo medial
- II) Fractura intraarticular del maléolo medial.
- III) Fractura extraarticular intraarticular.

En 1997 Toupin y Lechevallier publican el caso de una epifisiodesis postraumática en un caso de Fractura Triplanar, diagnóstico que se obtuvo 12 meses posteriores después de la lesión. (21)

En 1998 O'Connor y Mulligan reconocen la necesidad del uso de la TAC para definir anatómicamente complejo fracturario, describiendo una variación de fractura triplanar no descrita, consistiendo en una fractura sagital de maléolo medial con límite en la articulación tibioastragalina. (22)

En 1999 Dailiana y colaboradores publican un seguimiento de tiempo promedio de 15 a 11 años en pacientes que sufrieron Fracturas de la tibia distal en la adolescencia en los cuales se llevo a cabo reducción abierta, en los cuales se siguió una evaluación clínica y radiográfica y refieren que todos los pacientes recuperaron los arcos de movilidad por completo y ninguno se quejó de dolor o rigidez articular (23).

Zam, D'Angelo y Grughello en abril de 2000 vuelven a sugerir que cuando se presente un desplazamiento mayor de 2 mm Con rotación del fragmento se debe realizar reducción abierta y fijación interna para obtener congruencia articular y refiere la posibilidad de que ocurra una necrosis avascular del fragmento se incrementa con un diagnóstico y tratamiento tardío. (24)

Mayr, Pierre y Linhart en mayo de 2000 describen la reconstrucción de un defecto del maléolo medial con pérdida parcial del mismo, realizada con injerto óseo autólogo de cresta iliaca ipsilateral (25).

ANATOMIA

El tobillo es una articulación en bisagra modificada, une los dos huesos de la pierna (tibia y peroné) al astrágalo.

Es una articulación troclear

Las porciones distales de los huesos de la pierna, solidamente unidas por la articulación peroneotibial inferior, forma una mortaja alargada transversalmente, en la que penetra el cuerpo del astrágalo

La Mortaja tibioperoneo presenta tres paredes articulares una superior, o tibial y dos laterales o maleolares. La **superficie articular superior** es cóncava de adelante hacia atrás y presenta en su parte media una eminencia roma anteroposterior en relación con la garganta de la polea astragalina. La **Superficie maleolar interna** pertenece al maléolo tibial, es vertical, plana, triangular con la base hacia delante; se continua con la superficie superior formando un ángulo redondeado, ligeramente obtuso. La **Superficie maleolar externa** o peronea es convexa de arriba hacia abajo, de forma triangular, con base superior y vértice inferior, Esta separada de la superficie tibial por una franja sinovial que llena la estrecha hendidura, alargada de adelante hacia atrás, de la articulación peroneotibial inferior

En las partes anterior y posterior, la mortaja tibioperonea se complementa con los ligamentos anterior y posterior de la articulación

El revestimiento cartilaginoso de las superficies articulares es mas grueso en la superficie superior donde mide 2 mm de espesor, que en las superficies laterales. Forma una capa continua en las superficies superior y maleolar interna

La superficie astragalina opone tres carillas articulares, propias a las paredes de la mortaja una superior, más ancha por delante que por detrás. La garganta de la polea está dirigida oblicuamente de atrás hacia delante y de adentro hacia fuera, lo que explica la desviación normal del pie en esa dirección. Además cuenta con una Faceta interna, que corresponde al maléolo medial y una Faceta externa que se articula con el maléolo peroneo, la cual es cóncava de arriba abajo y de forma triangular con el vértice inferior que esta proyectado hacia fuera.

Una cápsula y dos fuertes ligamentos laterales mantienen unidas a las superficies articulares.

La cápsula articular se inserta por arriba y por abajo alrededor de las superficies articulares, menos en la parte anterior, donde se inserta en la tibia y en el cuello del astrágalo 7 a 8 mm. Del revestimiento cartilaginoso.

La inserción en la tibia se realiza en el límite inferior de la eminencia roma, de dirección transversal, que presenta la cara anterior de la tibia un poco por encima de la superficie articular.

En la parte anterior, la cápsula es delgada y laxa; esta reforzada por algunas laminillas fibrosas dispuestas en varias capas y separadas unas de otras por tejido adiposo. Una de las laminas, mas constante y gruesa, recibe el nombre de **Ligamento anterior**: se extiende oblicuamente hacia abajo y hacia fuera, desde la tibia a la cara externa del cuello del astrágalo. A los lados, la cápsula esta muy engrosada por los ligamentos laterales. Hacia atrás, la cápsula es muy delgada, de gran laxitud y contiene gruesos acumulos adiposos.

Esta reforzada por tractos fibrosos que van desde la tibia al maléolo externo y al ligamento peroneoastragalino posterior y por el ligamento peroneoastragalocalcaneo.

Los ligamentos tibiotarsianos, incluyen dos sistemas ligamentarios principales, los Ligamentos laterales externos (LLE) y los ligamentos laterales internos (LLI), formando a cada lado de la articulación unos abanicos fibrosos y potentes, así como dos sistemas accesorios, los ligamentos anterior y posterior.

El LLE esta constituido por tres fascículos:

El **Fascículo anterior** (peroneoastragalino anterior) fijo al borde anterior del maléolo peroneo se dirige oblicuamente hacia abajo y adelante para fijarse en el astrágalo entre la carilla externa y la abertura del seno del tarso.

El **Fascículo medio** (peroneocalcaneo) que va del vértice del maléolo y se dirige hacia abajo y atrás para fijarse en la cara externa del calcáneo.

El **Fascículo posterior** (peroneoastragalino posterior) que se origina de la cara interna del maléolo por detrás de la carilla articular dirigiéndose en sentido horizontal hacia adentro y hacia atrás para fijarse en el tubérculo posterior del astrágalo.

Todos estos ligamentos en el niño tienen su origen en el peroné distal a al fisis, según Gray.

Su tensión y orientación espacial puede cambiar de acuerdo a la posición del tobillo. flexión plantar, neutro o dorsiflexión.

El LLI se divide en dos planos: profundo y superficial.

El plano profundo esta formado por dos fascículos tibioastragalinos.

El **Fascículo anterior** oblicuo hacia abajo y adelante, se fija en la rama interna del yugo astragalino.

El **Fascículo posterior** oblicuo hacia abajo y atrás, se fija en una fosita profunda de la carilla interna.

El plano superficial forma el **Ligamento Deltoides**, el cual desde su origen tibial se extiende por una línea de inserción inferior continua con el

escafoides, el borde interno del ligamento Glenoideo y la apófisis menor del calcáneo.

El ligamento astragaloperoneo corre anterior y medialmente desde el margen anterior del maléolo lateral al astrágalo anterior

El ligamento astragaloperoneo posterior corre horizontalmente desde abajo del maléolo lateral a la porción posterior del astrágalo

El ligamento calcaneoperoneo se extiende hacia abajo y ligeramente posterior desde la punta del maléolo lateral al tubérculo en la cara lateral del calcáneo.

La sindesmosis tibioperonea consiste de cuatro ligamentos (ligamento tibioperoneo anterior y posteroinferior, el ligamento interoseo y el ligamento transversal anterior) El ligamento tibioperoneo anterior corre hacia abajo entre el margen anterior de la tibia y el peroné Su origen en el peroné es también distal al disco de crecimiento. (26,27,30,34) (FIGS 2 y 3)

FISIOLOGÍA DE LA ARTICULACIÓN DEL TOBILLO.

Articulación distal de del miembro inferior Es Troclear Por lo que no posee mas que un solo sentido de libertad de movimiento Esta articulación condiciona los movimientos de la pierna respecto del pie en sentido sagital. Es indispensable para la marcha, tanto si esta tiene lugar en terreno plano como accidentado

Se trata de una articulación muy apretada, que sufre limitaciones muy importantes, puesto que en apoyo monopodal soporta la totalidad del peso corporal incluso aumentado por la energía cinética cuando el pie toma contacto con el suelo con una cierta velocidad en ocasión de la marcha, de la carrera o la recepción de un salto

Este conjunto de articulaciones, con la ayuda de la rotación axial de la rodilla, equivale a una solo articulación con tres sentidos de libertad, los cuales permiten orientar la bóveda plantar en todas las direcciones para adaptarla a los accidentes del terreno

Los tres ejes principales de este complejo articular son

Eje transversal que pasa por los dos maléolos y corresponde al eje de a tibiotarsiana Esta comprendido en el plano frontal y condiciona los movimientos de Flexión-Extensión del pie que se efectúan en el plano sagital

Eje longitudinal de la pierna es vertical y condiciona los movimientos de Abducción-Aducción del pie que se efectúan en un plano transversal. Esto es posible gracias a la rotación axial de la rodilla en flexión

Eje longitudinal del pie es horizontal y esta contenido en un plano sagital. Condiciona la orientación de la planta del pie de modo que le permite permanecer hacia abajo, hacia fuera o hacia dentro (Pronación y supinación).

FLEXO-EXTENSION:

La posición de referencia se realiza cuando el plano de la planta del pie es perpendicular al eje de la pierna

La flexión (dorsiflexión o flexión dorsal) del tobillo es el movimiento que aproxima el dorso del pie a la cara anterior de la pierna Su amplitud puede ser de $20-30^{\circ}$ (+- 10°)

La extensión (flexión plantar) del tobillo aleja el dorso del pie de la cara anterior de la pierna, colocándose el pie como prolongación de la pierna Su amplitud puede ser de $30-50^{\circ}$ (+- 20°).

LIMITACIÓN DE LA FLEXIÓN:

Depende factores óseos, capsuloligamentarios y musculares.

- a) Factores óseos. En flexión extrema la cara superior del cuello del astrágalo choca con el margen anterior de la superficie tibial.
- b) Factores capsuloligamentarios: la parte posterior de la cápsula se tensa.
- c) Factor muscular: resistencia tónica del tríceps, la cual precede a los factores anteriores

LIMITACIÓN DE LA EXTENSIÓN:

- a) Factores óseos los tubérculos posteriores del astrágalo, sobre todo el externo, tropiezan con el margen posterior de la superficie tibial.
- b) Factores capsuloligamentarios: La parte anterior de la cápsula se tensa así como los fascículos anteriores de los ligamentos laterales.

ESTABILIDAD ANTEROPOSTERIOR:

Esta asegurada por la acción de la gravedad que aplica el astrágalo contra la superficie tibial, cuyos bordes anterior y posterior forman unas barreras que impiden que la polea se escape hacia atrás o hacia delante. Los ligamentos laterales aseguran la coaptación pasiva y los músculos actúan como coaptadores en una articulación intacta

ESTABILIDAD TRANSVERSAL:

Esta articulación debe su estabilidad a un acoplamiento extremo; el astrágalo esta sujeto con firmeza en el interior de la mortaja tibioperonea. Cada rama de la pinza bimalleolar 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 peroneotibiales inferiores. Además, los potentes ligamentos laterales externo e interno impiden cualquier movimiento del balanceo del astrágalo sobre su eje longitudinal.

La separación intermaleolar puede variar de mínima en la extensión a máxima en la flexión. El movimiento de aproximación y separación de los maléolos se acompaña de rotación axial del maléolo externo; el ligamento peroneotibial anterior hace el oficio de charnela. Al mismo tiempo el ligamento peroneotibial posterior se tensa

El peroné realiza movimiento verticales, elevándose al separarse de la tibia, mientras que desciende al acercarse a ella

En resumen:

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 interosea se hace horizontales y por ultimo, gira sobre si mismo en la rotación interna.

En la Extensión ocurre aproximación del maléolo externo al interno. Movimiento que es activo al ocurrir contracción del tibial posterior el cual cierra la pinza bimalleolar, además ocurre descenso del maléolo externo con verticalización de las fibras ligamentarias así como ligera rotación externa del maléolo externo. (30,34)

MECANISMO DE CIERRE FISIS DISTAL DE TIBIA.

El núcleo de osificación de la epífisis tibial distal surge entre los 6 y 10 meses de vida. El maléolo medial se osifica en forma de una prolongación descendente del núcleo principal y surge a los 7 años de edad en las niñas y 8 años en los niños. A veces el maléolo medial se desarrolla a partir de un centro de osificación separado, lo puede diagnosticarse como una posible fractura. Entre los 14 ó 15 años de edad, esta totalmente osificado, el extremo inferior de la tibia, por los 18 años de edad, se une completamente con la tibia. La epífisis distal aporta el 45% del crecimiento de la tibia (31)

El proceso de cierre ocurre en dos direcciones desde un sitio inicial situado en un área cercana al centro. Esto es seguido por la fusión de los segmentos posteromedial y finalmente el segmento anterolateral del disco de crecimiento (7,9,10,13,26,31) (FIG 4).

Este proceso ocurre entre los 10 y 16 años de edad con un promedio de 13 años, realizándose en aproximadamente 18 meses (31)

La mineralización y cierre del disco de crecimiento progresa con dirección proximal (metafisaria) a distal (epifisaria), hasta que la fisis abierta se osifica. Antes a esto, la parte débil de la fisis abierta es la zona de calcificación provisional. En la edad de transición, o sea, durante el estadio de cierre epifisario, la fractura representa una incompleta epifisiolisis con desviación de la fractura desde el área de mineralización dentro del espacio articular (13)

Kump noto que el sitio de fusión inicial ocurre en una "joroba" central en la tibia extendida sobre el extremo medial del astrágalo. Esta zona representa una fuerte área con una región relativamente débil en la fisis anterolateral (26).

FISIOPATOLOGÍA.

La anatomía de la articulación del tobillo, en los pacientes pediátricos a fracturas de la fisis La placa epifisaria es débil en comparación a los ligamentos del tobillo en los niños, por lo que cualquier lesión ligamentaria, puede dar como resultado lesiones fisarias en niños, esto debido al lugar de la inserción de los ligamentos a nivel de la epifisis distal tibial

De acuerdo al modelo de cierre fisiario de la tibia distal, este proceso ocurre entre los 10 y 16 años, iniciado en un área excéntrica en el lado anterolateral de la circunferencia del maléolo medial, extendiéndose posterior y lateralmente cercana al centro, finalmente el segmento anterolateral, teniendo una duración de 6 a 8 meses según unos autores, mientras que otros describen que ocurre en 18 meses (7,9,10,13,26,31)

La disminución en la proliferación de condroblastos en la porción distal de la fisis (epifisis), mineralización de condrocitos de progresiva en dirección proximal (metafisis) a distal, ocurre hasta que la fisis ocurre calcificación y la continuidad ósea es establecida en la epifisis tibial distal (13)

Los estadios tempranos de mineralización no son visibles radiográficamente. (13)

Antes de la edad transicional, mecánicamente hay una parte débil en la fisis abierta en la zona de calcificación provisional y fuerza cizallantes pueden resultar en separación de la fisis

Durante la edad transicional, sin embargo, la mineralización de la porción medial de la fisis, incrementa la estabilidad comparado con la porción no mineralizada, resultado en la desviación de la línea de fractura en el área oblicua mineralizada dentro del espacio articular. Las fracturas y transicionales representan una incompleta epifisiolisis y puede incluir fracturas metafisarias de variable tamaño y dirección (13)

Durante el periodo de cierre de la fisis distal de la tibia un mecanismo de rotación externa además de flexión plantar del pie puede avulsionar la porción lateral de la tibia la cual se encuentra unido con la metafisis peronea por el ligamento tibio-peroneo anterior. Este fragmento desplazado tiene una forma cuadrilátera con una línea de fractura (7,11,22).

Se describe que la fractura del tipo Medial se origina en la esquina anterolateral de la fisis distal de la tibia y se propaga hacia abajo a través de la superficie articular y hacia arriba dentro de la metafisis (17)

Se debe de tomar en cuenta la severidad del trauma como determinante del tipo de fractura (26)

DIFERENCIAS EN FRACTURAS ENTRE UN NIÑO Y UN ADULTO.

1 - PERTURBACIÓN DEL CRECIMIENTO: en lesiones que afectan la fisis y alteran el crecimiento pudiendo producir acortamiento y deformidad angular progresiva.

2 - REMODELAMIENTO OSEO: Encargado de realinear los fragmentos mal unidos y lograr una reducción anatómica precisa. El hueso se remodela en reacción al peso corporal y la acción (tensión) de los músculos. Cuanta mayor edad tenga el niño y más cerca este la fractura de la fisis, mayor será la posibilidad de corrección espontánea.

3.- CRECIMIENTO ADICIONAL DE HUESO: las fracturas por la metafisis diafisaria de un hueso estimulan el crecimiento longitudinal al incrementar el aporte sanguíneo a la fisis y epífisis.

4 - RAPIDEZ DE UNIÓN. La unión ósea es rápida en los niños porque tienen más grueso el periostio y es abundante su riego sanguíneo. Cuanta menor edad tenga el niño, más rápida será la unión.

5 - FALTA DE UNIÓN: raro, debido a la extraordinaria actividad osteogénica del grueso periostio de los niños (31)

OBJETIVOS DEL ESTUDIO.

A) Objetivo General

Determinar la prevalencia de las fracturas triplanares del extremo distal de tibia en niños, en el servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio De la Fuente Narváez".

B) Objetivos Específicos.

1 - Identificar la frecuencia de las fracturas triplanares del extremo distal de tibia en niños

2 - Identificar el número de pacientes que recibieron tratamiento quirúrgico y conservador con fracturas triplanares del extremo distal de tibia en niños.

3.- Identificar cual es el tipo de fractura triplanar del extremo distal de tibia más frecuente en el servicio

4.- Identificar la evolución del postoperatorio

5.- Llegar a determinar cuales son las complicaciones más frecuentes encontradas.

6.- Identificar cual es el tiempo promedio posterior a la primera cirugía en que es necesario una reintervención quirúrgica

7 - Identificar cual es el tiempo promedio en el que se realizo retiro de material de síntesis

8 - Identificar tiempo promedio en el que se inicio apoyo de la extremidad afectada.

9 - Identificar cual es la frecuencia de fracturas triplanares del extremo distal de tibia por sexo.

10 - Determinar cuales son los mecanismos de lesión

11.- Determinar la frecuencia de afectación por extremidad

12 - Realizar recomendaciones útiles para el manejo de las fracturas triplanares del extremo distal de tibia posterior al análisis de la evolución de los tratamientos realizados.

TIPO DE ESTUDIO

- A) Observacional
- B) Retrospectivo
- C) Transversal.
- D) Descriptivo.
- E) Abierto a un grupo problema, pacientes con fractura triplanar del extremo distal de tibia tratados en el servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología “Dr. Victorio De la Fuente Narváez”

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL ESTUDIO.

Se reviso la libreta de ingresos al Servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez" de mayo de 1995 a mayo de 2000, realizando revisión de expedientes encontrados en el Archivo Clínico, encontrándose 34 expedientes disponibles, con los que se procedió a realizar localización por medio de teléfono, lográndose citar a 20 pacientes los cuales se les cito con estudios radiográficos simples y de TAC en caso de contarse con ellos, desde su ingreso hasta su ultimo control en la consulta externa., solicitándose el día de la cita nuevo control radiográfico, así mismo se realiza exploración física, basándose en el protocolo de Weber (Tabla) (18,33) modificado y con la finalidad de obtener datos para este, en el cual se explora:

- 1.- Dolor.
- 2 - Marcha.
- 3 - Actividad
- 4 - Radiografías
- 5.- Función
- 6.- Deformidad.

Se clasifica de la siguiente manera de acuerdo a la suma de puntos obtenida:

- 0 puntos Excelente
- 1 ó 2 puntos: Bueno
- 3 ó 4 puntos Regular
- >4 puntos: Malo

Así mismo, se toma fotografía a todos los estudios radiográficos existentes y una fotografía clínica de cada caso

1 paciente se excluyo por tener diagnostico de Fractura luxación de tobillo

Se enviaron telegramas a 7 pacientes, con los cuales se contaba con la mayor cantidad de datos posibles para su localización con la finalidad de poder contactar con ellas no lográndose dicho propósito.

se realiza la clasificación de las fracturas triplanares de acuerdo a la utilizada por Jarvis (26) la cual es de la siguiente manera

- Fracturas laterales de Dos fragmentos

- Intraarticular Aparecer con una lesión tipo III de Salter y Harris en Rx Anteroposterior, pero en la Rx lateral aparece como tipo II ó IV En la TAC pueden aparecer dos discretos fragmentos, un segmento anterolateral y posterior junto al peroné y un pequeño fragmento anteromedial constituido por el maléolo medial A nivel metafisiario la fractura coronal separa un fragmento metafisiario (fijo al segmento epifisiario posterior y lateral), mientras que la diáfisis restante de la tibia permanece con una intacta columna que incluye el cuadrante anteromedial de la epífisis. (FIG.5)
- Extraarticular: La línea sagital de la fractura es vista en AP cursando a través del maléolo medial En cortes de TAC a través de la epífisis revela que esta fractura sea fuera de la zona de apoyo. (FIG 6).

2.- Fracturas laterales de Tres Fragmentos

- Este tipo de fracturas puede no ser realmente distinguida en Rx convencionales. Con TAC el patrón proximal de la fisis es idéntica a la vista en fracturas de dos fragmentos. A nivel epifisiario, sin embargo, una fractura coronal separa el pico anterolateral como un tercer fragmento. (FIG. 7)

3.- Fracturas Mediales.

- En la radiografía AP la fractura epifisiaria sagital y la espiga metafisiaria posterior están orientadas mas medialmente TAC a nivel de la epífisis revela un fragmento posterior y medial aunque la porcion anterolateral de la epífisis constituye un pequeño fragmento. (FIG 8). La sección metafisiaria es única en que la línea de fractura es en plano sagital (en vez de coronal) y más medialmente situado en la diáfisis Fracturas mediales pueden ser también de dos o tres partes

4.- Fracturas en Cuatro partes.

- Fracturas conminutas que representan combinaciones de los anteriores tipos. (FIG 9)

RESULTADOS.

En el periodo de abril de 2000 a octubre de 2000 se realizo revisión de 34 expedientes clínicos encontrados en el archivo clínico, que incluían casos con Diagnostico de Fractura Triplanar del extremo distal de tibia, los cuales fueron tratados en el servicio de Traumatología Pediátrica del Hospital de Traumatología "Dr. Victorio de la Fuente Narváez", lográndose citar a 20 pacientes para su revisión, excluyéndose 1 paciente por tratarse de un diagnostico de Fractura luxación de tobillo, quedando en el estudio solo 19 pacientes de los cuales 16 fueron hombres (84.21%) y 3 mujeres (15.8%), con un promedio de edad de 11.6 años al momento de sufrir la lesión, con un rango de 7 a 15 años, en los cuales se encontró como miembro pélvico afectado el derecho en 9 casos (47.4%) y el izquierdo en 10 casos (52.6%)

En relación al sitio donde ocurrió el accidente se encontró que en 5 (26.3%) casos ocurrieron en el hogar, 3 (19.8%) casos en la escuela, 6 ocurrió en la vía publica (31.6%), 4 casos ocurrieron en lugares recreativos (21%) y 1 caso (5.3%) en un cementerio

El 100% (19 casos) de los pacientes al momento del accidente eran estudiantes.

Se revisaron radiografías simples anteroposterior y lateral iniciales (realizadas a su ingreso al servicio de Urgencias), contando solo 2 pacientes con tomografía axial computarizada, clasificándose según Jarvis, encontrándose 6 fracturas del tipo lateral de 2 fragmentos intraarticular (31.6%), 6 fracturas del tipo lateral de 2 fragmentos extraarticular (31.6%), 5 pacientes presentaron lesión del tipo medial (26.3%) y 2 pacientes presentaron lesión del tipo lateral de tres fragmentos (10.5%).

El tratamiento consistió en cirugía en 12 casos (63.1%), de los cuales se les realizo reducción con clavillos Kirschner en 10 pacientes (52.6%) y tornillos de esponjosa en 2 casos (10.5%), se realizo tratamiento conservador con manipulación y colocación de aparato de yeso en 6 casos (31.6%) y en un caso de fractura expuesta se le realizo a su ingreso desbridamiento encontrándose con pérdida de fragmento óseo del maléolo medial el cual se retiro (5.3%)

Se presentaron 4 casos de fracturas expuestas, 2 del tipo IIIA2, 1 cuyo accidente ocurrió en un cementerio, realizándose aseo quirúrgico en Hospital No. I.M.S.S. y posteriormente reducción con clavillos Kirschner, en un segundo tiempo quirúrgico en el H.T.V.F.N. El otro paciente se trato a su ingreso con aseo quirúrgico y Reducción con clavillos Kirschner, en otros dos casos con Fractura expuesta tipo IIIB. En uno de ellos posterior a ser atropellado, se le realiza aseo quirúrgico, encontrándose con pérdida de fragmento del maléolo medial. 1 caso mas a su ingreso posterior a sufrir

atropellamiento en la vía pública se le realiza Aseo quirúrgico y reducción con clavillos Kirschner fijación.

El tiempo transcurrido entre la lesión y el tratamiento definitivo fue en promedio de 5.6 días, con un rango de 0 (cero) días a 20 días, siendo en ocasiones extenso por haber recibido su primera atención en otra institución, sin tratamiento definitivo, recibiendo este en el H.T V.F.N.

En el seguimiento en la consulta externa, se le indico inicio de apoyo parcial a las 4-7 semanas (rango de 3 a 9 semanas), en 5 casos (26.3%) a las 3 semanas, a las 4 semanas en 5 casos (26.3%), a las 5 semanas en 1 caso (5.3%), en 6 casos a las 6 semanas (31.6%), a las 7 semanas en 1 caso (5.3%) y a las 9 semanas en 1 caso (5.3%)

clasificación

De acuerdo a los resultados obtenidos con la revisión de los pacientes tomado el Protocolo de Weber Modificado que evalúa Dolor, Marcha, Actividad, Radiografías, Función y Deformidad

En cuanto a la presencia de dolor, se encontraron a 16 pacientes que referían ser sintomáticos (84.2%) y 3 (15.8%) que presentaban Leve dolor con actividad normal

En la marcha se encontraron a 16 pacientes (84.2%) con Marcha Normal, 2 pacientes (10.6%) con Restricción de algunas actividades y 1 paciente (5.3%) con ligera claudicación.

En la Actividad, 17 pacientes (89.5%) pueden ejecutar completamente su trabajo y 2 pacientes (10.6%) con Trabajo Restringido con algunas actividades rigurosas

En Estudios radiográficos (AP y lateral de tobillo) se encontraron a 4 pacientes (21%) Anatómicamente perfectos, 11 pacientes (57.9%) con Mínimos cambios pero asintomáticos

Y 4 pacientes (21%) con Moderados cambios, Sintomáticos

En cuanto a la Función en 13 pacientes (68.4%) se encontró con función completa y 6 pacientes (31.6%) presentaban pérdida de movilidad mayor a 10°

Dentro de la deformidades encontradas estas se presentaron en 11 pacientes (57.9%) con deformidad en varo-valgo y en 4 pacientes (21%) con deformidad en rotación externa. En pacientes (31.6%) no se encontró deformidad

Sumando los puntos obtenidos, se obtuvieron los siguientes resultados.

- Excelente 4 pacientes (21%)
- Bueno 6 pacientes (31.6%)
- Regular 6 pacientes (31.6%)
- Malo 3 pacientes (15.8%)

DISCUSIÓN.

La edad en la cual se presentó la lesión fue en promedio 11.6 años con rango de 7 a 15 años, lo cual es similar a lo referido en la literatura en donde se mencionan edades de 10 a 16 años con promedio de 13 años

Es importante recordar lo referido en su artículo por Salter y Harris en cuanto que lesiones fisiarias del tipo II de la tibia distal pueden ser tratadas conservadoramente, no así lesiones del tipo III en las cuales se debe reestablecer la congruencia articular casi en forma perfecta.

De acuerdo a lo descrito por Mac Nearly sobre el patrón de cierre de la fisura distal de la tibia así como a lo descrito por Días y Giegerich sobre la influencia de este patrón de cierre, es importante el estadio en que se encuentre para el tipo de lesión ocasionado. Este tipo de lesión ocurre en el paciente los cuales se encuentran cercanos a la madurez esquelética, lo cual ocurre entre los 10 y 16 años con promedio de 13 años, necesitándose aproximadamente 18 meses para que se lleve a cabo

En cuanto a la clasificación de este tipo de lesión llevada a cabo durante la revisión de los pacientes, se clasificaron a 6 pacientes con lesión tipo intramaleolar y 6 pacientes con lesión extramaleolar, en 5 pacientes se clasifico como lesión medial y en 2 con lesión lateral

En la mayoría de los pacientes (11 pacientes) se encontraron cambios radiograficos mínimos, consistente en la "joroba" o proyección del disco de crecimiento descrito por Clement y Worlock, según sugieren estos autores, estabiliza la porción anteromedial de la epífisis por lo que de lograrse una reducción correcta, no debe existir deformidad en varo-valgo lo cual en nuestro estudio si se encontró en 11 pacientes

Tomado como base el Protocolo de Weber modificado se realizo la revisión de los pacientes encontrándose 4 pacientes con resultados excelentes, de los cuales 2 tenían la clasificación radiográfica del tipo lateral de 2 fragmentos Extraarticular, 1 del tipo lateral de 2 fragmentos Intraarticular y 1 del tipo Lateral de 3 Fragmentos, 6 pacientes con resultado Bueno, Siendo 2 casos del tipo Lateral de 2 fragmentos Extraarticular, 2 del tipo lateral de 2 fragmentos Intraarticular y 2 del tipo Medial, presentado la mayoría solo alteraciones radiográficas mínimas permaneciendo asintomático en 2 casos y presentando alguna deformidad en 4 casos, 6 casos con resultados regulares, siendo 2 pacientes con lesión tipo Lateral de 2 fragmentos Extraarticular, 3 pacientes con lesión del tipo Lateral de 2 fragmentos Intraarticular y 1 paciente con lesión del tipo Medial presentado además de cambios radiográficos mínimos, alguna alteracion a la marcha y deformidad. En 3 casos se presentó resultados

malos presentado alteraciones sintomatología dolorosa, alteraciones en la marcha, actividad, en su función así como deformidad y alteraciones radiográficas

En el caso de estos 3 pacientes los cuales obtuvieron resultado Malo según el Protocolo de Weber modificado, 2 pacientes tuvieron lesiones clasificadas como del tipo Medial y 1 con lesión del tipo lateral de 3 fragmentos.

En 13 pacientes se realizó reducción abierta buscando siempre tener desplazamientos no mayores de 2 mm En 10 casos se realizó reducción con clavillos Kirschner, lográndose según el Protocolo de Weber 1 caso con Excelentes resultados, 2 casos con Buenos resultados, 4 casos con Regulares resultados y 3 casos con malos resultados, siendo precisamente los encontrados en todo el estudio.

En 2 casos se realizó reducción con tornillos, lográndose en 1 caso Excelentes resultados y en otro caso resultados regulares.

En 6 pacientes se realizó reducción cerrada y colocación de aparato de yeso, lográndose según el puntaje con el Protocolo de Weber Modificado Excelentes resultados en 2 casos, Buen resultado en 2 casos Regular resultado en 2 casos. Se describe un caso con pérdida del maléolo medial en una Fractura expuesta.

En cuanto al intervalo de tiempo entre ocurrida la lesión y el tratamiento definitivo, se tuvo un promedio de 56 días, con rango de 0 a 20 días En 1 paciente el cual presentó datos de síndrome compartimental se realizó su cirugía el mismo día de la lesión, así como en otra paciente en la que se realizó reducción con clavillos Kirschner En cuanto a los pacientes con Fractura expuesta en 3 casos se realizó Aseo Quirúrgico y tratamiento definitivo al día siguiente de su accidente, en otro caso, el paciente recibió atención primaria (Desbridamiento Quirúrgico) en Hospital No I.M.S.S. y el tratamiento definitivo en esta institución posterior a su traslado. El resto de los pacientes se realizó tratamiento definitivo entre los 2 y 20 días, en ocasiones retrasándose este por haber sido atendido en primera instancia en otro hospital y posteriormente enviado a este o por haberse logrado adecuada reducción lo que requirió tratamiento quirúrgico definitivo

Se presentó un solo caso de complicación real el cual fue tratado inicialmente con reducción con clavillos Kirschner, presentado posteriormente deformidad en varo por lo que posteriormente se realizó osteotomía valguzante, presentado en la actualidad aun deformidad angular y discrepancia de miembros pélvicos a expensas del izquierdo de 2.8 cm

Solo se realizaron TAC a 2 pacientes

CONCLUSIONES.

- 1 - La fractura Triplanar del Extremo distal de la tibia es una lesión que ocurre en adolescentes
- 2 - Se debe de realizar estudio integral clínico y radiográfico (Rx Anteroposterior, lateral y oblicua interna así como Tomografía Axial Computarizada).
- 3 - La Reducción temprana y estabilización adecuada mejoran los resultados funcionales.
- 4 - Cuando se realice tratamiento conservador se debe de buscar lograr una reducción cercana al 100%, con desplazamiento menor a 2 mm
- 5 - El inicio del apoyo se debe realizar en cuanto se tengan datos fidedignos de consolidación.
- 6 - Se debe de realizar seguimiento a largo plazo de estos pacientes, realizando un interrogatorio y una exploración minuciosa, además de una adecuada revisión radiografica con la finalidad de detectar cualquier tipo de alteracion clínica o radiográfica.
- 7 - La Reducción No Satisfactoria, en 1 caso (5.3%) tuvo como consecuencia la presencia de una Deformidad Angular en varo en la que tuvo la necesidad de realizar en forma posterior una osteotomía valguizante, dejando en la actualidad como secuela un acortamiento del miembro pélvico izquierdo de 2.8 cm

BIBLIOGRAFÍA

- 1 - Injuries Involving the Epiphyseal Plate
Salter, Harris. The Journal of Bone and Joint Surgery Vol 45-A No 3.
April 1963. Pag 587-622.
- 2 - Fracture of the Lateral Portion of the Distal Tibial Epiphysis.
Kleiger, Mankin, M D , The Journal Of Bone and Joint Surgery, Vol. 46-A
Nº 1 Jan 1964 Pag. 25-32
- 3 - The Triplane Distal Tibial Epiphyseal Fracture.
Lynn, M.D , Clinical Orthopaedics and Related Research, No 86, Jul -
Aug. 1972 Pag. 187-190
- 4 - Comminuted Epiphyseal Fracture of the Distal Tibia.
Torg, Ruggiero, M D Clinical Orthopaedics and Related Research. No
110, Jul-Aug 1975 Pag. 215-217.
- 5 - Tibial Fracture Involving the Ankle in Children
Cooperman, Spiegel, Laros, M D. The Journal of Bone and Joint Surgery
Vol 60-A. Nº 8, December 1978, Pag 1040-1046.
- 6 - Epiphyseal Fractures of the Distal Ends of the Tibia and Fibula
Spiegel, Cooperman, Laros, M D The Journal of Bone and Joint Surgery
Vol 60-A, Nº 8, Dec 1978, Pag. 1046-1050
- 7 - The Triplane fracture of the distal tibial Epiphysis in Children.
Tinnemans, Severijnen, M D Injury. 12, Pag 393-396.
- 8 - Roentgen Stereophotogrammetric Analysis of Growth Pattern After
Supination- Eversion Ankle Injuries in Children.
Kärholm, Hansson, Selvik, M D Journal of Pediatric Orthopedics, Vol. 2,
Nº 1, 1982 Pag 25-37

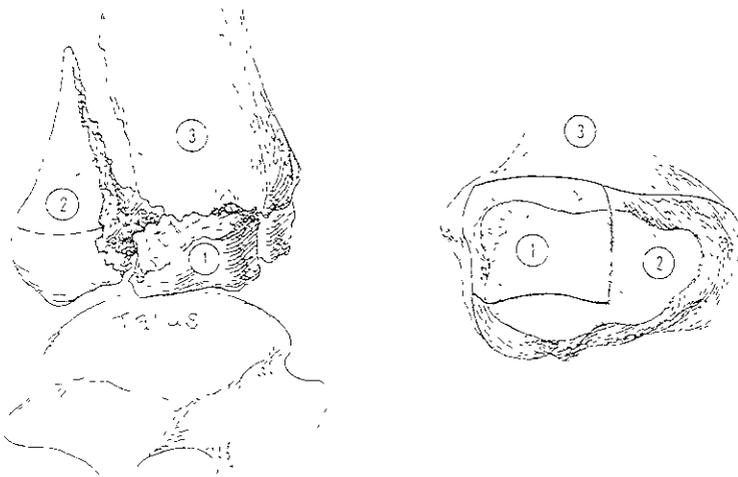
- 9 - Supination- Eversion Injuries of the Ankle in Children: A Retrospective Study of Radiographic Classification and Treatment.
Kärrholm, Hansson, Laurin, M.D Journal of Pediatric Orthopedics, Vol 2, N° 2, 1982 Pag. 147-159.
- 10 - The Hidden Adolescent Ankle Fracture
R M Letts, M.D. Journal of Pediatrics Orthopedics, Vol 2, N° 2, 1982
Pag 161-164.
- 11 - Fractures of the Distal Tibial Epiphysis in Adolescence.
Dias, Giegerich, M.D., The Journal the Bone and Joint Surgery, Vol.65-A
No.4 April 1984, Pag 438-443.
- 12.- Salter-Harris Type IV Injuries of the Distal Tibial Epiphyseal Growth Plate, with Emphasis on Those Involving the Medial Malleolus.
Cass, Peterson, M.D., The Journal the Bone and Joint Surgery Vol. 65-A
No 8 Oct 1983 Pag. 1059-1070.
- 13 - Classification, Diagnosis, and Treatment of Transitional Fractures of the Distal Part of the tibia Von Laer, M D The Journal of the Bone and Joint Surgery, Vol. 67-A, No.5 June 1985 Pag 687-698
- 14.- Triplanes fractures of the adolescent ankle- a report of three cases.
Seitz, Andrews, Shelton, Feldman, M.D Injury (1985) 16, Pag 547-553
- 15 - Triplane fracture of the distal tibia
Clement, Worlock, M.D The Journal of Bone and Joint Surgery Vol. 69-
B No 3 May 1987, Pag. 412-415
- 16.- Triplane Fracture of the Distal Tibial Epiphysis.
Ertl, Barrack, Alexander, Van Buecken, M D. The Journal of Bone and
Joint Surgery Vol. 70-A, No.7, August 1988, Pag. 967-976.
- 17 - Medial Triplane Fracture Delineated by Computerized Axial Tomography. Seitz, LaPorte, M.D Journal of Pediatrics Orthopaedics
Vol 8, N° 1, 1988 Pag 65-66.

- 18 - Distal Tibial Triplane Fractures Long Term Follow-up
Rapanaz, Ocete, González, López-M, Doménech, Burgos, Amaya, M.D.
Journal of Pediatrics Orthopaedics, Vol 16, N° 1, 1996, Pag.113-118.
- 19 - Triplane Fracture Associated with a Proximal Third Fibula Fracture.
Healy III, Starkweather, Meyer, M.D Am. J. Orthop. 1996; 25:449
- 20 - Intramalleolar Triplane Fractures of the Distal Tibial Epiphysis.
Shin, Moran, Wenger, M D Journal of Pediatric Orthopaedics, Vol 17,
N° 3, 1997 Pag. 352-355.
- 21 - Post-traumatic epiphyseodesis of the Distal end of the Tibia in Children.
Toupin, Lechevallier, M D. Revue de Chirurgie Orthopedique et
Reparatrice de l Appareil Moteur. 83 (2)- 112-122
- 22 - Extra-articular Triplane Fracture of the distal tibia: a case report.
O'Connor, Mulligan, M.D. *Pediatr. Radiol* (1998) 28 332-33.
- 23 - Distal Tibial Epiphyseal Fractures in Adolescents.
Dailiana, Malizos, Zacharis, Mavrodontidis, Shiamishis, Soucacos, M.D.
American Journal of Orthopedics 28 (5) 309-312, May 1999.
- 24 - Delayed Diagnosis and Treatment of Tillaux Fracture-A case report.
Zatti, D'Angelo, Giughello, M.D *Acta Orthop Scand.* 2000. 71 (3): 327-
329
- 25 - Reconstruction of Part of the Distal Tibial Growth Plate with and
Autologous Graft from the Iliac Crest Mayr, Pierer, Linhart, M.D. *The
Journal of Bone and Joint Surgery (Br)* Vol. 82-B N° 4, May 2000,
Pag. 558-560
- 26.- Letts Management of Pediatric Fractures
Cap 39, Pag 735-749
Churchill Livingstone Inc , 1994.
- 27.- Rockwood Fractures in Children, Vol No 3.
Pag 1014-1039.
Lipincott Company, 1984

- 28 - Richards Orthopaedic Knowledge Update.
Pag 267-271.
American Academy of Orthopaedic Surgeons, 1996
- 29.- Ogden: Traumatismos del Esqueleto en el Niño
Pag. 612-636
Salvat Editores, 1986
- 30 - Canale-Beaty: Operative Pediatric Orthopaedics.
Pag 852-859.
Mosby Year Book, 1991
- 31 - Tachdjian: Ortopedia Pediátrica, Vol No 4, 2ª Edición.
Pag 3239-3255, 3549-3585.
Ed Interamericana, 1994.
- 32 - Ogden: Skeletal Injury in the Child, 2ª. Edición.
Pag. 832-857.
W. B. Saunders Company, 1990
- 33 - Weber, B. G.. Lesiones Traumáticas de la Articulación del tobillo.
Pag 99-103, 173-183.
Ed. Científico-Médica, 1982
- 34 - Kapandji, I A : Cuadernos de Fisiología Articular, Vol No 2,
4ª Edición Pag. 160-177
Ed Masson,1993.
- 35 - Campbell: Operative Orthopaedics
Capitulo 26: Fractures and Dislocations in Children
Mosby Year Book, 1995. CD ROM.
- 36.- Rouviere, Delmas: anatomía Humana, Tomo 3, 9ª Edición.
Pag 316-324, 363-370
Ed Masson, 1987
- 37.- Cruz: Fracturas Triplanares del Extremo Distal de la Tibia en Niños.
Tesis de Postgrado
México, 2000

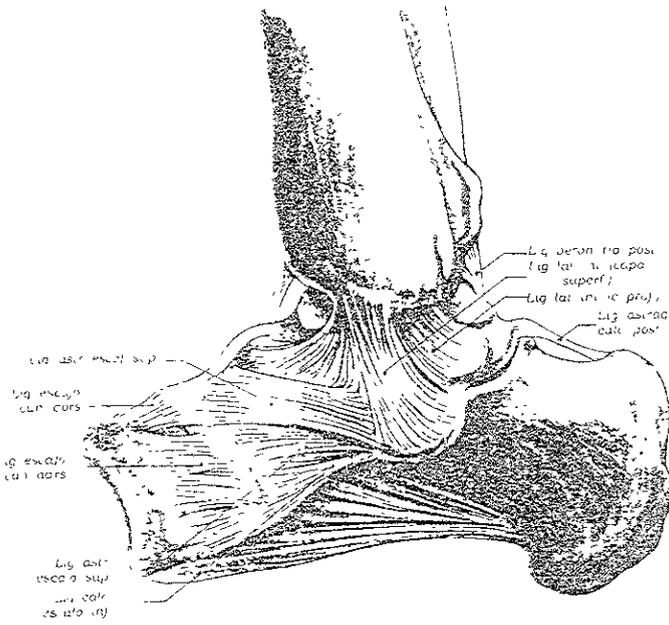
- 38 - Dee: Principles of Orthopaedic Practice, 2ª Edición
Pag 608-609.
Mc. Graw-Hill, 1997
- 39 - Green-Swiontkowski: Skeletal Trauma in Children
Capitulo 15: Fractures of the Tibia and Fibula
W. B Saunders Company, 1998 CD ROM

FIGURA 1



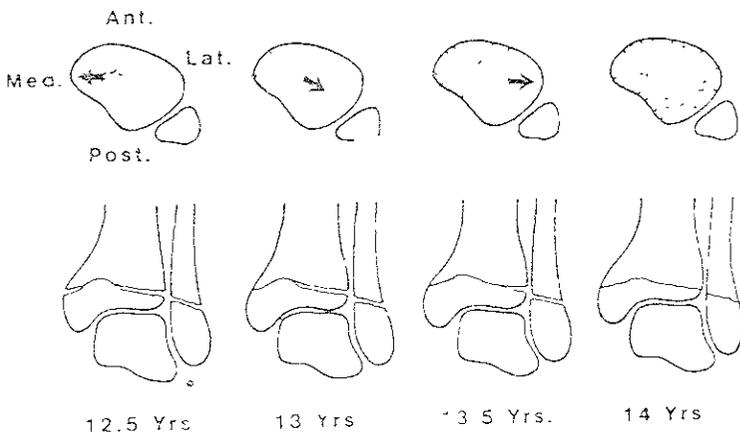
FRACTURA TRIPLANAR DESCRITA POR MARMOR

FIGURA 3



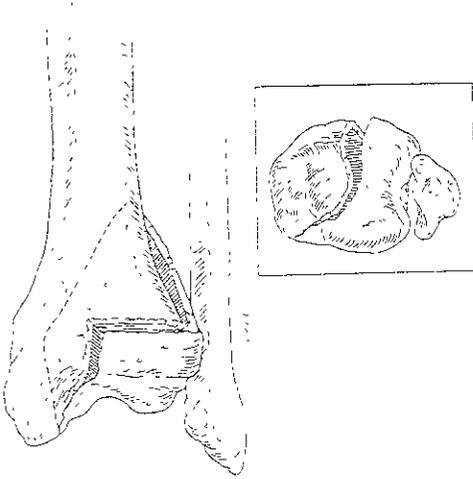
TOBILJO VISTA MEDIAL

FIGURA 4



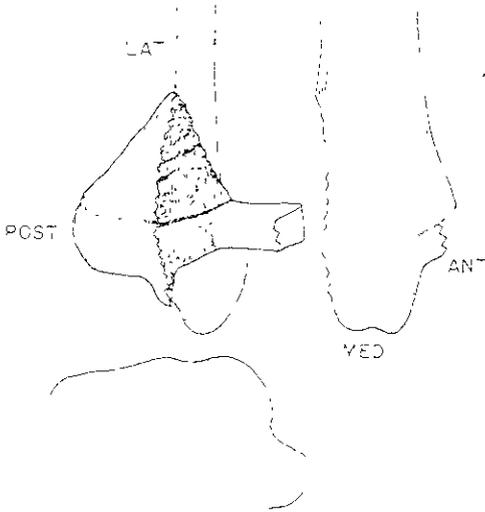
PATRON DE FUSIÓN FISIS DISTAL DE TIBIA

FIGURA



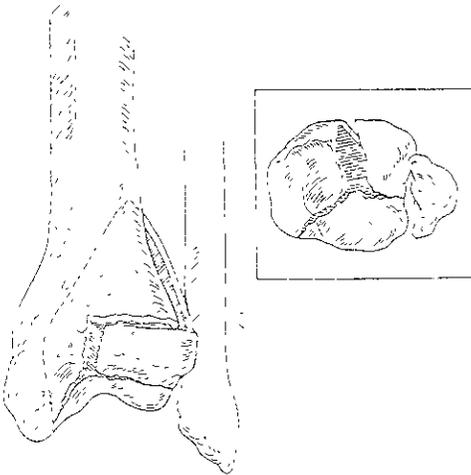
FRACTURA LATERAL INTRAARTICULAR DE DOS FRAGMENTOS

FIGURA 6



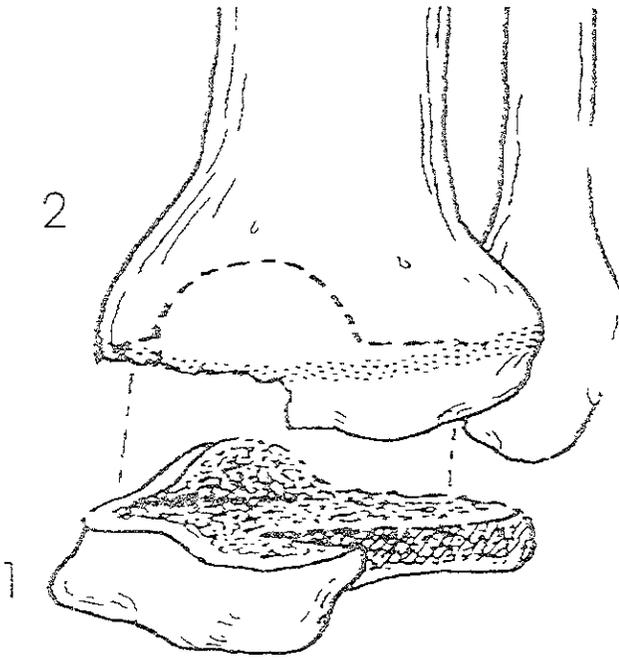
FRACTURA LATERAL EXTRA-ARTICULAR DE DOS FRAGMENTOS

FIGURA 7



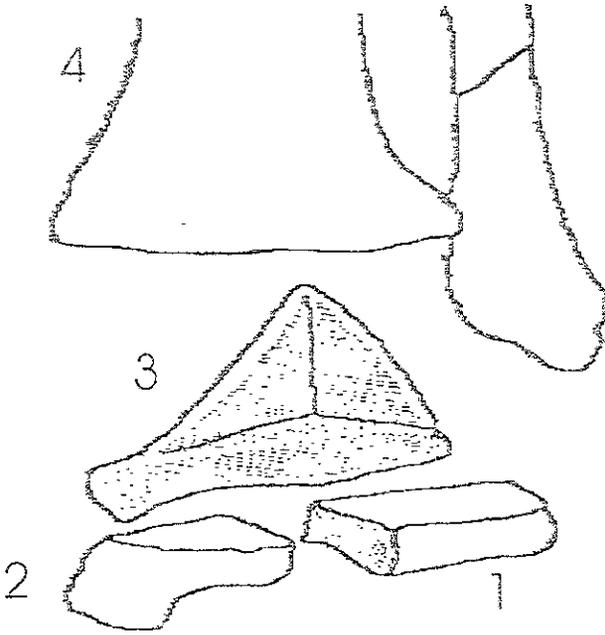
TRACTURA LATERAL DE TRES FRAGMENTOS

FIGURA 8



FRACTURA TRIPLANAR MEDIAL

FIGURA 9



FRACTURA TRIPLANAR DE CUATRO FRAGMENTOS

FRACTURAS TRIPLANARES EN NIÑOS

Hoja de Captación de Datos

Nº _____

Nombre _____ (_____)

Nº de Afiliación _____ Edad _____ Sexo _____ Ocupación _____

Antecedentes _____

Fecha de Lesión _____ Lugar de Lesión _____ Clasificación _____

Mecanismo de Lesión _____ Miembro Pélvico Afectado _____

Fractura. Cerrada _____ Expuesta _____ Lesiones Agregadas _____

Tratamiento Qx Conservador (yeso) _____ RAFI Clavillos K _____ RAFI Tornillos _____

Intervalo de Tiempo Lesión-Tx _____

Tiempo Inicio de Apoyo _____

Protocolo de Weber Modificado

Dolor

Sin Dolor (0)

Ligero Dolor con Exceso de Actividad (1)

Leve Dolor con Actividad Normal (2) ()

Dolor de Pie (3)

Dolor en Reposo (4)

Marcha

Normal (0)

Restricción de algunas Actividades (1)

Ligera Claudicación (2) ()

Parcialmente Incapacitado (3)

Totalmente Incapacitado (4)

Actividad

Puede Ejecutar completamente su Trabajo (0)

Trabajo restringido en algunas Actividades Arduas (1)

Trabajo Limitado (2) ()

Parcialmente Incapacitado (3)

Totalmente Incapacitado y debe cambiar de Trabajo (4)

Rx

Anatómicamente Perfecto (0)

Mínimos Cambios Asintomático (1)

Moderados Cambios Sintomático (2) ()

Cambios Severos Sintomático (3)

Función

Función Completa (0)

Perdida de Movilidad $>10^\circ$ (1)

Perdida de Función $<10^\circ$ (2) ()

Dorsiflexión Imposible 95° (3)

Deformidad

Varo-Valgo $>4^\circ$ (1) ()

Discrepancia Longitud Pierna $>8\text{mm}$. (1) ()

Deformidad en Rotación Externa $>10^\circ$ (1) ()

| Paciente | Sexo | Edad | Ocupación | MP Afectado | Lugar Lesión | Clasificación | Lesiones Agregadas | Tx | Tiempo Lesión-Tx | Inicio Apoyo (Semanas) | Valoración Protocolo Weber | Resultado |
|----------|------|------|------------|-------------|--------------|---------------------------|--------------------------|----------------------|------------------|------------------------|----------------------------|-----------|
| S J F | F | 11a | Estudiante | Izquierdo | Escuela | Extraarticular Lat 2 Frag | Ninguna | Red Abierta Clav K | 0 días | 4 Sem | 2 | Bueno |
| L J J T | M | 12a | Estudiante | Derecho | Escuela | Intraarticular Lat 2 Frag | TCE G1 Policontundido | Red Abierta Clav K | 18 días | 6 Sem | 3 | Regular |
| R E V B | M | 10a | Estudiante | Derecho | Hogar | Extraarticular Lat 2 Frag | Ninguna | Red Abierta Tornillo | 1 día | 4 Sem | 2 | Bueno |
| H N F G | M | 12a | Estudiante | Derecho | Cemento | Intraarticular Lat 2 Frag | Fx Fxp IIIA2 + 1x Peroné | Red Cerrada Clav K | 11 días | 6 Sem | 3 | Regular |
| J C P J | M | 12a | Estudiante | Derecho | Via Publica | Medial | Fx Exp III B | Desbr + Rot Colgajo | 1 día | 6 Sem | 1 | Bueno |
| R R S C | M | 12a | Estudiante | Derecho | Recreación | Medial | Fx Peroné | Red Abierta Clav K | 1 día | 5 Sem | 3 | Regular |
| D S B | M | 14a | Estudiante | Izquierdo | Hogar | Lateral 3 Frag | Fx Peroné | Red Abierta Clav K | 7 días | 6 Sem | 7 | Malo |
| J A E M | M | 12a | Estudiante | Izquierdo | Recreación | Medial | Ninguna | Red Abierta Clav K | 12 días | 4 Sem | 2 | Bueno |
| O I B A | M | 13a | Estudiante | Izquierdo | Recreación | Extraarticular Lat 2 Frag | Fx Peroné | Red Cerrada Yeso | 7 días | 6 Sem | 3 | Regular |

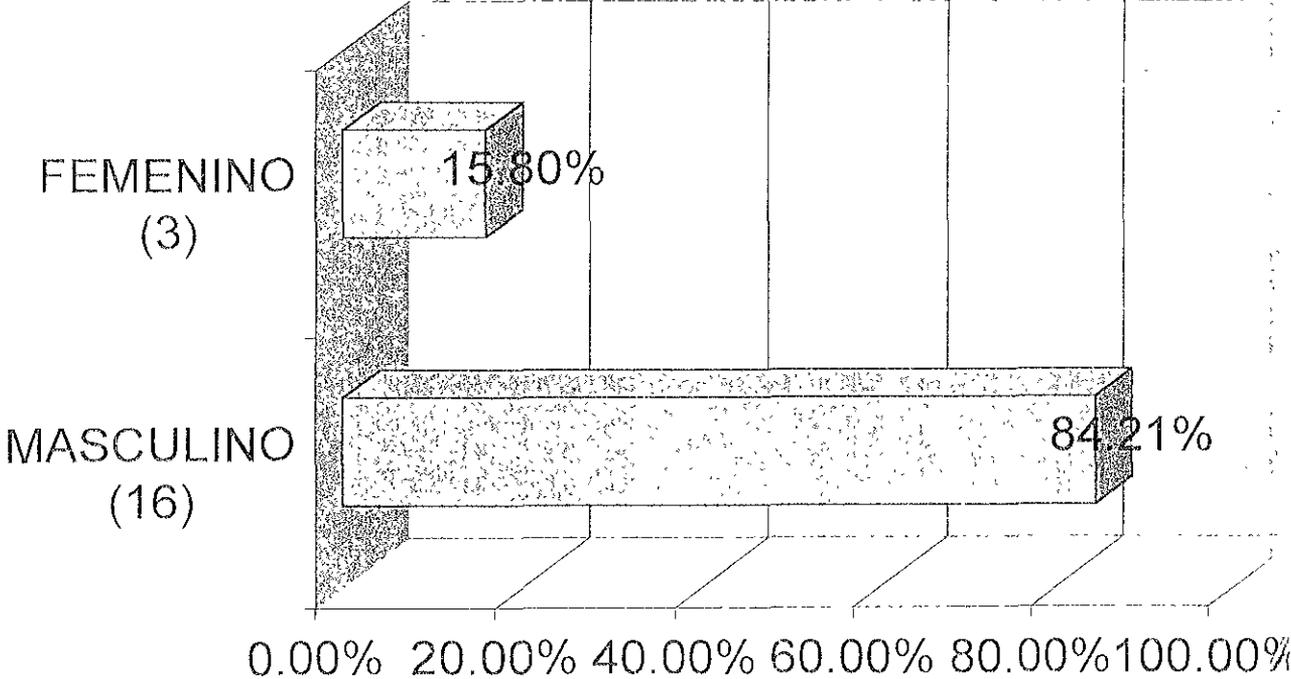
| Paciente | Sexo | Edad | Ocupación | MP Afectado | Lugar Lesión | Clasificación | Lesiones Agregadas | Tx | Tiempo Lesión-Tx | Inicio Apoyo | Valoración Protocolo Weber | Resultado |
|-----------|------|------|------------|-------------|--------------|---------------------------|-------------------------------|--------------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------|
| J C R S | M | 10a | Estudiante | Izquierdo | Vía Pública | Medial | Diastasis Fisis Peroné | Red Cerrada Clav K | 4 días | 4 Sem | 7 | Malo |
| J C C H | M | 12a | Estudiante | Izquierdo | Vía Pública | Intraarticular Lat 2 Frag | Fx Metáfisis Peroné | Red Cerrada Yeso | 6 días | 9 Sem | 2 | Bueno |
| J E M N | M | 10a | Estudiante | Izquierdo | Vía Pública | Medial | Fx Exp III B lesión tendinosa | Red Abierta Clav K | 1 día | 4 Sem | 5 | Malo |
| M D L L | M | 12A | Estudiante | Izquierdo | Hogar | Extraarticular Lat 2 Frag | Ninguna | Red Cerrada Yeso | 3 días | 5 Sem | 3 | Regular |
| G T C P | M | 12a | Estudiante | Derecho | Vía Pública | Intraarticular Lat 2 Frag | Sd Compartimental + Fx Peroné | Fasciotomía Red Abierta Clav K | 0 días | 3 Sem | 4 | Regular |
| M S J G A | F | 12a | Estudiante | Izquierdo | Hogar | Extraarticular Lat 2 Frag | Fx Peroné | Red Abierta Tornillos | 2 días | 3 Sem | 0 | Excelente |
| G S A | M | 12a | Estudiante | Derecho | Recreación | Intraarticular Lat 2 Frag | Fx Peroné | Red Cerrada Yeso | 20 días | 3 Sem | 1 | Bueno |

| Paciente | Sexo | Edad | Ocupación | MP Afectado | Lugar Lesión | Clasificación | Lesiones Agregadas | Tx | Tiempo Lesión-Tx | Inicio Apoyo | Valoración Protocolo Weber | Resultado |
|----------|------|------|------------|-------------|--------------|---------------------------|--------------------------|-----------------------------|------------------|--------------|----------------------------|-----------|
| ACRH | F | 11a | Estudiante | Derecho | Hogar | Lateral 3 Frag | Ninguna | Yeso | 1 día | 3 Sem | 0 | Excelente |
| OIVE | M | 9a | Estudiante | Derecho | Vía Pública | Intraarticular Lat 2 Frag | Fx Exp IIIA2 + Fx Peroné | Desbr + Red Abierta Clav. K | 1 día | 7 Sem | 0 | Excelente |
| CHZ | M | 14a | Estudiante | Izquierdo | Escuela | Extraarticular Lat 2 Frag | Ninguna | Red Cerrada Yeso | 11 días | 6 Sem | 0 | Excelente |

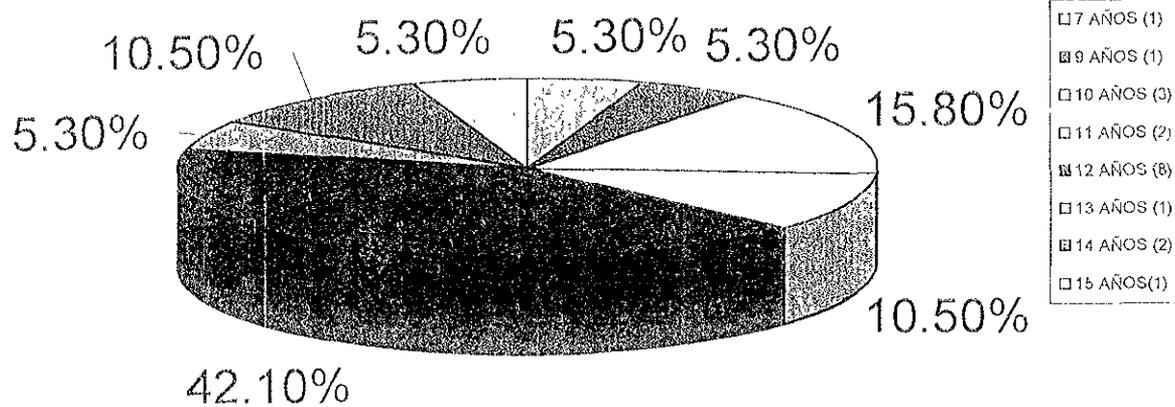
Protocolo de Weber Modificado

| | N° Pacientes | % |
|---|--------------|------|
| Dolor | | |
| Sin Dolor (0) | 16 | 84.2 |
| Ligero Dolor con Exceso de Actividad (1) | 3 | 15.8 |
| Leve Dolor con Actividad Normal (2) | 0 | 0 |
| Dolor de Pie (3) | 0 | 0 |
| Dolor en Reposo (4) | 0 | 0 |
| Marcha | | |
| Normal (0) | 16 | 84.2 |
| Restricción de algunas Actividades (1) | 2 | 10.6 |
| Ligera Claudicación (2) | 1 | 5.3 |
| Parcialmente Incapacitado (3) | 0 | 0 |
| Totalmente Incapacitado (4) | 0 | 0 |
| Actividad | | |
| Puede Ejecutar completamente su Trabajo (0) | 17 | 89.5 |
| Trabajo restringido en algunas Actividades Arduas (1) | 2 | 10.6 |
| Trabajo Limitado (2) | 0 | 0 |
| Parcialmente Incapacitado (3) | 0 | 0 |
| Totalmente Incapacitado y debe cambiar de Trabajo(4) | 0 | 0 |
| Rx | | |
| Anatómicamente Perfecto (0) | 4 | 21 |
| Mínimos Cambios Asintomático (1) | 11 | 57.9 |
| Moderados Cambios Sintomático (2) | 4 | 21 |
| Cambios Severos Sintomático (3) | 0 | 0 |
| Función | | |
| Función Completa (0) | 13 | 68.4 |
| Perdida de Movilidad $>10^\circ$ (1) | 6 | 31.6 |
| Perdida de Función $<10^\circ$ (2) | 0 | 0 |
| Dorsiflexión Imposible 95° (3) | 0 | 0 |
| Deformidad | | |
| Varo-Valgo $>4^\circ$ (1) | 11 | 57.9 |
| Discrepancia Longitud Pierna $>8\text{mm}$ (1) | 4 | 21 |
| Deformidad en Rotación Externa $>10^\circ$ (1) | 0 | 0 |

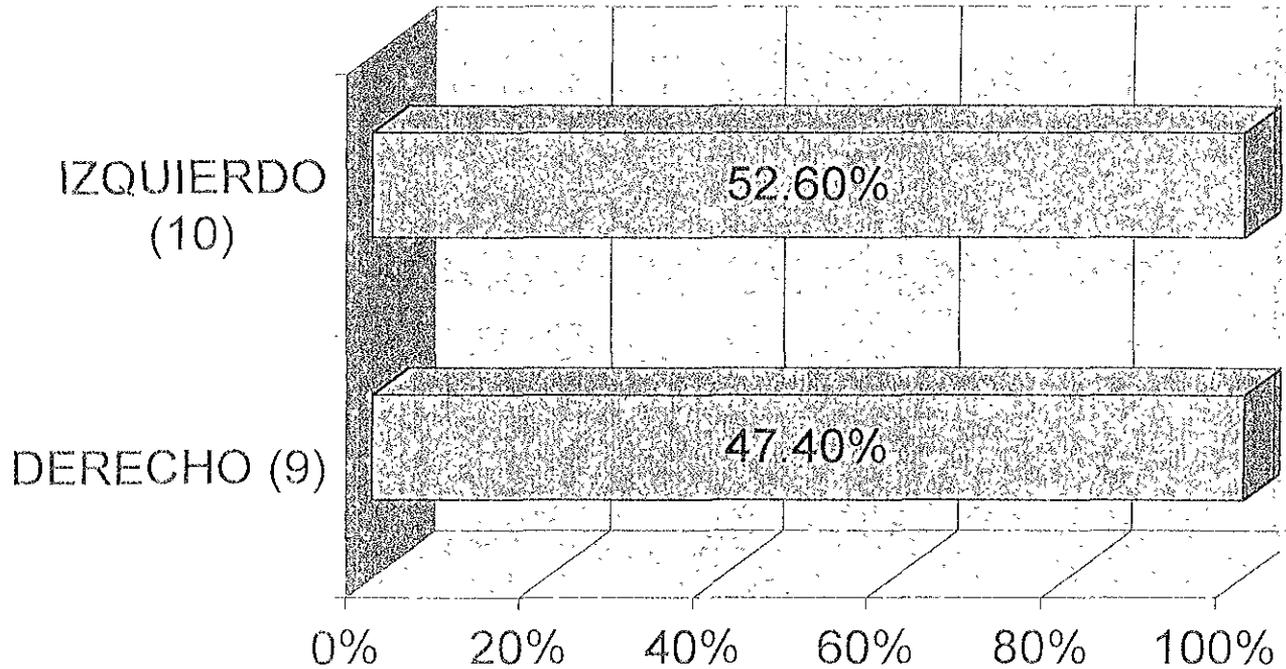
DISTRIBUCION POR SEXO



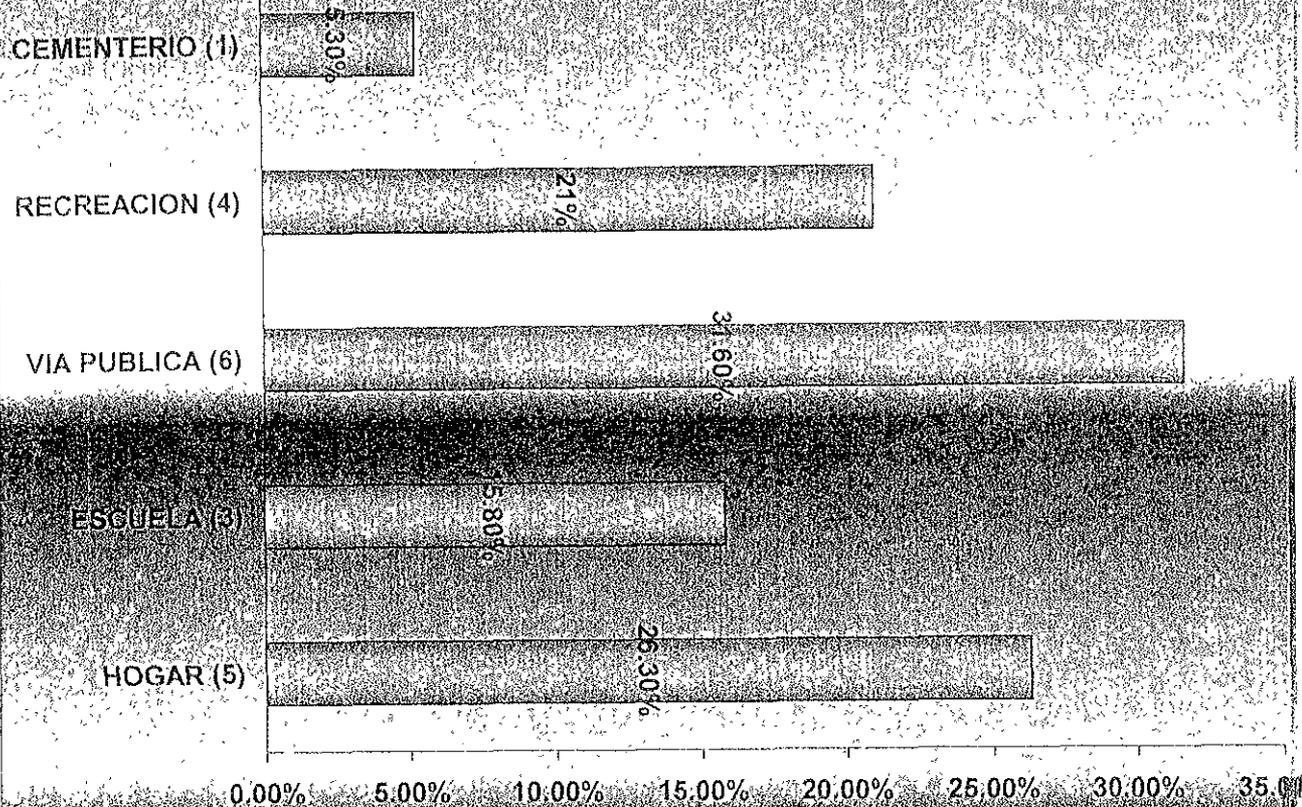
DISTRIBUCION POR EDAD



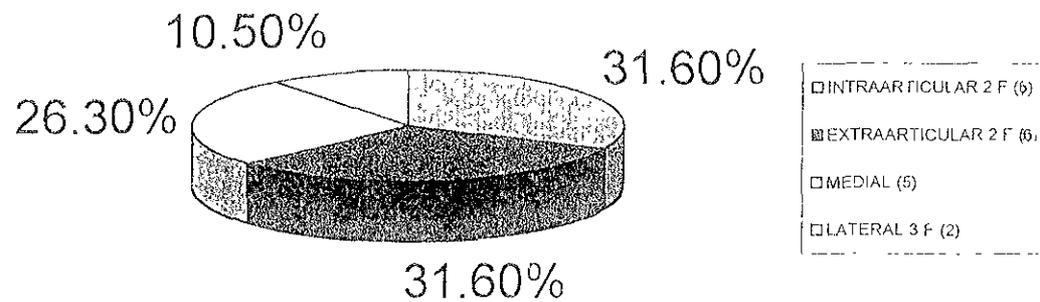
MIEMBRO PELVICO AFECTADO



SITIO DE LESION



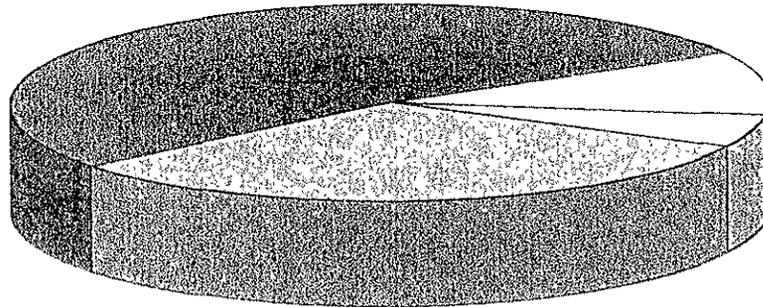
CLASIFICACION



TRATAMIENTO

| | |
|---------------------|--------------------------|
| □ CONSERVADOR (6) | ■ Qx CLAVILLOS (10) |
| □ Qx. TORNILLOS (2) | □ Qx. DESBRIDAMIENTO (1) |

52.60
%

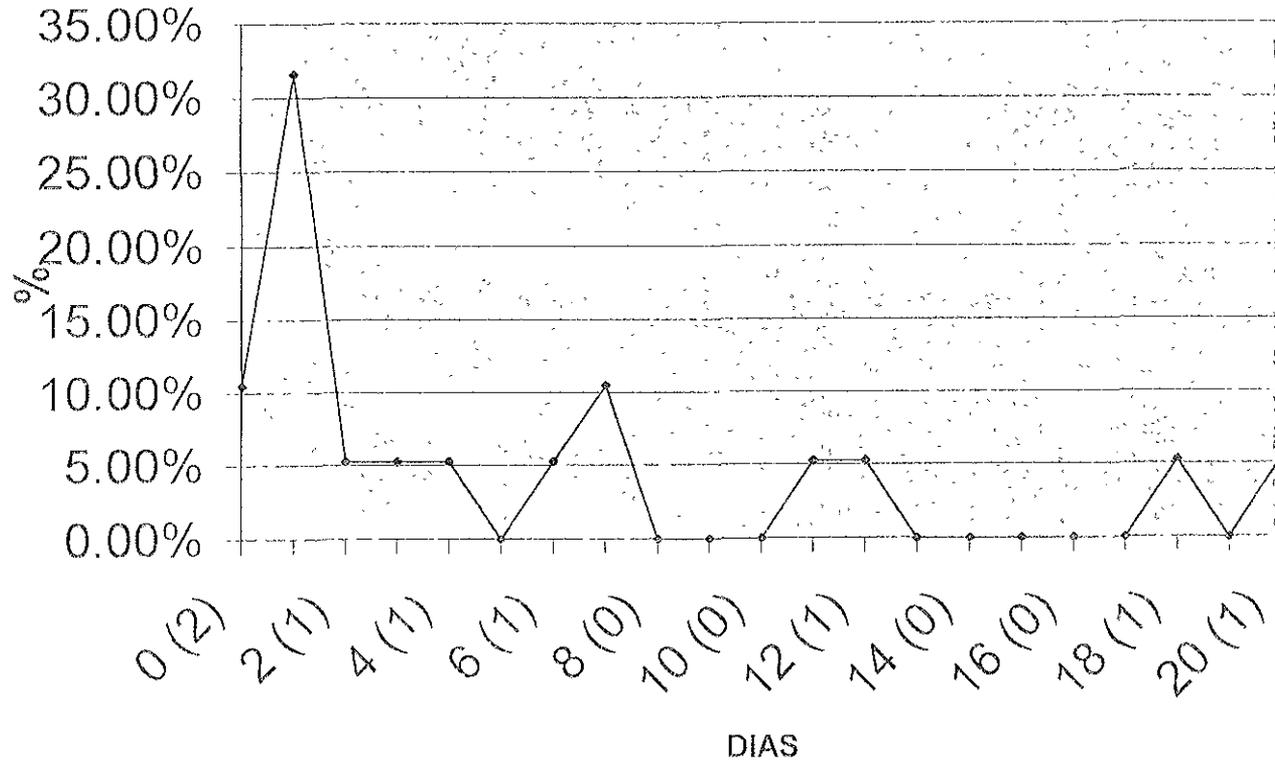


10.50
%

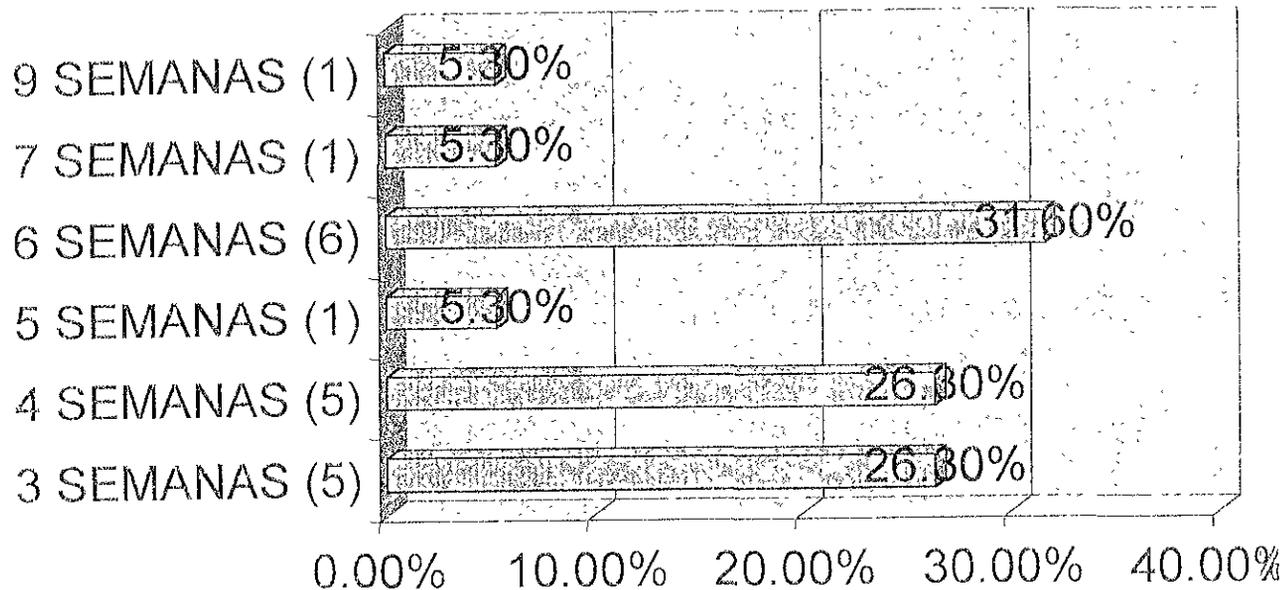
5.30%

31.60
%

TIEMPO LESION Tx



INICIO DE APOYO



PROTOCOLO WEBER

