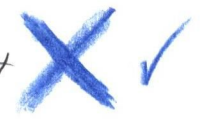


MED.  
tesis  
A 4737  
2000



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON  
FACULTAD DE MEDICINA  
QUINTO AÑO

## TRAUMATOLOGÍA

**TEMA: FRACTURAS: PRINCIPIOS GENERALES.**

DOCENTE: DR. RICARDO ZABALA

UNIVERSITARIO: PABLO ALVAREZ MALDONADO

COCHABAMBA, JULIO DEL 2000

# FRACTURAS: PRINCIPIOS GENERALES

FRACTURA: "Perdida de la continuidad de la sustancia ósea".

\*Termino que comprende *todas las roturas óseas*, desde altamente *conminutas* hasta fracturas de *trazo capilar* o incluso microscópicas.

CONSECUENCIA: Alteración *Anatomo-Funcional*.

Para el *TX* de las *fracturas y luxaciones* es necesario conocer la *anatomía, fisiología y biomecánica* del aparato musculoesquelético. Aunque una fractura representa la pérdida de continuidad de un hueso, constituye también una *lesión importante del tejido blando*. El *cirujano* que atiende una fractura ha de *tener presentes las estructuras de tejido blando vecinas al foco* de la lesión, y *vigilar los componentes neurológicos y vasculares* de esta. Por ocurrir muchas de estas en circunstancias de *traumatismo violento*, es necesario llevar a cabo una *evaluación completa* de cada paciente, y el cirujano ha de estar *preparado para tratar lesiones importantes en otros sistemas orgánicos*.

## POR PRONOSTICO Y TX:

- **Fracturas abiertas/ complicadas/ expuestas:** Hay una *herida que comunica con la fractura* (solución de continuidad de los tegumentos) existiendo la *posibilidad* de que sea *invadida por microorganismos* provenientes del *exterior* (riesgo de infección) además de *hemorragia externa* importante.
- **Fracturas cerradas/ no complicadas/ simples:** La *piel esta intacta* o las *heridas* son superficiales y *no comunican* con el foco de fractura (no riesgo de infección externa, infección vía hemática rara en estas). \*El termino *simple* no guarda *relación* con los *problemas asociados* a la lesión.
- **Fractura abierta secundaria:** Por complicación por movimiento, *yatrogenica*. etc.

## MECANISMO: "FUERZA DE MAGNITUD EXCESIVA APLICADA CONTRA EL HUESO".

La fuerza se transmite al esqueleto de diversas formas. El *sentido y la velocidad* con que se aplica la *fuerza*, rigen en cierta medida el *patrón* que sigue la *fractura y la lesión* de *tejidos blandos* vinculada. Así:

- Un movimiento de FLEXION aplicado al hueso produce una *línea transversa simple u oblicua* de fractura.
- Un GOLPE DIRECTO o FUERZA APLASTANTE, suele dar fracturas *conminuta abiertas*, acompañadas de *lesión importante de tejidos blandos*.
- La TORSION aplicada al hueso ocasiona una fractura *espiral u oblicua*.
- Las FUERZAS COMPRESIVAS al eje longitudinal del hueso originan fracturas en la *unión entre metáfisis y epífisis* (sitio en que la corteza se adelgaza) y suele haber *impactación* de la *diáfisis en el fragmento metafisiario*. También son ejemplos fracturas de *vértebras y del calcáneo*, en que la *diáfisis* generalmente *resiste y puede penetrar* en la masa esponjosa *epifisaria*.

- La fuerza de TRACCION aplicada al hueso también causa fracturas.
- Una CONTRACCION MUSCULAR violenta o enérgica provoca *arracamiento* de porciones óseas donde se fijan tendones importantes.
- CIZALLAMIENTO o acción de *esfuerzo cortante o tijera*, como en ciertas fracturas del *calcaneo*.
- TRAUMATISMOS SUTILES son causa de fracturas en pacientes en que la *resistencia* del esqueleto esta *disminuida* por afecciones o estados preexistentes. Las actividades diarias son suficientes para producir fractura del hueso enfermo. Tales lesiones se denominan "*Fracturas Patológicas*". La disminución de resistencia puede deberse a *lesiones primitivas* del hueso ( neo malignas o benignas, quistes simples, etc.) *afecciones sistemicas* (osteoporosis, hiperparatiroidismo, etc.) o lesiones de *origen distante* (metástasis). \*las mas frecuentes son osteoporosis y CA metastatico.
- TRAUMATISMOS PEQUEÑOS REPETITIVOS son causa de fracturas en *huesos sanos*. llamadas "*fracturas de fatiga o de esfuerzo*" (frecuentes en metatarsianos por largas caminatas. tibia y fémur en entrenamientos deportivos enérgicos).

**RELACION ROTURA-PTO. DE APLICACIÓN DE FUERZA:** Se reconocen dos tipos de fracturas:

- **F. Por traumatismo directo:** Lugar de rotura y pto. de fuerza *coinciden*. Ejemplos: golpes con objeto móvil (falange-martillo), caídas (codo-olecranon), impacto por vehículos, proyectiles, etc.
- **F. por traumatismo Indirecto:** fuerza de torsión, angulación, compresión, arrancamiento, alteración de la curvatura, etc. Que actúa sobre el cuerpo y resulta en una *fractura a cierta distancia del punto* de fuerza. Ejem fuerza de rotación pie-fractura espiral en tibia.

**FRACTURAS EN NIÑOS:** Merecen consideración especial:

- El *periostio* es extremadamente *resistente*.
- Los *huesos* son mucho mas *elásticos y menos quebradizos*.
- La *flexión* aplicada a los huesos de un niño causa una fractura en *TALLO VERDE*. en la cual se estira la corteza en el lado convexo y se comprime en el cóncavo (tiende a encorvarse al lado opuesto a la fuerza) la *rotura del periostio* y de los tejidos blandos circundantes frecuentemente es *mínima*.
- Las fracturas a nivel de las *placas epifisarias* pueden ocasionar *trastornos del crecimiento futuro* (desplazamientos de la epífisis sobre la metáfisis que involucran al cartílago de crecimiento). Es absolutamente necesaria en estas una *reducción anatómica precisa*. Debe advertirse a los padres.

### **CLASIFICACION:**

- 1) **LOCALIZACION:** - Diáfisis  
 - Epífisis (afección directa de la integridad articular, pronostico mas desfavorable)  
 - Metáfisis

2) SOLUCION DE CONTINUIDAD: Según interesen parte o la totalidad del espesor del hueso.

a) Incompletas:

- **Infracciones**: Por *arrugamiento* o fracturas “*en rodete*”. presentes en la *infancia* característica del ¼ distal y metáfisis de los huesos del antebrazo.
- **Fisuras o de trazo capilar**: Resultado de un *traumatismo mínimo* (lo suficientemente grave como para provocar fractura pero no como para producir un desplazamiento significativo de los fragmentos). Pueden ser *difíciles* de detectar *por RY* y cuando existen fundamentos para *sospechar* su presencia son útiles: Proyecciones *oblicuas*, no aceptar placas de *mala calidad*. *repetición RX* después de 7-10 días puede + debido a la descalcificación del foco de fractura. Ejemplos F. por fatiga (TX sintomático >, excepto escafoides y cabeza femoral).
- **Inflexiones**: o de tallo verde.
- **Hundimientos o depresiones**: Traumatismo muy *localizado* provoca *depresión* de un segmento. Propios de *huesos planos y cortos*. común en fracturas de *cráneo*. rara en miembros (1/3 proximal de la tibia).
- **Aplastamiento trabecular**: Cuando el *hueso esponjoso* resulta *comprimido* mas allá de sus límites de *tolerancia*. Comunes en cuerpos vertebrales (flexión) y el calcaneo (caídas de altura).

b) Completas:

- Según la **dirección del trazo fracturario**:
  - Transversal
  - Oblicua
  - longitudinal (frontal o sagital)
  - Helicoidal
- Según el **numero de trazos** fragmentarios:
  - Bifragmentarias o únicas (simples).
  - Multifragmentarias o conminutas.
- Ausencia o existencia de **desplazamientos** fragmentarios:  
Sin desplazamiento la forma del hueso no aparece alterada. Puede desplazarse por *acción primaria* del agente traumatizante o *secundaria* a deficiente *primer auxilio*, acción muscular, yatrogenia. Parcial o total.

Por el **sentido del desplazamiento**:

- Longitudinal:
  - con acortamiento - Cabalgamiento
  - Penetración o impactación
  - con alargamiento - Diastasis.
- Transversal (desviación lateral)
- Rotatorio (uno o ambos fragmentos)
- Axial (angulación)

## **FOCO DE FRACTURA: FISIOPATOLOGIA.**

- Como resultado de la *lesión*, el *periostio* puede *romperse completamente* o en forma *parcial* y se produce *desorganización* de los sistemas de Havers, con *muerte de las células óseas* vecinas, puede haber rotura muscular (especialmente en el lado convexo de la fractura) y daño de vasos y nervios vecinos.
- La *lesión de vasos sanguíneos medulares, intraoseos y periosticos*, *lesión muscular* adyacente (desgarro de sus vasos), originan un “*hematoma interfragmentario o fracturario*” (cuando es voluminoso *aflora* en el tejido celular subcutáneo: *equimosis*) que ocupa también los sectores de *despegamiento periostico* y espacios intermusculares.

- El hematoma es *reabsorbido* en parte en forma inmediata, el *resto coagula* y sufre un proceso de *organización*.
- Se produce una *liberación* previa de **sustancias vasodilatadoras** que provocan y mantienen a nivel del foco una *hiperemia y reacción celular* de carácter *inflamatorio aséptico*.
- **Organización:** se efectúa a favor de *brotos de tejido conjuntivo y vascular* que provienen de las capas profundas del *periostio* y de la *medula ósea*, y en menor proporción de los conductos de *Havers corticales*.
- El hematoma se *vasculariza* rápidamente, el *coagulo es reemplazado* por *tejido fibrovascular*, y se depositan *fibras colagenas y sales minerales* (la *hiperemia y acidificación* por catabolitos de la desintegración histica determinan la *descalcificación del foco* fracturario y el *aumento* de concentración del *calcio ionico* en el foco).
- Una vez organizado el hematoma el *pH vuelve* a elevarse, las *células mesenquimaticas* se *diferencian* en sentido *osteoblastico*, las *fibrillas intercelulares* se hacen mas abundantes y la *sustancia fundamental gelifica* constituyéndose el *tejido osteoide o preoso* apto para ser calcificado.
- La **osteogenesis reparadora** es de *tipo directo (membranosa)*. Si la *irrigación es pobre* o la *inmovilización insuficiente*, puede formarse *cartilago* en lugar de hueso (*callo en fase endocondral*)
- La respuesta al **callo primario** permanece *activa* durante algunas *semanas solamente*. Las *zonas de osteogenesis mas activas* corresponden a la *capa profunda del periostio (cambium)*, y un poco menos vigorosa a partir de la *cavidad medular* (sin embargo su capacidad de formar hueso nuevo *persiste indefinidamente* durante el proceso de cicatrización de la fractura). *Ambos* determinan las formaciones óseas: *virola externa e interna* ( puede tapar el conducto medular). entre ambas el *callo intermedio o cortical*.
- El callo primario es *blando, irregular y de anchas mallas (hueso reticular)*. Posteriormente en el lapso de *meses a un año* se transforma en **callo definitivo**, a través de la *reabsorción y sustitución* por *hueso maduro, laminar, adaptado* al requerimiento funcional (*trabeculas según líneas de fuerza y tensión*).
- Si **no** existe una *brecha* entre los extremos óseos los *osteoclastos pueden* formar un *túnel que cruce la línea de fractura* guiando el avance de *vasos sanguíneos y de osteoblastos* que *formaran nuevos sistemas de Havers*. El *hueso muerto* se *revasculariza*, sirve de *molde como de fuente local de minerales*. Este proceso **no** puede producirse si la *fractura es móvil*. La formación de *nuevo cortical y el restablecimiento de los Havers* de cada lado **no** puede darse si *persiste tejido fibroso* ocupando en espacio que separa los extremos. Si este tejido se presenta *debe ser reemplazado* por una trama de hueso.