

11243
2 ej. 600



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
HOSPITAL GENERAL
LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS
I.S.S.S.T.E.**



**CRITERIOS EN EL MANEJO URGENTE DE LAS
LESIONES TRAUMATICAS DE LA ZONA EPIFISIARIA
DISTAL DE TIBIA EN FASE DE CRECIMIENTO.
ESTUDIO DE 20 CASOS.**

TESIS DE POST-GRADO

Para obtener el Título de:
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA

presenta

DR. JORGE ALFONSO RUBIO ARENAS

México, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1985



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 está 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.

INDICE.

| | Página. |
|---------------------------------|---------|
| I. INTRODUCCION..... | 1 |
| II. EMBRIOLOGIA | 3 |
| III. ANATOMIA DE LA TIBIA | 17 |
| IV. PATOLOGIA | 29 |
| V. TRATAMIENTO | 40 |
| VI. ESTUDIO CLINICO | 42 |
| VII. CONCLUSIONES | 50 |
| BIBLIOGRAFIA | 52 |

CRITERIOS EN EL MANEJO URGENTE DE LAS LESIONES TRAUMATICAS DE LA ZONA EPIFISIARIA DISTAL DE TIBIA EN FASE DE CRECIMIENTO. ESTUDIO DE 20 CASOS TRATADOS EN EL SERVICIO DE ORTOPEDIA DEL HOSPITAL GENERAL LIC. ADOLFO LOPEZ MATEOS.

I. INTRODUCCION.

Aún cuando la patología y el tratamiento de las lesiones traumáticas de la zona epifisaria en fase de crecimiento en general, es bien conocida, existen diversos puntos de vista en el manejo urgente de estas lesiones que hacen que en un buen número de casos se menosprecie su manejo y en otros por el contrario se actúe con demasiada agresividad, incluso tratando de justificar tratamientos quirúrgicos innecesarios.

Esto es más válido sobre todo en la región distal de la tibia, donde esto último se puede prestar a discusión, ya que no es infrecuente observar que en esta región, este tipo de lesión se acompañe de una complicación común que es la exposición.

La elección del presente estudio como tema de tesis se fundamenta en la necesidad de normar un criterio para el manejo de estas lesiones en el servicio de urgencias y evitar llegar a situaciones extremas con un tratamiento inadecuado de nuestros pacientes.

Para cumplir éste objetivo primero se hará referencia a la embriogénesis del cartilago de conjunción, que guarda relación con el crecimiento del hueso, seguido de las características anatómicas del segmento corporal elegido para este estudio, haciendo especial mención a los tipos de circulación del cartilago de crecimiento, que dependiendo de su alteración por el traumatismo junto con la capa germinativa que incluye la patología de la lesión- determinará el tratamiento a seguir, el pronóstico y el manejo subsecuente.

Finalmente se presentara una reseña de la casuística, de la experiencia del servicio de Ortopedia del Hospital General Lic. Adolfo López Mateos, en el manejo urgente de las lesiones traumáticas de la zona epifisaria distal de la tibia en fase de crecimiento y su manejo subsecuente haciendo incapié en el tratamiento inicial según el tipo de lesión hasta la recuperación funcional completa y sus resultados, en una recopilación de 20 casos de niños manejados por el servicio con edades de 5 a 15 años.

II. EMBRIOLOGIA.

Como anteriormente se mencionó es necesario hacer una pequeña revisión sobre el desarrollo embriológico del hueso, donde se incluye la osificación intramembranosa y la osificación endocondral formando parte del proceso de osteogénesis, a partir del cual se formaran las capas celulares del hueso en formación y así relacionar las lesiones que afectan la zona de crecimiento motivo de éste trabajo.

2.1 Osteogénesis.

En el embrión las zonas donde se forma tejido óseo membranoso, las células del mesénquima neoformadas, los osteoblastos, tienen disposición irregular pero después se orientan en hileras y secretan material colágeno llamado hueso provisional no maduro o tejido osteoide; ésta sustancia da al tejido aspecto membranoso, por lo cual esta clase de osificación se llama osificación intramembranosa.

A cierta distancia de los osteoblastos, el tejido osteoide se transforma en matriz ósea y posteriormente presenta calcificación, la cual es resultado de la liberación de fosfatasa producida por los osteoblastos, algunos de los cuales quedan atrapados en el hueso mismo y forman osteocitos o células óseas. Posteriormente aparecen espículas óseas las cuales se irradian desde los centros primarios de osificación hacia la periferia.

Adelantada la osificación del centro primario, el primordio es rodeado por mesénquima compacto que formara el periostio. En la superficie interna de ésta capa las células

mesenquimatosas se convierten por diferenciación en osteoblastos, los cuales depositan láminas óseas paralelas en la superficie del centro primario de osificación, estas láminas paralelas de hueso formadas por el periostio se llaman hueso perióstico o compacto.

Al añadirse cada capa de hueso a la superficie algunos osteoblastos quedan incluidos y se convierten en osteocitos los cuales entran en contacto por los canaliculos. Los osteoblastos perdidos de esta manera son substituidos ininterrumpidamente por otros que forman el periostio.

Hacia la séptima semana del desarrollo los huesos largos de las extremidades están representados por "modelos de cartilago hialino" rodeados por una capa de mesénquima vascularizado y compacto, que en etapa inicial forma el pericondrio y posteriormente se convierte en periostio. Poco después una yema vascular invade el centro del modelo cartilaginoso y alrededor de los sitios de erosión las células cartilaginosas reaccionan identificandose cuatro zonas, cada una de las cuales corresponde a una etapa específica de la formación endocondral del tejido óseo: 1) una zona en la cual las células del cartilago muestran mitosis abundantes llamada región de crecimiento activo; 2) zona de hipertrofia celular; 3) zona donde las células mueren y la matriz intercelular presenta depósitos de sales cálcicas y 4) zona de capilares invasores que ocupan las lagunas dejadas por las células muertas. Fig. 1.

Los capilares invasores se acompañan de células mesenquimatosas especializadas, los osteoclastos, que dis-

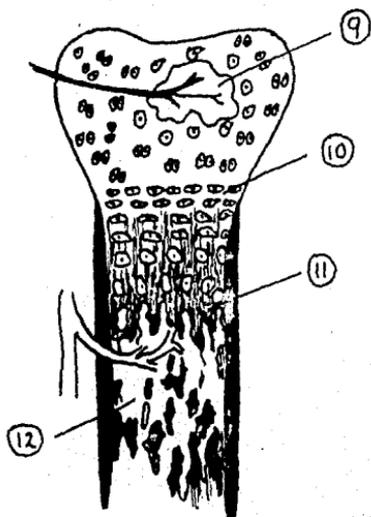
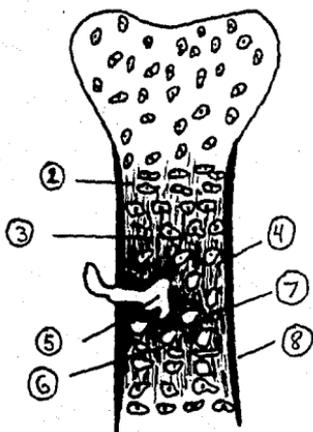


Figura 1.

Fig.1. Esquema de la osificación endocondral.

- 1.- Modelo cartilaginoso.
- 2.- Zona de proliferación celular.
- 3.- Zona de hipertrofia celular.
- 4.- Zona de muerte celular.
- 5.- Invasión celular.
- 6.- Osteoblastos.
- 7.- Osteoclastos.
- 8.- Hueso perióstico.
- 9.- Centro epifisiario de osificación.
- 10.-Región de crecimiento activo.
- 11.- Centro de cartilago calcificado y corteza de hueso.
- 12.- Médula ósea.

gregan la matriz calcificada, de manera que se fusionan las lagunas que eran pequeñas en etapa inicial. Otras células mesenquimatosas especializadas, los osteoblastos se disponen siguiendo las paredes de las lagunas grandes neoformadas y depositan hueso sobre las espículas cartilaginosas calcificadas restantes, a este fenómeno se le denomina osificación endocondral. Poco después de haberse formado, muchas espículas de situación central son disgregadas por osteoclastos y sólo quedan intactas las espículas laterales que refuerzan la pared del hueso. Por la resorción, en el centro del hueso se forma la cavidad medular. A partir del centro primario de osificación en la diáfisis del hueso, la osificación endocondral progresa gradualmente hacia los extremos del "modelo" cartilaginoso, aunque las células de cartilago adyacentes a la cavidad medular están tumefactas, las más alejadas son pequeñas, aglomeradas y se multiplican activamente, lo cual forma una zona de crecimiento activo en cada extremo de la cavidad medular.

Al nacer la diáfisis del hueso suele estar completamente osificada, pero los dos extremos llamados epifisis siguen siendo cartilaginosos. Sin embargo, poco después aparecen centros de osificación en las epifisis, en las cuales continúa la osificación endocondral de manera semejante a como ocurre en la diáfisis. Finalmente las epifisis quedan constituidas por hueso esponjoso cubierto de una corteza cartilaginosa.

Entre los centros de osificación diafisario y epifisario permanece cierto tiempo una lámina cartilagino-

sa llamada lámina epifisiaria o cartílago epifisiario, que tiene papel importante en el crecimiento longitudinal del hueso, en las dos superficies de la lámina continúa la osificación endocondral, rápidamente en el lado diafisiario y muy lentamente en el epifisiario. Cuando el hueso ha alcanzado longitud completa desaparecen los cartílagos epifisarios y las epífisis consolidan con las diáfisis.

En los huesos largos hay disco epifisiario en ambos extremos, en los pequeños como en las falanges, sólo hay en un extremo, en los irregulares como en las vértebras se advierten uno o más centros primarios de osificación y por lo regular varios centros secundarios.

En el crecimiento por aumento de grosor el hueso crece por depósito de nuevas capas del hueso perióstico, en la porción recta de la diáfisis llamada cilindro en su cara externa y por resorción osteoclástica simultánea en el interior o superficie endóstica. De esta manera aumentan los diámetros interno y externo de la diáfisis. En la región epifisiaria, el aumento de grosor depende de la expansión radial de la corteza cartilaginosa y de osificación endocondral progresiva en el interior. Dado que el crecimiento es mayor en la región epifisiaria que en la diáfisis, los dos extremos de esta última se tornan infundibuliformes, en estas zonas el aumento de diámetro resulta de un mecanismo distinto pues se deposita hueso en la superficie endóstica y la resorción ocurre en la superficie externa. Fig.2.

Figura 2.

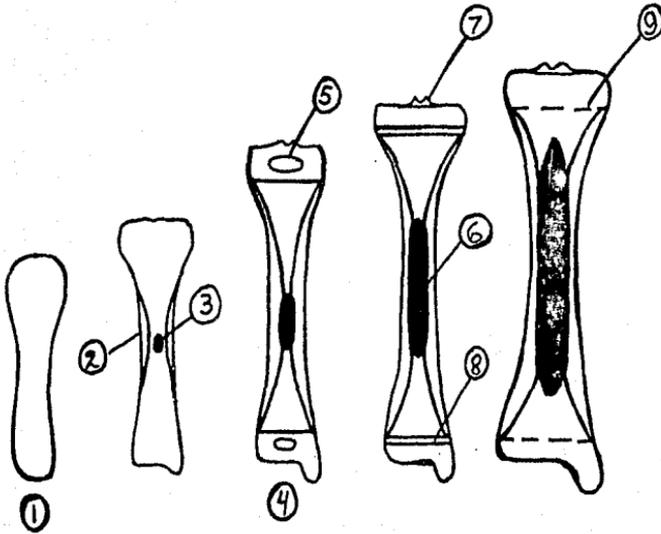


Fig.2. Esquema de los diferentes periodos de la -
edificación de un hueso largo.

- 1.- Esbozo cartilaginoso.
- 2.- Aparición alrededor de la parte media de la -
diáfisis de una laminilla ósea dispuesta en -
forma de anillo y procedente de la osificación
perióstica.
- 3.- Aparición en el centro de la diáfisis, en el -
cartilago embrionario, del punto de osificación
primitivo el cual al desarrollarse constituye
el hueso endocondral.
- 4.- El hueso perióstico y el hueso endocondral se -
han desarrollado de modo que ocupan casi toda
la diáfisis.
- 5.- En los dos extremos del hueso se han desarro-
llado los dos puntos de osificación secunda -
rios o epifisarios, en el centro de la diáfi-
sis la resorción forma una pequeña cavidad ru-
dimiento del ..
- 6.- Conducto medular.
- 7.- Al ensancharse los dos puntos epifisarios en
todos los sentidos y alcanzar la superficie-
exterior del hueso, del cartilago primitivo so-
lo quedan los cartilagos articulares.
- 8.- Dos laminillas muy delgadas que en cada extre-
mo de la pieza esquelética unen al hueso epi-

fisiario con el diafisiario constituyen el cartilago de conjunción.

- 9.-Por efecto de los progresos de la osificación, los cartílagos de conjunción han desaparecido y la diáfisis se ha soldado por arriba y por abajo a los dos epífisis, los cartílagos articulares persisten el conducto medular se ha agrandado en altura y en amplitud, extendiéndose hasta la epífisis.

2.2 Osificación de la Tibia.

El crecimiento en altura del tronco no es paralela al de los miembros inferiores. La talla después de la pubertad debe la mayor parte de su crecimiento al tronco, mientras que antes de éste período, la debe a los miembros inferiores.

Los miembros inferiores cortos en el nacimiento en relación al tronco miden en general 20 cm., a los tres años y medio miden 50 cm. y doblan su longitud antes del tercer año. La tibia es sobre todo la que se alarga proporcionalmente más entre el nacimiento y la pubertad.

La tibia se desarrolla por cuatro puntos de osificación: uno primitivo para el cuerpo y tres complementarios para los extremos:

a) Punto Primitivo.- Este aparece en la diáfisis entre los treinta y cinco y cuarenta días de vida intrauterina. Se prolonga muy rápidamente y forma no solo el cuerpo del hueso, sino también una buena parte de sus extremos. Produce por sí solo a lo menos las once duodécimas partes de la tibia.

b) Puntos Complementarios.- De los tres puntos complementarios uno está destinado a la epifisis superior, es el primero que aparece al momento del nacimiento, formando por encima de la diáfisis, una lámina horizontal bastante delgada de 1 cm. a 1.5 de espesor. El punto de la epifisis inferior aparece en la mitad del segundo año, formando así mismo una lámina horizontal de aproximadamente 1 cm. de espesor, de la cual depende el maléolo tibial.

El punto destinado a la tuberosidad anterior, aparece en el segundo y cuarto años, meses mas tarde se une por su borde superior a la epífisis superior de la tibia.

La epífisis inferior se une al cuerpo del hueso de los dieciséis a los dieciocho años, y la epífisis superior de los dieciocho a los veinte y a veces hasta los veintidós o veinticinco años.

Con lo anterior al formular un pronóstico en lo que respecta a la estimulación o retardo del crecimiento resultante de una lesión epifisiaria, debe considerarse el grado relativo de crecimiento normal de la epífisis en cuestión. Fig.3.

Figura 3.

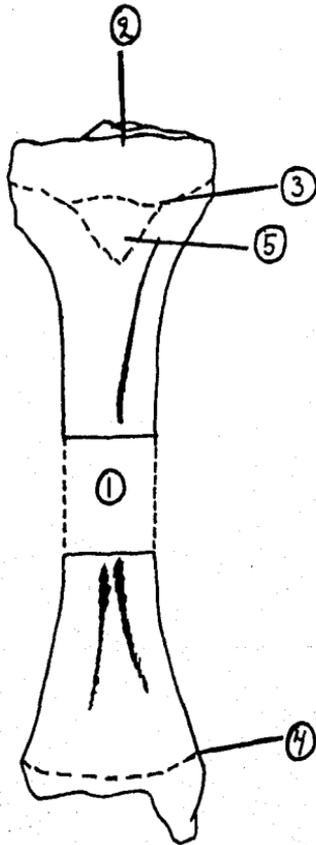


Fig.3. Osificación de la Tibia y porcentajes de contribución epifisiaria al crecimiento-longitudinal según diferentes autores.

- 1.- Punto primitivo para el cuerpo.
- 2.- Punto complementario para la extremidad superior y ..
- 3.- Punto epifisiario superior:
Digby.- 57 %.
Bigard, Gill y Abbott.- 55 %.
Green.- 56 %.
- 4.- Punto epifisiario inferior:
Digby.- 43 %.
Bigard, Gill y Abbott.- 45 %.
Green.- 44 %.
- 5.- Punto complementario para la tuberosidad anterior.

III. ANATOMIA DE LA TIBIA.

Abordaré este capítulo haciendo una descripción general de éste segmento corporal y más dirigida a detallar la irrigación epifisiaria ya que la alteración ocasionada por el traumatismo guardará importante relación con la patología y el pronóstico.

La tibia como todo hueso largo consta de un cuerpo y dos extremos. El superior voluminoso y ensanchado que se articula con los cóndilos del fémur y la cabeza del peroné, el inferior menos voluminoso que se articula con el peroné y el astrágalo, el cual queda sujeto entre la mortaja peroneotibial.

El extremo superior está constituido por las tuberosidades o cóndilos interno y externo cada uno de los cuales presenta una cara articular superior separadas por una zona no articular donde se insertan los ligamentos llamada área intercondílea, donde sobresale la espina de la tibia bifida y situada en el centro, presenta los tubérculos interno y externo. La cara externa de ambos cóndilos presenta rugosidades donde se insertan los ligamentos capsulares.

En la cara posterior del cóndilo interno se aprecia un canal horizontal en cuyo labio inferior se inserta el tendón principal del semimembranoso. El cóndilo externo tiene en su porción inferior una carilla articular lisa para la cabeza del peroné, delante de la cual se aprecia el origen del

peroneo lateral largo y el extensor común de los dedos, que se extiende desde la diáfisis del peroné hasta el cóndilo, por delante hay una zona plana que corresponde al ligamento iliotibial. Por delante el borde inferior de las tuberosidades convergen hacia abajo hasta alcanzar el tubérculo anterior de la tibia, en cuya parte inferior se inserta el ligamento rotuliano.

La diáfisis o cuerpo de la tibia tiene forma triangular por lo que presenta tres bordes y tres caras.

El borde anterior prominente llamado cresta se extiende desde el tubérculo anterior hasta la cara anterior del maleolo interno. El músculo tibial anterior se adosa a la porción externa y su envoltura aponeurótica se fija en toda la longitud del borde.

El borde interno va debajo del canal del semimembranoso en la tuberosidad interna hasta el labio interno del canal del tibial posterior situado por detrás del maleolo interno. El nervio y la vena safenos internos están situados inmediatamente por detrás de este borde, en el que se insertan las capas aponeuróticas de los músculos de la pantorrilla.

En el borde externo se inserta el ligamento interóseo que parte de la carilla peronea y se divide en la porción inferior para formar la escotadura peronea que brinda inserción al ligamento interóseo de la articulación peroneo tibial inferior.

La cara interna de la tibia es subcutánea, excepto en la porción superior, donde se insertan de delante atrás -

el sartorio, el recto interno y el semitendinoso; el sartorio es el más superficial y cubre las inserciones de los otros dos músculos, detrás de éstos la tibia presenta rugosidades para la inserción del ligamento lateral interno. Digitalmente la cara interna, que es cruzada en sentido oblicuo por la vena safena interna se continúa con el maleólo interno.

En la cara posterior de la tibia en su porción superior la línea oblicua o línea del sóleo sirve de inserción en su parte superior al músculo poplíteo, que sale a través de la cápsula de la articulación de la rodilla y se desliza sobre la bolsa serosa situada inmediatamente por dentro de la carilla del peroné. El origen del sóleo se continúa del peroné siguiendo el arco tendinoso del primero sobre los vasos poplíteos y el nervio ciático poplíteo hasta el extremo superior de la línea oblicua. Una cresta vertical que parte hacia abajo de la porción media de la línea oblicua separa el origen del flexor tibial o flexor común de los dedos hacia adentro, del tibial posterior hacia afuera. En la cuarta parte inferior de la cara posterior de la tibia no hay inserciones musculares pero el hueso está en contacto de afuera adentro con el flexor largo del dedo grueso, los vasos y nervios tibiales posteriores, el flexor tibial de los dedos y el tibial posterior.

En la cara externa en sus dos tercios superiores está el origen del tibial anterior, el tercio inferior presenta una torsión hacia adelante y es cruzado de dentro afuera por: el tibial anterior, extensor largo del dedo grueso -

vasos y nervio tibiales anteriores, extensor común de los - dedos y peroneo anterior.

Extremo inferior. Articulación tibiotarsiana.- A - éste nivel la cara inferior de la tibia, ambos maleólos y - el fascículo inferior del ligamento peroneotibial posterior - forman una mortaja perfecta para la tróclea del astrágalo - que permite el movimiento sólo siguiendo un eje transversal.

La cápsula articular de la garganta del pie lige - ramente engrosada por fascículos o ligamentos de refuerzo an - terior y posterior que se insertan en los bordes de las su - perficies articulares, está reforzada fuertemente en los la - dos por los ligamentos laterales interno y externo. El liga - mento lateral interno o deltoideo, muy fuerte y de forma tri - angular se inserta por su vértice en el maléolo interno y - por su base ancha en el tubérculo del escafoides y la por - ción adyacente del cuello del astrágalo, en el ligamento - calcaneoescafoideo inferior, la cara interna de la apófisis - menor del calcáneo y en la porción posterior de la cara in - terna del astrágalo por debajo de la carilla articular. El - ligamento se divide según las inserciones inferiores en: - ligamento tibioescafoideo y tibiocalcáneo o calcáneotibial - superficiales y ligamentos tibioastragalinos anterior y - posterior, situados en un plano profundo. El ligamento la - teral externo está constituido por tres fascículos defini - dos: el ligamento peroneocalcáneo que va de la tuberosidad - externa del calcáneo a la punta del maléolo peroneo, sepa - rado de la cápsula, y los ligamentos peroneoastragalinos - anterior y posterior; el anterior se extiende del cuello - del astrágalo a la cara anterior del maléolo externo; el -

posterior tiene dirección lateral desde la cara posterior - del astrágalo a la fosilla rugosa de la cara interna del - maléolo peroneo.

Los movimientos de extensión y flexión dependen - de los músculos situados por delante y por detrás de la articulación. En la flexión la cuña del astrágalo tiende a se parar los maléolos, pero en la extensión la acción semejante a pinzas, del peroné y de la tibia mantiene la presión - sobre los lados del astrágalo, aunque en la extensión extre ma puede producirse algo de movimiento en sentido transver- sal o de rotación. A causa de la forma de la articulación, - la estabilidad lateral es débil lo que se comprueba por la frecuencia de esguinces de los ligamentos laterales interno o externo cuando los músculos no están preparados para el movimiento. En realidad, el astrágalo puede inclinarse mu- cho y romper uno de los maléolos. Fig. 4.

La fisis conocida también como placa epifisiaria- o cartilago de crecimiento está separada de la epífisis por la placã ósea que es una corteza rudimentaria formada por - un número variable de láminas, por lo común seis a ocho, y - su grosor es la quinta parte del que tiene la fisis. La pla- ca ósea tiene aberturas a través de las que penetran los va- sos. La fisis consiste propiamente en cuatro zonas: la pri- mera zona de células cartilaginosas idiferenciadas o en re- poso, es la capa germinal que abastece las células cartila- ginosas en desarrollo; la segunda, zona de cartílago proli- ferativo es el sitio en que se proporciona longitud al hueso tubular mediante crecimiento activo de las células del -

Figura 4.

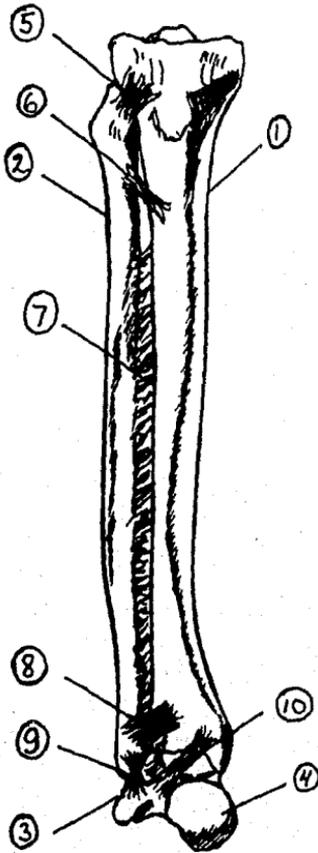


Fig. 4. Anatomía de la Tibia.

- 1.- Tibia.
- 2.- Peroné.
- 3.- Astrágalo.
- 4.- Cabeza astragalina.
- 5.- Ligamento anterior de la articulación tibioperonea superior.
- 6.- Ligamento tibioperoneo oblicuo de Barkow.
- 7.- Membrana interósea.
- 8.- Ligamento anterior de la articulación tibioperonea inferior.
- 9.- Fascículo anterior, peroneoastragalino anterior del ligamento lateral externo.
- 10.- Fascículo de refuerzo anterior de la cápsula.

cartilago. El número de células de la zona de proliferación refleja la actividad de la placa de crecimiento, cuanto más grande su número mayor la productividad de la placa; la tercera, zona de vacuolización o de células hipertróficas, es la capa en que los condrocitos se ponen tumefactos en el proceso de maduración que termina con la muerte celular; la cuarta, zona de calcificación provisional o degeneración celular es la región en que se calcifican las barras longitudinales de matriz cartilaginosa con la muerte de los condrocitos y la producción de fosfatasa alcalina.

Desde el punto de vista circulatorio las epífisis se pueden dividir en dos tipos: las que están cubiertas por completo de cartilago articular, y las que solo lo están en parte. En las primeras tipo A, la arteria entra en la epífisis a través del pericondrio periférico de la placa epifisaria, ejemplos de este tipo son las epífisis radial proximal y femoral superior. En el segundo tipo B, los vasos nutritivos entran en el hueso a través de la corteza por un lado de la epífisis, como el abastecimiento sanguíneo de la diáfisis de un hueso largo. A menudo entra más de un vaso en la epífisis, o hay un solo vaso que se divide en muchas tributarias. La mayoría de las epífisis del cuerpo se clasifican como del tipo B. Fig. 5.

Dale y Harris demostraron que cuando una epífisis del tipo B, se separa de la metáfisis, los vasos nutritivos no se lesionan y no se altera su capacidad de crecimiento. La osificación endocondral se altera de manera temporal a juzgar por el aumento de grosor de la fisis y no se observa necrosis avascular. Así el pronóstico de la separación -

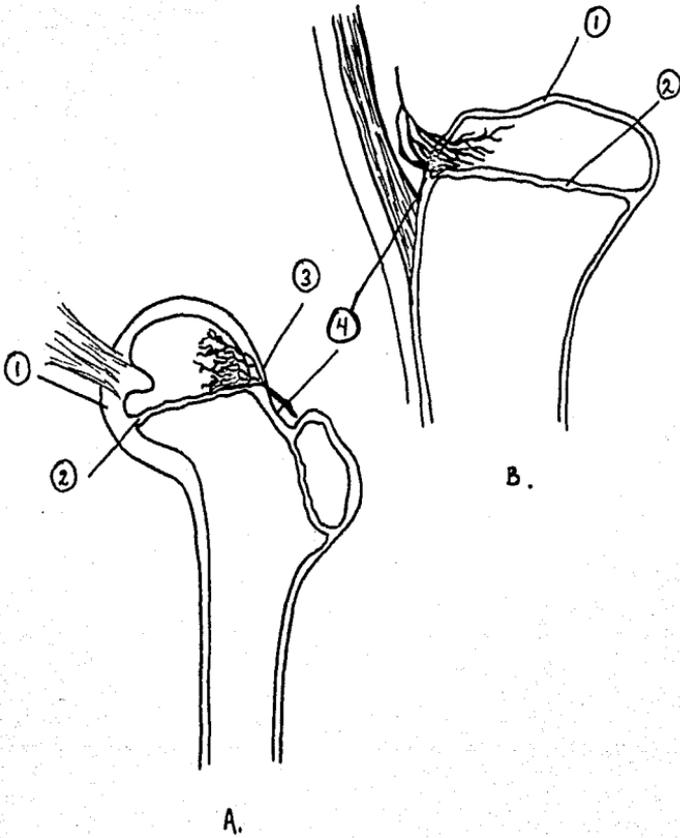


Figura 5.

Fig. 5. Patrones básicos de abastecimiento sanguíneo hacia la epífisis.

A. Los vasos sanguíneos entran en la epífisis a través del pericondrio en la periferia de la placa epifisiaria. Durante el desplazamiento epifisiario estos vasos son vulnerables a la rotura.

B. Los vasos entran en el hueso a través de la corteza en el lado de la epífisis. En este tipo podría ocurrir separación epifisiaria sin lesión grave de los vasos.

1.- Cartilago articular.

2.- Placa epifisiaria.

3.- Pericondrio.

4.- Periostio.

epifisiaria depende más del grado de lesión de su abastecimiento sanguíneo que del trastorno mecánico de la placa.

Por otra parte Trueta y Morgan describieron el abastecimiento vascular normal de la físis. Hay dos sistemas separados de circulación hacia la placa de crecimiento: uno que abastece la superficie epifisiaria o lado E, y otro la superficie metafisiaria lado M.

El abastecimiento vascular hacia el lado epifisiario de la físis es por ramas numerosas de la arteria epifisiaria que alcanzan la placa ósea, la atraviesan por conductos, se expanden en asas y penachos terminales por debajo de la placa ósea y vuelven hacia la epífisis como grandes venas, no siempre por el mismo conducto. Una creencia errónea antigua fue que existía un abastecimiento rico en sangre solamente en el lado metafisiario de la placa de crecimiento. Por lo contrario, la circulación que está por debajo de la placa ósea es muy rica y las expansiones vasculares forman un "techo" sanguíneo con su endotelio en contacto estrecho con los condrocitos "en reposo", lo que sirve en consecuencia como abastecimiento vascular abundante del lado reproductivo de la placa de crecimiento.

El abastecimiento vascular hacia el lado metafisiario de la físis es por las ramificaciones terminales de la arteria nutritiva que constituyen las cuatro quintas partes de los vasos que llegan a la placa de crecimiento del lado metafisiario. Sus ramas están muy distribuidas sobre las tres cuartas partes centrales o más de la placa de crecimiento. La periferia de ésta, en su lado metafisiario, es

abastecida por un sistema de grandes vasos periósticos conocidos como vasos perforantes de la metafisis.

Los vasos epifisarios son los encargados del abastecimiento sanguíneo nutritivo de las células reproductoras de la fisis, toda interrupción amplia de los vasos epifisarios dará por resultado lesión irreparable de la placa de crecimiento. La acción principal de los vasos metafisarios es la calcificación de la matriz, la eliminación de las células degeneradas y la precipitación de hueso laminar a lo largo del lado interno de los tubos vacíos, así los vasos metafisarios no tienen importancia nutricional para los condrocitos proliferativos de la fisis. La falta de calcificación conservará vivas las células del cartílago.

IV. PATOLOGIA.

La porción mas débil del cartílago de crecimiento comprobada mediante una fuerza de tracción, es la unión de la metafisis, es decir la región de la esponjosa primaria. La transición de cartílago calcificado a hueso inmaduro hace que esta región sea estructuralmente débil y susceptible de fallar al realizarse la tracción inicial. La falla puede propagarse ya sea afectando otras zonas del cartílago de crecimiento o en dirección opuesta hacia la metafisis. En -- conjunto el cartílago de crecimiento es más débil que el -- hueso, los ligamentos, los tendones y aún la cápsula fibrosa. Esto explica la frecuencia del desprendimiento epifisario en niños y la escasa frecuencia de luxaciones y desgarrros de tendones y ligamentos.

Las fuerzas capaces de producir luxaciones en el adulto producen desprendimientos epifisarios en los niños en crecimiento, esto se observa en particular en el hombro, en la rodilla, en la cadera y en el tobillo.

Las lesiones epifisarias y del cartílago de crecimiento son más comunes de lo que por lo general se cree, se observan aproximadamente en el 15% del total de las lesiones de los huesos largos durante el periodo de crecimiento. Se producen con mayor frecuencia en los niños en comparación con las niñas y durante los periodos de crecimiento-esquelético rápido, que son el primer año de vida y la preadolescencia. La comprensión de la naturaleza de las lesiones que comprometen la epifisis y el cartílago permiten al médico tratante: instituir el tratamiento adecuado, evitar-

el acortamiento y las deformidades angulares de los huesos en crecimiento y predecir en lo posible el resultado de las lesiones específicas.

Esta comprensión se basa en el conocimiento de las peculiaridades anatómicas de la epífisis y del cartílago de crecimiento.

El crecimiento endocondral depende de una precisa integración de la condrogénesis y de la osteogénesis. La circulación es vital para el crecimiento del cartílago así como para la osificación tanto en el centro primario epifisiario como en el secundario del cartílago de crecimiento.

Durante casi toda la etapa de crecimiento, la irrigación sanguínea de estos dos centros se mantiene separada por la placa de hueso epifisiario y cualquier comunicación vascular de significación entre ellos da como resultado la formación de puentes óseos, detención del crecimiento y deformidad.

Algunas enfermedades como ciertos trastornos endocrinos, el raquitismo, el escorbuto y la osteomielitis -- tornan al cartílago epifisiario vulnerable a los mínimos traumatismos. Frente a una lesión epifisiaria, cuanto más pequeño es el niño mayor es la probabilidad de aparición de acortamiento y/o deformidad angular.

La epífisis que con más frecuencia resulta lesionada en el miembro torácico es la epífisis distal del radio y en el miembro pélvico la epífisis distal de tibia, las cuales se producen con más frecuencia en pacientes de más -- 8 años de edad, siendo la edad promedio la de 12 años.

Como la contribución de la epífisis distal al crecimiento después de esta edad es mínima, las deformidades - por crecimiento son poco frecuentes, excepto en los casos - de traumatismo por aducción que lesionan al lado interno del cartílago de crecimiento.

4.1 Clasificación.

Las fracturas que abarcan la placa epifisaria han sido clasificadas por diversos autores, sin embargo en el - presente estudio solo mencionaremos aquellas que las dividen en base al mecanismo de producción de la lesión y en base a - la relación de la línea de fractura con la capa germinal del cartílago de crecimiento, por ser las más completas.

a) Clasificación sobre la base mecánica del meca - nismo de producción de la lesión. Bishop, Carothers, Cronshaw.

1.- Lesiones por Abducción.

Son el tipo más frecuente y ocurren en 41% de los - casos. Hay desplazamiento de toda la epífisis tibial distal - hacia afuera, acompañada por lo general de un fragmento epifi - sario interno de tibia, a menudo hay fractura de la parte - distal de la diáfisis del peroné. En este tipo de lesión la - fractura no suele abarcar la placa epifisaria peronea distal - el desplazamiento nunca es extremo, puesto que es detenido - por el peroné que se extiende más en sentido distal que la - tibia. El pronóstico para el crecimiento futuro es excelente - y no se lesiona la capa germinal del cartílago.

2.- Lesiones por Rotación Externa.

Esta es la segunda forma más común y ocurre en el 23% de los casos, se caracteriza por desplazamiento de toda la epífisis tibial distal y siempre se acompaña de un fragmento metafisiario posterior de la tibia. El desplazamiento de la epífisis tibial inferior hacia atrás varía entre el 10 y 90% de la anchura metafisiaria y se acompaña de fractura oblicua de la parte distal de la diáfisis peronea.

3.- Lesiones por Aducción.

Ocurren aproximadamente en 14.5% de los casos y se caracterizan por desplazamiento de una parte o de toda la epífisis tibial hacia adentro, en su parte distal. En este grupo los niños pequeños suelen ser los más afectados.

En este tipo de lesión el astrágalo entra en aducción forzada, después de la separación de la epífisis peronea inferior o de la fractura de la parte distal de la diáfisis de este, el desplazamiento del astrágalo hacia adentro es bloqueado por el maléolo interno. El borde interno de la superficie superior del astrágalo se enclava en la mitad interna del extremo inferior de la tibia, y ejerce una fuerza traurante en este punto. La fuerza intrarticular de cizallamiento produce una fractura que se extiende desde la superficie articular hasta la zona de células hipertróficas del cartilago de crecimiento y a continuación a lo largo de la placa hasta su borde interno. El desplazamiento del maléolo interno y del fragmento epifisiario interno adyacente puede ser ligero o moderado. La capa germinal de la fisis puede ser triturada por la fuerza de compresión. En ocasio-

nes la lesión por aducción desplazará la epífisis tibial distal hacia adentro, con fragmento metafisiario tibial interno añadido. Rara vez la fuerza intrarticular de cizallamiento desprende por completo la epífisis y una porción de la metafisis, con desplazamiento del fragmento interno hacia arriba y hacia adentro.

4.- Lesiones por Flexión Plantar.

Las lesiones por flexión plantar ocurren en 12.5% de los casos de fracturas que abarcan el cartilago de crecimiento distal de la tibia. Se distingue por desplazamiento de toda la epífisis tibial distal hacia atrás, sin fractura del peroné. Suele haber un fragmento metafisiario tibial posterior acompañante y el grado de desplazamiento varía hasta un 25% de toda la anchura de la metafisis.

5.- Lesiones por compresión axil y traumatismo directo.

Este grupo de lesiones se observa en el 9%, en el cual la epífisis tibial distal puede estar desplazada hacia adelante o hacia atrás. En los casos producidos por compresión axil puede haber fractura intrarticular a través de la parte central de la epífisis, Fig. 6.

b) Clasificación en base a la relación de la línea de fractura con el cartilago de crecimiento. Salter y Harris.

Tipo I.- Este es producido por fuerza de cizallamiento o arrancamiento y se encuentra a menudo en lactan -

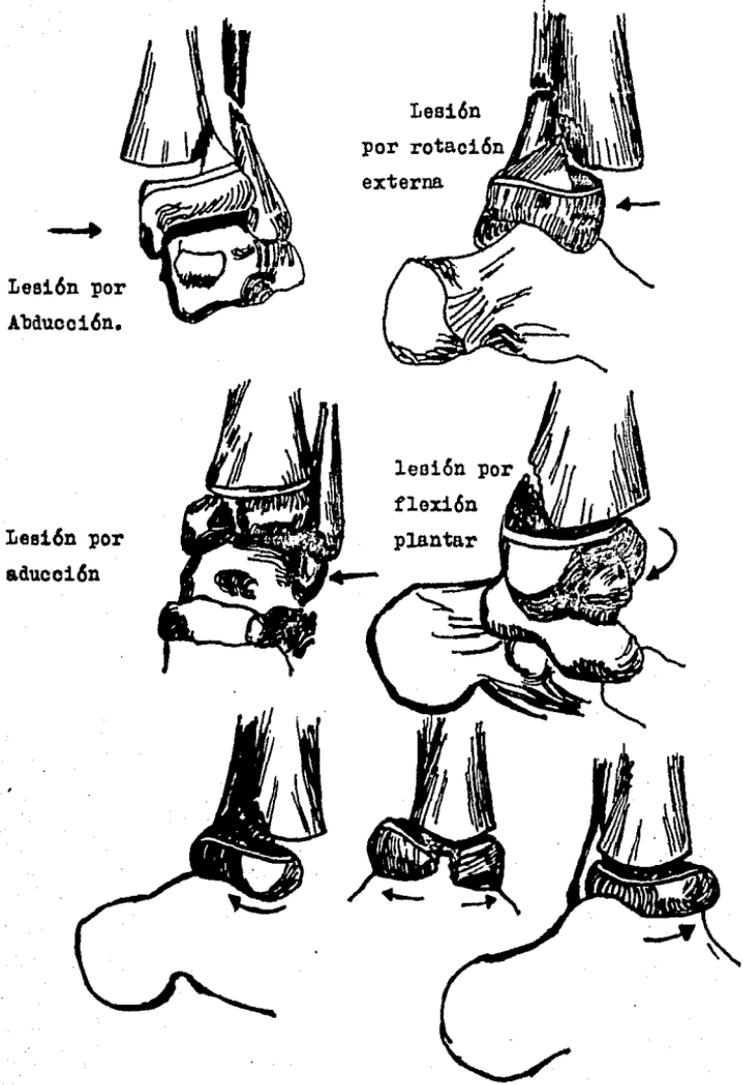


Figura 6. Clasificación de las lesiones que afectan la epífisis distal de tibia, según el mecanismo.

- A.- Lesión por abducción.
- B.- Lesión por rotación externa.
- C.- Lesión por Aducción.
- D.- Lesión por flexión plantar.
- E.- Lesión por compresión axil y traumatismo directo.

tes cuyas epífisis son relativamente gruesas. Puede ocurrir también en las fracturas patológicas como las que se observan en raquitismo, escorbuto u osteomielitis. La epífisis se separa de la metafisis sin fragmento óseo y el plano de segmentación se encuentra a través de las zonas de las células en hipertrofia, con las células germinales del cartilago conservadas en la epífisis. El desplazamiento de fragmentos es detenido por las inserciones periósticas gruesas intactas. No suele ser necesaria la reducción.

Tipo II.- Esta fractura es causada por una fuerza de cizallamiento o arrancamiento que es el tipo más común de lesión. Ocorre a menudo en niños mayores de 10 años, la línea de separación se extiende a lo largo de la zona hipertrofica del cartilago hasta una distancia variable y a continuación hacia afuera a través de una porción del hueso metafisiario. El periostio está intacto en el lado cóncavo de la angulación, es decir, el lado con el fragmento metafisiario, en tanto que en el lado convexo este está desprendido y desgarrado desde la diáfisis pero sigue insertado en la epífisis, lo cual se debe al grosor, gran vascularidad y conexión floja del periostio con la diáfisis, pero también por la conexión íntima del periostio con el pericondrio de la epífisis.

Tipo III.- Esta lesión rara es producida por una fuerza intrarticular de cizallamiento que suele ocurrir en las epífisis tibiales proximal o distal. Hay una fractura intrarticular de la epífisis y el plano de segmentación se-

extiende desde la superficie articular hasta la zona débil de células hipertróficas y a continuación corre paralela - con la placa de crecimiento hacia su periferia.

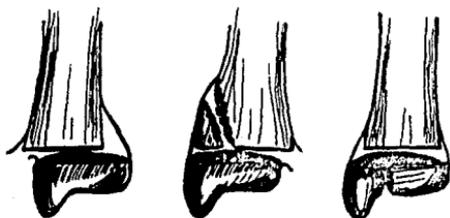
Tipo IV.- Esta lesión se observa más a menudo en el extremo inferior del húmero y en las fracturas del cóndilo de este. La línea de fractura se inicia en la superficie articular y se extiende a través de la epífisis, cruza todo el grosor del cartilago y a continuación abarca un segmento de la metáfisis. Hay separación vertical completa que abarca la capa germinal. Los fragmentos de fractura pueden estar colocados en su sitio o separados en grado variable.

Tipo V.- Esta lesión rara suele ocurrir en rodilla o tobillo, articulaciones que en condiciones normales se mueven en un solo plano hacia flexión y extensión. Al aplicar una fuerza de abducción o aducción notable se transmite una fuerza intensa de compresión a través de la epífisis - que machaca la placa germinal de los condrocitos. El desplazamiento de la epífisis es mínimo en este tipo de lesión. A menudo no se sospecha la gravedad de la lesión y el transtorno se diagnostica como esguince simple en forma errónea. Fig 7.

4.2 Pronóstico.

Lesión tipo I.- En esta no se altera el crecimiento, a menos que haya necrosis aséptica acompañante y cierre prematuro de la fisis por interrupción de su abastecimiento sanguíneo, por ejemplo como ocurre en la separación traumática aguda de la epífisis femoral capital.

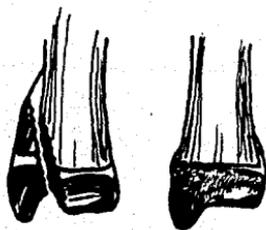
Figura 7. Clasificación de las lesiones de la -
placa epifisiaria según Salter y Harris.



Tipo I.

Tipo II.

Tipo III.



Tipo IV.

Tipo V.

Lesión tipo II.- En esta lesión la bisagra periós-tica intacta en el lado cóncavo y el fragmento óseo metafí - siario impiden la hiperreducción. No se altera el crecimi-ento puesto que la capa germinal de condrocitos se conserva insertada en la epífisis y no está interrumpida la circulación hacia esta. La reducción suele lograrse y conservarse con relativa facilidad.

Lesión tipo III.- El pronóstico para el crecimiento futuro es bueno y no hay alteraciones de la circulación ha-cia el fragmento separado de la epífisis. En su tratamiento-es esencial el restablecimiento de la superficie articular - congruente.

Lesión tipo IV.- En este caso es imperativo lograr reducción anatómica perfecta con objeto de restablecer la superficie articular y además para prevenir la producción de - puentes óseos a través del cartilago de crecimiento, con de-tención local prematura consecuente del crecimiento.

Lesión tipo V.- El pronóstico en esta lesión de la placa epifisiaria es pobre, puesto que ocurre casi siempre detensión prematura del crecimiento.

V. TRATAMIENTO.

La mayoría de las veces las lesiones que requieren reducción a cielo abierto y fijación interna son las del tipo III y IV, por lo general la reducción exacta de las epífisis desplazadas aplicando fuerza, realizando manipulaciones-reiteradas y emprendiendo intervenciones quirúrgicas no es necesaria ni deseable porque el crecimiento se encarga de corregir espontáneamente los desplazamientos residuales menores, incluso después de la reducción de un desplazamiento importante; aunque esto es cierto para las lesiones de tipo I y II, las de tipo III y IV suelen requerir una reducción anatómica exacta y fijación interna. Las lesiones de tipo III afectan la mayoría de las veces las porciones anteroexternas de la epífisis distal de la tibia y casi siempre suceden dentro del año previo al cese de crecimiento esquelético porque en este momento las porciones interna y posterior de la placa epifisiaria prácticamente están cerradas, mientras que la anteroexterna, que es la última parte de la placa que se cierra, todavía es vulnerable a la separación en los traumatismos por rotación externa. Este tipo de lesión se debe reducir en forma perfecta, muchas veces mediante reducción a cielo abierto y tranfixión con pequeños alambros de Kirschner. Es poco probable que se transtorne el crecimiento porque a esta edad queda poco crecimiento adicional en el extremo distal de la tibia. Las lesiones de tipo IV lo más común es que afecten al maléolo interno, si este no se reduce en una posi

ción buena no sólo es posible, sino probable que se detenga el crecimiento en el lado medial del tobillo y se instale una deformidad en varo. El maléolo interno debe volverse a colocar anatómicamente y si es posible hay que fijarlo con uno o dos pequeños alambres de Kirschner pasados en forma transversa en la epifisis osificada pero sin cruzar la placa epifisiaria, si de esta manera no se obtiene una estabilización satisfactoria se pueden insertar los alambres de manera similar a la fijación de las fracturas de maléolo interno en adultos. Estos clavos lisos a través de la placa epifisiaria no suelen acarrear trastorno del crecimiento, en cambio los clavos o tornillos roscados que atraviesan la placa epifisiaria no convienen porque pueden arrastrar pequeños fragmentos de hueso a través de la placa cartilaginosa con su rosca, acrecentando así la incidencia de paros epifisiarios.

Con las lesiones epifisiarias del tobillo con cirugía o sin ella, hay que advertir a los padres, que se podría transtornar el crecimiento. Si las lesiones de la placa epifisiaria de tipo III o IV se someten a un tratamiento exacto, muchas veces se previene la alteración del crecimiento del tobillo, pero con la condición de que además no haya aplastamiento, como en las lesiones de tipo V. En las lesiones de tipo V la alteración del crecimiento es casi inevitable, el transtorno más común es el cese prematuro del crecimiento en el lado medial de la placa epifisiaria distal. En el tratamiento se sostiene la parte lesionada en un molde de yeso y se evita la carga de peso durante tres semanas por lo menos.

VI. ESTUDIO CLINICO.

6.1 Material y Métodos.

a) Criterios de Inclusión.- En el presente estudio se hizo una revisión de los pacientes que ingresaron por el servicio de urgencias del hospital Adolfo López Mateos - del ISSSTE durante el periodo comprendido de 82 - 84. y que fueron atendidos por el servicio de Ortopedia y Traumatología que presentaban lesión traumática de la epifisis distal de tibia, incluyendo solamente los pacientes cuyas edades - fluctuaron de los 5 a los 15 años, aquellos que no cursaron con más de 24 hr de evolución de la lesión y que no cursaron con compromiso de su estado general a su ingreso, siendo 20 casos los más representativos y con expedientes completos.

b) Criterios de Exclusión.- Se diferieron del estudio pacientes cuyas edades se encontraron fuera de la mínima (5 años) y de la máxima (15 años) por no formar parte - del grupo más representativo. Aquellos que ya habían sido - tratados previamente por facultativo o empírico y desconocían el manejo de su lesión y por lo tanto podían alterar - los resultados finales. Pacientes politraumatizados con complicaciones de su estado general, en que se inició manejo - prioritario de lesiones que ponían en peligro la vida. Pacientes con expedientes incompletos que abandonaron el tratamiento posterior a la reducción y que no cooperaron al - cuidado del aparato de inmovilización.

De los 20 pacientes estudiados 16 correspondieron al sexo masculino y 4 al sexo femenino. Las edades variaron de los 5 a los 15 años con un promedio de 9 a 12 años.

Tabla No 1.

6.2 Resultados.

El tiempo de evolución del inicio de la lesión al tratamiento fue de 1 a 10 hr con un promedio de 4.4 hr. El mecanismo de lesión más frecuente fue por abducción en 7 de 20 casos, seguido de rotación externa 6 de 20 casos y adducción en 5 de 20 casos. El tipo más común de lesión fue el II con 11 de 20 casos y seguido del tipo III con 6 de 20 casos.

Se observaron 7 complicaciones inmediatas que consistieron en edema de partes blandas de intensidad moderada a severa, lo cual era de esperarse por el tiempo que transcurrió de la lesión al inicio del tratamiento siendo proporcional la intensidad de la tumefacción con la deformidad de la articulación, lo que mejoró sin dejar secuelas posteriores al reducir el desplazamiento. Solo 2 pacientes presentaron una lesión expuesta, uno de aproximadamente 8 cm. en la cara interna del tobillo por la que hacia protusión la metafisis distal de la tibia presentando posteriormente necrosis de los bordes de la herida por la isquemia prolongada y el otro solo una escoriación dermoepidérmica de la piel.

El tratamiento fue conservador en 18 de los 20 casos y consistió en reducción cerrada por maniobras exter-

Tabla No. 1. Relación de pacientes que se incluyeron en el estudio donde se muestra al sexo masculino como el más afectado. La edad, el tipo y mecanismo de lesión.

| Paciente | Sexo | Edad | Tipo de lesión | Mec. de les. |
|------------|------|-------|----------------|--------------|
| 1.- CHCE. | M | 15 a. | III. | Rot. Ext. |
| 2.- EML. | M | 14 a. | II. | Rot. Ext. |
| 3.- FAS. | M | 9 a. | IV. | ABD. |
| 4.- RFD. | M | 15 a. | II. | ABD. |
| 5.- BFN. | F | 8 a. | II. | Comp. Ax. |
| 6.- SRM. | M | 13 a. | III. | ABD. |
| 7.- LMH. | M | 13 a. | II. | ABD. |
| 8.- LGO. | M | 14 a. | II. | AD. |
| 9.- OVS. | F | 9 a. | II. | Rot. Ext. |
| 10.- NSE. | M | 10 a. | III. | ABD. |
| 11.- AGY. | F | 13 a. | II. | AD. |
| 12.- RBA. | M | 14 a. | V. | ABD. |
| 13.- RVR. | M | 11 a. | III. | AD. |
| 14.- HSL. | M | 13 a. | II. | Rot. Ext. |
| 15.- ZVA. | F | 12 a. | I. | Comp. Ax. |
| 16.- BCHA. | M | 11 a. | III. | AD. |
| 17.- MA. | M | 14 a. | II. | Rot. Ext. |
| 18.- CRA. | M | 15 a. | III. | AD. |
| 19.- RRE. | M | 5 a. | II. | ABD. |
| 20.- AHC. | M | 8 a. | II. | Rot. Ext. |

nas bajo sedación, inmediatamente de hacer el diagnóstico - clínico y radiológico, e inmovilización con férula posterior de yeso larga (por arriba de rodilla) moldeada con vendas - circulares elásticas y una vez corroborada la reducción con radiografías de control, cierre de la férula con vendas circulares de yeso. Esto se efectuó por dos motivos: 1º. En caso de no haber sido satisfactoria la reducción retirar más fácilmente la férula sin pérdida de tiempo y remanipular. 2º. Evitar la compresión del aparato de yeso al miembro afectado, por el edema subsecuente. Los pacientes fueron egresados a su domicilio el mismo día y manejados por la consulta externa. En todos los pacientes a las 4 sem de inmovilización se procedió al cambio del aparato de yeso por desajuste del primero al ceder el edema de partes blandas y tomando radiografías de control para corroborar la reducción. Solo un paciente presentó pérdida de la reducción en un 10% por desplazamiento de la epífisis antes del cambio del aparato de yeso.

El tiempo de inmovilización fue de 6 a 12 semanas con un promedio de 9.5 sem, está guardo relación con la edad del paciente y el tipo de lesión. La rehabilitación fue de 2 a 10 semanas con un promedio de 3.9 semanas y consistió en movimientos activos de la articulación en flexión, extensión, adducción, abducción, rotación interna y rotación externa, que el paciente efectuó en su domicilio.

La recuperación funcional fue completa en 2 a 6 semanas y dependió de la frecuencia con que se efectuó los movimientos de rehabilitación y el tiempo de inmovilización.

En ningún paciente se observó limitación funcio -

nal residual.

En los pacientes que presentaron lesión traumática de piel (2) se efectuó lavado quirúrgico en dos tiempos bajo anestesia general, reducción por maniobras externas, cierre de la herida previo retiro de tejido desvitalizado e inmovilización con aparato de yeso en la forma ya descrita. Estos pacientes permanecieron hospitalizados un tiempo promedio de 10 días, habiéndose iniciado desde su ingreso administración de antibióticos de amplio espectro, combinación de penicilina sódica cristalina y kanamicina a las dosis habituales y protección antitetánica. Se efectuó una ventana - en el yeso para revisión de la herida y cambio de apósitos - antes de su egreso, volviéndose a cerrar con una venda circular del mismo material.

En ningún paciente hubo infección a nivel de la herida de exposición; solo 1 paciente presentó, como antes se mencionó necrosis de los bordes de la piel, lo cual se maneja con curaciones por la consulta externa cada semana - y se dejó cerrar por segunda intención sin requerir injerto.

Dos pacientes ameritaron fijación interna con clavos de kirschner por la inestabilidad de la lesión y la reducción fallida e inmovilización insuficiente con aparato - de yeso, correspondieron a una lesión tipo III. Los clavos fueron retirados a las 4 semanas en forma percutánea continuando la inmovilización con yeso.

En ninguno de los casos anteriores se modificó el tiempo de inmovilización, la rehabilitación y los resultados finales fueron semejantes en comparación a los casos manejados en forma cerrada.

A continuación se muestran algunos de los casos tratados.

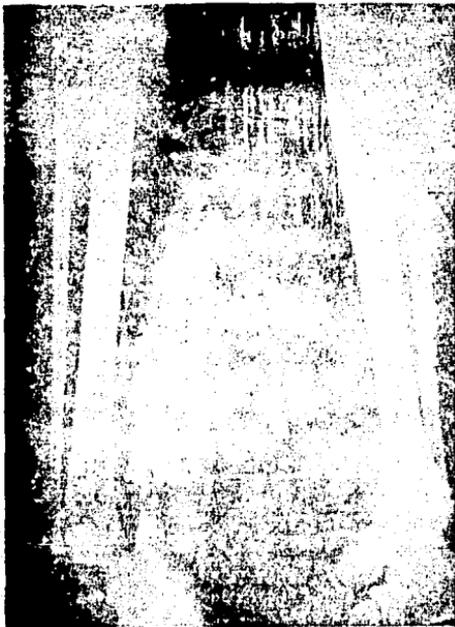
47



Radiografía Pre-reducción.



Radiografía Post-reducción.



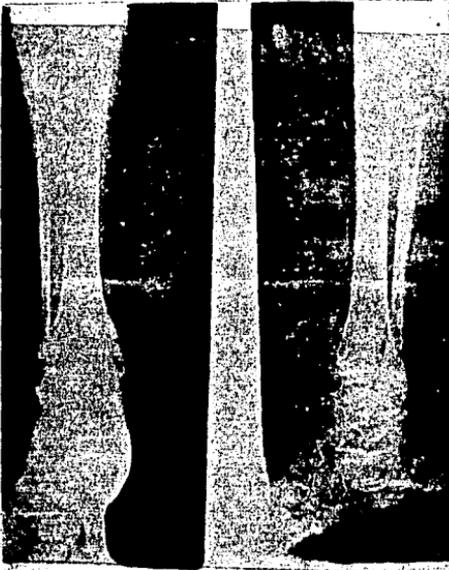
Radiografía Pre-reducción.



Radiografía Post-reducción.



Radiografía Pre-reducción.



Radiografía Post-reducción.

VII. CONCLUSIONES.

No fue mi intención en este estudio aportar nuevas técnicas en el tratamiento de las lesiones traumáticas de la zona epifisaria distal de la tibia en fase de crecimiento, por todas ya conocidas, sino en realidad normar un criterio y un método en el manejo urgente de éstas lesiones en base a la experiencia del Servicio de Ortopedia del Hospital General López Mateos, que aunque poco frecuentes en nuestro medio, no dejan de tener significación importante en el paciente pediátrico que se encuentra en edad de crecimiento.

Afortunadamente las lesiones que más se observaron en nuestra estadística son las que menos tendencia tienen a dejar secuelas con el crecimiento posterior. Como la lesión tipo II, observándose 11 de 20 casos y la lesión tipo III de la que se observaron 6 de 20 casos. Aún así predominó el tratamiento conservador, 18 de 20 casos que consistió en reducción cerrada por maniobras externas e inmovilización con aparato de yeso, previo molde posterior con férula de yeso lo cual nos evitó en mucho observar las complicaciones neurovasculares del miembro afectado muy comunes de observar cuando se aplica un aparato circular de yeso en forma directa.

Solo dos pacientes ameritaron la fijación de la lesión con clavos de Kirschner sin alterarse el resultado

en comparación con el manejo conservador.

Finalmente podemos concluir que con éste método - los resultados fueron de buenos a excelentes en relación al funcionamiento articular. Asimismo los ingresos hospitalarios y el tiempo de hospitalización en los pacientes que lo ameritaron se redujo considerablemente.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- BLOUNT, W.: Lesiones de la Pierna y Tobillo.
Fracturas en los Niños. Ed. Intermédica 1979.:109.191.
- 2.- BROOCK, G.; Greer, R.: Traumatic Rotational Displacements
of the Distal Tibial Growth Plate. Journal of The Bone -
and Joint Surgery. 52-A: 1666.: 1970.
- 3.- BOUCHET, A.; Cuilleret, J.: Anatomía Descriptiva, Topográ-
fica y Funcional. Ed. Médica Panamericana. 1979.
- 4.- COVENTRY, B. MARK.: Year Book of Orthopedics and Trauma -
tic Surgery.: 1979. 31-35.
- 5.- EDMONSON, A.; Crenshaw, A.: Separación de la Epífisis -
Distal de Tibia. Cirugía Ortopédica. Ed. Panamericana.
1980. 558-560.
- 6.- HOLTH, JOSEPH C.; Fracturas y Otros Traumatismos en los -
Niños. Clinicas Ortopédicas de Norte América. Ed. Paname-
ricana. 1976.
- 7.- LELIEVRE, J.; Desprendimiento Epifisiario Inferior de la
Tibia. Patología del Pie. Ed. Toray Masson. 1982. 301-303.

- 8.- LANGMAN, G.: Sistema Esquelético. Embriología Médica. Ed. Panamericana. 1969. 117-120.
- 9.- LOPEZ, ANTUNEZ.: Atlas de Anatomía Humana. Ed. Interamericana. 1979.
- 10.- LYNN, M.: The Triplane Distal Tibial Epiphyseal Fracture. Clin. Orthop. 1972. 86-187.
- 11.- MARMOR, L.: An Unusual Fracture of the Tibial Epiphysis. Clin. Orthop. 1970. 73-132.
- 12.- OSTERMAN, K.: Operative Elimination of Partial Premature Epiphysial Closure. Acta Ortopedica Scandinavia. 1972. 147.
- 13.- SALTER, R.: Injuries of the Ankle Children. Orthop. - Clin. North. Am. 1974. 5-147.
- 14.- SPRINGER, VERLAG.: Problems Associated Whith Fractures of Epiphyseal Plate. New York 1980. 36-44.
- 15.- TACHDJIAN, M.: Fracturas que Abarcan la Epifisis Tibial Distal. Ortopedia Pediátrica. Ed. Interamericana. 1976. 1708-1717.
- 16.- TESTUT, L.: Anatomía Humana. Tomo I. Ed. Salvat. 1979. 31, 408-416.

- 17.- TORG, J.: Ruggiero, R.: Comminuted Epiphyseal Fracture-
of the Distal Tibia. Clin. Orthop. 1975. 110-215.
- 18.- WATSON-JONES.: Traumatismos de las Epifisis en el To-
billo. Fracturas y Heridas Articulares. Tomo II. Ed. -
Salvat. 1980. 1067-1073.
- 19.- WEBER, BRUNER.: Treatment of Fractures in Children and
Adolescents. New York. 1980. e