

11245  
2973



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO.**

**FACULTAD DE MEDICINA**

División de Estudios Superiores de Postgrado

**Hospital Central  
Cruz Roja Mexicana  
Fractura de Platillos Tibiales**

**FALLA DE ORIGEN**

**T E S I S**

para obtener el Título de

**ORTOPEDIA Y TRAUMATOLOGIA**

p r e s e n t a

**DR. JOSE MANUEL OSUNA BUTCHART**

1988



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

# TESIS CON FALLA DE ORIGEN

## INDICE DE MATERIAS

1.-	OBJETIVOS .....	A
2.-	ANTECEDENTES CIENTIFICOS .....	B
3.-	EMBRIOLOGIA .....	1
4.-	ANATOMIA .....	8
5.-	BIOMECANICA .....	21
6.-	ETIOPATOGENIA .....	35
7.-	DIAGNOSTICO .....	41
8.-	CLASIFICACION DE FX .....	49
9.-	TRATAMIENTO CONSERVADOR .....	53
10.-	TRATAMIENTO QUIRURGICO .....	58
11.-	OBJETIVOS FUNDAMENTOS TECNICA AO .....	56
12.-	TECNICA QUIRURGICA .....	58
13.-	MATERIAL Y METODO .....	65
14.-	COMENTARIO .....	67
15.-	ESTADISTICAS .....	70
16.-	CONCLUSIONES .....	85
17.-	BIBLIOGRAFIA .....	GHI

## OBJETIVOS

- .- Evaluar los resultados del tratamiento conservador y quirúrgico de las fracturas desplazadas con hundimiento de la meseta tibial con técnica AO.
- .- Dar a conocer los resultados obtenidos a los pacientes tratados en forma conservadora y quirúrgica, así como, combinados con otras lesiones que ponen, en peligro la vida del paciente, y que directa o indirectamente alteran o difieren en un momento el tratamiento quirúrgico de las fracturas de la meseta tibial.

## ANTECEDENTES CIENTIFICOS

Las fracturas son tan antiguas como la humanidad misma y en la época de hipócrates el tratamiento que efectúan se clasificaba de rudimentario.

- 1775.- Se efectuó la primera osteosíntesis ( 1 )
- 1935.- Bohler L. Trata las fracturas unituberositarias de la tibia con una clavija. ( 1 )
- 1888.- Sir Huhh Owen Thomas menciona por primera vez a las fracturas metaepifisiarias priximales de la tibia en una publicación Contrubution To Surgery en Medicine.
- 1912.- Sir Arbuthnot Lane y Sherman ( 3 ), crea la técnica operatoria Non touch y perfeccionan las plcas de osteosíntesis de Lane.
- 1927.- Dehelly M. introdujo la reducción abierta de las fracturas articulares con reconstrucción anatómica utilizando injerto óseo ( 7 )
- 1930.- Cotton y Berg denomina a las fracturas unituberositarias tibiales, fracturas de parachoques y --- establecen el criterio no quirúrgico en caso de - poder evitarse la cirugía ( 4 )
- 1935.- Webb R.C. publica el tratamiento de éstas fracturas unituberositarias tibiales, con tornillos de -

Barr. ( 2 )

1935.- Bohler L. trata las fracturas unituberositarias de la tibia con una clavija ( 1 )

1945.- Knight utiliza en el tratamiento de las fracturas - tuberositarias tibiales clavos de Knowles para su fijación interna ( 5 )

1980.- Se realiza estudios para injertar tejido osteocondral de la superficie articular del platillo tibial ( 6 )

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Bohler L. Tratamiento de las fracturas, cuarta edición Editorial Laboral S.A. México 1961.
- 2.- Caldwell E.H. Fractures of the condyles of the tibia - surg Gynec. and Obstet 69. 518-522 1936.
- 3.- Cubbins W.R. fractures of the lateral condyle of the - tibia and obstet 59. 461-468 - 1934.
- 4.- Duparc J. and ficat fractures articulares de L extremité superieure du tibia Rev. Chir. Orthop. 46. 399- 486 1960.
- 5.- Kennedy J.C. and Bailey W. Experimental tibial Plateau Studies of The mechanism and classification J.B. and - J.S. 50 A - 1522 1534 Dec. 1968.
- 6.- Loch R.C. Late Osteocondral Allograft resur facing for the tibial plateau fractures J.B. and J.S. Vol 65 A --- Num 3 march 1984.
- 7.- Schawecker F. Osteosíntesis primera Edición páginas 160 168 Toray M. Barcelona España 1974.



## EMBRIOLOGIA

Los esbozos o primordio de las extremidades se observan en forma de yemas semejantes a palas de remo, a comienzos de la 5 semana en principio están formados por un núcleo central de mesénquima con una capa de ectodermo que los recubre.

En el vértice de los esbozos el ectodermo está algo engrosado y se denomina repliegue apical.

La osificación de los huesos de las extremidades, osificación endocondral, comienza hacia el fin del periodo embrionario. Hacia la décimosegunda semana de desarrollo se encuentra en todos los huesos largos de las extremidades centros de osificación primario.

Por lo común en el momento del nacimiento la diáfisis del ---- hueso se encuentra completamente osificada por ambos extremos; que reciben el nombre de epífisis todavía son cartilagosos sin embargo, poco después aparecen centros de osificación en las epífisis.

Cuando el hueso ha alcanzado su longitud completa desaparecen las láminas epifisiarias y la epífisis consolida con la diáfisis del hueso ( 1 )

La embriología de la rodilla fué estudiada ya en 1874 por ---- Henke y Reyher.

Según nuestros estudios sobre embriones y fetos humanos, y de acuerdo con varios autores, la rodilla se desarrolla de la si

guiente manera;

A las 5 o 6 semanas, en la futura epífisis el tejido es precondral y entre ellas aparece una masa celular indiferenciada ( disco intermedio ) en cuyo centro existe transversalmente - una hendidura arqueada ( hendidura articular o futura cavidad articular. Retter explica la formación de esta hendidura por la transformación del tejido más central del disco intermedio, en tejido conjuntivo mucosas de células fusiformes y estrelladas, cuyos múltiples prolongaciones se anastomosan circunscribiendo mallas de gelatina de Wharton.

Estas mallas se hacen cada vez más anchas, y en cambio, las - prolongaciones celulares e incluso las células mismas van --- atrofiándose hasta llegar, a desaparecer, dejando un espacio que se convertirá en la hendidura articular.

En el embrión de 6 semanas, los futuros cóndilos ya están separados por una hendidura posteroinferior, y la tibia tiene - una formación definida en su epífisis proximal. A las 9 semanas comienza a formarse cavidades parciales en la rodilla -- fetal, y a las 12-13 semanas forman una cavidad articular -- única.

En cuanto a la articulación tibioperoneal superior, aparece un poco más tarde, y hasta las 15 semanas no existe una cavidad articular bien definida.

El cartilago articular, en estadios precoces se forma del -- disco intermedio. Gray y Gardener dicen que en estados más avanzados, el cartilago articular crece a expensas de una --

actividad mitótica intrínseca y de las células del pericondrio intracapsular que se convertirán en condroblastos.

A los 4 meses y medio, la epífisis están constituidas por cartilago hialino. Sobre el desarrollo de la cápsula y el momento en que empieza a formarse.

A las 9 semanas puede verse un indicio de la cápsula fibrosa.

En un embrión de 4 meses y medio se observa la cápsula, que se distingue muy bien por, reflejarse se pared sobre la epífisis, tanto del fémur como de la tibia, constituyendo un seno arqueado que bien merece el nombre de bolsa ( Futura sinovial ).

Hacia las 11 semanas se ve la primera vellocidad sinovial en la parte suprarrotuliana de la cavidad, y a las 12 semanas se observa vellosidades en la parte del menisco fémoral.

En los últimos meses fetales se definen diferencias en las distintas regiones de la sinovial que recubren la cavidad articular, y se forma el tejido sinovial que, reviste el peritio intraarticular de fémur y tibia. A diferencia variable de la cápsula fibrosa.

A las 11 semanas se pueden observar ya, a nivel prerrotuliano superficial, las primeras bolsas serosas.

A las 12 semanas aparecen la de la pata de ganso y la del tendón del semimembranoso. A las 15 semanas se ven la bolsa del tendón del biceps y las supra e infrarrotulianas profundas, y a las 18 semanas aparecen el resto de éstas.

Alrededor de la semana 16 de vida intrauterina, empieza a aparecer formaciones adiposas, principalmente en la región infrarrotuliana y en la fosa poplitea. A las 18 semanas se observan también a cada lado de la rótula, y a la semana 19, a lo largo de los ligamentos cruzados.

La grasa situada en la región infrarrotuliana constituirá - el paquete adiposo anterior o cuerpo adiposo de Hoffa con sus ligamentos suspensorios.

A veces, este ligamento se abre en abanico y forma una membrana ( septum medium ), que se inserta en la cara posterior del ligamento rotuliano y uno en el intercóndilo, dando lugar a una cavidad anterointerna y otra anteroexterna, sin -- comunicación entre ellas.

A las 9 semanas aparecen los primeros vasos sanguíneos y los nervios que los acompañan, y la vascularización aumenta hacia las 14 semanas.

A las 9 semanas se definen ya formaciones meniscales. A los 4 meses y medio, los meniscos ya se observan con gran formación. Los ligamentos meniscales ( Yugales, menisco femoral de ---- Wrisberg y menisco tibial en su zona intercondilia ) empiezan a diferenciarse entre las 10 y 12 semanas.

Los ligamentos cruzados se observan ya a las 8 semanas, van - acompañados de vasos y nervios. Durante toda la vida fetal, - los ligamentos cruzados van revestidos por sinovial.

A partir de la semana 15 se puede apreciar que la inserción - fémoral del cruzado posterior es mucho más extensa que la in-

serción tibial.

Aproximadamente a la semana 23 se observa ya la vascularización definitiva. A las 6 semanas de vida intrauterina se observa. En la región periférica del disco intermedio, que las células tienen a alargarse longitudinalmente, lo que - dara lugar a los futuros ligamentos laterales los cuales, a las 9 semanas, ya están bastante desarrollados.

A las 7 semanas se observa también un esbozo del tendón del cuádriceps y a las 9 semanas, el ligamento rotuliano, los - cuales se ven bien definidos alrededor de las 9 semanas, al igual que el tendón del politeo.

A los 4 meses y medio se observa el esbozo cartilaginoso de la rótula que según Poirier aparece hacia la semana 10.

Hacia la semana 11 también puede observarse las aletas rotulianas.

La epífisis inferior del fémur ( punto de Beclard ).

En el recién nacido se presente, con manifiesta constancia, el núcleo epifisiario fémoral inferior.

En este momento, su tamaño es de 4 a 8 mm de amplitud, su - forma definitiva la adquiere a los 9 o 10 años, y el cartilago de crecimiento va desapareciendo a los 18 o 23 años, en - que se ha soldado completamente con la diáfisis.

La epífisis superior tibial, se puede observar en el recién nacido tomando la forma de una delgada lámina horizontal de la 1 y medio cm.

La tuberosidad anterior de la tibia aparece como núcleo independiente por delante del cartilago de crecimiento, alrede

dor de los 7 años de edad. Va alargándose de abajo arriba y, alrededor de los 12 años, se suelda a la epífisis tibial.

El núcleo epífisario peroneal superior aparece de los 3 a -- los 6 años y suelda a la diáfisis a los 20 años aproximadamente.

La rótula empieza su osificación a los 2 años y se completa a los 15 o 20 años ( 2 )

B I B L I O G R A F I A

- 1.- LANGMAN JUAN EMBRIOLOGIA MEDICA CUARTA EDICION EDITORIAL MEDICA BARCELONA 1980 PAGINAS 256 A LA 263.
  
- 2.- NAVES J. JANER TRAUMATOLOGIA DE LA RODILLA EDITORIAL - - SALVAT BARCELONA 1985 PAGINAS 1 A LA 11.

## ANATOMIA DE LA RODILLA

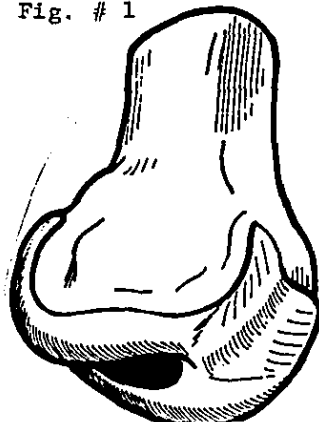
Situada en el punto de unión entre el muslo y la pierna, sus límites generales son. Por arriba un plano horizontal que pasa a unos dos dedos por encima de la base de la rótula.

Por abajo, un segundo plano, igualmente horizontal, que pasa por la tuberosidad anterior de la tibia, así comprendida, la altura de la rodilla es de 12 a 15 cm. ( 3 )

La articulación femorrotuliana es una trocleartrosis; y la femorotibial es bicondilia.

La extremidad inferior del fémur presenta como superficie articular, la troclea femoral constituida por dos superficies, cóndilos fémorales.

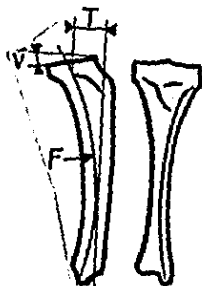
Los cuales se unen en la parte anterior, y se separan hacia atrás, siendo su diámetro transverso más corto adelante que atrás. El cóndilo interno se halla desviado hacia dentro, y el externo hacia fuera; ambos se continúan por delante con la carrilla articular de la tróclea, en estado fresco, tanto los cóndilos como la superficie tróclea están cubiertas de cartilago hialino. ( 2 ) Fig. # 1





En relación a la tibia las curvaturas del miembro son manifestaciones de los esfuerzos que actúan sobre ellos, lo que --- corresponde a las curvaturas de la tibia en el plano frontal, fig. # 2

En el plano sagital, la tibia presenta tres características, la retrotorsión ( T ), desplazamiento hacia atrás que ya conocemos, retroversión ( V ) declive de 5 a 6 grados de la plataforma tibial hacia atrás, la retroflexión ( F ) curvatura de concavidad posterior de una columna móvil por sus dos extremos ( 1 )



## EXTREMIDAD SUPERIOR DE LA TIBIA

El extremo superior de la tibia es muy voluminoso cuadrangular y prolongada en sentido transversal.

Destinada a articularse con los cóndilos del fémur a este fin tiene en su cara superior dos superficies articulares horizontales.

Ligeramente excavadas en su centro y conocidas con el nombre de cavidades glenoideas de la tibia, fig. # 3.

Estas dos cavidades glenoideas se distinguen, como los cóndilos fémorales, en interna y externa.

La interna es a su vez más larga y más escavada que la externa, esta última, en cambio, está un poco más extendida en sentido transversal.

Por lo demás, cada una de ellas representa un borde periférico semicircular y otro borde medio con relación al eje del hueso, que es convexo en la cavidad glenoidea externa y casi rectilínea en la cavidad glenoidea interna. Este último borde, a su parte media, se eleva en dos eminencias óseas en forma de tubérculos que agrandan el diámetro transversal de las cavidades glenoideas. Esta parte, así elevada, de las dos cavidades glenoideas. Llevan una inclinación de 45 grados en la cavidad externa y es casi vertical en la cavidad interna.

Los dos tubérculos interno y externo que acabamos de describir, la escotadura que los separa y la masa ósea cuadrilátera que les sirve de base común, constituyen en su conjunto lo que ---

impropiamente se denomina espina de la tibia, puesto que la eminencia en cuestión no tiene en modo alguno la forma de espina.

De todos modos, la espina tibial se levanta entre las dos cavidades glenoideas, y hemos de hacer notar que siempre se halla un poco más aproximada al plano posterior del hueso que al plano anterior.

Por delante y por atrás de la espina se ven dos superficies triangulares - rugosas y muy irregulares.

De estas dos superficies, la anterior o preespinal es casi horizontal.

La posterior o retroespinal, menos extensa que la precedente, está fuertemente inclinada de arriba abajo y de adelante atrás.

Lo mismo que la espina de la tibia, las dos superficies pre o retro espinal separan una de otra las paredes correspondientes de las dos cavidades glenoideas y presentan inserción a los ligamentos cruzados de la articulación de la rodilla. Las dos cavidades glenoideas de la tibia se hallan sobre dos masas voluminosas que se han convertido en llamar tuberosidades o cóndilos de la tibia.

Se distinguen naturalmente, como las cavidades mismas, en interna y externa. La tuberosidad interna, algo más desarrollada que la externa presenta en su parte posterior una impresión

rugosa para la inserción del tendón directo del músculo semi-membranoso y por delante de ella un canal horizontal, paralelo al reborde glenoideo, en el cuál se aloja el tendón horizontal de este mismo músculo. Debajo de este canal se ve una superficie rugosa para la inserción del ligamento lateral interno de la articulación de la ródilla.

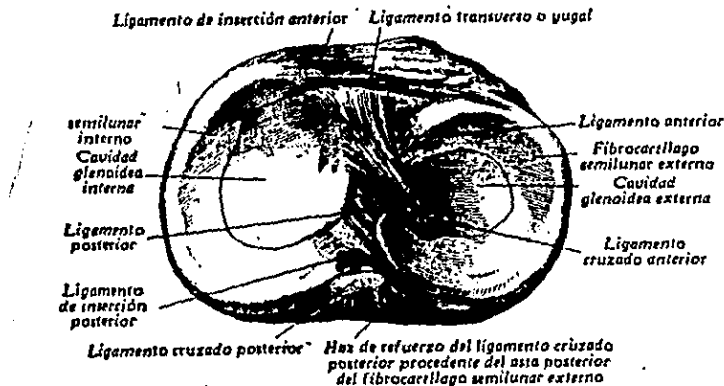
La tuberosidad externa presente, a su vez en su parte posteroexterna una carilla articular de perímetro redondeado u oval, que mira hacia abajo, atrás y un poco afuera, es la carilla --peronea del hueso destinado como su nombre lo indica, articularse con una carilla análoga de la extremidad superior del peroné. Consideras ahora en su relación reciprocas las dos tuberosidades tibiales se fusionan enteramente por dos caras adyacentes, según el plano medio del hueso.

Por detrás están perfectamente separadas unas de otras por una escotadura profunda, que no es otra que la superficie retroespinal poco antes descrita. Por delante están enteramente confundidas.

Delante de ellas se extiende una superficie triangular de base superior muy rugosa y acribillada de agujeros vasculares, algunos de los cuales alcanzan considerables dimensiones. En el vertice de esta superficie, en el punto en que termina el borde --anterior del cuerpo del hueso se encuentra una eminencia en forma oval, de la que nos hemos ocupado ya anteriormente, Llámese tuberculo anterior de la tibia ( Tuberosidad anterior de algunos autores ), en su parte inferior se inserta el ligamento ro

tuliano. De la parte externa del tubérculo anterior parte una cresta rugosa, que se dirige oblicuamente hacia arriba y afuera para ir a terminar en una eminencia, más o menos desarrollada según los sujetos, que se designa con el nombre de tubérculo de tibial anterior y también con el de tubérculo de Gerdy.

En este tubérculo viene a insertarse el tibial anterior y el tensor de la fascia lata. Está situado generalmente a 18 mm por debajo del reborde glenoideo, a igual distancia del tubérculo anterior de la tibia y de la carilla articular destinada al peroné. 3 ( 4 )



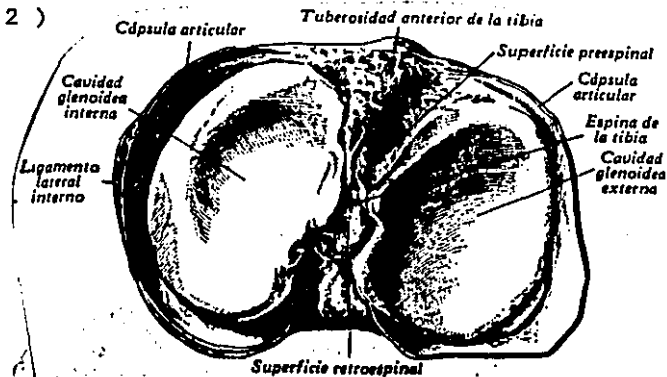
La rótula en su cara posterior la superficie articular se halla dividida por una cresta vertical en dos partes, la externa es cóncava y más grande que la interna que es casi plana, ambas están cubiertas de cartilago al estado fresco. La cresta corresponde con la garganta de la tróclea femoral, en tanto que la superficie laterales escavadas se adaptan a las vertientes interna y externa de la misma.

## MENISCOS INTERARTICULARES

La adaptación de los cóndilos del fémur a las cavidades -  
glenoideas de la tibia no es perfecta, ya que aquellos son  
convexos en comparación, con la cavidad que presentan las -  
cavidades glenoideas, por lo cuál existe un fibrocartilago  
periarticular o fibrocartilago, siendo él externo casi ---  
circular, en tanto que el interno tiene la forma de una C  
mas gruesa en la periferia que en el centro, la cara supe-  
rior es cóncava para adaptarse al cóndilo y la inferior --  
corresponde a la superficie de la cavidad glenoidea.

La extremidad anterior del fibrocartilago externo se inser-  
ta por delante de la espina de la tibia y parte externa del  
ligamento cruzado anterior, la parte posterior se fija en -  
el tubérculo interno de dicha espina.

La extremidad del fibrocartilago interno se une al reborde  
anterior de la tuberosidad de la tibia, por delante del liga-  
mento cruzado anterior, la extremidad posterior se inserta -  
en la superficie retroespinal. Ambos fibrocartilagos se ----  
hallan unidos por el ligamento transverso o ligamento yugal  
figura # 4 ( 2 )



## MEDIOS DE UNION

Corresponden una cápsula articular, cuatro ligamentos periféricos y dos ligamentos cruzados.

La cápsula articular posee forma de mangito, su inserción - fémoral se realiza a unos dos cm. de la garganta de la tróclea, hasta la cara posterior de los cóndilos fémorales.

La cuál bordea y se introduce al espacio intercondilió donde se inserta.

A nivel de la plataforma tibial se verifica en el borde anterior de la superficie preespinal se continua en el reborde de las cavidades.

Y en las líneas que circunscriben el espacio interglenoideo --- hasta los ligamentos cruzados, siendo éstos extracapsulares. La cápsula se halla perforada en la parte anterior que corresponde a la rótula, se insertándose ésta en el reborde articular de la cara posterior del hueso.

En el fondo del saco subcuadricipital encierra un contenido de 5 cc de líquido sinovial que facilita la lubricación del tejido cartilajinoso.

El ligamento anterior o rótuliano se inserta superiormente en el vértice de la rótula y se confunde sus fibras con las que - proceden del tendón del cuadriceps por abajo se inserta en el - tercio inferior de la tuberosidad anterior de la tibia.

El ligamento posterior consta de 3 partes, dos laterales y uno

medial, en la constitución de la parte media del ligamento posterior intervienen dos haces.

Uno de ellos se designa con el nombre de ligamento popliteo es el tendón recurrente del semimembranoso y va a terminar en la concha externa, el otro o ligamento popliteo arqueado formado por dos haces una parte de la cabeza del peroné y - el otro comienza en la tuberosidad externa de la tibia ambos convergen hacia arriba y se insertan sobre la concha externa. Los ligamentos laterales, el interno se inserta por arriba - en la tuberosidad del cóndilo interno, abajo del tubérculo - del tercer aductor e, inferiormente en la parte más superior de la cara interna de la tibia se relaciona en su cara superior se halla cubierto por la aponeurosis femoral y en la --- inferior lo está por los tendones de la pata de ganso, su ca ra articular se relaciona con el cóndilo del fémur con el --- fibrocartilago semilunar y con la tuberosidad correspondiente de la tibia.

El ligamento externo se inserta por arriba en la tuberosidad del cóndilo externo y por abajo en la apófisis estiloides del peroné de su borde anterior sale una expansión fibrosa que va al borde del fibrocartilago externo.

El borde posterior está en relación con la inserción del ---- biceps crural. Los ligamentos cruzados que le dan estabilidad a la rodilla anteroposterior son dos, uno anterior y otro pos terior.

El ligamento cruzado anterior se inserta por abajo en la parte anterior e interna de la espina tibial y en la superficie ----



preespinal por arriba lo hace en la parte más posterior de la cara interna del cóndilo externo. El ligamento cruzado posterior se inserta inferiormente en la superficie retroespinal y se fija en la parte anterior de la cara intercondilea del cóndilo interno.

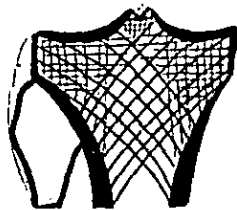
Se relaciona por delante la articulación, se encuentra solamente el tendón del cuádriceps, la aponeurosis superficial, el tejido celular y la piel.

Por la parte posterior, se encuentra el rombo poplíteo y limitado por los siguientes músculos; arriba adentro, por el semitendinoso y el semimembranoso, arriba y afuera por el --- bíceps crural, abajo y adentro por el gemelo interno, finalmente, abajo y afuera por el gemelo externo y el tejido graso envuelve la arteria del mismo nombre, por detrás de ésta se encuentra la vena del mismo nombre y más atrás y afuera el -- nervio ciático poplíteo interno y lleva a la misma altura y -- por su lado externo el nervio ciático poplíteo externo en el mismo tejido se encuentran ganglios linfáticos, a la articulación de la rodilla se localizan varias bolsas serosas, la prerrotuliana, pretibial y la para de ganso y la posterior como la del gemelo interno y del semimembranoso la del bíceps crural y la del gemelo externo.

#### ARQUITECTURA ÓSEA DE LA TIBIA

El conocimiento de la estructura ósea trabecular de la extremidad proximal de la tibia contribuye al entendimiento de los di

ferentes tipos de fracturas capaces de ocurrir en éste sitio. La epifisis proximal de la tibia está constituida por tejido óseo esponjoso, cuyas trabeculas se disponen en dos grupos -- principales fig # 5



- a.- Un grupo horizontal en relación con la plataforma tibial
  - b.- Un grupo vertical que forma la mayor parte de la epifisis.
- Las trabeculas verticales son tanto más cortas cuanto más se acercan a la periferia, las más internas convergen entre si y se entrecruzan.

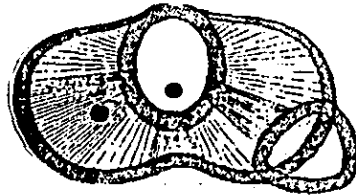
En el estudio de la zona de apoyo articular podemos apreciar,

- a.- La parte más anterior, es la menos densa por producir -- menos fuerza de apoyo.
- b.- La parte interna y externa más densas por:

Un reforzamiento de la condensación a nivel de la tuberosidad medial por estar más cerca del centro fisiológico de rotación.

A nivel de la tuberosidad tibial lateral existen una banda de reforzamiento entre la cabeza del peroné y el centro de la --  
cavidad glenoidea.

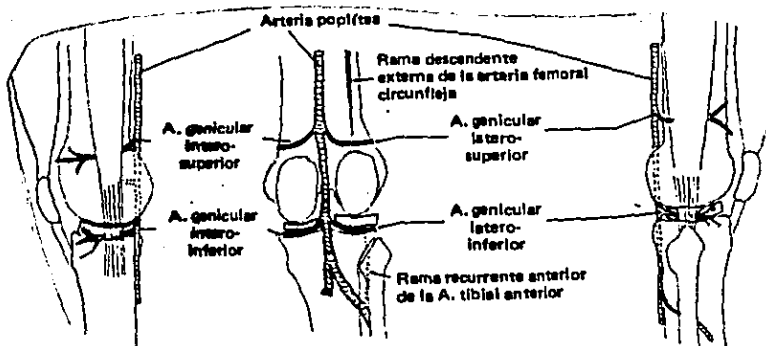
También se observa una zona débil anterolateral que es el asien-  
to de la mayoría de las fracturas. ( 2 ) ( 3 ) Fig. # 6



**CIRCULACION SANGUINEA:** La arteria poplitea, continuación de la femoral tiene 5 ramas en el área de la articulación de la rodilla.

Las geniculares superiores medial y lateral, la genicular medial, y las geniculares inferiores. Estas dos últimas rodean el margen de la tuberosidades tibiales pasando por debajo de los ligamentos colaterales y dan la irrigación a la epifisis de la tibia.

( Fig. 7 )



## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Kapandji I.A. Cuaderno de fisiología articular Tomo II  
Toray Masson S.A. Barcelona España noviembre 1977 Pá  
nas de la 72 a la 175.
- 2.- Quiroz Gutiérrez Fernando Anatomía Humana Tomo I Vigésima  
Tercera Edición, Editorial Porrúa, S.A. México, D.F. 1982.
- 3.- Testut L.O. Jacob Anatomía Topográfica Octava Edición Tomo  
II Editorial Salvat Barcelona 1982 Páginas 954 a las 1008.
- 4.- Testut A.L. Latarjet Tratado de Anatomía Humana Tomo I --  
Editorial Salvat Barcelona 1977. 408 a la 416

## BIOMECANICA ARTICULAR DE LA RODILLA

La rodilla es la articulación intermedia del miembro inferior. Principalmente es una articulación dotada de un solo sentido de libertad de movimiento la flexión-extensión, que le permite acercar o alejar, más o menos, el extremo del miembro a su --- raíz, lo que es lo mismo, regular la distancia que separa el - cuerpo del suelo, en esencia, la rodilla trabaja comprimida - por el peso que soporta.

De manera accesoria, la articulación de la rodilla posee un - segundo sentido de libertad, la rotación sobre el eje longitu - dinal de la pieran, que sólo aparece cuando la rodilla está - en flexión considerada desde el punto de vista mecánico la ar - ticulación de la rodilla constituye un caso sorprendente; debe conciliar dos imperativos contradictorios.

Posee una gran estabilidad en extensión completa, posición en que la rodilla soporta presiones importantes, debidas al peso del cuerpo y a la longitud de los brazos de palanca.

Alcanzar una gran movilidad a partir de cierto ángulo de ---- flexión movilidad necesaria en la carrera y para orientación - óptima del pie en relación con las irregularidades del terreno.

( Fig. 1 )



22.

LOS EJES DE LA ARTICULACION DE LA RODILLA. El primer sentido de libertad está considerado por el eje transversal  $XX'$ , alrededor del cuál se efectúan los movimientos de flexión extensión en el plano sagital. Dicho eje  $XX''$  contenido en el plano frontal, atraviesa los cóndilos femorales en sentido horizontal.

El eje de la diáfisis del fémur no está situado, con exactitud, en la prolongación del eje del esqueleto de la pierna y forma con este último un ángulo obtuso, abierto hacia fuera de 170 a 175 grados es el valgo fisiológico de la rodilla. Por el contrario, los tres centros articulares de la cadera ( H ) de la rodilla ( O ) y del tobillo ( C ) están alineados a lo largo de una recta (HOC) que es el eje mecánico del miembro inferior.

En la pierna, este eje se confunde con el eje del esqueleto, mientras que en el muslo el eje mecánico HO forma un ángulo de 6 grados con el eje del fémur,

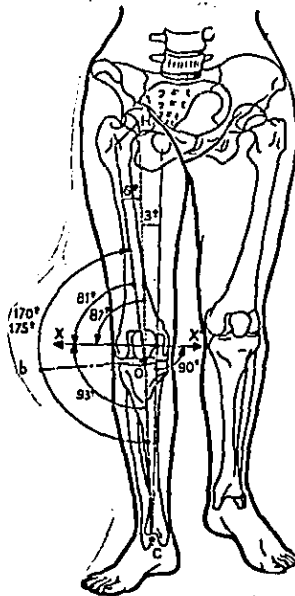
Además con las caderas están separadas entre si que los tobillos, el eje mecánico del miembro inferior es algo oblicuo -

hacia abajo y adentro, de tal modo que forma un ángulo de 3 grados con la vertical, más ancha la cadera más valga - con la mujer.

Al ser horizontal, el eje de flexo-extensión  $XX''$  no constituye la bisectriz (  $OB$  ) del ángulo de valgus entre  $XX'$  y el eje del fémur medimos 81 grados y entre  $XX''$  y el eje de la piera 93 grados.

De lo cuál se desprende que, en la flexión completa el eje de la piera no se encuentra situado exactamente detrás del eje del fémur, sino por detrás y algo por dentro del mismo, lo que hace que el talón se desvíe en dirección al plano de simetría la flexión completa hace que el talón tome contacto con la nalga a nivel de la tuberosidad isquiática. ----

( Fig. 2 )



El segundo sentido de libertad de movimiento consiste en la rotación alrededor del eje longitudinal  $YY'$  de la pierna figura # 3 con la rodilla hace que esta rotación sea imposible cuando la articulación se encuentra en extensión completa, entonces, el eje de la pierna se confunde con el eje mecánico del miembro inferior y la rotación axial ya no tiene lugar en la rodilla.

La extensión no obstante, es posible efectuar, sobre todo - de forma pasiva de unos 5 a 10 grados. La flexión activa - alcanza los 140 grados si la cadera está en flexión pasiva y tan sólo llega a 120 grados si la cadera se encuentra en extensión. La flexión pasiva de la rodilla alcanza una --- amplitud de 160 grados y permite que el talón entre en con tacto con la nalga.

**ROTACION AXIAL DE LA RODILLA:** La rotación de la pierna alre dedor de su eje longitudinal, este movimiento sólo se puede realizar con la rodilla en flexión. Para Fick, la rotación externa es de 40 grados contra los 30 grados de rotación - interna. Esta amplitud varia con el grado de flexión ya que, según este autor, la rotación externa es de 32 grados cuando la rodilla está en flexión de 30 grados y de 42 grados cuando la flexión de la rodilla está en ángulo recto. ( Fig. #3 )





**LOS MENISCOS INTERARTICULARES:** La no concordancia de las - superficies articulares está compensada por la interposición de los meniscos o fibrocartilagos semilunares.

Desplazamiento de los meniscos en la flexión y extensión, en extensión la parte posterior de la glenoides están descubiertas, en especial la glenoide externa ( GE ). En flexión los meniscos cubren la parte posterior de la glenoides sobre todo el menisco externo que desciende por la vertiente posterior - de la glenoides externa,

Una vista superior de los meniscos sobre las glenoides muestra que, a partir de la posición en extensión los meniscos - retroceden de manera desigual, en posición de flexión el menisco externo ( ME ) ha retrocedido dos veces más que el interno. En efecto, el recorrido del menisco interno es de 6 mm y el del externo es de 12 mm.

Los meniscos desempeñan, en verdad, un papel importante como medio de unión elástico transmisores de las fuerzas de compresión entre el fémur y la tibia, hay que subrayar que, en extensión, los cóndilos presentan a las glenoides su radio -

mayor de curvatura y que los meniscos están intercalados - con exactitud entre las superficies articulares, estos dos elementos favorecen la transmisión de las fuerzas de compresión, en la extensión completa de la rodilla, en la flexión, los cóndilos presentan a las glenoides su radio menor de - curvatura y los meniscos pierden en parte, el contacto con los cóndilos estos dos elementos, unidos al relajamiento de los ligamentos laterales favorecen la movilidad en detrimento de la estabilidad.

Factores que intervienen en el desplazamiento de los meniscos.

Son dos grupos.

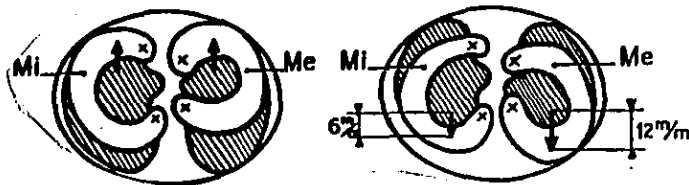
a.- Factor pasivo y los activos

a.- Sólo hay un factor pasivo del movimiento de translación de los meniscos; los cóndilos rechazan los meniscos hacia delante, de modo parecido a un hueso impulsado entre los dedos.

La superficies son muy resbaladizas y entre la rueda del cóndilo y el suelo de la glenoides expulsan a la cuña que es el menisco por lo tanto, se trata de una cuña del todo ineficaz.

**FACTORES ACTIVOS:** Durante la extensión, las aletas menisco-rrotulianas ( L ) tensan por el avance de la rótula, que --- también arrastra al ligamento yugal, tiran de los meniscos - hacia delante. Además, la tensión del ligamento menisco famo- ral simultáneo a la tensión del ligamento cruzado posteroin- terno, impulsa hacia delante al cuerno posterior del menisco externo. El menisco interno es impulsado hacia atrás por la

expansión del semimembranoso, que se inserta en su reborde posterior, mientras el cuerna anterior es atraído por las fibras del cruzado anteroexterno que van a él. El menisco externo es impulsado hacia atrás por la expansión del pliteo. ( Fig. # 4 )

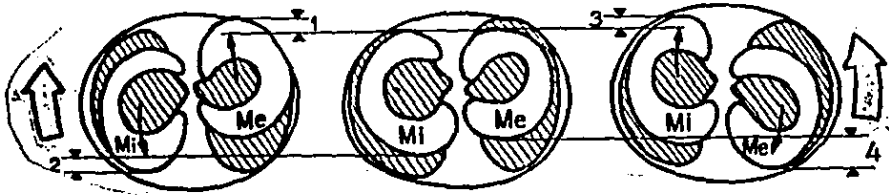


**DESPLAZAMIENTO DE LOS MENISCOS EN LA ROTACION AXIAL:** En la rotación externa de la tibia bajo en fémur, el menisco externo ( ME ) está impulsado hacia la parte anterior de la glenoides externa mientras que el menisco interno es conducido hacia atrás. En la rotación interna, el menisco interno avanza mientras el externo retrocede.

La amplitud total del desplazamiento del menisco externo - ( 1 + 4 ) es dos veces mayor que la amplitud total del desplazamiento del menisco interno ( 2 + 3 ). El desplazamiento de los meniscos interno ( 2 + 3 ). El desplazamiento de los meniscos en rotación axial son, sobre todo, pasivos -- arrastre cóndileo, pero existe también un factor activo; la

tensión de la aleta meniscorrotuliano, debido al desplazamiento de la rótula en relación a la tibia, esta ---- tracción arrastra a uno de los meniscos hacia delante.

( Fig. # 5)



Los desplazamientos de la rótula sobre el fémur el aparato extensor de la rodilla se desliza sobre el extremo inferior del fémur como una cuerda en una polea.

En efecto la tróclea fémoral y la escotadura intercondilia forman un canal vertical profundo en cuyo fondo se desliza - la rótula.

De este modo, la fuerza del cuadriceps, que se dirige, oblicuamente hacia arriba y algo hacia afuera, se transforma una fuerza estrictamente - vertical.

El movimiento normal de la rótula sobre el fémur durante la flexión es una translación vertical a lo largo de la garganta de la tróclea y hasta la escotadura intercondilea. El -

desplazamiento de la rótula equivale al doble de su longitud 8 cm. lo efectúa mientras gira en torno a un eje transversal.

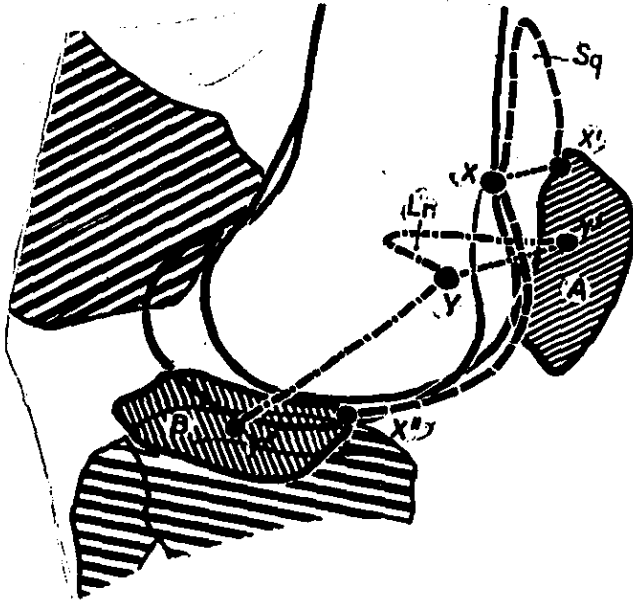
En efecto, su cara posterior, dirigida directamente atrás en posición de extensión ( A ) se orienta hacia arriba - cuando la rótula al final de su recorrido ( B ) se aplica, en la flexión extrema, debajo de los cóndilos.

Por lo tanto, se trata de una translación circunferencial. Cuando la rótula se desliza bajo los cóndilos, de A a B los tres fondos de saco se despliegan, gracias a la profundidad del fondo de saco subcuadrípital, la distancia  $XX'$  puede convertirse en  $XX$  es decir 4 veces más, y gracias a la profundidad de los fondos de saco laterorrotulianos, la distancia  $YY'$  puede convertirse en  $YY''$  es decir dos veces --- más.

Los desplazamientos de la rótula sobre la tibia en efecto, la rótula efectúa dos clases de movimiento con relación a la tibia según consideremos la flexión a la rotación axial. En los movimientos de flexo-extensión, la rótula se desplaza en un plano sagital.

A partir de su posición en extensión (A) retrocede y se desplaza a lo largo de un arco de circunferencia, cuyo centro está situado a nivel de la tuberosidad anterior de la tibia ( O ) y cuyo radio es igual a la longitud del ligamento rotuliano. Al mismo tiempo, se inclina alrededor de 35 grados - sobre si misma, de tal manera que su cara posterior que mira

ba hacia atrás, en la flexión máxima (B) esta orientada hacia atrás y abajo. Por tanto, experimenta un movimiento de translación circunferencial con respecto a la tibia. Este retroceso de la rótula es la consecuencia de dos -- factores; por un lado el desplazamiento hacia atrás (D) - del punto de contacto de los cóndilos a las glenoides por otro. La reducción de la distancia (A), de la rótula al -- eje de flexión-extensión (+) ( Fig. # 6 )



Los ligamentos laterales de la rodilla se halla bajo la dependencia de ligamentos potentes.

Los ligamentos cruzados y los laterales.

Los ligamentos laterales refuerzan la cápsula articular por

sus lados interno y externo aseguran la estabilidad lateral de la rodilla en extensión. Y se distienden en la flexión.

**PAPEL MECANICO DE LOS LIGAMENTOS CRUZADOS DE LA RODILLA: --**  
 Los ligamentos cruzados aseguran la estabilidad anteroposterior de la rodilla y permiten los movimientos de charnela - mantienen el contacto entre las superficies articulares.

A partir de la posición de alineación normal, la flexión hace que la base femoral ( cb ) se incline y se ve, como el - ligamento cruzado posterointerno (CD) se endereza, mientras el punto de cruce de los logamentos resbalan hacia atrás, y cómo el anteroexterno (ab) se hace horizontal. Acostándose\_ así sobre la plataforma tibial es como el anteroexterno - - hiende el macizo de las espinas tibiales a manera de cuchilla de panadero, en la flexión se coloca entre las dos espinas tibiales. En flexión de 90 grados, el anteroexterno - - (ab) está horizontal por completo, mientras, que el posterointerno (cd) pasa a la posición vertical.

En flexión extrema, el anteroexterno (AB) se encuentra distendido. En el otro extremo, en la hiperextensión los dos - ligamentos cruzados están tensos, sobre el anteroexterno -- (ab), cae el peso del fondo de la escotadura intercondilea.

En lo que concierne a la tensión del posterointerno.

Los ligamentos cruzados son los que solicitan los cóndilos\_

y los hacen resbalar sobre las glenoides en el sentido inverso de su rodadura por lo tanto podemos decir que en la flexión el ligamento cruzado anteroexterno es responsable del deslizamiento del cóndilo hacia delante asociada a su rodadura hacia delante. (figura # 7)

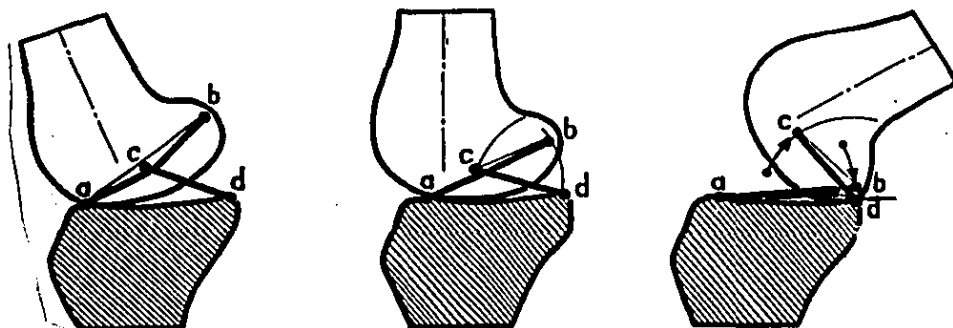


FIGURA # 7

Estabilidad rotatoria de la rodilla en extensión; La rotación axial de la rodilla sólo son posibles con la rodilla en flexión mientras que en extensión completa la rotación axial resulta imposible, está impedida por la tensión de los ligamentos laterales y cruzados.

LOS MUSCULOS EXTENSORES DE LA RODILLA: El cuádriceps crural es el músculo extensor de la rodilla, se trata de un músculo potente su superficie de sección fisiológica es de 148 cm. cuadrados, lo que unido a un recorrido de 8 cm. le pro-



porciona una potencia de trabajo de 42 Kgs. El cuádriceps - es tres veces más potente que los flexores. El cuádriceps - esta formado, como su nombre lo indica, por 4 músculos que se insertan, por un tendón terminal común en la tuberosidad anterior de la tibia; tres músculos monoarticulares, el - - crural el vasto externo, vasto interno y un músculo biarticu- lar el recto anterior. El recto anterior no representa -- más que la quinta parte de la fuerza total del cuádriceps - y no basta por sí sólo para conseguir la extensión completa, por el ser un músculo biarticular le da un interés especial.

MUSCULOS FLEXORES DE LA RODILLA: Están contenidos en el com portamiento posterior del muslo, son los músculos isquioti- biales, bíceps crural, semitendinoso, semimembranoso, los - músculos de la pata de ganso, recto interno, sartorio, y el semitendinoso el popliteo. Los gemelos son en realidad -- flexores de la rodilla, sino extensores del tobillo. Todos\_ estos músculos son biarticulares excepto dos, el bíceps cor- to y el popliteo, que son monoarticulares.

Los flexores biarticulares poseen, por tanto una acción si- multánea de extensión de la cadera y su acción sobre la ro- dilla dependiendo de la posición de la cadera.

El sartorio es flexor, abductor, rotador externo de la cade- ra al mismo tiempo que flexor de la rodilla.

El recto interno es sobre todo aductor y de modo accesorio flexor de la cadera, al mismo tiempo que es flexor de la rodilla y uno de sus rotadores internos, los isquiotibiales son a la vez extensores de la cadera y flexores de la rodilla y su acción sobre la rodilla está condicionada por la posición de la cadera. La potencia global de los flexores de la rodilla es de 15 kgs. o sea un poco más del tercio de la del cuádriceps.

MUSCULOS ROTADORES DE LA RODILLA: Los rotadores externos el biceps y el tensor de la fascia lata.

El tensor de la fascialata sólo se convierte en flexor rotador externo cuando la rodilla está en flexión, el biceps -- corto es el único músculo rotador externo monoarticular.

Los rotadores internos representados por el sartorio el semitendinoso y el semimembranoso el recto interno y el popliteo.

Cuando tiran hacia atrás de la parte interna de la plataforma tibial el popliteo es el único rotador interno monoarticular, en conjunto, el grupo de los rotadores internos es más potente 2 kgs. que el grupo de rotadores externos 1.8 kgs. pero esta desproporción es ligera. (1)

## B I B L I O G R A F I A

- 1.- KAPANDKI I.A. CUADERNO DE FISIOLOGIA ARTICULAR TOMO II  
TORAY MASSON S.A. BARCELONA ESPAÑA NOVIEMBRE 1977 PAGI  
NAS DE LA 72 A LA 175.

## ETIOPATOGENIA

Es indudable que estamos viviendo una época de mecanización y de increíble avance tecnológico en todos los campos de la ciencia, que nos lleva a tener una vida de constante actividad, lo que nos expone a accidentes tanto automovilísticos, de trabajo y deportivos. Pueden producirse por golpe directo en la cara externa de la rodilla por torsión violenta de desviación valga exagerada o abducción forzada de la rodilla. En extensión, o por caídas desde una altura que da lugar a una hiperpresión del cóndilo femoral sobre la tibia, produciendo la fractura sobre la tibia, produciendo la fractura con hundimiento. ( 7 )

A veces es difícil conocer el mecanismo de la lesión, ya que la situación en que pueden ocurrir las fracturas son múltiples y a menudo el paciente no recuerda exactamente lo sucedido.

Kennedy y Balley ( 5 ) estudiaron experimentalmente a las fx del platillo. Aplicaron una fuerza de abducción (valgo) solamente o combinada con una fuerza compresiva o bien una fuerza compresiva solamente o combinada con una fuerza valguizante, en diferentes posiciones de la rodilla en flexión cuando se aplicó predominantemente una fuerza abductora, se obtuvieron fracturas por cizallamiento típicas o en cuña del platillo tibial, fracturas por aplastamiento o por com-

presión o fx mixtas de cizallamiento y compresión.

Cuando se aplicó una fuerza predominantemente compresiva, - se observaron fracturas por compresión típicas en el platillo tibial.

En algunas rodillas se produjeron fracturas mixtas, en esos casos las fuerzas aplicadas fueron una combinación de valgüización y compresión. No se observaron fracturas bicondiliares conminutas; sin embargo en dos casos, después de la fractura del platillo, se continuó aplicando una fuerza compresiva de muy elevada intensidad y se produjeron fracturas bicondileas. ( 4 )

Si el elemento de abducción es más acentuado, puede inclinarse hacia afuera, y entonces se fractura el cuello del -- peroné. ( 7 )

Pueden ocurrir verdaderas lesiones de los ligamentos laterales o cruzados así como de meniscos, particularmente en -- cierto tipo de fx, al continuar la acción de fuerzas de diferentes velocidades que causan angulación o torsión.

Consideramos que la mayoría de las fracturas condílicas se producen por la acción de la parte anterior prominente del cóndilo femoral en extensión. El tamaño de la cuña depende de la localización del impacto, mientras que la extensión -- de la depresión depende del sexo y de la edad del paciente -- de la existencia o no de osteoporosis, de la resistencia --

del hueso subcondral, de la intensidad de fuerza axial y el grado de flexión.

En flexión, la fractura es predominantemente de tipo compresivo y ocurre en un punto más posterior, en donde no existe ese límite para la depresión porque el surco intercondileo es mucho más profundo.

El grado de rotación también es importante. En rotación interna, con los ligamentos en tensión, la acción de Gozne y el grado de enclavamiento que puede ocurrir son escasos.

Y las fuerzas valguizantes tienden a transmitirse como cargas compresivas sobre el platillo externo.

La presencia de osteoporosis es importante no sólo porque facilita el aplastamiento o la depresión del hueso subcondral, sino porque además explica, con la velocidad de la lesión la producción de ciertos tipos de fracturas.

Las fracturas por cizallamiento habitualmente ocurren en personas jóvenes sin osteoporosis como resultado de un traumatismo de alta velocidad.

Las fracturas por compresión ocurren en personas de edad avanzada con osteoporosis y habitualmente se asocian con un traumatismo menos intenso.

El cóndilo externo resulta fracturado con más frecuencia -- que el interno. ( 4 )

Esto se debe al valgo fisiológico de la rodilla al menor -- densidad de las trabéculas bajo el platillo tibial externo\_ y a la mayor frecuencia de las lesiones en valgo, ya que la rodilla está protegida de su lado interno por la otra extre\_ midad. La forma cuadrada del cóndilo femoral externo tam-- bién tiene importancia en este aspecto.

FRACTURAS DE LA TUBEROSIDAD INTERNA: Pueden actuar fuerzas varizantes aunque en forma infrecuente ( 1-2-3). El gozne\_ debe ser lateral. El cóndilo interno es el primero en frag\_ turarse pero habitualmente no existe el elemento de depre-- sión y el platillo sufre entonces cizallamiento, en bloque. La línea fracturaria en las fuerzas del lado interno a menu\_ do comienza cerca del lado externo de la eminencia inter-- condilea quizá debido a la debilidad trabecular y puede - - existir un elemento de presión en el platillo externo. Esto puede aplicarse por la subluxación posteroexterna de la ti-- bia que ocurre tras la fractura, de hecho el fragmento com-- primido del platillo externo gira hacia fuera y no hacia -- dentro, como en las fracturas habituales del platillo exter\_ no, y puede haber lesión de los ligamentos del lado externo. Otros investigadores ( 6-8 ) explican este tipo de fractura espinotuberositaria por la misma acción de cuña del cóndilo fémoral externo que tiene lugar en los casos de traumatis-- mos valguzantes compresivos porque la fx siempre comienza\_

en el lado externo, porque puede luego avanzar en dirección medial o lateral. Se ha sugerido que una fuerza varizante - con flexión y rotación externa de la tibia es el mecanismo productor de las fracturas por cizallamiento posterior del cóndilo interno ( 9 ).

Los resultados de estudios experimentales en cadáveres ( 5 ), nos permiten evaluar los movimientos musculares reflejos o voluntarios en el momento del accidente y tales acciones -- pueden modificar el mecanismo y producir fracturas de diferentes tipos, puesto que la acción de soporte muscular es - un factor importante en la estabilidad global del miembro - pélvico y principalmente de la rodilla.

Los efectos de cada accidente son muy complejos y el mecanismo es simple; este consiste en un choque directo combinado con una reacción muscular refleja o voluntaria y con la actitud de la posición de la rodilla en el momento del accidente y en ocasiones con movimientos articulares de la rodilla. Este proceso se observa en todos los mecanismos, sean cual sea el tipo de accidentes.

El stress repetitivo puede dar como resultado una fractura por stress del platillo tibial y tal vez se deba a una alteración de la arquitectura del hueso como respuesta a ése estímulo, siendo observado en militares, en personas que rea-



lizaban el servicio militar y también en civiles, atletas, bailarines y señoras embarazadas.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Duparc J. Traitement opératoire des fractures articulaires de l'extrémité supérieure du tibia In Duparc. J et al (eds)  
Les fractures du genou 117-129 Paris Expansion Scientifique Française 1975.
- 2.- Duparc J. and Filipe G. Fractures apino tubérositaires ou fractures avec subluxation de l'extrémité supérieure du tibia Rev. Chir. Orthop. 61 (8) : 705 1975.
- 3.- Gallinario P. and Crova. M. Eziopatogenesis e classificazione delle fracture del ginocchio G. Ital Orthop Ttrumatol 3 ( Suppl . I ) 23 1977.
- 4.- Insall John M. Cirugia de la rodilla Editorial Médica. Panamericana S.A. Páginas 489 a la 530.
- 5.- Kennedy JC and Bailey W.H. Experimental tibial plateau fractures. Studies of the mechanism and a classification J. Bone Joint Surg Am 50 - 1522. 1968.
- 6.- De Mourgues. G and Chaix D. Traitement des fractures des plateaux tibial Rev. Chir. Orthop. 55 575. 1969.
- 7.- Naves J. Janer Traumatología de la rodilla Editorial --- Salvat Barcelona 1985 Páginas 231 a la 242.
- 8.- Rasmussen P.S. Tibial condylar fractures as a cause of degenerative arthritis. Acta Orthop Scand 43 566 1972.
- 9.- Postel M. Mazas F. and De LA Caffiniere . J.Y. Fracture separation posterieure des olateaux tibiaux Rev. Chir Orthop. 60 ( Suppl ) 11 317. 1974.

## DIAGNOSTICO

Básicamente la clínica nos puede hacer pensar en éste tipo\_ de fractura interarticular, mediante el interrogatorio del mecanismo de la lesión así como la exploración física minuciosa.

A menudo hay derrame pero, si existe una laceración asociada de la cápsula, la sangre puede difundir hacia los tejidos periarticulares. Existe dolor a la palpación sobre el platillo fracturado, pero este signo puede estar también -- presenta en el lado opuesto sobre los complejos ligamentarios o a nivel de las inserciones ligamentarias en el hueso. La palpación de la rodilla debe hacerse en flexión, pero esto puede ser difícil debido al dolor y a la contractura. -- Los pacientes a veces pueden levantar la pierna extendida, pero esto también puede ser doloroso. Tras la evacuación de la hemartrosis ( 8 )

La aspiración del líquido contenido en la articulación, -- practicada como medida diagnóstica y terapéutica, revela -- sangre, líquido sinovial y grasa procedente del tejido esponjoso de la meseta tibial. ( 14 ). Como regla debe evaluarse el estado de los ligamentos y el grado de estabilidad.

La estabilidad angular es causada predominantemente por la\_

depresión y el desplazamiento óseo, pero también puede ser de causa ligamentaria, las pruebas deben hacerse en extensión, no en hiperextensión, así como en leve flexión (20 a 25 grados). Se atribuye más importancia a los resultados de la evaluación hecha en extensión. Si la evacuación de la sangre no ha aliviado el dolor de la medida suficiente como para lograr la relajación de los músculos posteriores del muslo, las pruebas de laxitud deben hacerse bajo anestesia general o espinal, particularmente en los casos en que existe dudas acerca de la indicación quirúrgica. La rodilla afectada debe ser evaluada comparándola con la del lado opuesto, normal; deben hacerse las pruebas para determinar inestabilidad sagital en flexión y cerca de la extensión, así como las pruebas de abducción y aducción. Debe examinarse la extremidad en busca de lesiones o de fracturas asociadas y de complicaciones neurovasculares.

La parálisis del nervio ciaticopoplíteo externo es comparativamente rara; este transtorno es más frecuente con las fracturas luxaciones de la rodilla.

Las complicaciones vasculares son incluso más raras; éstas también son más frecuentes en las fracturas luxaciones. Rasmussen ( 17 ) citó una incidencia de parálisis del nervio ciaticopoplíteo externo del 2.3% y de complicaciones vasculares del 0.3% en un total de 260 fracturas. En el es

tudio de Moorre ( 13 ) sobre fx luxaciones el 15% del total de los pacientes presentó lesiones neurovasculares.

La frecuencia expuesta son infrecuentes; en la serie de - - Rasmussen ( 17 ). fue del 0% y en otras del 1.6% y del 3.7%, son más frecuentes en las fracturas bicondileas y conminu--  
tas.

**HALLAZGOS RADIOLOGICOS:** Con las proyecciones rutinarias de\_ la rodilla, frontal y de perfil, pueden detectarse la mayoría de las fracturas. Sin embargo, ciertas fracturas pueden verse solamente en las incidencias oblicuas o en túnel, que deberían obtenerse al menos cuando existen dudas diagnósticas. (15)

Algunas áreas deprimidas de los platillos pueden quedar ocultas por la posición intacta del mismo platillo o por el plaltillo contralateral no afectado. La proyección de perfil - con haz horizontal puede ser útil en pacientes traumatiza-- dos con derrame articular antes de la aspiración de la rodilla; esa incidencia permite demostrar un nivel de grasa líquida que indica fractura intraarticular.

La inclinación posterior normal de los platillos tibiales - es de 10 a 15 grados, puede ser una causa de error en la medición de la magnitud de la depresión en la proyección anteroposterior. Esta medición es importante para establecer las indicaciones para el tratamiento adecuado. La profundidad\_

de la depresión puede medirse utilizando como referencias - una línea paralela a los restos intactos del platillo externo. En otros casos, puede medirse desde el nivel del platillo contralateral. Esta medición es difícil en las fracturas bicondileas debido a la falta de una línea de referencia. Puede cometerse un error de 2 o 3 mm incluso cuando -- las radiografías son de buena calidad y la distancia del tubo a la placa es constante. ( 16 )

Pero debido a la inclinación posterior de los platillos, el error puede ser mayor (12), depresiones de 10 mm obtenidas experimentalmente pueden medir de 6 a 14 mm cambiando a la inclinación del haz central del rayo sobre la cresta tibial. También es importante la ubicación, anterior o posterior, - de la depresión. En el caso de depresiones, el error puede ser mayor. Por lo tanto, la proyección anteroposterior obtenerse con una inclinación craneocaudal de 15 grados respecto del plano vertical.

La medición del ensanchamiento condileo causado por la separación y el desplazamiento lateral del fragmento marginal - cizallando es también difícil. Hemos medido el ancho total de los dos platillos inmediatamente y por debajo de las líneas articulares en las proyecciones anteroposterior y lo - comparamos con el ancho de los cóndilos femorales inmediatamente por arriba de la articulación. ( 18 )

Se ha demostrado ( 11 ) que estas dos medidas son normales\_ iguales. El ensanchamiento condíleo, en consecuencia, puede calcularse a partir de la diferencia entre esas dos medidas, deben estudiarse detenidamente las proyecciones rutinarias\_ de la rodilla, anteroposterior, o de perfil, oblicuas o en\_ túnel, presentando particular atención a las áreas de inser\_ ción ligamentaria en busca de posible fragmentos avulciona- dos. Debe revisarse el estado de las eminencias intercondí- leas, de los epicóndilos interno e externo del fémur, de la cabeza del peroné, de la articulación tibiooperonea y de los bordes externos o interno de los platillos tibiales. Debe - tenerse presentes los mojones óseos de la rodilla normal.

La proyección de perfil de la tibia muestra ( 1 ) la espina tibial interna que se proyecta en un punto más superior que la espina externa. En algunos pacientes puede identificarse una espícula ósea por delante de la espina tibial interna - (protuberancia o nudo de Parson) que muestra precisamente - el sitio de inserción del ligamento cruzado anterior. Habi- tualmente la espina externa describe una curva uniforme en\_ dirección posterior hasta alcanzar el contorno posterior -- del platillo tibial externo. El cóndilo tibial interno pue\_ de identificarse en la incidencia de perfil por su aspecto\_ cuadrado y por su posición posterosuperior en relación al - cóndilo tibial externo, más pequeño. Este platillo puede -

identificarse siguiendo la posición descendente posterior - de la espina externa, es más pequeño y no tiene esa forma - cuadrada.

Siguiendo a la espina externa más hacia atrás y abajo, a lo largo de la cara posterior de la tibia, puede encontrarse - una radiodensidad en la incidencia de perfil que normalmen- te intercepta la cabeza del peroné. Representa el surco ti- bial posterior que es de utilidad para el Dx de luxación o\_ de subluxación de la articulación tibiooperonea. Esta articu- lación también puede verse con facilidad en la incidencia - oblicua ( 45 a 60 grados de rotación interna de la rodilla).

Para demostrar la asociación de lesiones ligamentarias se - recomienda radiografías de esfuerzo en valgo y varo ( 5-6-7) Las fuerzas angulares se aplican sobre la rodilla en exten- sión y en ligera flexión, preferiblemente con el paciente - bajo anestesia para eliminar el dolor. De acuerdo con Mar- tin ( 9 ) pese a la resección experimental del platillo ex- terno, una fuerza abductora, si bien puede crear una defor- midad en valgo, no puede abrir el espacio articular interno cuando el ligamento lateral interno está intacto. El espa- cio claro medial debe medirse a una distancia de 5 mm del - borde tibial y en la rodilla normal su valor promedio es de 6.5 mm. rango de 5 a 10 mm. Una abertura interna de más de\_ 1 mm con respecto al lado normal sugiere el diagnóstico de\_



lesión del ligamento interno.

Por el contrario otros ( 17B ) consideran a las radiografías de esfuerzo como de interés académico, consumidoras de tiempo y de consecuencias terapéuticas escasas o nulas. La lesión concomitante del ligamento lateral puede contribuir a la inestabilidad, pero es de importancia secundaria compar con el daño óseo y en la mayoría de los casos puede ignorarse. La fibrosis generalizada de las estructuras capsulares rotas darán estabilidad si existe un buen contacto -- funcional entre el fémur y la tibia. Moore y col ( 10 ) efectuaron radiografías de esfuerzo bilaterales en varo y en -- valgo en 280 pacientes con fracturas unilaterales del platillo tibial más de 10 años después de ocurrida la lesión. -- No encontraron diferencias significativas entre los lados -- fracturados y sanos.

Consideramos que las radiografías de esfuerzo son de interés en aquellos tipos de fracturas que se sabe tiene una mayor incidencia de lesiones ligamentarias como las fracturas luxaciones ( 13 ), las espinotuberositarias ( 3 ), las fracturas por cizallamiento posteriointernas ( 19 ), y las marginales ( 20 ).

La radiografía de esfuerzo también son importantes para demostrar la presencia de fragmentos debido a avulsión ósea. Dichos fragmentos habitualmente son puestos de manifiesto --

solamente con este tipo de radiografías, cuando la articulación se abre. La anatomía de la fractura es delineada con mayor precisión mediante tomografía ( 15 ) La clasificación de tipo de fx tan importante para la decisión terapéutica, puede llevar a cabo sólo conociendo precisamente la ubicación. Extensión y desplazamiento de la fractura o de los fragmentos deprimidos.

La depresión del platillo que puede pasar inadvertida en -- rx estándares se demuestra mejor con tomografía, esto fue -- subrayado ( 4 ) El avance de la tecnología y de la ciencia, nos trae otro método de mayor certeza diagnóstica en -- éste tipo de fracturas, la tomografía axial computada que -- nos viene a asesorar en la extensión del desplazamiento de -- los fragmentos fracturarios. Tiene además la ventaja de -- eliminar imágenes superpuestas y provee al médico de una -- visión completa de la extensión de la fractura y el grado -- de comunicación, depresión y cizallamiento.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Danzig L.A. Newell J.D. Guerra J. Jr. et al Osseous Landmarks of the normal Knee Clin. Orthop. 156 201 1981.
- 2.- Duparc J. Les fractures articulaires de extrémité - supérieure du tibial In Duparc J. et al (eds) Les - fractures du genou 93 - 106 Paris Expansion Scienti- fique Francaise 1975 ( Cahiers d enseignement de la SOFCOT: 1
- 3.- Dupac J and filipe G. Fractures apino-tubérositaires ou fractures avec subluxati6n de extrémité supérieure du tibia Rev. Chir Orthop. 61 (8). 705 1975.
- 4.- Duparc J. and Ficat. P. Fractures articulaires de extré mité supérieure du tibial. Rev. Chir. Othop. 46: 1960 -
- 5.- Forster E. Mole. L. and Cobblentz J. Estude des lesions ligamentaires dans les fractures du plateau tibial Ned Tijdschr Geneesk 105. 2173 1961.
- 6.- Hol M. Tibial condyle fractures J. Bone Joint Surg Am 49 1455. 1967.
- 7.- Hohl M. and Luck J.V. Fractures of the tibial condyle. A clinical and experimental estudy J. Bone Joint Surg - Am 38 1001 1956.
- 8.- Insall John M. Cirugia de la rodilla Editorial Médica Panamericana S.A. 1986 Paginas 489 a la 530.

- 9.- Martin A.F. The pathomechanics of the knee joint I The medical collateral ligament and lateral tibial plateau fracture J. Bone Joint Surg AM 42. 13- 1960.
- 10.- Moore T.M. Meyers M.H. and Harvey a J.P. Colateral Liga ment Laxity of The Knee Long term comparison between -- plateau fracture and normal J. Bone Joint Surg Am 58 594. 1976.
- 11.- Menseh J.S. and Amstutz H.C. Knee morphology as guide to knee replacement Clin. Orthop. 112 231 1975.
- 12.- Moore T.M. and H arvy J.P. Jr Roentgenographic measurement of tibial plateau depression due to fracture J. Bone Joint Surg Am 56. 155. 1974.
- 13.- Moore T.M. Fracture dislocation of the knee Clin. Orthop. 156 - 128 1981.
- 14.- Naves J. Janer Traumatologia de la rodilla Editorial --- Salvat Barcelona. Páginas 231 a la 242. 1985
- 15.- Newberg A.H. and Greenstein. R. Radiographic evaluation of tibial plateau fractures. Radiology 126. 319 1978.
- 16.- Porter B.B. Crush fractures of the lateral tibial table. factor influencing the prognosis J. Bone Joint Surg Br 52 676 1970.
- 17.- Rasnussen. P.S. Tibial condylar fractures : Impairment of knee Join Stability as an indication for surgical treatment J. Bone Joint Surg Am 55 1331. 1973.
- 17B.- Postel M. Maza F. and De la Caffiniere J.Y. fractures separation posterieure des plateaux tibiaux Rev. Chir - Orthop. 60 ( Suppl ) 11 317. 1974.

- 18.- Rinonapoli E and Aglietti P. Comparison of treatment by open and closed seduction of comparable case of articular fractures of the proximal tibia Ital J. Orthop Traumatol 3 ( Suppl ) 99 1977.
- 19.- Schatzker J. McBroom R. and Bruce D the tibial plateau fracture: The Toronto experience 1968 - 1975 Clin. ----- Orthop. 138. 94. 1979.
- 20.- Solone K.A. Fractures of the tibial condyle Acta Orthop. Scand. 63 ( Suppl ) I 1963.
- 21.- Schioler G. Tibial condylar fractures with a particular view to the value of tomography. Acta Ortop. Scand 42: 462 1971

## CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS TIBIALES

En la literatura revisada cada uno de los autores propone - una clasificación propia, basada en criterios fundamentados, algunos de ellos son detallistas en la descripción de las - fracturas la de ellos son detallistas en la descripción de las fracturas la clasificación de Schatzker ( 5 ). Otras -- clasificaciones de utilidad básica para determinar el pro-- nóstico y la terapéuta J. Naves Janer ( 3 ).

A continuación se presenta un breve análisis de la clasifi- cación de Apley ( 1 ) modificada por Robert ( 4 ), la cual reúne las bases anatómicas, es práctica y nos proporciona - una guía para el diagnóstico, tratamiento y pronóstico así como la clasificación de Müller. ( 2 ).

### GRUPO I

- a.- Fx unituberositaria mediales sin desplazamiento.
- b.- Fx unituberositaria lateral sin desplazamiento.
- c.- Fx bituberositarias sin desplazamiento.

Todas son fracturas, sin desplazamiento, lineales, con angu lación mínima o impactación de la superficie articular, sin alteraciones morforológicas de la tuberosidad tibial. La fibu la siempre esta indeme.

### GRUPO II

- A.- Fractura unituberositaria lateral hundida y desplazada..

Por razones anatómicas de la estructura de la tuberosidad - tibial lateral apoyada por la cabeza del peroné, sólo se lo calizan en está tuberosidad y ocurre en la posición ventral y central de la tuberosidad.

Tienen una área circunscrita y limitada de comunicación y - hundimiento, pero sin desplazamiento; la porción posterior\_ de la tuberosidad y su contorno están intactas. La fubula - no esta involucrada a la fx.

### GRUPO III

- a.- Fractura unituberositaria medial hundida y desplazada.
- b.- Fractura unituberositaria lateral hundida y desplazada
- c.- Fractura bituberositaria hundida y desplazada.

Como característica sobresaliente podemos enfatizar que la\_ articulación de la rodilla presenta inestabilidad severa a\_ causa del desplazamiento lateral o distal del fragmento per- riférico tuberositario tibial.

### CLASIFICACION DE FRACTURAS DE MESETA TIBIAL MULLER

TIPO I: Fractura por cizallamiento puras.

Son relativamente poco frecuentes y se localizan en general en los márgenes externo o posterior. Situadas en el lado in terno, contribuyen a la producción de un varo postraumático.

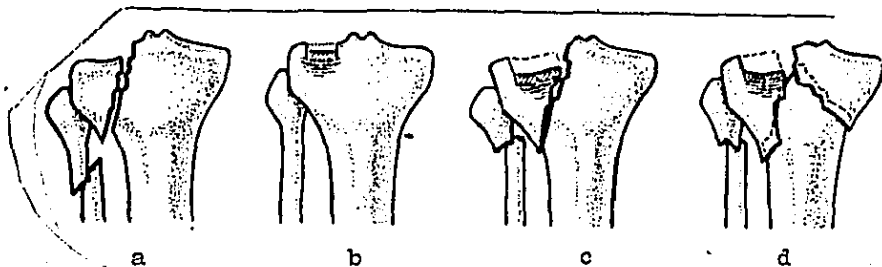
Estas fracturas pueden así mismo, localizarse en el plano sagital o en el frontal.

TIPO II: Fractura por hundimiento central debido a fuerzas valguizantes. La impresión central del platillo externo por acción del cóndilo femoral, es causa del ensanchamiento de la meseta tibial.

TIPO III: Fractura mixta ( I y II ) con hundimiento articular y fractura de la cortical externa. En la radiografía anteroposterior se distingue un ensanchamiento de la meseta tibial, y en la radiografía de perfil, se detectan los desplazamientos en el plano sagital de la zona de hundimiento articular, ya sea anterior o posterior.

TIPO IV: Fractura en T o Y; Se trata de fracturas conminutas de ambos platillos, combinadas frecuentemente con arrancamiento de la eminencia intercondiles. La lesión del platillo externo suele ser más grave que la del interno. ( 2 )

FIGURA 1





## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Apley A.G. Fractures of the tibial plateau Orthop Clin. North Am 10. 61. 1979
- 2.- Muller M.E. Allgower Manual de Osteosíntesis Técnica AO Segunda Edición Editorial Científica Médica Barcelona 1980 Páginas 256 a la 263.
- 3.- Naves J. Janer Traumatología de la rodilla Editorial Salvat Barcelona 1985 Páginas 231 a la 242.
- 4.- Roberts M. Jonh Fractures of the condyles of the tibia J.D. and J.S. 50 a 8 1505. 1521 Dec 1968.
- 5.- Schatzker J. Me Broom R. and Bruce D. The tibial plateau , fracture: The toronto experience 1968 - 1975 Clin. Orthop. 138; 94 1979.

a.- Fractura por cizallamiento (Frecuente platillo interno

Tipo I

b.- Fractura por hundimiento ( casi siempre externo ): Tipo

II

c.- Fractura por hundimiento y cizallamiento, combinada; --

Tipo III

d.- Fractura en Y o T, fracturas conminutas: Tipo IV

## TRATAMIENTO CONSERVADOR

Hasta hace unos 30 años el tratamiento de las fracturas de meseta tibial era principalmente conservador.

La mayoría de las fracturas dicodíleas conminutas se tratan con métodos conservadores, principalmente con tracción y con reducción con manipulación, la inmovilización con yeso tiene varias desventajas, particularmente la prolongada rehabilitación necesaria.

La tracción proporciona la posibilidad de la movilidad temprana con sus efectos beneficios. Tiene dos desventajas el largo periodo en el hospital y el prolongado tiempo de protección sin soporte del peso corporal.

El desplazamiento mínimo y estables o en casos con depresión y aplastamiento mínimos y principalmente en pacientes en quienes por la edad o por el estado general no están aconsejadas otras formas de tratamiento. Este tratamiento implica evitar el soporte del peso corporal durante un período que puede variar de 2 a 8 semanas, de acuerdo con la evolución de la fractura y con su consolidación inmovilización con yeso. El yeso se aplica desde la región inguinal hasta el tobillo o el pie, con la rodilla en extensión casi completa de 5 grados de flexión algunos han usado una espica de yeso.

El yeso se usa durante un tiempo promedio de 3 a 6 semanas, después del cuál se instituye un período de rehabilitación de por lo menos de 2 a 4 semanas sin soporte de peso. El -- soporte parcial del peso corporal se reanuda a las 9- 12 semanas de acuerdo con la gravedad de la fractura, y el soporte total de las 12 a las 16 semanas.

El soporte de peso corporal se prohíbe durante un total de - 3 meses. El paciente con frecuencia puede levantarse des- - pués de 6 semanas. Es necesario un estudio hospitalario re- lativamente prolongado. ( 3 )

#### TRATAMIENTO QUIRURGICO

Se piensa con que el tratamiento quirúrgico puede actuar -- adecuadamente sobre los factores que determinan los resulta- dos a corto y largo plazo. Esto comprende la reconstrucción de la superficie articular con un grado mínimo de incongruen- cia y de irregularidades; la fijación estable que permite - una pronta movilización para alcanzar un buen rango de movi- miento y una buena reconstrucción y modelación de la super- ficie articular.

El tratamiento correcto de las lesiones ligamentarias y me- niscales asociadas y por último, pero no por eso de manera- importancia, la estabilidad y la correcta alineación, para-

Hohl ( 1-2 )

Las indicaciones cambian de acuerdo con el tipo de fractura, si falla el tratamiento conservador con fx por cizallamiento y compresión o si las pruebas de esfuerzo demuestran una inestabilidad, en valgo de más 5 grados con la rodilla en extensión casi completa, es mandatorio la reducción a cielo abierto.

También es necesario la fijación interna para la mayoría de las depresiones y de las fracturas por cizallamiento condíles totales particularmente en la fractura frontal por cizallamiento de la parte posterior del cóndilo interno.

La inestabilidad en flexión en menos de 20 grados es considerable irrelevante.

Una inestabilidad lateral mayor de 10 grados comparada con el lado normal se considera una indicación para el tratamiento quirúrgico.

Esto es principalmente atribuible a la pérdida de soporte esquelético y, en menor medida, al daño ligamentario.

Las fracturas del platillo interno tienen el peor pronóstico probablemente debido a las lesiones asociadas del ligamento externo, y requiere tratamiento quirúrgico.

Para la fractura con desplazamientos y depresiones para los tipos combinados y para la fractura conminutas, esto puede obtenerse sólo quirúrgicamente.

El pronóstico mejora de acuerdo con la experiencia del cirujano. La exactitud de la reducción y la rigidez de la fijación interna. Las fracturas del cóndilo externo asociadas con fracturas del peroné tienen a colapsarse en valgo probablemente debido a la pérdida de la acción de sostén de ese hueso. En las fracturas bicondileas, si el peroné está intacto, el cóndilo interno habitualmente se colapsa creando una deformidad en varo. En consecuencia, las fracturas de ambos cóndilos con peroné intacto deben ser tratadas quirúrgicamente. ( 3 )

#### OBJETIVOS FUNDAMENTOS Y PRINCIPIOS DE LA TECNICA AO

El objetivo fundamental de tratamiento de las fracturas es restaurar completamente la función del miembro lesionado.

Toda fractura es una combinación de lesiones óseas y de partes blandas. Inmediatamente después de producirse una fractura, y durante las fases reparativas, aparecen trastornos circulatorios locales, manifestaciones inflamatorias y dolor, con la consiguiente inmovilización refleja del miembro.

Estos tres factores asociados a la pérdida de las sollicitaciones fisiológicas del hueso, articulaciones y músculo conducen a la enfermedad fracturaria, es decir, edema crónico, atrofia de partes blandas, osteoporosis y rigidez articular. Es por esto que el tratamiento de una fractura debe conside

rarse no sólo la fractura ósea sino también las reacciones locales orgánicas que con ellas se relacionan. Los movimientos activos indoloros llevan a una rápida normalización de la circulación del hueso y de las partes blandas, aumentan la nutrición del cartilago articular presionado principalmente en combinación con la carga parcial, la osteoporosis del hueso fracturado o, manteniendo así el balance entre la destrucción y formación del tejido óseo.

Una osteosíntesis cumple su cometido solamente, cuando se prescindan de una fijación externa y cuando posibilite los movimientos activos e indoloros de músculos y articulaciones. ( 4 )

Este postulado constituye el principio fundamental de la AO. Su realización es posible a través de una osteosíntesis estable duradera, es decir, estabilización de los fragmentos óseos durante el periodo de tiempo necesario para la consolidación de la fractura junto a las ventajas que representa un tratamiento postoperatorio funcional indoloro, estos métodos permiten reducir el tiempo de hospitalización, de elevado costo, así como acelerar la rehabilitación y en consecuencia la capacidad de trabajo del paciente.

El uso de esta técnica han disminuido notablemente la aparición de complicaciones tardías como la distrofia muscular, callos viciosos y pseudoartrosis.

## TECNICA QUIRURGICA

Sin querer profundizar en los hechos históricos que tuvieron lugar por la creación del sistema AO ( Arbeitsgemeinschaft fur Osteosynthesen ) Para el tratamiento de las fracturas, describiremos ésta técnica quirúrgica por ser la más utilizada. No está por demás recordar los principios básicos preconizados por éste grupo de investigadores.

El arte de curar las fracturas se requiere, técnica quirúrgica atraumática, reducción anatómica de la fractura, osteosíntesis estable y restauración de la función del miembro lesionado. ( 4 )

Estas premisas sólo se logran con los conocimientos básicos de la anatomía humana, biomecánica articular sin pasar por alto una cuidadosa formación médica y habilidad quirúrgica.

Una vez que se integra el diagnóstico y se clasifica la fractura se decide la terapéutica, haciendo un estudio analítico de: Condición general del paciente, actividad personal del paciente, condiciones locales del área de fractura y el instrumental AO disponible.



## TRATAMIENTO QUIRURGICO CON TECNICA AO

**TIPO I:** Fractura por cizallamiento. Después de exponer el platillo tibial, se realiza una inspección completa del trazo de fractura que se reduce anatómicamente. Fijación con dos tornillos de esponjosa y arandela. Para neutralizar fuerzas valguzantes o varizantes, se puede utilizar también una placa de soporte. En algunos casos, son útiles las placas estrechas de compresión dinámica (DCP), placas estrechas de agujeros redondos y las placas en T o en L. Su función será, solidarizar la diáfisis con la meseta y ejercer, al mismo tiempo, una función de soporte de la meseta tibial. No es necesario la inspección intraarticular después de una reducción anatómica. Fig. 1

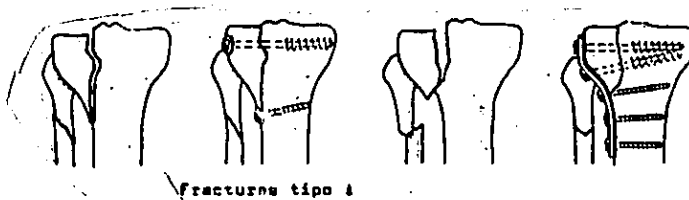


FIGURA 1; FRACTURA TIPO I

TIPO II: A través de una ventana en la cortical, situada -- por delante de la cabeza del peroné se coloca un elevador -- para permitir la reducción de la superficie articular hundi da.

En el espacio vacío que queda, por debajo de la superficie\_ articular, se introduce un injerto de esponjosa, que se ob- tiene del trocánter mayor, del mismo lado o del ilíaco, en\_ general, son suficientes, uno o dos tornillos de esponjosa\_ con arandela para asegurar la estabilidad. ( fig. 2 )

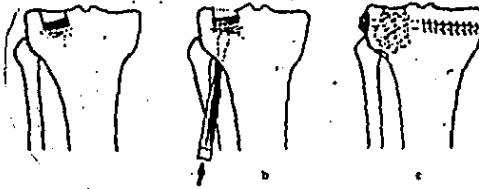


FIGURA. 2

TIPO III: Fractura mixta I y II, proceder de igual forma -- que en la tipo II. La ventana en el hueso se abre fácilmen- te a través de una ligera ampleación de la línea de fractu-

ra de la cortical externa. La reducción provisional de la cortical externa, se efectuara como en la tipo II con un tornillo de esponjosa o mejor con dos alambres de Kirschner. Luego se procede a llenar la pérdida de sustancia de la superficie articular ya elevada y se coloca una placa de sostén frecuentemente, basta la aplicación de una placa estrecha. La placa en T o en L se adapta mejor a la configuración anatómica del platillo externo. Fig. 3

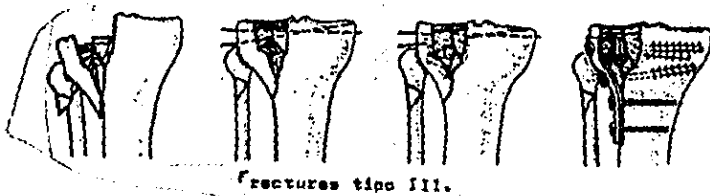


FIGURA 3

TIPO IV: Fractura en Y o T, fracturas conminutas, en general el platillo interno se desprende en bloque con la eminencia intercondílea, manteniendo las inserciones de los tendones de la pata de ganso. Esto permite su fijación a la tuberosidad anterior de la tibia. Por el contrario, existe del lado externo una conminución extensa de la meseta tibial, que se

deberá reconstruir según lo descrito para la tipo III. En estos casos se utiliza la incisión en Y. Si existe un arrancamiento del tendón ratuliano y los meniscos y el cuerpo -- adiposo de Hoffa se elevan conjuntamente. Otra posibilidad es realizar la osteotomía de la tuberosidad anterior de la tibia. siempre que sea posible, se tratará de conservar ambos meniscos. Los pequeños desgarros de las inserciones meniscales de la cápsula, se deben suturar con material reabsorbible ( Dexon, Vicryl ).

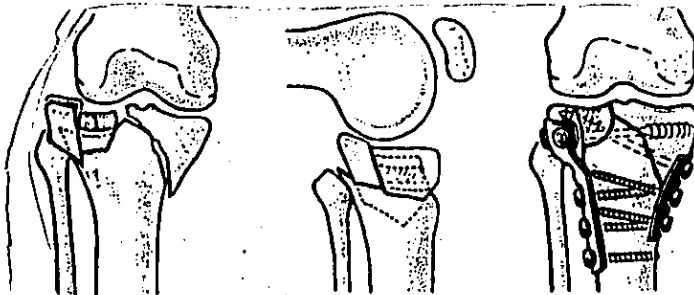
La finalidad de la reconstrucción articular consiste, principalmente, en la reducción de los fragmentos óseos que - - transmiten el peso corporal y la conservación anatómica de los meniscos, para mantener su función de parachoque entre los cóndilos femorales y la meseta tibial reconstruida. Como en toda fractura intraarticular, la técnica de la osteosíntesis consiste en dos pasos fundamentales; primero, la reconstrucción de la meseta tibial y segundo, la solidarización de éste con la diáfisis. Para la fijación provisional, las agujas de Kirschner suelen ser de gran utilidad. En la fijación definitiva, entran en consideración las placas de sostén y en contados ocasiones los tornillos abulonados.

Otras dos medidas quirúrgicas de gran importancia sin, el relleno de pérdida de sustancia con injerto autólogo y la evaluación y tratamiento de las lesiones de menisco y liga-

mentos asociados.

Debemos insistir sobre el hecho de que los hundimientos del platillo tibial interno son de poca magnitud. El desarrollo de una atrosis progresiva del compartimiento externo, puede ser tratada más adelante con una osteotomía que desplace la carga al lado interno, proporcionada durante años una buena función articular durante la marcha. La osteosíntesis que se utilice, no deben de poner en peligro en ningún caso la integridad del platillo interno.

La exposición quirúrgica amplia de estas fracturas, exige un manejo atraumático de los tejidos y la prevención de - - acodamientos de los colgajos cutáneos. Fig 4 ( 4 )



Fracturas tipo IV de Muller.

**MANEJO POSTOPERATORIO:** El paciente pasa a sala de recuperación para vigilancia de constantes vitales y después se trasladada al área de hospitalización con indicaciones para control de dolor, edema del miembro pélvico, se indican ejercicios de contracción isométrica del cuadriceps. A las 24\_ a 48 hrs. de postoperatorio se retira el porto-dren y se -- inicia ejercicio de flexo-extensión de la rodilla. La deambulación con muletas y sin carga de peso en miembro afectado se inicia a los 5 días de la cirugía. La carga de peso se inicia gradualmente a partir de las 12 semanas.

## BIBLIOGRAFIA

- 1.- Hohl M. Tibial condylar fractures J. Bone Joint Surg AM 49 1455. 1967.
- 2.- Hohl M. and Luck J.V. Fractures of the tibial condyle A Clinical and experimental Study J. Bone Joint Surg Am 38 1001 1956.
- 3.- Isall John M. Editorial Médica Panamericana S.A. 1986 Páginas 489 a la 530.
- 4.- Muller M.E. M. Allgower Manual De Osteosintesis Técnica AO Segunda Edición Editorial Científica Médica Barcelona 1980. Páginas 256 a la 263.

## MATERIAL Y METODO

El material utilizado para la realización del presente trabajo, consistió en la revisión y estudio de 70 pacientes -- tratados en este Hospital Central Cruz Roja Mexicana. durante los años de 1982 a 1987 con fracturas de la meseta tibial. Efectuando un estudio comparativo en relación al tratamiento conservador y quirúrgico así como sus complicaciones.

A los pacientes seleccionados se estudiaron los siguientes - parámetros sexo, edad, actividad del paciente, escolaridad, agente del traumatismo. Lugar de ocurrencia, estado del paciente al ingreso, distribución por turno, lesiones asociadas, miembro lesionado, tipo de fractura, tratamiento, tipo de consolidación, complicaciones postoperatorias y control por la consulta externa.

De los 70 pacientes de nuestra serie de los cuales unos fueron tratados conservadoramente y otros en forma quirúrgica se siguieron los siguientes pasos. Al ingreso el paciente a nuestro servicio de urgencias se exploraron y se integró el diagnóstico de la fractura tibial tanto clínicamente como - radiológicamente y se descartaron lesiones asociadas como, - traumatismos craneoencefálicos contusión profunda de abdomen o problemas neurovasculares del miembro fracturado. Se ex-



ploro la circulación distal, la colocación de la piel así - como edema de la región, es importante explorar estos parámetros ya que depende el tipo de tratamiento inmediato que se le de al paciente, ya que en algunos casos la inflamación fue severa y en otros se acompañaba de lesiones de la piel escoriaciones, o si no traía el paciente algunas otras lesiones de algún órgano que pusiera en peligro la vida del paciente, los cuales se internaron con ferula posterior o - tracción trascalcánea por el tiempo de 2 semanas como promedio, con analgésicos, antiinflamatorios, miembro lesionado en alto, esperando un lapso de tiempo en que el edema y las -- condiciones de la piel estuvieran en condiciones de ser intervenido quirúrgicamente. Los que se manejaron de forma -- conservadora se tomaron posteriormente Rx de control y se colocó yeso previa manipulación una vez quedando reducida - la fractura se le dió de alta al paciente citándolo a la -- consulta externa en un lapso de tiempo de 4 semanas para -- control de radiografía y si no había ningún cambio que contraindicara la evolución de la consolidación del hueso se - citó a los pacientes nuevamente en 2 a 4 semanas más para - valorar tipo de consolidación y retiro de molde de yeso, -- previo control radiográfico, aunque en ocasiones fue necesario dejar el aparato de yeso hasta 12 a 16 semanas. Posteriormente son canalizados al servicio de medicina física y rehabilitación permitiéndoles el apoyo hasta los 3 meses --

aproximadamente.

Los que se intervinieron quirúrgicamente el paciente paso a la sala de recuperación para vigilancia de signos vitales y después se trasladaron al área de hospitalización con -- indicaciones para control del dolor, edema del miembro pélvico lesionado, se indican ejercicios de contracción isométricos del cuádriceps. A las 24 a 48 hrs del postoperatorio se retira el proto-dren y se inicia ejercicio de flexión-extensión de la rodilla.

A los 3 o 4 días se egresa del servicio, con cita a la consulta externa en 10 días para retirar los puntos y se inicia la deambulación con muletas y sin carga de peso en el miembro afectado.

La carga de peso se inicia gradualmente a partir de las 12\_ semanas posteriormente se toman radiografías de control y se valora el grado de consolidación ósea que varía entre 8\_ a 16 semanas.

#### COMENTARIO

En la revisión de los 70 pacientes con fractura del plati--llo tibial se observo un predominio por el sexo masculino, -gráfica 1. La distribución por edades fue en 25.71% en la -tercera década de la vida, Gráfica 2. En cuanto a la activi

dad de los pacientes se encontró que la mayoría correspondió a obreros un 30% gráfica 3. La mayoría de los pacientes que ingresan a nuestro hospital, tienen una educación que consiste en un 45.71% tienen educación básica y un 42.85% de analfabetas gráfica 4.

En relación al sitio del accidente, como se observa en la gráfica 6 el mayor número de pacientes correspondió a accidentes en la vía pública 90% y el agente del traumatismo -- fue atropellados 60%, encontrándose estos en estado de intoxicación etílica el 31.42% ingresando al servicio de urgencias gráfica 7, en el segundo turno gráfica 8, un 47.14%, -- integrándosele además como lesiones asociadas traumatismos craneoencefálicos 12.85%, contusión profunda de abdomen -- 8.57%, polifracturados 34.28% gráfica 9.

El miembro lesionado se observó una mayor número del miembro pélvico izquierdo 57.14% gráfica 10, integrándose el diagnóstico de fractura de meseta tibial según la clasificación antes mencionada con fractura de meseta tibial según la clasificación antes mencionada con fractura tipo I y tipo III, siendo más frecuente del lado externo 65.71% gráfica 11, con 28.57% de fracturas de cabeza de peroné o diáfisis, y en un 14.28% de lesión del menisco externo, con 10% de lesión del ligamento cruzado anterior gráfica 12.

De los 70 pacientes que ingresaron fueron intervenido quirúrgicamente sólo 51 pacientes 57.1% con meto AO. I se coloco injerto corticoesponjoso al foco de fractura a 19 pacientes que corresponde un porcentaje del 47.5% Gráfica 13.

De los pacientes que recibieron tratamiento conservador o quirúrgico sólo se presentaron a la consulta externa 24 que corresponde a un 47% gráfica 14.

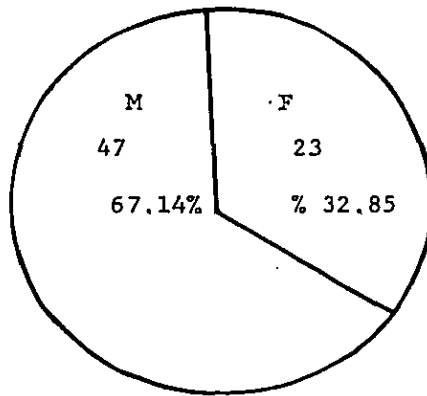
El período de consolidación radiológico, vario de 8 a 12 -- semanas en pacientes tratados quirúrgicamente y de 8 a 16 - semanas en pacientes tratados en forma conservadora.

En todos los pacientes lesionados estudiados se encontraron que se asociaron a fracturas de peroné, lesión de ligamen--tos y meniscos principalmente externo, así como a órganos - vitales de la economía. En la literatura, existen grandes inclinaciones en cuanto al tratamiento quirúrgico. Es el - que da mejores resultados en los pacientes.

La ausencia de un método uniforme de evaluación y clasificación de las lesiones, así como el método de evaluación de - los resultados hace difícil la comparación.

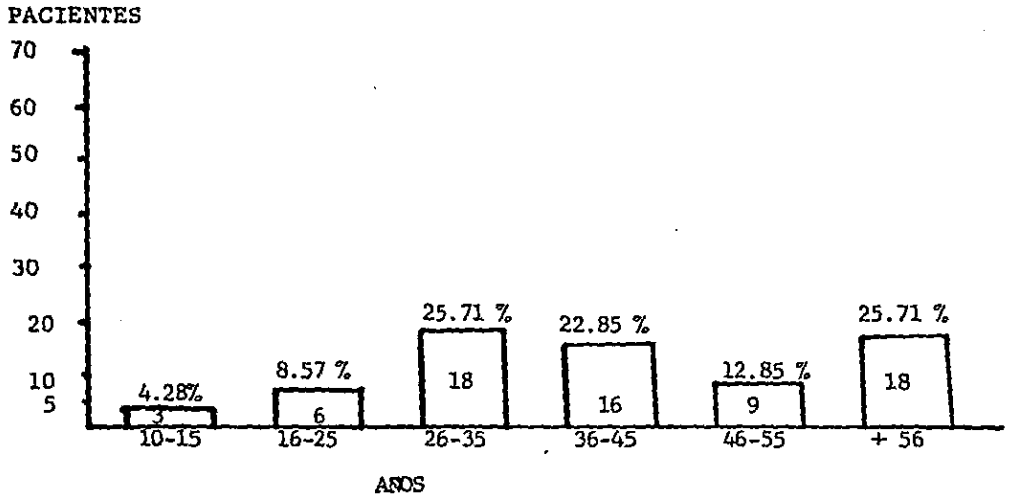
El análisis de los resultados funcionales en nuestra serie, muestra buenos resultados en pacientes tratados con métodos quirúrgicos.

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS  
1 9 8 2            1 9 8 7  
DISTRIBUCION POR SEXO

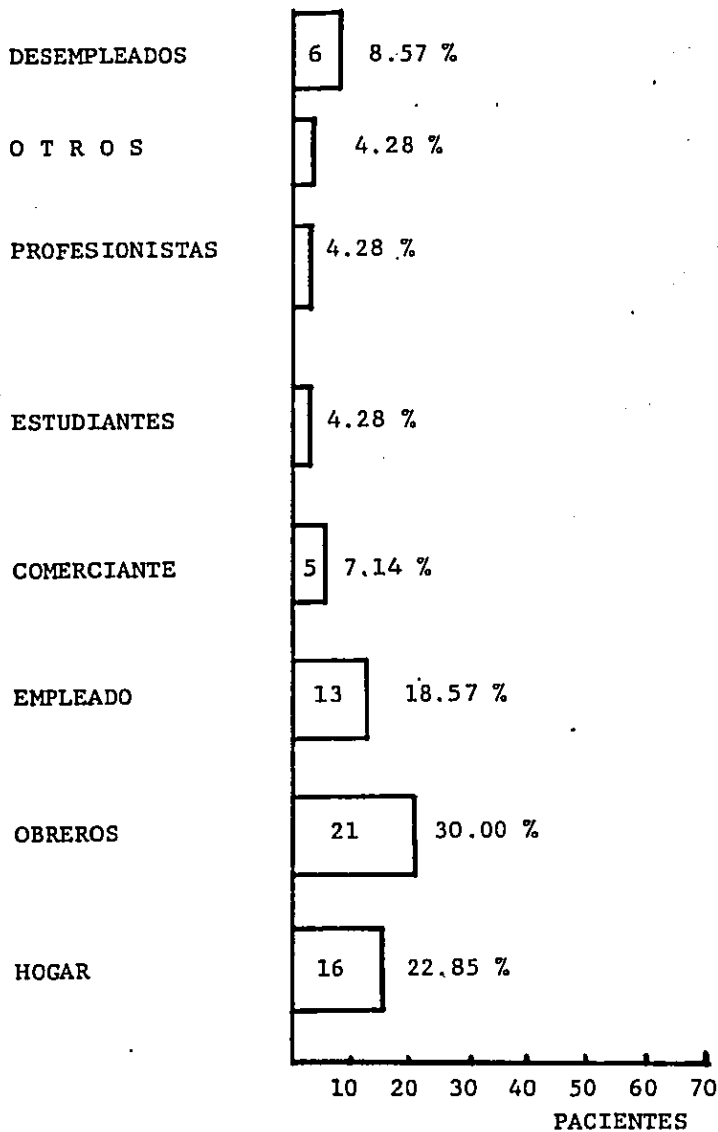


GRAFICA # I

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS  
1 9 8 2                      1 9 8 7  
DISTRIBUCION POR GRUPO DE EDADES



GRAFICA # 2

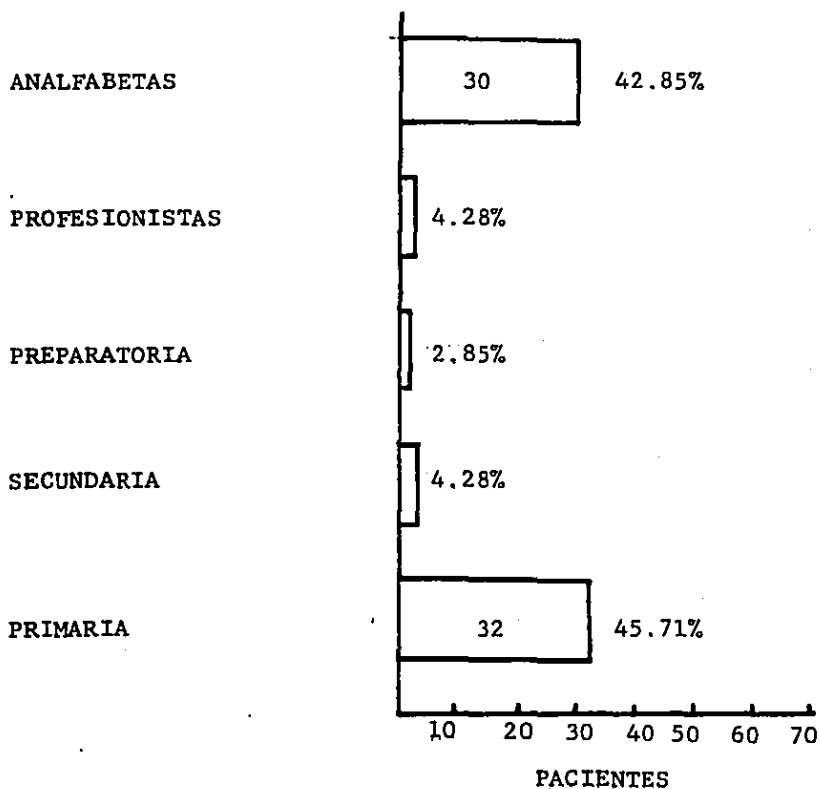


HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS  
1 9 8 2                      1 9 8 7

DISTRIBUCION POR OCUPACION

GRAFICA # 3

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS 1982-1987  
ESCOLARIDAD DE LOS PACIENTES



GRAFICA # 4

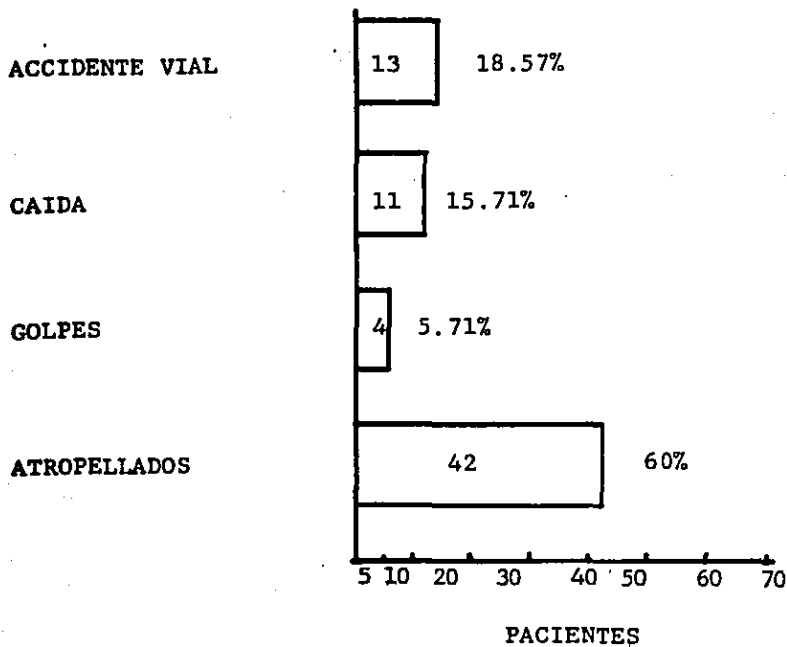


HOSPITAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS

1 9 8 2

1 9 8 7

## AGENTES DEL TRAUMATISMO



GRAFICA # 5

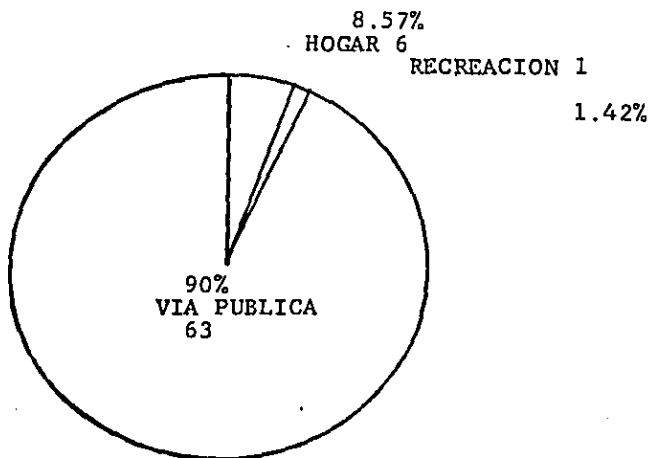
## HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

70 PACIENTES CON TRAUMATISMOS - SERVICIO DE URGENCIAS

1 9 8 2

1 9 8 7

LUGAR DE OCURRENCIA



GRAFICA # 6

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS

1982

1987

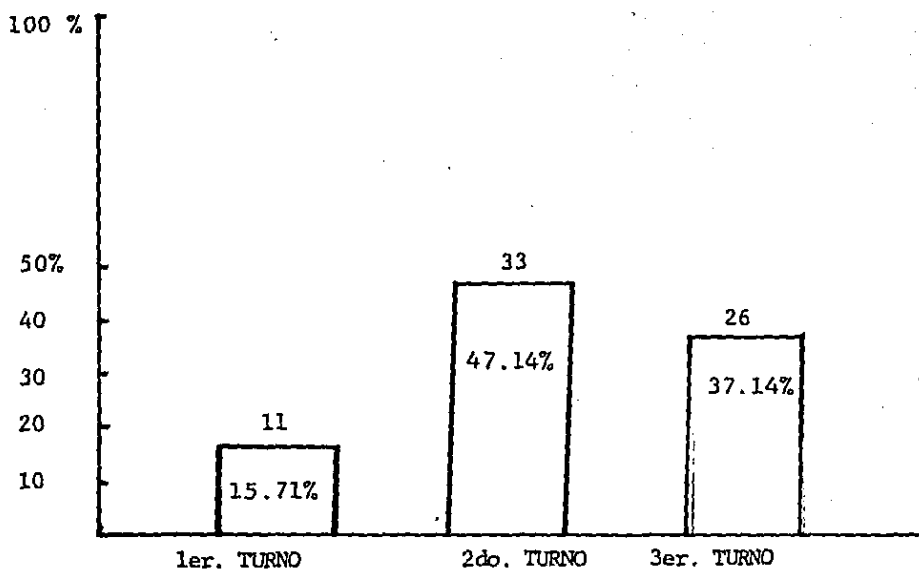
ESTADO DE PACIENTE AL INGRESO



GRAFICA # 7

ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS  
1 9 8 2                      1 9 8 7  
DISTRIBUCION POR TURNO



GRAFICA # 8

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

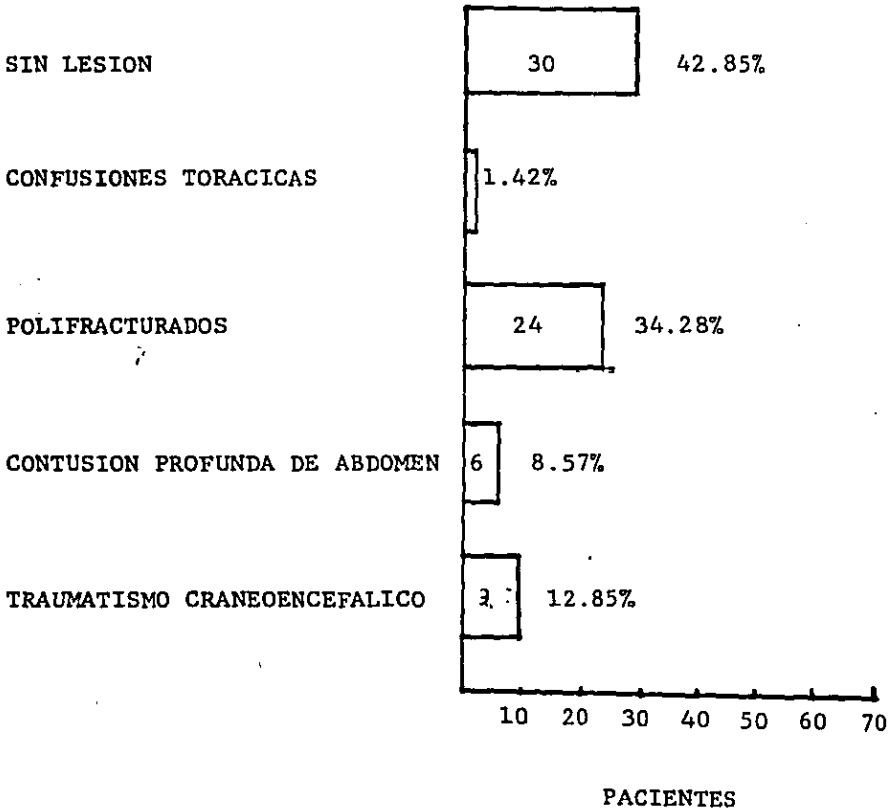
70 PACIENTES CON TRAUMATISMO - SERVICIO URGENCIAS

1 9 8 2

1 9 8 7

78.

LESIONES ASOCIADAS



GRAFICA # 9

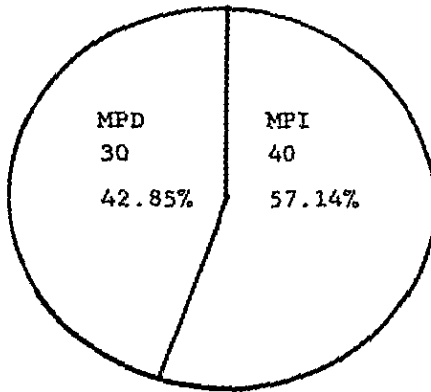
## HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

70 PACIENTES CON TRAUMATISMO - SERVICIO DE URGENCIAS

1 9 8 2

1 9 8 7

## MIEMBRO LESIONADO



MPD: MIEMBRO PELVICO DERECHO

MPI: MIEMBRO PELVICO IZQUIERDO

GRAFICA # 10

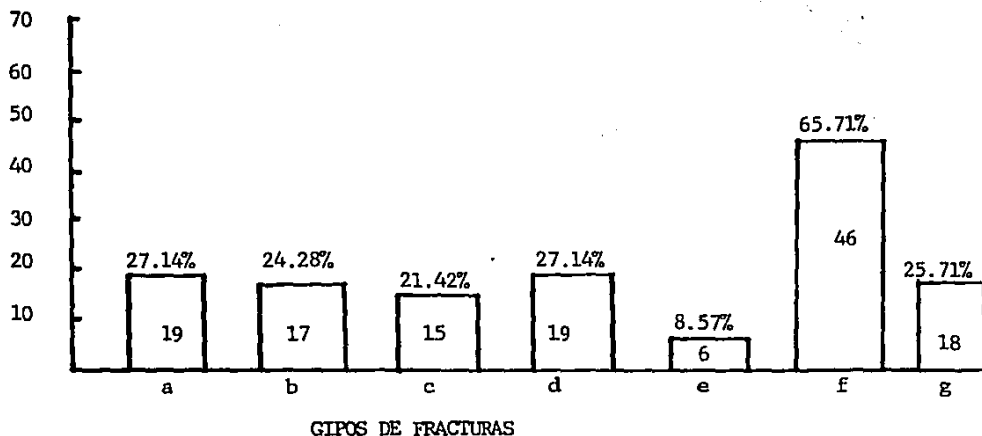
HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
70 PACIENTES ATENDIDOS EN URGENCIAS CON FRACTURA

1 9 8 2

1 9 8 7

TIPOS DE FRACTURAS ( M.E. MULLER M. )

PACIENTES



- a.- TIPO I: Fractura por cizallamiento puro
- b.- TIPO II: Fractura por hundimiento central
- c.- TIPO III: Fractura mixta ( I y II ) con hundimiento articular
- d.- TIPO IV: Fractura en Y o T.
- e.- Fractura medial
- f.- Fractura lateral
- g.- Fractura bituberositaria

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

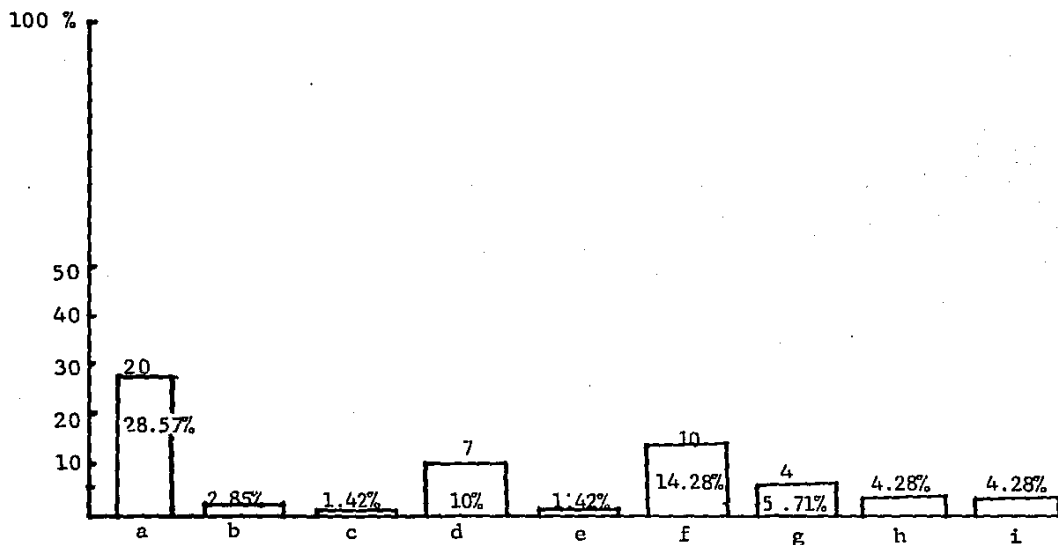
81.

70 PACIENTES CON TRAUMATISMO SERVICIO DE URGENCIAS

1 9 8 2

1 9 8 7

LESIONES ASOCIADAS A LA FRACTURA



LESIONES ASOCIADAS A LA FRACTURA

- a.- Fx de cabeza de peroné diáfisis
- b.- Lesión del ligamento lateral
- c.- Lesión del ligamento medial
- d.- Lesión del ligamento cruzado anterior
- e.- Lesión del ligamento cruzado posterior
- f.- Lesión del menisco externo
- g.- Lesión del menisco interno
- h.- Lesión de ambos meniscos
- i.- Fx avulsión de espina tibial anterior.

GRAFICA # 12

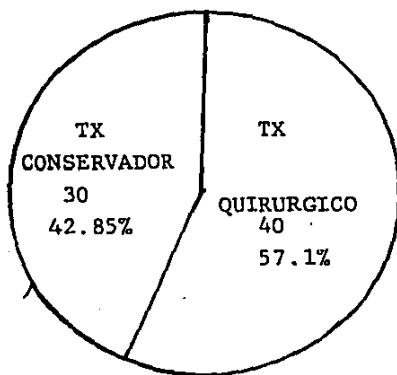


HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

70 PACIENTES ATENDIDOS

1 9 8 2      1 9 8 7

TIPO DE TRATAMIENTO



APLICACION DE INJERTO AL FOCO DE FRACTURA

19 47.5%

YESO MUSLOPODALICO

30 42.85%

PLACAS EN T

5 7.14%

PLACAS EN L

4 4.25%

PLACAS ANGOSTAS ( DC )

5 7.14%

TORNILLOS DE ESPONJOSA

27 38.57%

10 20 30 40 50 60 70

PACIENTES

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA  
CONTROL POR CONSULTA EXTERNA

1 9 8 2

1 9 8 7

83.



GRAFICA # 14

HOSPITAL CENTRAL CRUZ ROJA MEXICANA

DE 51 PACIENTES TRATADOS

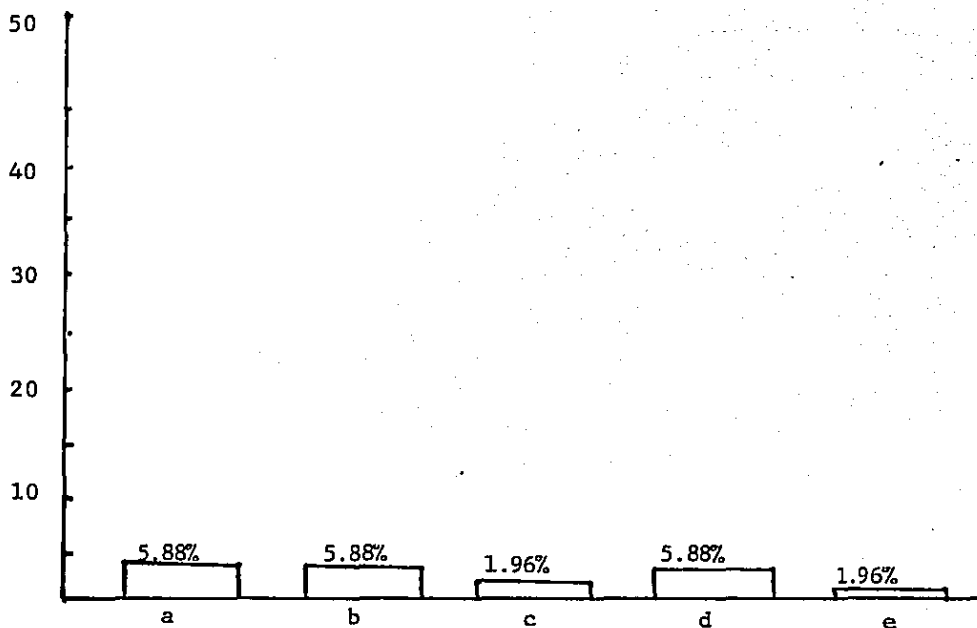
84.

1 9 8 2

1 9 8 7

COMPLICACIONES POSTOPERATORIAS

PACIENTES



a.- Infecciones intrahospitalarias

b.- Hemartrosis intrahospitalaria

c.- Gonoatrosis

d.- Varo Genu

e.- Valgo Genu

## CONCLUSIONES

.- Es indispensable conocer la embriología, anatomía y biomecánica de la articulación de la rodilla debido a que es compleja dicha articulación para comprender este tipo de lesiones.

.- La etiopatogenia de las fracturas del platillo tibial -- son consecuencia de una combinaciones de mecanismos directos o indirectos con angulaciones forzadas en varo, valgo o compresión.

.- El tratamiento conservador sólo estara indicado en desplazamientos mínimos y en pacientes en malas condiciones generales o con lesiones asociadas de la economía.

.- Por tratarse de fracturas intraarticulares que requieren la reducción anatómica, para obtener resultados satisfactorios sobre todo en fracturas con desplazamiento o cizallamiento, deben tratarse quirúrgicamente por algunos de los métodos del sistema AO.

.- La aplicación de injerto óseo autólogo de cresta ilíaca o de trocanter mayor del mismo lado de la lesión, debe ser condición sine-qua-non para la corrección del hundimiento de la superficie articular. La cual proporciona una sólida fijación interna de los implantes por facilitar la osificación.

.- La finalidad de la osteosíntesis es y la reconstrucción anatómica de la superficie articular, es para evitar la enfermedad fracturaria y una rehabilitación pronta así como - reducir el tiempo del paciente dentro del hospital.

.- Este tipo de fracturas son de mayor incidencia en la población económicamente activa principalmente en la tercera década de la vida y predomina en el sexo masculino.

.- Las lesiones asociadas más frecuentes con las fracturas de la rodilla fueron, lesiones del menisco externo y de ligamentos cruzados principalmente el anterior.

.- A lamayoría de nuestro paciente se asociaron otras lesiones de la economía ( Polifracturados, TCE, contusión profunda de abdómen).

.- De los 70 pacientes estudiados en nuestro servicio sólo se presentaron a la consulta externa 24 pacientes que corresponde a un porcentaje de 47%.

.- Clínica y radiológicamente los pacientes tratados de - - forma quirúrgica tuvieron mejores resultados a corto palzo de los tratados de forma conservadora.

.- De los pacientes tratados de forma quirúrgica sólo se encontró infecciones de la herida quirúrgica 5.88% y por la - consulta externa se reporto un caso de gonoartrosis de rodilla 1.96%.