

# TEMA 22. FRACTURAS DE LA REGIÓN DE LA RODILLA Y DE LA DIÁFISIS TIBIAL.

Cuando hablamos de estas lesiones hablamos de daños a nivel de:

- ◆ Diáfisis distal femoral junto con los cóndilos femorales
- ◆ Rótula
- ◆ Espinas tibiales
- ◆ Meseta tibial
- ◆ Tuberosidad anterior de la tibia
- ◆ Fracturas-epifisiolisis distal femoral y proximal tibial

Son poco frecuentes.

## Riesgos y complicaciones

- ◆ Lesiones vasculo-nerviosas: por la cercanía de vasos y nervios a la rodilla.
- ◆ Muy típico los síndromes compartimentales por hematomas que aumentan la presión e impiden la circulación
- ◆ Infecciones de partes blandas: para evitarla realizaremos profilaxis antibiótica
- ◆ Artritis-osteomielitis (fracturas abiertas)
- ◆ Trombosis venosa profunda: en estos casos hay que hacer profilaxis con HBPM (heparina de bajo peso molecular)
- ◆ Embolia grasa, por displasias sanguínea se forman émbolos grasos que salen a los vasos sanguíneos y de ahí a los diferentes tejidos sobre todo pulmón
- ◆ Retardo en consolidación o no unión (pseudoartrosis)
- ◆ Artrosis
- ◆ Rigidez
- ◆ Infección postcirugía

## Clasificación

### ✂ FRACTURAS DE LA EXTREMIDAD DISTAL DEL FÉMUR

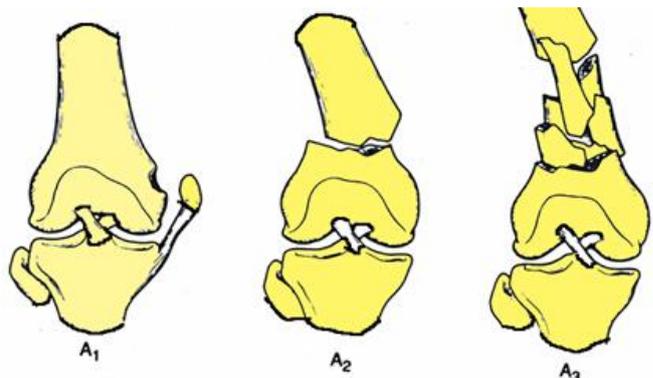
La **clasificación** del grupo suizo AO se basa en poner números a cada hueso y letras

#### a) Supracondíleas

El trazo de fractura se sitúa a lo largo de la metáfisis distal del fémur

**Se producen por mecanismo directo (impacto) o indirecto**, más frecuentes, como cuando una carga actúa sobre la rodilla flexionada y se trasmite a lo largo del eje del fémur (típico del choque de la rodilla del pasajero contra el salpicadero o del motorista contra un obstáculo). En portadores de prótesis total de rodilla la debilidad mecánica de la zona junto con la osteoporosis es causa frecuente de asentamiento de fracturas.

**Pueden ser supracondíleas altas y bajas (intrarticulares).** Lo más importante de las intrarticulares es el desplazamiento del fragmento



distal que se encuentra en notable flexión respecto a la diáfisis por acción de los gemelos y desplazado hacia atrás arrastrado por la tibia.

Según este fragmento distal **se pueden clasificar** en desplazadas, no desplazadas, impactadas y conminuta.

Entre los desplazamientos nos podemos encontrar acortamiento, recurvatum, desplazamiento posterior y varo.

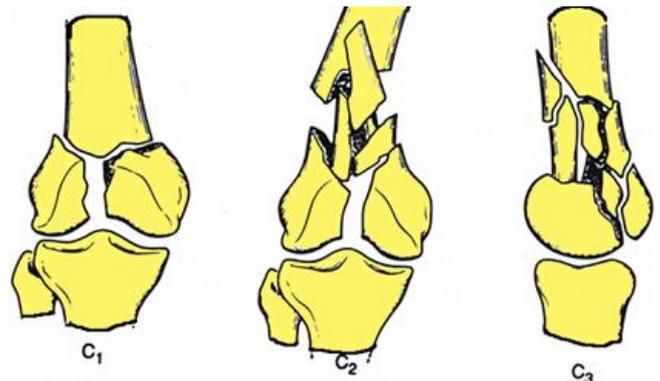
### b) Supraintercondíleas (fracturas intraarticulares con trazo en Y o en T)

La fractura es completamente intraarticular por tanto el tratamiento debe conseguir no sólo el alineamiento de los fragmentos distales con respecto al proximal diafisario sino el de ambos cóndilos entre sí

El trazo de fractura suele ser transverso, conminuta e inestable, configurando una fractura en T o en Y, que se observará en la RX anteroposterior

El mecanismo de producción es el propio de traumatismos de alta violencia por lo que **suelen ir asociadas lesiones del aparato extensor.**

El desplazamiento de los fragmentos dependerá del mecanismo productor y de la tracción ejercida por los músculos; así, C1 será en T o en Y, C2 será conminutas metafisarias, y C3 conminutas meta-epifisarias.



### c) Unicondíleas con trazo en el plano sagital

Se producen por impacto recibido en un lado en una rodilla en extensión completa o ligera flexión o un movimiento violento de la misma que la lleve a un varo violento o a un valgo.

El trazo de fractura es casi vertical, en plano sagital, con mayor o menor extensión hacia la diáfisis.

Si el ligamento colateral correspondiente está indemne reteniéndolo puede no sufrir desplazamiento el fragmento fracturado; en cambio si el ligamento colateral opuesto se rompe el cóndilo fracturado se desplaza ligeramente hacia

arriba y atrás lo cual se apreciará en la RX anteroposterior y en la lateral aunque sea la RX oblicua la que delimite mejor la situación del cóndilo fracturado.

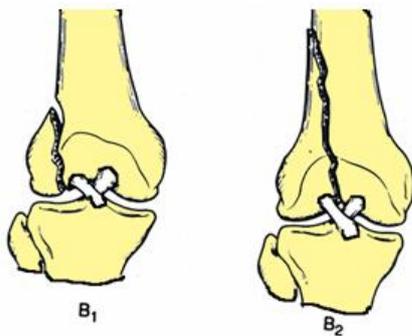
B1 afecta al cóndilo y B2 supone un trayecto más alto hacia diáfisis femoral.

### d) Unicondíleas en plano frontal

Es el tipo menos frecuente.

Requiere que el impacto lateral o medial se reciba con la rodilla en flexión.

En el plano frontal, la fractura del cóndilo medial se conoce como **fractura de Hoffa**. Pueden ser de distintos tamaños pero lo que es seguro es que el fragmento del cóndilo es posterior. Por tanto, el desplazamiento puede ser atípico, no existir o ascenso.



El diagnóstico del tamaño y desplazamiento es evidente en la RX lateral de rodilla

### e) Osteocondrales

Son lesiones que frecuentemente pasan desapercibidas.

El mecanismo lesional es variable: impacto directo, fuerzas de torsión, de cizallamiento...

Hay que buscar puntos dolorosos selectivos y lipohemartrosis (gotas de grasa: no aparecen en lesión meniscal y en lesión de los ligamentos cruzados).

Hay que pensar en ellas ante una evaluación tórpida y ante síntomas desproporcionados y persistentes con imágenes radiográficas poco demostrativas. La RMN y artroscopia son de gran utilidad, pudiendo ser la última también terapéutica.

Su etiología es variable, aunque generalmente se relacionan con luxaciones de rótula y en golpes laterales.

### Tratamiento

**Incruento o conservador.** Hoy en día casi siempre se hace quirúrgico

- ◆ Inmovilización escayolada
- ◆ Tracción inmovilización
- ◆ Es muy rara y depende del estado del paciente y de los desplazamientos (jamás cuando haya desplazamientos)

### Quirúrgico

- ◆ Restaurar la rotación axial
- ◆ Restaurar anatomía articular
- ◆ Restaurar longitud del miembro
- ◆ Conseguir estabilidad y movilización precoz
- ◆ Osteosíntesis
  - Con tornillos aislados
  - Placas: dcs (placa asociada a tornillo sueltos), liss (con forma de L). También podemos usar palcas en forma de trébol para fijar los cóndilos.
  - Clavos encerrojados, se bloquean con otros tornillos. Es raro
  - Fijación con microtornillos (fracturas osteocondrales)
  - Extirpación de fragmentos



El tratamiento es muy variable según el tipo de fractura

- ◆ En fracturas unicondíleas simples se realiza la reducción abierta y osteosíntesis con tornillos.
- ◆ En fracturas supreintercondíleas se realiza reducción abierta, compresión interfragmentaria y estabilización de la fractura. Las osteosíntesis más usadas son la placa acodada de 95° o la placa condílea tonillo dinámico (DCS), junto con tornillos interfragmentarios. Otras posibilidades son: LISS (osteosíntesis mínimamente invasiva), tornillos aislados, clavos encerrojados, extirpación del fragmento, etc.

- ♦ En fracturas osteocondrales hay que reponer y fijar (miniosteosíntesis) los fragmentos grandes sobre todo en las zonas de carga y en la carilla articular de la rótula. Los fragmentos pequeños se pueden extraer.

### Complicaciones

- ♦ Enfermedad tromboembólica venosa (TVP): profilaxis con HBPM
- ♦ Infección: profilaxis ATB.
- ♦ Parálisis del ciático poplíteo externo por férulas, cirugía.
- ♦ Consolidación viciosa por mala estabilización.
- ♦ Fracturas abiertas primarias o secundarias a la infección.
- ♦ Lesión de la arteria poplítea. Se procederá a la reparación o al by-pass.
- ♦ Pseudoartrosis y retardo en la consolidación. Estabilización quirúrgica, injertos.
- ♦ Rigidez residual de la rodilla. Es casi inevitable tras una fractura supracondílea.
- ♦ Infección de la osteosíntesis. Se procederá con escisión y lavado; inmovilización rígida y ATB

### Epifisiolisis traumáticas y fracturas metafisiarias del niño

La fisis distal femoral contribuye un 40% al crecimiento del fémur y un 40% al crecimiento del conjunto de la extremidad inferior. Es una de las fisis que permanecen abiertas hasta edades más tardías del crecimiento (18 años) por lo que se pueden encontrar epifisiolisis traumáticas desde recién nacidos hasta edades tardías del crecimiento. Sin embargo no es de las más frecuentes (7% de las lesiones epifisarias del miembro inferior).

Se producen por traumatismos en hiperextensión de la rodilla, por ejemplo en accidentes de tráfico o deportivos.

El tipo II de la clasificación de Salter y Harris es el más frecuente.

El pronóstico y la gravedad están en relación con la edad, la severidad del traumatismo, el desplazamiento inicial y el grado de reducción conseguida.

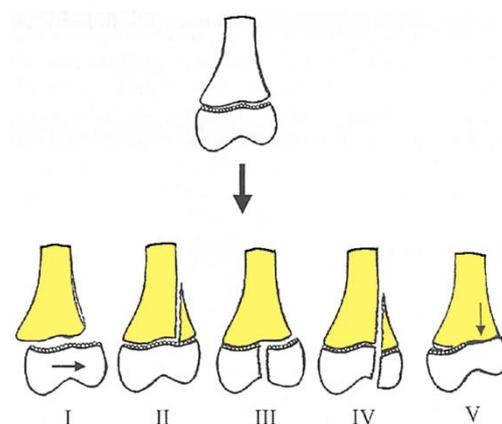
El diagnóstico se confirma con la radiología.

Las tipo I y V se pueden confundir: una disminución del espacio radiotransparente fisario (lo normal es 3-5 mm hasta los 8 años) nos debe hacer pensar en tipo V.

Todas estas lesiones pero particularmente el tipo V de Salter y el VI de Rang y Ogden pueden llevar a alteraciones en el crecimiento con la consiguiente asimetría en la longitud de los miembros y en el eje por crecimiento anómalo.

El pronóstico depende de:

- Edad ( a menor edad peor pronóstico)
- Aporte vascular de la región
- Tipo de epifisiolisis. Los tipos I, II y III tienen buen pronóstico y los V y VI mal pronóstico. El IV es impredecible.



**FRACTURAS EPIFISIOLISIS**  
**Clasificación Salter-Harris**

- Inmediata y adecuada reducción y control evolutivo del crecimiento mejoran el resultado final

### Tratamiento (dentro de las metafisarias)

Se basa en la correcta reducción de la epifisiolisis.

Una angulación mayor de 20º llega a remodelarse en niños menores de 10 años pero en pacientes con edad próxima al cierre de cartílago de crecimiento sólo un desplazamiento menor de 5º de angulación es aceptable.

En las fracturas sin desplazamiento bastará una inmovilización con escayola durante 6 semanas. En los tipos I y II se aconseja la reducción cerrada. En los tipos III y IV se aconseja reducción abierta y fijación con alguno de los sistemas referidos.

En fracturas con escaso desplazamiento, tras su reducción, pueden emplearse agujas transfisarias de Kirschner en inestables

El tratamiento de las secuelas consiste en:

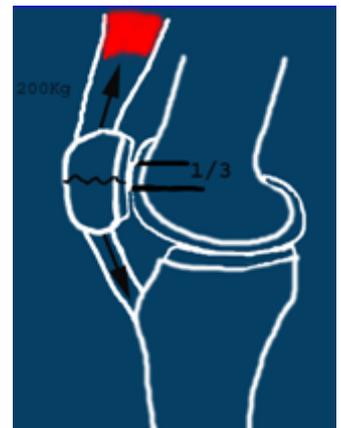
- ♦ Si nos encontramos ante una angulación deberemos proceder a resección y a osteotomías de alineamiento
- ♦ si estamos ante un acortamiento realizaremos una epifisiodesis contralateral o alargaremos el miembro afectado mediante un fijador externo.

## FRACTURAS DE RÓTULA

Son muy frecuentes y su **mecanismo** obedece a un traumatismo directo en la parte anterior de la rodilla o a un traumatismo indirecto, por la intensa tracción ejercida por el cuádriceps, por el efecto palanca que sufre la rótula al solo apoyar un 1/3 de ella sobre el fémur, por la fijación del tendón rotuliano. Frecuentemente el mecanismo es mixto, directo e indirecto. Es más frecuente en el polo inferior.

La lesión es más frecuente en individuos de 40 a 50 años de edad con predominio masculino. La causa más frecuente suele ser una caída accidental contra el suelo o una caída accidental contra el suelo o una caída desde cierta altura seguida por el accidente de tráfico.

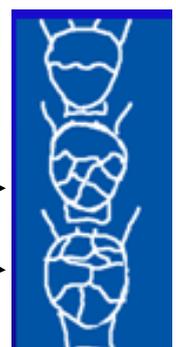
Factores predisponentes: posición superficial, tracción del cuádriceps, cirugías previas H-T-H (hueso-tendón-hueso).



### Clasificación

a. Con interrupción del aparato extensor: clasificación de Duparc

- Tipo I: Fractura transversal en el tercio inferior de la unión que interrumpen la continuidad
- Tipo II: Conminución del fragmento inferior a la línea transversal
- Tipo III: Fractura conminuta con afectación global de la rótula

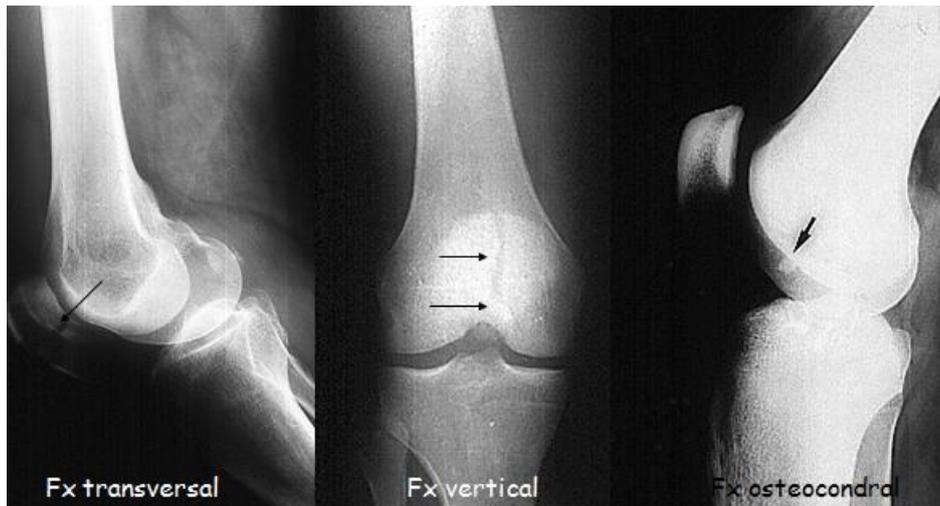
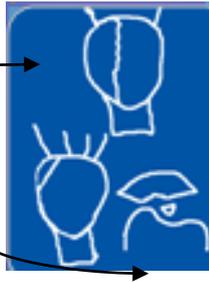


b. Sin interrupción del aparato extensor:

a. Verticales

b. Marginales

c. Osteocondrales.



Esto no lo ha mencionado en clase pero lo pongo para aclarar mas el tipo de fracturas (yo me lo leería por si acaso)

**Fracturas de trazo transversal.** Se produce un importante desgarro lateral de los alerones rotulianos, separándose los fragmentos fracturados por la contracción del cuádriceps

**Fracturas conminutas** obedecen a un traumatismo directo produciendo un estallido de la rótula con el cual también puede combinarse una fuerte contracción del cuádriceps que separa los fragmentos

**Fracturas de trazo longitudinal** son las menos frecuentes y pueden producirse en medio de la rótula o como fracturas marginales. La clasificación de Duparc es la más usada:

### Clínica

El cuadro clínico está determinado por el traumatismo. Nos encontraremos

- ♦ Diastasis o separación de fragmentos por la tracción del cuádriceps
- ♦ Hemartros
- ♦ La extensión de la rodilla estará alterada.
- ♦ En las fracturas osteocondrales encontraremos síntomas de cuerpo libre intraarticular, fallos de la rodilla y hemartros con gotas de grasa

## Diagnóstico

La exploración radiológica es necesaria para precisar el tamaño relativo y desplazamiento de los fragmentos así como la existencia de fracturas desplazadas verticales y parcelarias. Las proyecciones estándar anteroposterior y de perfil de la rodilla son suficientes para diagnosticar las fracturas comunes, transversales y conminutas. Las marginales y longitudinales necesitan una proyección axial.

Para las fracturas osteocondrales precisaremos de RMN y/o artroscopia

## Diagnóstico diferencial: rótula bipartita

También puede ser tri o polipartita. Generalmente afecta al polo superoexterno y es bilateral. Se observa una línea oblicua hacia horizontal y un borde liso escleroso. Se produce porque el núcleo de osificación se independiza. En la imagen vemos una tomografía A-P



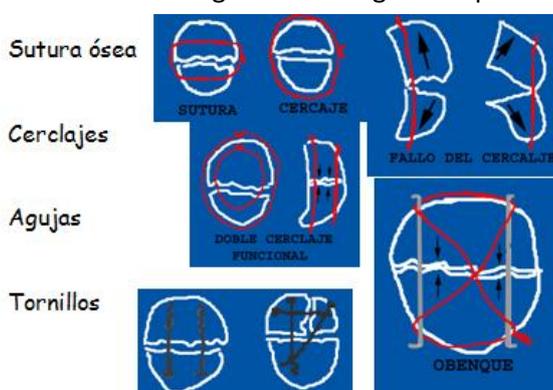
## Tratamiento

El objetivo es reparar aparato extensor, reponer la superficie articular y restablecer función aparato extensor

El **tratamiento conservador** está indicado en fracturas con mínimo desplazamiento, con separación escasa o nula y en longitudinales con mecanismo extensor intacto. Se utilizará una calza de escayola para favorecer carga parcial.

El **quirúrgico** consiste en:

- **Reparación ósea:** osteosíntesis. SEGÚN EL LIBRO
  - Cerclaje simple o asociado a agujas de Kirschner para la fractura transversal
  - Cerclaje circunferencial en fracturas conminutas
  - Reinserción transósea de los polos proximal o distal reforzado con cerclaje de descarga: obenque (cerclaje en 8)
  - Los cerclajes se hacen tanto por la parte anterior como la posterior de la rótula para evitar desplazamientos
- **Reparación osteotendinosa:** hemipatelectom a superior o inferior
- **Reparación tendinosa:** patelectom a. Se crea una bolsa de tabaco, se desciende el vasto medial (lo que se conoce como Soto-Hall). Podremos usar el efecto Maquet, que consiste en desplazar anteriormente la tuberosidad anterior de la tibia para mejorar la extensión. Va a provocar una pérdida de fuerza en extensión del 25-30%.
- Si los fragmentos son grandes pueden emplearse tornillos a compresión



## Complicaciones

- ♦ Rigidez de rodilla. Déficit de fuerza y extensión en los últimos 20º. La trataremos mediante movilización bajo anestesia y artrolisis abierta o artroscópica.
- ♦ Patela baja o ínfera: por retracción y fibrosis, sobre todo en hemipatelectomía.
- ♦ Artrosis femoropatelar por artrosis...
- ♦ Pseudoartrosis
- ♦ Consolidación viciosa
- ♦ Necrosis ósea
- ♦ Distrofia simpático refleja.
- ♦ Pérdida de reducción
- ♦ Infección
- ♦ Irritación de las partes blandas
- ♦ Refractura

## FRACTURAS DE LA MESETA TIBIAL

Las fracturas proximales de la tibia comprenden el cartílago articular la metáfisis y la epífisis (12cm proximales de la tibia).

La cara superior del platillo tibial externo tiene forma de silla de montar; el interno es más grande que el externo.

Los puntos de debilidad estructural, que resultan de la distribución trabecular en V invertida, están ubicados en el plano horizontal que cruza el área metafisaria y en otros planos que se dirigen hacia las caras interna y externa de la metáfisis.

Las áreas problemáticas son:

- ♦ Eminencia intercondílea (espinas) por proporcionar inserción a meniscos y ligamentos
- ♦ Las áreas de contacto femorotibial que soportan el peso miden 20cm<sup>2</sup> en extensión y 11,6 cm<sup>2</sup> en flexión.

En los niños las fracturas metafisarias proximales de la tibia no se pueden considerar lesiones benignas por la proximidad de la arteria tibial posterior y la posibilidad de un síndrome compartimental así como la posibilidad de desarrollar una deformidad en valgo de la tibia. También existe riesgo de lesión de fisis.

Son controvertidas en su tratamiento cuyos objetivos son:

- ♦ Conseguir una articulación estable
- ♦ Alineamiento y movilidad correctas
- ♦ Mínima irregularidad articular
- ♦ Cicatrización de partes blandas
- ♦ Prevenir artrosis futura
- ♦ Fracturas con hundimiento-separación: es una mezcla de las dos.

## Mecanismo lesional:

La mayoría de producen por la acción de la parte anterior prominente del cóndilo femoral externo en extensión.

La meseta tibial es más vulnerable en extensión debido al mecanismo de rotación externa final y a la tensión de los ligamentos.

La presencia de osteoporosis favorece el aplastamiento o depresión del hueso subcondral.

Los ligamentos laterales son los que actúan como bisagra favoreciendo la compresión.



Las **fracturas por cizallamiento o separación** se producen en personas jóvenes como resultado de un traumatismo de alta energía. Las **fracturas por compresión** ocurren en personas de edad avanzada y con osteoporosis. Las fracturas por hundimiento-separación son una mezcla de las otras dos.

El platillo tibial externo resulta fracturado con más frecuencia que el interno debido al valgo fisiológico de rodilla y a la menor densidad de las trabéculas.

En la clínica los pacientes acuden a urgencias al haber sido atropellados por un automóvil o moto, tras accidente de tráfico, caída accidental al suelo y/o aplicación directa de una fuerza sobre la rodilla

## Causas

- ♦ Atropellos de viandantes por un automóvil
- ♦ Accidentes de tráfico
- ♦ Caídas
- ♦ Resbalón-torcedura
- ♦ Deporte
- ♦ Moto
- ♦ Bicicleta
- ♦ Miscelánea

## Clasificación de la AO (aunque hay muchas más)

- I Fractura por separación
- II Fractura por hundimiento
- III Fractura hundimiento-separación
- IV Fractura conminuta ambos platillos.



## Clínica

- ♦ Derrame intraarticular: la hemartrosis difunde hacia los tejidos periarticulares: lipohemartros.
- ♦ Dolor a la palpación sobre el platillo fracturado
- ♦ Inestabilidad por el desplazamiento óseo y ligamentoso
- ♦ Examinar la extremidad en busca de complicaciones neurovasculares y lesiones asociadas.
- ♦ Asociación posible a un síndrome compartimental

## Diagnóstico

Con las proyecciones radiográficas rutinarias de rodilla se detectan la mayoría de las fracturas. Para detectar algunas son necesarias las proyecciones oblicuas o intercondíleas y proyecciones en escotadura.

La proyección de perfil con haz horizontal puede ser útil en pacientes traumatizados con derrame.

La RM puede ser de ayuda para el diagnóstico de lesiones ligamentosas y de menisco asociadas

La TAC permite un diagnóstico de certeza de las fracturas con hundimiento. También son útiles el TAC 3D gracias a esta podemos hacernos una idea de cómo van a quedar los elementos de osteosíntesis) y artroscopia.

## Tratamiento:

El objetivo es lograr una articulación estable, el alineamiento y movilidad correctas, la mínima irregularidad articular, la cicatrización de partes blandas y la prevención de artrosis futura

- 1) Conservador: indicado en lesiones de baja energía con fractura incompleta o poco desplazada (menor 5mm). Inmovilización 4 semanas y descarga hasta que aparezcan signos radiográficos de consolidación, carga parcial entre 8 y 12 semanas y total a partir de 12 semanas. No se recomienda
- 2) Quirúrgico
  - Reducción abierta y fijación interna: por cizallamiento, por hundimiento, mixtas, bituberositarias o bicondíleas.
  - Técnica mínimamente invasiva y artroscópica (osteosíntesis guiada por artroscopia). Sólo en fracturas relativamente simple. No en fracturas tuberositarias y conminutas.
  - Una maniobra muy característica es levantar el hundimiento con un clavo, esto dejaría un agujero que rellenaríamos con el injerto.

## EPIFISIOLISIS TIBIAL PROXIMAL

Es rara.

Gran parte de las lesiones se producen por la tracción de los ligamentos cruzados sobre su zona de inserción.

En la epífisis tibial proximal se insertan ligamentos cruzados, mientras que el potente ligamento lateral interno se inserta sobre metáfisis, lo que hace más frecuente la lesión metafisaria.

Se produce por mecanismo directo (tráfico, deporte de contacto).

Más frecuente en varones entre 12 y 14 años. Las lesiones más habituales son los tipos I, II, III de Salter y Harris.

**La exploración vasculonerviosa es imperativa ante la posibilidad de lesionar la arteria poplítea sobre todo por hiperextensión.**

Son lesiones inestables por la débil contención de las partes blandas

### Diagnostico

Por radiografía, TAC o RM

### Tratamiento

- ♦ Está indicada la reducción y artrotomía exploratoria en las lesiones desplazadas tipo III de Salter y Harris. Los resultados son buenos, pero pueden presentarse alteraciones del crecimiento con desviaciones en valgo. Por eso los pacientes deben ser controlados al menos durante los 2 ó 3 años siguientes a la lesión.
- ♦ Conservador (sin desviación o reducción correcta)
- ♦ Agujas percutáneas en fracturas inestables
- ♦ Cirugía abierta: Tornillos (S-H III)

## FRACTURAS DE LAS ESPINAS TIBIALES

Estas lesiones son comparables a la desintegración del ligamento cruzado anterior de su inserción tibial en el adulto. La diferencia es que en los niños y adolescentes la espina tibial es menos resistente a una tracción excesiva comparada con el ligamento y su inserción.

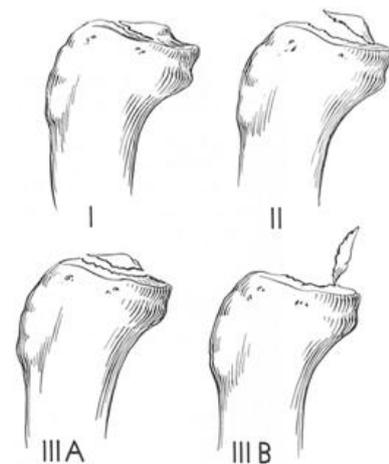
Son, por tanto más frecuente en niños y adolescentes, siendo el resultado de un desplazamiento del fémur hacia atrás con la tibia fija y la rodilla flexionada.

Con frecuencia se asocian lesiones meniscales y del ligamento lateral interno.

El grado de desplazamiento del fragmento varía desde la ausencia o mínima elevación del margen anterior a separación completa del fragmento.

Según la clasificación de Meyers-McKeever tenemos:

- ♦ Tipo 1. Fracturas sin desplazamiento de espinas tibiales
- ♦ Tipo 2. Levantamiento anterior pero la parte posterior fija
- ♦ Tipo 3a. Fractura de Itola la espina que está un poco levantada
- ♦ Tipo 3b. Hay un gran levantamiento



### Tratamiento

Cuando existe poco desplazamiento (Meyers-Mc Keevers tipos I y II) basta con la evacuación del hemartros y la inmovilización de la rodilla en extensión.

Tratamiento quirúrgico en IIIA y IIIB: abierto (osteosíntesis con tornillo) o artroscópico (tornillo o sutura transfixiante a tibia por túneles óseos).

## ☞ FRACTURA DE LA TUBEROSIDAD TIBIAL ANTERIOR. APOFISIOLISIS

Esta lesión es el resultado de una violenta contracción del cuádriceps con la rodilla flexionada.

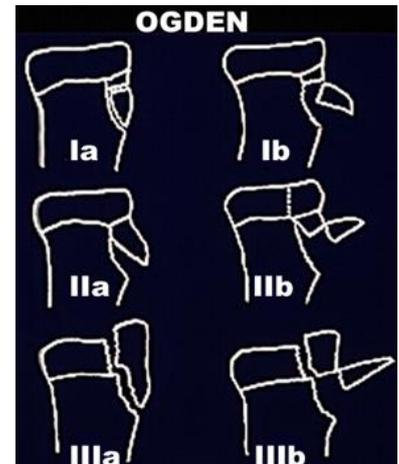
Es más frecuente antes de los 18 años. Hay factores predisponentes como la patela baja, mielomeningocele o displasia metafisaria.

Hay que tener cuidado porque el cartílago fisario está abierto.

Si el tubérculo tibial se continúa con la porción superior de la epífisis, el fragmento óseo avulsionado hará apofisiolisis tipo II y III de Salter y Harris.

### Clasificación de Watson-Jones

- Tipo I: afectación de la porción distal de la tuberosidad
- Tipo II: Media. Avulsión del centro distal de la tuberosidad
- Tipo III: el trazo se prolonga al interior de la articulación de la rodilla



**Clasificación de Ogden:** añade tres subtipos ante la posibilidad de fracturarse el fragmento desprendido.

**Tratamiento:** cuando no existe desplazamiento el tratamiento consistirá en la colocación de una calza con la rodilla en extensión durante 4 ó 6 semanas. La reducción y inserción quirúrgica con tornillos es el procedimiento de elección en el resto de lesiones.

## ☞ FRACTURAS DIAFISARIAS DE TIBIA Y PERONÉ

Escasa importancia del peroné en transmisión de carga (10%). Las articulaciones tibioperoneas superior e inferior y la membrana interósea, conforman una estructura biomecánica que soporta el peso del cuerpo y grandes necesidades biomecánicas.

### Vascularización

- ♦ La arteria nutricia entra a nivel de la unión del tercio superior con los dos tercios inferiores, próximo a la membrana interósea.
- ♦ Anastomosis con arterias metafisarias superiores e inferiores, así como las arterias periósticas.

Son frecuentes y graves, asociadas o no al peroné. La no fractura del peroné impide la buena consolidación de la tibia complicando su consolidación.

Límites de la diáfisis poco precisos, más los distales

Con mucha frecuencia son fracturas abiertas, primarias o secundarias (fractura contusa que se abre posteriormente).

Extensión articular a rodilla o tobillo

Frecuentemente aparece en el contexto de un politraumatizado

## Mecanismo de producción

### Directo

- ♦ Fracturas en el lugar del impacto: atropello o impacto directo
- ♦ Es frecuente que se trate de fracturas abiertas. La contusión de la misma puede dar lugar a una fractura abierta secundaria.

### Indirecto

- ♦ La fractura se produce a distancia del punto de aplicación de la fuerza
- ♦ Por mecanismo de torsión de la pierna, al quedar el pie bloqueado y rotar el cuerpo.
- ♦ Flexión
- ♦ Combinación fuerzas

### Estrés o fatiga

- ♦ Se producen microtraumatismos de repetición
- ♦ Aparecen sobre hueso de calidad normal y en sujeto con buen estado general.
- ♦ Se dan sobre todo en deportistas que impactan en el suelo con el pie múltiples veces (maratonianos).
- ♦ Suelen ser distales.
- ♦ El diagnóstico se realiza mediante gammagrafía isotópica o TAC
- ♦ Se suelen solucionar con reposo hasta desaparecer dolor por la consolidación.

### Patológicas

- ♦ Suelen producirse sobre un hueso lesionado previamente, generalmente son tumorales, ya sean primitivas o metastásicas de tipo osteolítico.
- ♦ Metástasis
- ♦ También pueden deberse a metabopatías (raquitismo, osteomalacia).

## Clasificación

- ♦ Trazos transversales, oblicuos (fragmentos aponibles pero no encajan) o espiroideos (fragmentos no encajan)
- ♦ Fragmentos en ala de mariposa: cuña ósea
- ♦ Desplazamientos variables primarios o secundarios
- ♦ Estabilidad en función del trazo, de afectación de peroné y membrana interósea
- ♦ Extensión a rodilla o tobillo
- ♦ Problemas cutáneos

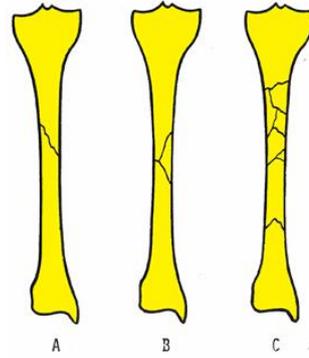
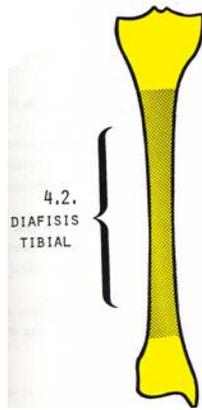
### Clasificación según la AO

El número 4 hace referencia a la tibia y el 2 a la zona diafisaria.

La letra A hace referencia a una fractura simple, la B a una fractura con tercer fragmento (cuña o ala de mariposa) y la C a una fractura compleja.

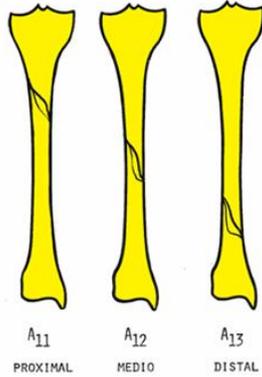
Los números I, II, III hacen referencia al tipo o trazado de fractura.

C2 conminución menor de 4cm y C3 conminución mayor de 4cm.

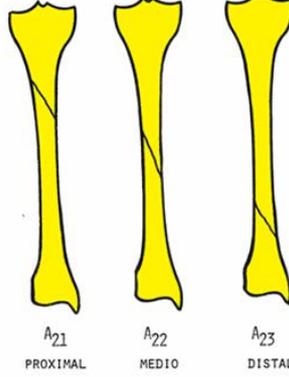


**Grupo A de la AO**

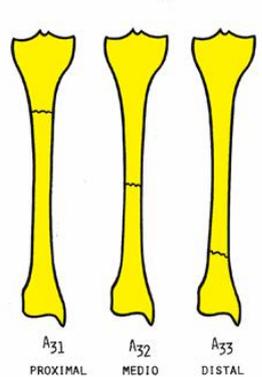
FRACTURAS DEL GRUPO A<sub>1</sub>:ESPIROIDEAS



FRACTURAS DEL GRUPO A<sub>2</sub>:OBLICUAS

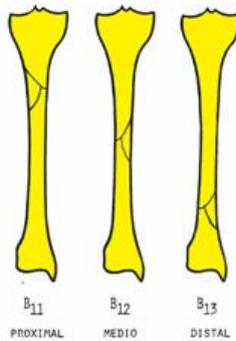


FRACTURAS DEL GRUPO A<sub>3</sub>:TRANSVERSALES

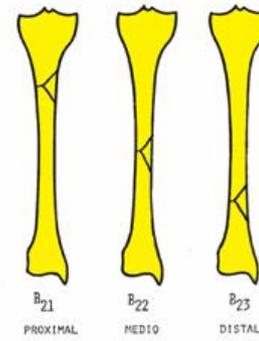


**Grupo B de la AO**

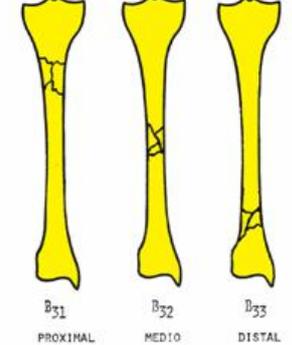
FRACTURAS DEL GRUPO B<sub>1</sub>:CUÑA DE TORSIÓN



FRACTURAS DEL GRUPO B<sub>2</sub>:CUÑA DE FLEXIÓN



FRACTURAS DEL GRUPO B<sub>3</sub>:DOS O TRES CUÑA!



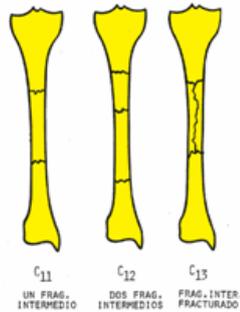
**Cuña de torsión**

**Cuña de flexión**

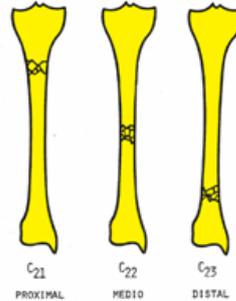
**2-3 Cuñas**

**Grupo C de la AO**

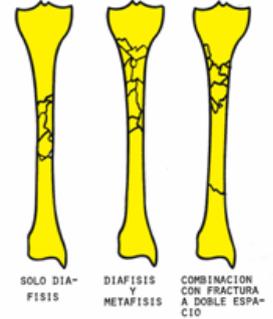
FRACTURAS DEL GRUPO C<sub>1</sub>: A DOBLE ESPACIO



FRACTURAS DEL GRUPO C<sub>2</sub>:COMINUCIÓN SEGMENTO DIAFISARIO < 4 CMS.



FRACTURAS DEL GRUPO C<sub>3</sub>:COMINUCIÓN DE SEGMENTO DIAFISARIO > 4 CMS.



**Segmentarias**

**Cominución < 4cm**

**Cominución > 4cm**

## Diagnostico

### ✧ Clínica

Es bastante clara, tendremos que tener muy presente la anamnesis para ver las circunstancias en las que se ha dado la fractura, debemos valorar la afectación vascular o nerviosa y descartar u posible síndrome compartimental. Debemos conocer si hay impotencia funcional absoluta, dolor, deformidad.

En la inspección es importante determinar si existen lesiones cutáneas asociadas, afectación de partes blandas, valorar afectación vascular o nerviosa. Debemos descartar un síndrome compartimental.

Es importante constatar si existen pulsos periféricos, además de valorar sensibilidad y movilidad de los dedos.

Hay muchas veces que este tipo de fracturas se dan en politraumatizado o polifracturado, lo que es un dato a valorar.

### ✧ Radiológico

El estudio debe realizarse con la pierna sobre férula radiotransparente

Proyecciones frontal y lateral, incluyendo rodilla y tobillo.

La integridad del peroné dificulta la compresión de fragmentos de la tibia y favorece la pseudoartrosis.

## Tratamiento ortopédico

### 1. Reducción

Se hace si se precisa. Se realiza bajo anestesia general o raquianestesia, bajo sedación en casos de mínimo desplazamiento. Para una buena manipulación y reducción, mantendremos la rodilla en flexión sobre un soporte. Usaremos dispositivos de tracción: aguja transcalcánea, aguja transtibial o estribo con clavo trascalcáneo

### 2. Inmovilización

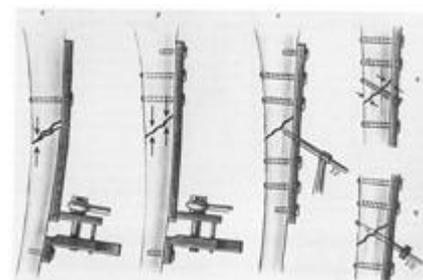
La inmovilización inicial debe ser siempre inguinopédica, manteniendo la rodilla en 20-30º de flexión y el tobillo en posición funcional.

Cuando la situación del paciente no lo permite se puede realizar durante un tiempo tracción continua en cama.

Pasada la fase inflamatoria (aprox. 7 días) se podrá poner yeso cerrado. A las 3 semanas se puede sustituir el yeso inguinopédico por yeso funcional tipo Sarmiento. Los yesos funcionales se basan en la tracción entre cargas del tendón rotuliano con ello tensamos el hueso entre tibia y peroné, como comprimimos desde el exterior contenemos la tibia.

## Tratamiento quirúrgico

**Placas atornilladas** de compresión AO: en desuso. Se emplean en fracturas de la parte más distal de la tibia que comprometen el pilón tibial próximo al tobillo, o en casos en que no se puede emplear clavos.



**Tratamiento de elección:** clavos endomedulares simples o encerrojados fresados o no. Los mejores resultados (*según el libro*) son con enclavados simples sin fresado.

**Fijadores externos:** en fracturas abiertas, en lesiones con gran pérdida de partes blandas y en politraumatizados. Permiten control de la lesión cutánea y de la infección. Pueden ser sustituidos por sistema centromedular cuando desaparezca el riesgo de infección.

- ♦ Fijador monolateral
- ♦ Fijador de Hoffmann
- ♦ Fijador externo de Ilizarov
- ♦ Fijador de Roger Anderson: permiten curas e injertos.

### Complicaciones inmediatas

- ♦ **Locales**
  - Apertura del foco: fractura abierta
  - Necrosis cutánea
  - Infección: no es preciso la retirada del material de osteosíntesis de entrada en estas infecciones iniciales.
  - Lesión vascular: generalmente por compresión del tronco vascular.
  - Lesión nerviosa
  - Síndrome compartimental: dolor, hipoestesia, disminución de la fuerza.
- ♦ **Generales**
  - TVP y embolismo pulmonar son las más frecuentes de las generales.
  - Embolia grasa

### Complicaciones tardías

- ♦ Desviación de los fragmentos
- ♦ Retardo de consolidación y pseudoartrosis:
  - Como factores favorecedores destacan las fracturas abiertas, la pérdida de sustancia ósea, el tercio inferior, etcétera.
  - Se tratarán con:
    - Compresión del foco de fractura estimulando así la osteogénesis.
    - Osteotomía del peroné
    - Nuevo fresado
    - Electroestimulación o Injertos
    - Factores crecimiento.
- ♦ Callo vicioso: los límites de tolerancia son:
  - 5º varo-valgo
  - 10º flexo o recurvatum
  - 10º rotación interna o externa. Externa mejor
  - 1 cm acortamiento máximo
- ♦ Rigidez articular
  - Profilaxis
  - MBA
- ♦ Distrofia simpático-refleja: dolor y alteraciones tróficas.
- ♦ Refractura: retirada precoz del material.