

FRACTURAS EXPUESTAS

Lucila Di Nunzio, María García Traverso, María Eugenia González Toledo, Tomás Guilligan,
María Florencia Lagos Fittipaldi, María Azul Montani e Inés Rúas

Alumnos de 5° año de la Facultad de Medicina, USAL

1. Definición
2. Clasificación
3. Objetivos del tratamiento
4. Principios del tratamiento

1. Definición

Se denomina fractura expuesta (también llamada “herida grave de miembro”) a toda solución de continuidad de un segmento óseo en contacto con el medio exterior, sean visibles o no los extremos fracturarios. La herida está en comunicación con el foco de fractura.

Constituyen una urgencia traumatológica por su alto riesgo de complicaciones, entre la cual la principal es la INFECCIÓN. (Osteomielitis crónica si fue tratada o aún peor una gangrena gaseosa y muerte si no fue tratada).

La mayoría se ve en la pierna. El 90% de las fracturas expuestas son por accidentes de tránsito. El 30% tienen lesiones en otros sistemas.

Hay que considerar que el foco lesional además de abarcar las partes blandas y hueso, incluye vasos y nervios.

Mecanismo de fractura

INDIRECTO: en que la punta ósea perfora la piel de adentro hacia afuera, dando lugar a una herida pequeña, sin contusión local y poca suciedad, de menor gravedad.

Ej: torsión de la pierna por caída de esquí

DIRECTO: sobre un miembro fijo contra un plano detenido o en movimiento (contusión apoyada) con magullamientos, aplastamientos de las partes blandas, tejidos avascularizados, sucios con cuerpos extraños (ropa, suciedad, etc.) y con mayor riesgo de infección.

Ej: Herida de arma de fuego, accidente automovilístico

Síntomas

- Dolor (hasta shock neurogénico)
- Hemorragia (hasta shock hipovolémico)
- Impotencia funcional
- Deformidad
- Disminución de la movilidad
- Lesión de partes blandas (colgajos, pérdida tegumentaria, etc.)

Es muy importante remarcar que muchas veces el paciente portador de una fractura expuesta es un paciente en severo estado general, con hemorragias internas propias del mismo traumatismo, o con lesiones asociadas en otros sistemas, secundarias a la lesión original

(Traumatismo Encefalo Craneano o Insuficiencia Renal Aguda provocada por la hipovolemia secundaria a la hemorragia, respectivamente). Es por eso que el Paciente con una fractura expuesta debe ser considerado un paciente de presumible gravedad y pronóstico reservado.

2. Clasificación de Gustilo y Andersson

| | |
|----------|--|
| Tipo I | <ul style="list-style-type: none"> - Herida cutánea causada desde adentro hacia afuera - Herida cutánea menor de 1 centímetro - Con mínima contusión cutánea - Fractura de trazo simple, transversa u oblicua |
| Tipo II | <ul style="list-style-type: none"> - Herida cutánea mayor de 1 centímetro - Con contusión de partes blandas - Sin pérdida de hueso ni músculo - Fractura conminuta moderada, mecanismo de lesión inverso |
| Tipo III | <ul style="list-style-type: none"> - Herida grande y grave por extensa contusión cutánea, con aplastamiento o pérdida muscular y denudamiento perióstico. - Conminución e inestabilidad (también por arma de fuego) A: Asociada con grave pérdida ósea, con pérdida muscular, lesión de un nervio o un tendón pero que conserva la cobertura del foco óseo. B: Compromiso severo de partes blandas, pérdida de tejidos, sin capacidad de cobertura del foco óseo C: Lesión arterial y nerviosa, independientemente del compromiso de partes blandas D: Amputación traumática |

3. Objetivos del tratamiento

- o Salvar la vida
- o Prevenir la infección
- o Consolidación de la fractura, tratando de conservar el miembro
- o Restaurar la función de la extremidad (no se considera como buen resultado la conservación del miembro sin la conservación de su función, salvo:
 - 1- Pérdida de un grupo muscular importante
 - 2- Destrucción de la articulación
 - 3- Lesión irreversible de un nervio periférico

4. Principios del tratamiento de las fracturas expuestas

1. Tratamiento del Shock y Exámen radiográfico
2. Anestesia general
3. Lavado y cepillado
4. Resección de la piel y debridamiento
5. Resección de todos los tejidos desvitalizados
6. Considerar las condiciones de reducción de la fractura

7. Cobertura y cierre de la herida
8. Inmovilización rigurosa y elevación del miembro
9. Suero Antitetánico y Antibióticos de amplio espectro
10. Observación diaria de la herida

1. Tratamiento del Shock



Una vez conseguida la estabilización del paciente

- Aplicar Toxoide antitetánico y pasados los 30 minutos la gamma globulina antitetánica.
- Realizar radiografía de tórax, columna vertebral, pelvis, articulación por encima y por debajo de la lesión
- Hacer un recuento sanguíneo completo, creatinina, monograma y análisis de orina
- También grupo sanguíneo y gases en sangre
- Tratamiento antibiótico

a) Tiempo de Friederich:

Menor de 6 horas: los gérmenes se mantienen en la superficie, la herida está contaminada.

Mayor de 6 horas: los gérmenes profundizan en los tejidos, la herida está infectada.

b) Régimen de antibióticos para fracturas expuestas

| | |
|---------------|---|
| Tipo I | Cefazolina 2gr endovenoso al ingreso 1 gr EV C/ 6-8 HS por 48-72 horas |
| Tipo II y III | Cefazolina 2gr EV (al ingreso) Aminoglucósido 3 a 5 mg/kg (al ingreso) Se continua con el doble plan ATB durante 3 días |

La antibioticoterapia precoz ha permitido extender en general a las 12 horas este plazo quirúrgico.

Los antibióticos se aplican nuevamente con cada acto quirúrgico y siempre tomar material para cultivo y antibiograma.

2. Anestesia General



Se considera que la Anestesia General es mejor que la Troncular o la Raquídea porque permite un mejor manejo de la hemodinamia del paciente y mayor relajación muscular.

3. Lavado y Cepillado



La intervención médica consta de 2 tiempos

SUCIO: Limpieza mecánica: Agua con jabón y refregado (o cepillado), junto a irrigación con suero fisiológico o agua hervida antes y después del mismo. No usar pervinox.

Primero se realiza en las zonas aledañas a la lesión (por arrastre) y luego en la lesión misma.

LIMPIO: Acto quirúrgico: Toilete quirúrgica

Ya esterilizado, en el quirófano.

No colocar medios de hemostasia preventiva, para evaluar la vitalidad del tejido.

4. Resección de la piel y Debridamiento



En la **PIEL** se hace una ampliación de los márgenes de la herida, siempre paralelos al eje del miembro, en el caso que la herida sea transversal al eje del miembro se hace una incisión elíptica. Se eliminan los bordes contaminados y/o desvitalizados, se trata de eliminar la menor cantidad de tejido posible.

5. Resección de todos los tejidos desvitalizados



Se hace una resección amplia del **TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO** este tejido se caracteriza por estar muy mal irrigado.

Las **APONEUROSIS** son membranas inextensibles, fibrosas y duras, que forman celdas musculares. Debe realizarse mediante una incisión longitudinal la Aponeurotomía o Fasciotomía. Este

paso es de gran importancia para evitar el Síndrome Compartimental.

Los **MÚSCULOS** poseen buena irrigación, por lo tanto poseen mayor capacidad para defenderse de las infecciones, pero frente al compromiso vascular son los que primero sufren los signos de isquemia y necrosis. Estos cumplen la función de movilidad, es por eso que hay que ser muy cauteloso con la resección amplia de los mismos, ya que no se regeneran tras su extirpación y ésta puede dejar como secuela impotencia funcional del miembro. Pero en el caso de que su irrigación se encuentre comprometida, la necrosis y su posterior cicatrización producen fibrosis retráctil constituyendo el Síndrome de Volkmann.

Criterios de Scully para evaluar viabilidad:

- Consistencia: El músculo viable es firme y elástico, el músculo necrótico es friable.

- **Contractilidad:** El músculo viable tiene la capacidad de contraerse frente al estímulo mecánico o eléctrico.
- **Hemorragia:** el músculo viable sangra al cortarlo
- **Color:** el músculo viable es de color rosado y el necrótico tiene una coloración oscura, azulada.

Los **TENDONES** soportan bien la infección, se extirpan solo si están dislacerados.

En los **NERVIOS** deberán unirse sus cabos con el objetivo de restaurar su función.

Se deben eliminar todos los fragmentos **ÓSEOS** corticales pequeños o grandes que estén desvitalizados, si hay fragmentos conectados con partes blandas se los limpiará bien y se los tratará de mantener vitales. Para limpiarlo se realiza curetaje.

Frente a la sospecha de una lesión **ARTERIAL**, se realiza una arteriografía; en el caso de que exista lesión se puede hacer un by-pass dentro de las primeras 6 horas.

Al final de la cirugía se deja abierta la piel sin suturar, evitando la sutura a tensión se coloca gasa furacinada o con vaselina. Pasados los cinco días se realiza el cierre diferido.

En todas las fracturas de tipo III y en algunas de tipo II se aconseja realizar un nuevo desbridamiento quirúrgico a las 48-72 horas para eliminar los restos de tejido desvitalizado.

6. Estabilización de la fractura



La estabilización de la fractura permite:

1. Preservar la integridad de los tejidos blandos y de las estructuras neurovasculares viables.
2. Un mejor cuidado de las heridas abiertas.
3. Mantener el alineamiento de las fracturas y evitar contracciones musculares antálgicas.
4. Mejor profilaxis de la infección.
5. Que el paciente se sienta cómodo durante su movilización.
6. Comenzar precozmente un programa de ejercicios musculares isométricos y realizar una movilidad articular temprana.

Métodos de inmovilización

- a) **Valvas de inmovilización:** se aplica en las fracturas tipo I y II, sirve para controlar la evolución de las lesiones de partes blandas
- b) **Osteodesis mínimas y valvas:** se usan en fracturas tipo I con inestabilidad mínima. Se colocan clavos de Kirschner transfocales para la estabilización, complementados con valvas.
- c) **Tracción esquelética:** es útil durante los primeros 15-20 días, de uso en la mayor parte de las fracturas diafisarias tipo I y II, pero después en las heridas debe adoptarse algún otro método de estabilización, este método sirve para reducir el proceso inflamatorio inicial y mantener la reducción de la fractura para planificar los pasos siguientes.
- d) **Fijación con implantes:** esto asegura una estabilidad muy buena y está indicada en los siguientes casos:
 - Politraumatismos (facilita la movilización y previene tromboembolismo pulmonar)

- Lesiones masivas de tejido blando
- Rodilla flotante (fractura homolateral de fémur y tibia, con lesión ligamentaria de rodilla o sin ella)
- Lesión arterial
- Fracturas metafisarias y articulares (para reestablecer la congruencia articular y una movilización precoz)

Diferentes métodos de fijación

A → Fijación Interna

- Fijación interna con osteosíntesis rígida: Uso de placas y tornillos. Indicada en:

1- Fracturas articulares

2- Desprendimientos epifisarios postraumáticos de los niños.

Sirve para obtener una reducción anatómica y rápida movilización de la articulación lesionada. Recordar que la falta de congruencia articular y la presencia de escalones articulares mayores a 2 mm, provocan un desgaste temprano de la articulación con degeneración precoz del cartílago articular y ARTROSIS.

- Clavos endomedulares: usados en fracturas tipo I, II y IIIA, se usan clavos no fresados para preservar la circulación endóstica. Los clavos utilizados son los clavos rígidos como los clavos de Ruch o los flexibles en Ender.

B → Fijación Externa

- Tutores externos: Están indicados en forma absoluta en las fracturas IIIB y IIIC. Al usarlos permite un buen manejo y movilización de la extremidad afectada y mejor control de las lesiones de las partes blandas.

Reconversiones: es el cambio de un tutor externo por un clavo endomedular, entre la tercer y sexta semana se retira y se coloca un clavo endomedular acerrojado. Antes de la reconversión verificar que no haya infección en el trayecto de los clavos del tutor sino la misma se encuentra contraindicada.

Nos parece importante recalcar que si bien existe consenso frente a que tipo de fijación utilizar en cada fractura y no estaría contraindicado utilizar métodos de fijación interna, como osteosíntesis con clavos endomedulares en las fracturas tipo Gustilo I y II (algunos autores también incluyen la IIIa), es convenientes tratar de no introducir dentro de la herida cualquier tipo de material que sea un posible foco de infección, como una prótesis. Este tema, como tantos otros, es un tema de constante debate entre los especialistas, por lo tanto, la decisión de que tipo de fijación utilizar, debe ser tomada frente a cada paciente en particular guiándose principalmente por el criterio clínico.

7. Cobertura y cierre de la herida



Objetivos:

- Lograr un cierre seguro y precoz (en 3 a 7 días)
- Evitar infección nosocomial
- Cerrar el espacio muerto y lograr una cobertura duradera
- Facilitar la futura reconstrucción

Generalmente se hace un cierre diferido entre los 5 y los 7 días y mientras tanto se hacen curaciones húmedas para evitar la desecación de las partes blandas y huesos. Estos cierres no

deben hacerse a tensión, en el caso de que el mismo sea defectuoso se cierra con un colgajo local o con un injerto de piel libre.

En los casos de las fracturas tipo IIIB y IIIC con grandes pérdidas de tejidos, deben hacerse 2 a 3 sesiones de debridamiento y lavado antes del cierre definitivo.

Tipos de colgajos

- Transferencia cutánea y/o fasciocutánea
- Transposición de pedículo muscular o músculo libre vascularizado

Injerto de hueso esponjoso

INDICACIONES

- Gran pérdida de tejido blando
- Mucho hueso expuesto
- Radiografía a los 3 meses sin evidencia de callo óseo

REQUERIMIENTOS

- Estabilidad de la fractura
- Aporte sanguíneo adecuado
- Ausencia de infección activa

| | |
|-------------|---|
| Tipo I y II | 2 a 3 semanas luego de cicatrización de la herida |
| Tipo III | 6 semanas después de cicatrización de la herida |

Lesiones graves de las extremidades y amputaciones

La decisión de realizar una amputación es muy difícil y deben tenerse en cuenta muchos aspectos para su determinación. Existe una escala muy utilizada para el pronóstico del miembro afectado que es la Escala MESS (Mangled Extremity Severity Store)

| | |
|---|---|
| Lesión ósea de tejidos blandos | |
| - Baja energía. Fracturas estables, heridas de armas civiles. | 1 |
| - Mediana energía. Fracturas expuestas, múltiples fracturas. | 2 |
| - Alta energía. Aplastamiento, heridas de arma de guerra. | 3 |
| - Muy alta energía. Igual que lo anterior con contaminación severa. | 4 |
| Isquemia de la extremidad | |
| - Pulso periférico disminuido o ausente, con perfusión normal | 1 |
| - Pulso periférico ausente, relleno capilar disminuido | 2 |
| - Extremidad fría y totalmente insensible | 3 |
| Shock | |
| - Presión sistólica mayor a 90 mm Hg | 0 |
| - Presión sistólica transitoriamente menor a 90 mm Hg | 1 |
| - Presión sistólica persistentemente menor a 90 mm Hg | 2 |
| Edad | |
| - menor de 30 años | 0 |
| - entre 30 y 50 años | 1 |
| - mayor de 50 años | 2 |

También se desarrollaron criterios de amputación de Gustillo – Lange

ABSOLUTOS

- Fracturas tipo IIIC con pérdida total del nervio tibial posterior
- Fracturas tipo IIIC con pérdida masiva de partes blandas, gran contaminación, gran conminución ósea segmentaria o pérdida ósea masiva y evolución segura hacia una mala función ulterior con discapacidad severa en la que es factible realizar una amputación por debajo de la rodilla

RELATIVOS

- Fractura tipo IIIC con más de 8 horas de evolución
- Fractura tipo IIIC con politraumatismo severo asociado
- Severo aplastamiento homolateral de pie

Antes de tomar la decisión de amputar la extremidad o salvarla es necesario evaluar todos los parámetros pertinentes, que incluyen la edad del paciente. Su actividad y la relación costo-beneficio.

8. Inmovilización rigurosa y elevación del miembro



Objetivos:

- Disminuir el dolor
- Disminuir la hemorragia y el edema perilesional
- Permitir la correcta cicatrización de las partes blandas
- Favorecer la formación del callo óseo

Miembro inferior

- Férula de Braun
- Férula de Putti (articulada)

Miembro superior

- Yeso toracobraquial

9. Suero Antitetánico y Antibióticos de amplio espectro



Como ya fue mencionado anteriormente las infecciones son la complicación mas estrechamente relacionada con las fracturas graves de miembro. Éstas pueden ser con predominio de bacterias gram negativas, positivas o mixtas, es por eso que es de suma importancia la utilización de antibióticos de amplio espectro. La gangrena gaseosa, producida por el *Clostridium perfringens*, es una infección muy severa y temida que se asocia con una mortalidad muy elevada, y por fortuna no es muy frecuente. Las lesiones mas relacionadas con estas infecciones son las que se producen por aplastamiento (tanto fracturas expuestas como cerradas) y en medios agrícolas. Esta es una bacteria anaerobia estricta productora de gas, que produce exotoxinas responsables de la gran destrucción local y fenómenos a distancia como Insuficiencia Renal aguda y efectos cardiotóxicos.

El diagnóstico precoz y el tratamiento agresivo son de suma importancia para evitar la muerte. Es por eso que el saber reconocer los signos más precoces de infección pueden ser la diferencia entre la vida y la muerte. Estos son:

- Dolor en el sitio de la herida

- Edema local que se difunde rápidamente
- Herida que comienza a supurar 12 hs después de la cirugía
- Oscurecimiento de la piel, crepitación o aparición de flictenas
- Hemólisis intensa con hemoglobinuria y IRA
- Shock tóxico, hipovolémico o Séptico

Ante la aparición de alguno de estos signos:

1. Reanimación y medidas anti-shock
2. Antibioticoterapia masiva
3. Desbridamiento quirúrgico precoz con amplias fasciotomías y escisión de todo tejido necrótico y de dudosa vitalidad, remoción de coágulos, etc. Las heridas siempre deben dejarse bien abiertas y amplias.
4. Oxigenoterapia hiperbárica (el oxígeno inhibe la proliferación del microorganismo y por ende la producción de exotoxinas).
5. Amputación o desarticulación de la extremidad afectada, cuando el compromiso vital es grave; estas amputaciones deben realizarse por encima del nivel de edema y crepitación y siempre deben dejarse abiertas (amputaciones a la turca).

10. Observación diaria de la herida



Para el diagnóstico precoz de signos de infección