



◆◆◆◆◆◆◆◆◆◆

Guía Práctica de Fracturas e Inmovilizaciones



Generalidades de Fracturas

Definición de Fractura

Pérdida de la continuidad estructural del tejido óseo. O también, se llama fractura a la solución de continuidad de un hueso.

Ésta se produce como consecuencia de un esfuerzo excesivo que supera la resistencia del hueso, es decir es la consecuencia de una sobrecarga única o múltiple y se produce en milisegundos. Los extremos fracturados producen una lesión de las partes blandas lo que se aumenta por el proceso de implosión de la fractura.

La fractura depende de la **calidad ósea**, depende de sobre qué tipo de hueso actúe, es diferente un hueso normal que un hueso osteoporótico, este último menos resistente que pone muchos problemas sobre todo en el tratamiento, ya que engancha peor los métodos de osteosíntesis que pueden utilizarse. Por todo esto podemos hablar de 3 tipos de hueso:

σ Hueso normal

σ Hueso osteoporótico

σ Hueso patológico

Lesiones tumorales: en su mayoría esta patología debilita al hueso y facilita la aparición de la fractura. Debemos diferenciar los tumores primitivos de hueso (primarias) de las metástasis.

Factores generales:

Carencias nutricionales: son más frecuentes que los tumores (en países desarrollados se suele dar en señoras mayores de 80 años y que viven solas, no salen de casa y no tienen vitamina D activa por eso además de osteoporosis tendrán osteomalacia).

Personas alcohólicas o con hepatopatías y alteraciones metabólicas múltiples: hipercortisolismo, hiperparatiroidismo, hipoparatiroidismo, tiroideos.

La radiación cuando la dosis supera los 5000 rads.

Fármacos que dificultan la consolidación y facilitan la fractura: anticoagulantes, heparina, dicumarínicos, antineoplásicos, quimioterápicos, hidantoínas, corticoides y AINES.

Tabaco: la toxicidad sobre los pequeños vasos favorece el desarrollo de pseudoartrosis.

Factores locales o debidos al hueso: en enfermedades con transparencia ósea anormal

Por defecto: osteogénesis imperfecta o hipofosfatasa. Los huesos se rompen con mucha facilidad

Por exceso: osteopetrosis, son muy poco frecuentes. El hueso es más frágil y menos resistente porque es menos elástico. Enfermedad de Paget produce trastornos en la consolidación de la fractura ósea

Clasificación

La clasificación de una fractura está dada por diversos aspectos, entre ellos:

Según su etiología

Según el mecanismo de producción

Según la afectación de partes blandas.

Según su patrón de interrupción:

Según su localización anatómica

Según su estabilidad

Según el trazo de la fractura

Clasificación según su etiología:

Hay varias circunstancias que pueden dar lugar a una fractura, aunque la susceptibilidad de un hueso para fracturarse por una lesión única se relaciona no sólo con su módulo de elasticidad y sus propiedades anisométricas, sino también con su capacidad de energía.

- 1) **Fracturas habituales:** El factor fundamental es un único traumatismo cuya violencia es capaz de desencadenar una fractura en un hueso de cualquier calidad. Son las más frecuentes, su gravedad y pronóstico son directamente proporcionales a la violencia del traumatismo causal.
- 2) **Fracturas por insuficiencia ó patológicas:** En estas fracturas el factor fundamental es la debilidad ósea. Pueden deberse a procesos generales que cursen con osteopenia u osteosclerosis bien sean enfermedades óseas fragilizantes constitucionales ó metabólicas. O puede deberse a procesos locales como son los tumores primarios o metastásicos, ó procedimientos iatrogénicos que debiliten un área circunscrita de hueso.
- 3) **Fracturas por fatiga ó estrés:** La fractura es el resultado de sollicitaciones mecánicas repetidas.

Según su mecanismo de producción

- 1) Fracturas por mecanismo directo: Son las producidas en el lugar del impacto de la fuerza responsable.
- 2) Fracturas por mecanismo indirecto: Se producen a distancia del lugar del traumatismo. Se pueden clasificar de la siguiente forma:
 - 2.1) Fracturas por compresión: La fuerza actúa en el eje del hueso, suele afectar a las vértebras, meseta tibial y calcáneo. Se produce un aplastamiento, pues cede primero el sistema trabecular vertical paralelo, aproximándose el sistema horizontal

2.2) Fracturas por flexión: La fuerza actúa en dirección perpendicular al eje mayor del hueso y en uno de sus extremos, estando el otro fijo. Los elementos de la concavidad ósea están sometidos a compresión, mientras que la convexidad está sometida a distracción. Y como el tejido óseo es menos resistente a la tracción que a la compresión, se perderá cohesión en el punto de convexidad máxima para irse dirigiendo a la concavidad a medida que cede el tejido óseo. Al sobrepasar la línea neutra puede continuar en un trazo único o dividirse en la zona de concavidad, produciéndose la fractura en alas de mariposa.

2.3) Fractura por cizallamiento: El hueso es sometido a una fuerza de dirección paralela y de sentido opuesto, originándose una fractura de trazo horizontal.

2.4) Fractura por torsión: La torsión se define como la deformación de un objeto como resultado de una fuerza que le imprime un movimiento de rotación sobre su eje, estando un extremo fijo. También puede definirse como la acción de dos fuerzas que rotan en sentido inverso. Se originan las fracturas espiroideas.

2.5) Fracturas por tracción Se produce por el resultado de la acción de dos fuerzas de la misma dirección y sentido opuesto. Son los arrancamientos y avulsiones

Según la afectación de partes blandas:

A veces se olvida que cualquier fractura, las partes blandas adyacentes sufren los efectos del mismo traumatismo y que esto supondrá:

- Un mayor riesgo de infección
- Reducción del potencial de consolidación ósea
- Modificación de las posibilidades terapéuticas

La consideración de las lesiones de las partes blandas junto a la fractura nos servirán para establecer un pronóstico y planificar el tratamiento, y en función de estas lesiones podemos clasificar a las fracturas en abiertas y cerradas; según exista ó no comunicación de la fractura con el exterior. Así tenemos:

Cerrada:

Foco de fractura sin continuidad con el exterior. Se utiliza la clasificación de Tscherne de fracturas cerradas.

Grado 0: Producida por una fuerza indirecta, con lesión de partes blandas insignificantes.

Grado I: Producida por un mecanismo de baja a moderada energía, con abrasiones superficiales o contusión de partes blandas sobre el foco de fractura.

Grado II: Importante contusión muscular, con abrasiones, mecanismo de moderada a alta energía y lesiones esqueléticas; alto riesgo de síndrome compartimental.

Grado III: Extenso aplastamiento de partes blandas, con avulsión subcutáneo y lesión arterial o síndrome compartimental establecido.

Abierta:

Foco de fractura se comunica con el exterior, para la cual se utiliza la **Clasificación de Gustilo y Anderson (1982)**.

GRADO I

Herida abierta menor a 1 cm²; fractura ósea simple con trituración mínima. Producida de dentro hacia fuera por fragmento óseo. Mínima lesión de partes blandas. Infección 0 - 2%

GRADO II Herida de 1 a 10 cm²; destrucción mínima; trituración y contaminación moderadas. Sin colgajo, avulsión. Moderada afectación de tejido blando, infección 2 - 7%.

GRADO III Heridas mayores que 10 cm², con gran daño al tejido, resultando difícil cubrir hueso o elementos de osteosíntesis expuestos; trituración de hueso. El daño a partes blandas incluye músculos, piel y estructuras neurovasculares, generalmente por una lesión de alta energía con gran componente de aplastamiento. Dividido en 3 subgrupos:

GRADO IIIA: Amplia laceración de partes blandas, con cobertura ósea adecuada (Suficiente tejido blando para cubrir hueso), fracturas segmentarias; lesiones por armas de fuego, mínima desperiostización. *Infección 7%*

GRADO IIIB Gran daño al tejido con separación del periosteo (periosteal stripping), haciendo que la cobertura con tejido blando local no sea suficiente; necesidad de cierre del colgajo. *Suele asociarse a contaminación importante. Infección 10 - 50%*

GRADO IIIC Lesiones grado IIIB con daño vascular mayor que requiere reparación. Infección 30 - 50%. Amputación > 50%

Clasificación según su patrón de interrupción:

Según la continuidad ósea las fracturas se pueden dividir:

- 1) Fracturas incompletas: La línea de fractura no abarca todo el espesor del hueso, podemos encontrar:
 - Fisuras. Que afecta a parte del espesor
 - Fracturas en tallo verde: son fracturas por flexión en huesos flexibles(niños). La solución de continuidad se produce en la superficie de tensión, pero no progresa.
 - Fracturas en caña de bambú o fracturas en torus: Son fracturas infantiles, aparecen en zonas de unión metafiso-diafisarias . El hueso cortical metafisario es insuflado por la compresión del eje vertical
- 2) Fracturas completas: Existe solución de continuidad y afecta todo el espesor del hueso y periostio. Se pueden dividir:
 - Fracturas completas simples: Tienen un trazo único y no hay desplazamiento
 - Fractura conminuta. En las que existe más de un trazo de fractura.

Según su localización anatómica:

- Diafisarias: Afectan la diáfisis del hueso, y se divide en tercios: Superior, medio o inferior.
- Metafisarias: Afecta a las metáfisis superior o inferior del hueso.
- Epifisarias: Si afectan a la superficie articular, se denominan fracturas articulares y, si aquella no se ve afectada por el trazo de fractura se denomina extraarticular. Cuando la fractura se produce en un niño e involucra al cartílago de crecimiento, recibe el nombre de **Epifisiolisis**.

Según su estabilidad:

- 1) Estables: Son las que no tienen tendencia a desplazarse tras conseguir la reducción. Son fracturas de trazo transversal u oblicuo, menor de 45°.
- 2) Inestables: Son las que tienden a desplazarse tras la reducción. Son fracturas con un trazo oblicuo mayor de 45°, excepto las de trazo espiroideo. No hay que olvidar que la estabilidad depende más de las partes blandas que del plano de fractura

Según el trazo de fractura:

Transversales: la línea de fractura es perpendicular al eje longitudinal del hueso.

Oblicuas: la línea de fractura forma un ángulo mayor o menor de 90 grados con el eje longitudinal del hueso.

Longitudinales: la línea de fractura sigue el eje longitudinal del hueso.

En «ala de mariposa»: existen dos líneas de fractura oblicuas, que forman ángulo entre si y delimitan un fragmento de forma triangular.

Conminutas: hay múltiples líneas de fractura, con formación de numerosos fragmentos óseos

Completas e Incompletas: una fractura es completa si ambas corticales del hueso resultan lesionadas, e incompleta cuando involucra solo una.

Espiroidea: Este tipo de fractura se confunde fácilmente con la fractura oblicua. Es una lesión que recorre el hueso describiendo una trayectoria en espiral

Conminuta: Fractura en la que el hueso, o una parte del mismo, queda reducido a esquirlas o fragmentos pequeños. Fractura que comprende numerosos fragmentos.

Impactada: s una fractura ósea en la que las partes del hueso roto son comprimidas entre sí por la fuerza

Según el desplazamiento:

Son aquellas que pierden la alineación de los fragmentos y dependiendo de su localización pueden ser:

Según el eje longitudinal: por la tracción producida por el tono de los músculos largos del miembro, paralelos al hueso fracturado.

- Cabalgamiento: Superposición de dos fragmentos en forma paralela, ocurre cuando el desplazamiento lateral es mayor al diámetro del hueso.

- Díástasis: Separación de dos fragmentos en el eje longitudinal.
- Rotación ó decalaje: consecuencia de la mala colocación del miembro afecto tras la rotura (lo rota el propio paciente en el traslado), o por la acción traumática, como en los movimientos de giro del tronco sobre la pierna anclada al suelo pero el pie (esquiadores), o por el peso de la gravedad actuante sobre la porción distal del miembro (en las fracturas de la tibia el pie rota externamente hasta apoyarse sobre el plano de la cama con el enfermo en decúbito desprovisto de inmovilizaciones externas), o por la acción de los pronadores y supinadores.
- Distracción: Separación excesiva de los focos de fractura. También puede suceder que nuestra actitud lleve a la distracción por aplicación de una fuerza excesiva
- Telescopaje: Extremos fracturarios no se separan, penetran uno dentro del otro.

Según el eje transversal: los fragmentos quedan situados en diferente plano sagital. Sucede por el propio traumatismo (consecuencia del impacto directo) y por rotura ósea en sí. El miembro fraccionado queda trasladado contribuyendo al aumento de la zona lesionada.

- Desviación lateral: Se desplaza en sentido transversal. Puede ser desplazamiento medial o lateral
- Desviación angular ó Angulación: producido por las tracciones excéntricas de la musculatura, los músculos tiran de forma asimétrica y en sentidos opuestos por lo que el hueso se angula.

Manifestaciones clínicas de las fracturas

Anamnesis: Toda interrupción ósea va a producir un cuadro de impotencia funcional, que será, absoluta (sí los fragmentos están desplazados) ó relativa (en las fisuras y fracturas engranadas). Dolor; que podrá originar un shock traumático. Habrá crepitación de los fragmentos y hemorragias. Aunque puede que el paciente no mencione antecedente traumático, si se trata de fracturas por sobrecarga ó patológicas, la anamnesis debe ir dirigida a recoger datos de cómo ha sido el accidente, cuanto tiempo hace y los datos propios del enfermo.

Exploración: Debe comenzarse con la inspección y palpación de la zona lesionada, seguido de una evaluación de la movilidad y del estado neuro-vascular. La lesión nerviosa podrá ser inmediata, simultánea a la fractura, como consecuencia del traumatismo ó secundaria a los desplazamientos fragmentarios que elongarán, contundirán ó seccionarán al nervio.

Exploración radiológica: Es imprescindible para la evaluación de la fractura. No solo no confirma el diagnostico, sino que establece las características de la fractura. Deben pedirse dos proyecciones, generalmente perpendiculares (deberá girarse el aparato de Rx, no el miembro) y deberá incluir las dos articulaciones adyacentes, para descartar lesiones asociadas. La Rx debe ser de buena calidad, en las proyecciones adecuadas: AP, lateral, oblicua, tangencial e Incluir articulación vecina al hueso lesionado (Articulación), Debe ser comparativa en los Niños. Y debemos realizar una Rx Control, posterior a la inmovilización y para su seguimiento.

En caso de dudas puede ser necesario el uso de otras proyecciones, radiografías en estrés o recurrir a técnicas de imagen como TAC, gammagrafías o tomografías.

Tomografía Axial Computarizada: Tiene diversas ventajas, como: Disponibilidad, excelente contraste, se observa una capa multiplanar y es de fácil realización. Está indicada en fractura vertebral o con compromiso articular: hombro, rodilla, cadera meseta tibial, Traumatismo pélvico y acetábulo

Resonancia magnética: Permite la posibilidad de evaluar cartílago articular, cortical y partes blandas. Está indicada en: diagnóstico y exclusión con RX normal, traumatismo del cartílago de crecimiento, Lesiones de partes blandas c/ fracturas. Y de manera específica: Miembro superior (Traumatismo de partes blandas, Fracturas de escafoides, Muñeca) y miembro inferior (Fracturas de estrés ocultas, Astrágalo)

Podemos resumirlo en los siguientes pasos:

1. Antecedentes traumáticos: ¿Qué, cuándo, dónde?
2. Evaluar la lesión local por el impacto: hematomas
3. Evaluar la presencia de dolor, Impotencia funcional parcial o total (cojera bipedestación imposible)
4. A la inspección podemos encontrar: deformidad del segmento afecto: acortamiento, angulación, ensanchamiento, rotación del fragmento distal. En las desplazadas completamente hay una deformidad en el miembro donde está la fractura.
5. Palpación y exploración de movimientos activos y/o pasivos: crepitación del foco y movilidad anormal.
6. Estado de las partes blandas: fractura cerrada/abierta.
7. Exploración neurovascular distal y luxaciones de mayor riesgo: hombro, codo, rodilla. Palpación de pulsos distales, llenado capilar y evaluación de la sensibilidad. Por ejemplo en una fractura humeral se puede dar una lesión arterial en la arteria o vena humeral así como de los nervios locales por eso es muy importante explorar el estado neurovascular del miembro.
8. Radiología
9. Exámenes complementarios

Para instaurar el tratamiento de las fracturas, debemos entender el proceso de formación del callo óseo, y las condiciones necesarias para que este se dé, así tenemos:

Proceso de consolidación:

Callo de fractura:

Todas las fracturas tienen que pegar, no es una cicatrización lo que se produce en el hueso sino una regeneración del tejido óseo completa. Al cabo de un tiempo desaparece completamente el vestigio de la fractura y no vamos a conocer los datos de la fractura. La consolidación es un proceso de regeneración completo. El proceso regenerativo se llama callo de fractura y consta de estas fases: primero encontraremos un hematoma en las diáfisis del canal medular donde habrá hemorragia. El hematoma y la lesión de los osteofitos desencadenan una reacción inflamatoria que pasará por

una fase de proliferación celular y otra de diferenciación celular que darán lugar a la fase de consolidación de la fractura y de osificación para terminar en el remodelado del callo de fractura. Por lo tanto estas son las fases:

1. Hematoma: Se produce una rotura de los vasos endomedulares así como de los capilares intraóseos, periostales y de las partes blandas. Por todo esto se formara un hematoma que englobara la fractura y el canal medular.

2. Fase inflamatoria: La interrupción vascular produce hipoxia mientras que la destrucción celular desencadena una respuesta inflamatoria con un máximo a las 24 horas hasta el 7º día. Hay una secreción de moléculas proinflamatorias que son fundamentales para la regeneración tisular reclutando células inflamatorias: IL-1, IL-6, TNF- α , TGF- β , IGF, FGF, PDGF, así como de proteínas morfogénicas (BMP) y factores angiogénicos (HIF, VEGF). La cantidad de TNF- α es máxima a las 24h y se normaliza a las 72h. Expresado por macrófagos, induce el reclutamiento de células a través de su receptor TNFR2. IL-1, liberada por los macrófagos su activación se superpone a la del TNF, induce la producción de IL6 en los osteoblastos y la producción del callo cartilaginoso. TNF- α , TGF- β , BMP, FGF, PDGF son responsables del reclutamiento, proliferación y diferenciación de células mesenquimales pluripotenciales (CMP) Dentro de esta fase conocemos otras dos: o Proliferación celular: el factor SDF-1 (factor derivado de las células del estroma) y su receptor CXCR-4 forman un eje regulador del reclutamiento de las CMP y también controlan su migración hacia el callo de fractura. Se localiza en el periostio, en los extremos de la fractura y favorece la formación del callo cartilaginoso. Las Wnt intervienen en la diferenciación de las CMP hacia osteoblastos. La familias de los TGF- β y BMP 5 y 6, inducen la producción de colágeno I y II y de la matriz y la condrogénesis. La proliferación celular forma un anillo en torno a la fractura que al principio es tejido fibroblástico muy elástico y con gran capacidad de deformación. Su resistencia depende del diámetro del anillo y es proporcional a r^4 . El callo lleva a la estabilización progresiva de la fractura y permite la diferenciación de tejido cartilaginoso o diferenciación celular: en las zonas de reposo mecánico y con buena vascularización periostal la masa de células se diferencia en hueso plexiforme. El cartílago es avascular y su gran volumen aumenta la presión hidrostática y la rigidez del callo. A partir de una estabilidad suficiente comienza su osificación

3. Fase de consolidación y osificación: Se produce un aumento de la rigidez el callo así como proliferación del hueso plexiforme en las zonas alejadas de la fractura e invasión del cartílago por capilares y osificación del mismo con el cartílago de crecimiento. Los condrocitos hipertróficos se asocian a la calcificación del cartílago y se activa una cascada de factores: la IL-1 y el TNF- α activan a M-CSF (factor estimulador de las colonias de macrófagos) y al receptor RANKL, la osteoprotegerina que inician la reabsorción del cartílago y el TNF- α la apoptosis de los condrocitos. En esta fase también se produce una invasión vascular y osificación del callo

4. Fase de remodelado. Tras la fase 3 se forma un hueco plexiforme donde estará la fractura consolidada. Ya no hay tejido fibroso sino óseo, porque a partir de la fase de consolidación ósea se produce una remodelación o transformación desde hueso plexiforme a cortical adulto. La fase de remodelación se produce porque el hueso plexiforme se va reabsorbiendo y penetrará un frente vascular (precedido por

osteoclastos que irán comiendo hueso plexiforme) y el capilar con osteoblastos producirá hueso nuevo. A partir de la fase de hueso trabecular se formara hueso cortical. La fase de remodelado óseo (plexiforme \rightarrow hueso cortical adulto) tarda algunas veces hasta dos años. Una vez consolidada la fractura se remodelan las corticales: σ Formación de osteonas que unen los fragmentos óseos. σ Reabsorción y remodelación del callo periostal

Condiciones necesarias para la consolidación:

1. Contacto óseo: los fragmentos principales no deben estar separados más de 0,5 cm. Si una fractura tiene una separación de más de 0,5 cm no se puede consolidar
2. Estabilidad de la fractura: condiciones mecánicas adecuadas. La movilidad interfragmentaria impide el desarrollo del callo. Ni rigidez absoluta ni movilidad, sino estabilidad y elasticidad para que los estímulos mecánicos favorezcan la consolidación de la fractura.
3. Masa celular regeneradora: sin células no se produce callo por ello debe haber periostio y partes blandas vecinas como fuentes de células progenitoras. En fracturas abiertas donde se pierden músculos, no hay periostio y hay fragmentos externos no hay masa celular suficiente para la regeneración.
4. Vascularización: también son importantes los vasos. Hay zonas de la anatomía donde no hay aporte vascular suficiente y hay riesgo de que no consolide la fractura (por ejemplo en la zona de la odontoides). Debemos favorecer por tanto siempre la vascularización.

También están los factores bioquímicos sistémicos

Hormonas. Las que tienen más influencia sobre el callo son: GH; que aumenta la proliferación celular a través del IGF-1 en la vida fetal y del IGF- 2 de la vida postnatal. Estrógenos; Presente en todas las fases del proceso. PTH: aumenta la proliferación celular y la síntesis de proteoglicanos 13. Corticoides: inhiben la síntesis de ADN y la absorción de calcio y vitamina D, aumenta el catabolismo proteico afectando negativamente a la formación del callo.

Vitaminas: La disminución de la 1-24-dihidroxi-vit.D; disminuye la calcificación de la matriz del callo por descenso de los niveles de calcio y fósforo sérico. La 24-25-dihidroxi-vitD aumentaran la matriz calcificada. Vitamina D, interviene en la maduración celular. Vitamina C ; que participa en la síntesis de colágeno.

Fármacos: Indometacina; inhibe la osteogénesis fractuaria por interferencia del tejido de granulación. Corticoides, con efecto negativo sobre la formación óseas. Difosfonatos, inhiben la reabsorción osteoclastica, alterando la fase de remodelación.

Objetivos del tratamiento

El objetivo principal es conseguir la máxima recuperación funcional posible del segmento afectado mediante el establecimiento unas condiciones que faciliten los procesos biológicos normales de consolidación en una posición adecuada de los fragmentos fractuarios. Las fases del tratamiento pueden resumirse en: *f*

- 1) Reducción f
- 2) Contención f
- 3) Rehabilitación

Reducción de fractura: Reducir una fractura consiste en manipularla hasta lograr una relación anatómicamente deseable para: f

- ✓ Conseguir una buena función f
- ✓ Acelerar la consolidación

Hay dos grandes formas de reducir una fractura:

Mediante manipulación cerrada. Se incluye diferentes maniobras manuales o con tracción mecánica sin abrir el foco de fractura. Tiene la ventaja de ser menos agresiva pero la desventaja de no conseguir a veces, una reducción estable ó una reconstrucción anatómica perfecta. f

Mediante control quirúrgico de la fractura: se accede directamente al foco de fractura con la desventaja de la agresividad y la ventaja de que se permite la reconstrucción anatómica perfecta. El tratamiento quirúrgico es de elección cuando la restitución anatómica no se consiga con la manipulación. Cuando se prevea es por sus características, irreducible y cuando, por algún otro motivo, es conveniente realizar una osteosíntesis.

Mantenimiento de la reducción: Inmovilizar una fractura consiste en impedir que los extremos fractuarios se muevan. Contener una fractura es reducir el movimiento pero sin impedirlo totalmente. Estabilizar una fractura es impedir que su desplazamiento progrese. En la practica diaria, se usan los términos de inmovilización y contención de forma intercambiables, pero en realidad suele hacerse (salvo en las osteosíntesis) una contención, que persigue los fines siguientes: f

- ✓ Reducir el dolor f
- ✓ Procurar una consolidación en buena posición f
- ✓ Impedir la movilidad del foco

Procedimientos no quirúrgicos

- Yesos y similares: Los vendajes y férulas convencionales se elaboran mediante la impregnación de criolina con yeso de París. Cuando se sumerge en el agua, el yeso de París se transforma en un yeso sólido, cristalino y liberador de calor. En los últimos años se han comercializado otros materiales para sustituir el yeso de París, la mayoría de ellas son de fibra de vidrio impregnada con resinas de poliuretano y tienen como ventaja que son materiales más duros, ligeros y resistentes al agua. Un yeso bien almohadillado con una adaptación suave y con tres puntos correctos de fijación puede proporcionar una inmovilización satisfactoria. Los tres puntos de fuerza los produce el manipulador quien moldea el yeso en las porciones proximal y distal de la extremidad (dos de los puntos), y localiza el tercer punto directamente opuesto al vértice del yeso. Siempre hay que instruir al paciente sobre los síntomas y signos de compresión, indicarle que debe tener levantada la extremidad, cuando está autorizado a la carga, como debe ejercitar las articulaciones

- Tracción continua: Aunque cada vez son menos usadas, las tracciones sirven para mantener la longitud de la extremidad, a la vez que alinea y estabiliza el foco de fractura. La tracción puede permitir cierta movilidad articular, dominar la contractura muscular y disminuir el edema al tener la extremidad elevada. Todo esto se consigue aplicando pesas a través de un sistema de poleas, o empleando como peso la misma gravedad. Dependiendo de la forma en la que se transmita el peso del hueso, se conocen varios tipos de tracciones: *f*
 - Tracción por simple gravedad. Se aplica en los traumatismo del miembro superior a través de un cabestrillo
 - Tracción cutánea ó blanda. Se aplica al segmento afectado un vendaje adherente, y se le aplica el peso sobre la venda. Es poco agresivo, proporcionando poca inmovilización, puede ocasionar lesiones cutáneas.
 - Tracción transesquelética o dura, proporciona una tracción directa sobre el huso a través de una aguja de Kirschner o clavos de Steinmann transfixiante. Es un método muy agresivo, aunque origina una inmovilización muy estable. Para que la tracción sea eficaz debe existir una contratracción, un peso que impida que la tracción arrastre al paciente.

Fijación quirúrgica: Este término agrupa los procedimientos de fijación de la fractura que requiere el abordaje quirúrgico del paciente, aunque no siempre es necesaria la apertura quirúrgica del foco de fractura en sí.

Principios generales del tratamiento quirúrgico de las fracturas: Al abrir un foco de fractura se debe tener en cuenta: Esta maniobra transforma una fractura cerrada en abierta, produce una contaminación bacteriana y reduce el potencial biológico local vascular y tisular para la regeneración ósea. La fijación debe mantener los fragmentos bien alineados, aproximados, y con un grado de movilidad mínimo hasta que el proceso de regeneración y reparación del foco, proporcionen la solidez suficiente. La apertura del foco de fractura no está nunca justificada si es previsible obtener un resultado igual o mejor para la fractura con procedimientos no quirúrgico. Si el conocimiento, la experiencia y los medios del equipo quirúrgico no permiten asegurar el cumplimiento de los principios ya expuestos.

Complicaciones de las fracturas

Hay un gran número de complicaciones que potencialmente pueden asociarse a las fracturas, pueden clasificarse en generales y locorregionales. Muchas de las complicaciones generales están relacionadas entre sí, pudiendo conducir unas a otras.

Complicaciones generales: *f*

- Shock postraumático (hipovolémico, cardiogénico, neurogénico o séptico)
- Trombosis venosa profunda y sus complicaciones, especialmente la embolia pulmonar
- Coagulación intravascular diseminada
- Síndrome de embolia grasa
- Síndrome de dificultad respiratoria del adulto
- Fracazos multiorgánicos y multisistémico
- Tétanos *f*
- Complicaciones psiquiátricas

Complicaciones locorreregionales: Lesiones vasculares, nerviosas y musculotendinosas:

- Síndrome compartimental
- Infección de partes blandas, osteomielitis y artritis sépticas
- Alteración del proceso de consolidación
- Consolidación en mala posición
- Alteración del crecimiento en longitud de los huesos por lesión fisaria f
- Necrosis avascular
- Rigidez articular
- Artrosis postraumática
- Osificación periarticular postraumática (miosistis osificante)

Tipos de inmovilizaciones

- ✓ Moldeados: Son yesos circulares que mantienen la reducción de una fractura en una posición deseada.
- ✓ Funcionales: Permiten realizar marcha y movilidad articular antes de la consolidación.
- ✓ Férulas: Que mantiene inicialmente la reducción de una fractura.

Yesos circulares

Un yeso circular es una estructura sólida que se origina a partir de la colocación de vendas impregnadas de yeso de forma circular con el objetivo de inmovilizar un área determinada del cuerpo.

Técnica de colocación de yesos circulares

- ✓ Explicar el procedimiento al paciente, que sentirá calor al colocar el yeso.
- ✓ Lavar la zona a inmovilizar con agua y jabón y secar bien.
- ✓ Proteger las prominencias óseas.
- ✓ Preparar el material necesario.
- ✓ La venda enyesada se aplica, suavemente sobre la extremidad en forma espiral ocupando la mitad de la vuelta siguiente y de distal a proximal

Férulas

Se utiliza como parte inicial en el tratamiento de fracturas, luxaciones y rupturas de tendones. Puede evitar el daño a través de la inmovilidad de otras estructuras cercanas a una fractura. Evita la laceración de la piel por los bordes filosos del hueso fracturado

Técnica de colocación de una férula

- ✓ Retirarle la ropa del paciente del sitio donde se sospecha la lesión.
- ✓ Observar: pulso, llenado capilar y estado neurológico distal al sitio de la lesión.
- ✓ Cubrir todas las heridas con vendaje seco y estéril.
- ✓ Asegurarse de inmovilizar las articulaciones por encima y por debajo de la fractura.
- ✓ Almohadillar todas las férulas rígidas, para evitar las lesiones por presión.

- ✓ Mantenga estable el sitio de la fractura, hasta colocar la férula y sea inmovilizada.
- ✓ No trate de alinear el miembro lesionado si esta deformado.
- ✓ En caso de dudas inmovilizar.

Inmovilizaciones miembro superior:

Braquio palmar

Materiales: Vendas de yeso de 7.5 cm y de 5 cm, algodón prensado de 3 pulgadas, media tubular, agua entre 25 y 29 grados, guantes no estériles.

Región anatómica: desde el pliegue distal palmar, hasta dos dedos por debajo del pliegue axilar.

Posición funcional: el codo a 90 grados, antebrazo en posición neutra, muñeca en ligera flexión y el pulgar en línea con el radio.

Antebraquío palmar

Materiales: Vendas de yeso de 7.5 cm y de 5 cm, algodón prensado de 3 pulgadas, media tubular, agua entre 25 y 29 grados, guantes no estériles.

Región anatómica: Desde el pliegue distal palmar, hasta dos dedos por debajo de la articulación del codo.

Posición funcional: Antebrazo en posición neutra, muñeca en ligera flexión y el pulgar en línea con el radio (puede haber modificaciones de acuerdo al tipo de fractura).

Inmovilizaciones miembro inferior

Inguinopedico

Materiales: Vendas de yeso de 20 cm y de 15 cm, algodón prensado de 6 pulgadas, media tubular, agua entre 25 y 29 grados, guantes no estériles.

Región anatómica: Desde la base de los dedos del pie hasta el trocánter mayor lateralmente y medialmente 2 dedos por debajo de la ingle.

Posición funcional: La rodilla en ligera flexión, tobillo en ángulo recto y pie en posición neutra, hasta dos dedos por debajo de la articulación del codo

Inguinomaleolar

Materiales: Vendas de yeso de 20 cm y de 15 cm, algodón prensado de 6 pulgadas, media tubular, agua entre 25 y 29 grados, guantes no estériles.

Región anatómica: Desde unos dos dedos por encima de los maléolos hasta el trocánter mayor lateralmente y medialmente 2 dedos por debajo de la ingle.

Posición funcional: La rodilla en ligera flexión

Cuidados y recomendaciones para el paciente

- ✓ No saque el acolchado de su yeso.
- ✓ No inserte dentro yeso objetos como alambres para rascarse la piel.
- ✓ No rompa los bordes ásperos o recorte el yeso sin antes consultar con su médico.
- ✓ Inspeccione los cambios de coloración de la piel alrededor del yeso.
- ✓ Mantenga seco a su yeso o férula, la humedad debilita al yeso y el acolchado húmedo puede irritar a la piel.
- ✓ No camine con un yeso ambulatorio hasta que este completamente seco y duro, el yeso tarda en fraguar de 24 a 48 horas.
- ✓ Mantenga la tierra, la arena polvos de talco lejos del interior del yeso

Instrumentos para el retiro de yesos

Sierra para yesos, separador de yeso, tijeras, sabanas de papel o plásticas, lavado con agua fría enzimático, loción para la piel, guantes, mascarilla, lentes protectores oculares

Técnica de retiro del yeso

Materiales: cortador de yeso eléctrico, tijeras, cizallaz, pinza separador de yeso, lapiza indicador.

- ✓ El yeso se retira bivalbando por los laterales y evitando la prominencia ósea.
- ✓ Explicar el procedimiento al paciente y mostrar el funcionamiento del equipo.
- ✓ El cortador eléctrico no debe usarse en presencia de oxígeno u otros gases volátiles.
- ✓ Recuerde que la hojilla produce calor lo que puede lesionar al paciente, pare si este se queja de dolor.
- ✓ El uso de la cizalla: la cuchilla debe colocarse debajo del yeso, y desplazarse paralelamente a la piel.
- ✓ Después de realizar cada corte la cuchilla debe realinearse constantemente.
- ✓ Nunca intente usar la cizalla en sitios circunferenciales

Cuidados del paciente después de retirar el yeso.

- ✓ Recordar al paciente que la parte incluida dentro del yeso debido al tiempo de inmovilización genera dolor.
- ✓ Indicar que conserve la misma posición que tenía dentro del enyesado.
- ✓ Brindar sostén adecuado a las extremidades durante y luego de la inmovilización.
- ✓ Hacer lavado cuidadoso con jabón germicida, secar y colocar algún tipo de crema hidratante.
- ✓ Indicarle al paciente que no debe rascar o frotar la piel ya que podría lesionarla.
- ✓ Señalar que la atrofia muscular se ira recuperando con las actividades diarias.

Luxación escapulo-humeral

Consiste en la pérdida de contacto entre la cabeza humeral y la cavidad glenoidea de la escápula. La luxación del hombro es la más frecuente del organismo (45-60% de todas las luxaciones).

Clasificación

El húmero puede luxarse en “todos” los ejes de la articulación. La luxación anterior es la que ocurre más a menudo (75-90%); la posterior, aunque mucho más infrecuente, es preciso conocerla por la elevada frecuencia con la que pasa inadvertida (> 60%). Las luxaciones inferiores son muy raras (luxatio erecta).

Luxación anterior

Mecanismo: La mayoría de las veces suele producirse por mecanismo indirecto. Las luxaciones anteriores se producen por caídas hacia atrás al apoyarse sobre la mano con el brazo en extensión, abducción y rotación externa

Exploración

Inspección: El individuo acude con gesto de dolor y con el brazo en ligera abducción y rotación externa; con frecuencia el codo está flexionado unos 100° y el antebrazo es sujetado por la mano contralateral. Hay pérdida de los relieves óseos normales y de la redondez del hombro, con el típico hombro en charretera. No existen hematomas ni equimosis.

Palpación: Se palpa la prominencia anterior de la cabeza humeral que está anterior e inferiormente a la clavícula. Hay desaparición del surco deltopectoral, así como una oquedad en la cara externa y posterior del hombro.

Movilidad: Existe impotencia funcional con imposibilidad de mover el brazo. Al intentar realizar la movilización pasiva, encontraremos el signo de la fijación elástica.

Radiografía: Solicitar Rx A-P del hombro. Esta radiografía debería realizarse en el plano de la escápula, que se consigue girando el cuerpo para apoyar completamente la espina de la escápula sobre el chasis; el haz de rayos debe ser perpendicular al chasis, por lo que formará un ángulo de 30-45° con el tronco.

En la radiografía se confirma la existencia de la pérdida de contacto entre las superficies articulares, así como su localización exacta, que puede ser: subglenoidea (precisa menor intensidad traumática), subcoracoidea (la más frecuente) y subclavicular (necesita una acción más violenta). Es conveniente solicitar una proyección lateral de la escápula o proyección en “Y” al ser la imagen que dibuja la escápula.

Procedimiento

Reducción: Ha de realizarse lo más rápida y suavemente posible. El grado de dificultad aumenta con el paso de las horas por el incremento de la contractura muscular. Cuando se tratan inmediatamente de haberse producido, suele reducirse con facilidad.

Es recomendable tomar una vía intravenosa previa a la reducción. Con el fin de relajar al paciente y facilitar la reducción, se debe administrar, previamente a la manipulación articular, un analgésico opioide y 1-5 mg de lorazepam o diazepam sublingual.

Los métodos descritos para la reducción son múltiples, quizás el más sencillo sea el de Arlt o de la "silla": se coloca la axila sobre el respaldo de una silla interponiendo un voluminoso vendaje de algodón o una almohada. Es importante la máxima relajación del paciente en esta posición. Se efectúa tracción del brazo hacia abajo de forma continua y suave, realizando simultáneamente una rotación externa e interna del húmero.

Otro método muy usado es el de Hipócrates: Consiste en colocar nuestro pie del lado de la lesión en el hueco axilar y traccionar progresivamente de la muñeca con una ligera abducción; pueden imprimirse suaves rotaciones del brazo. Es más recomendable usar la modificación de Rockwood, en la que el contraapoyo del pie se sustituye por un ayudante que tracciona de una sábana que pasa por la axila y cruza oblicuamente el tronco, fraccionado del brazo con una abducción de unos 30-45°.

Se sabe que se ha producido la reducción tras escuchar y percibir la sensación de reducción, así como tras comprobar la reconstrucción de la anatomía normal y la recuperación de la movilidad.

Advertencias

No han de realizarse maniobras intempestivas ni movimientos bruscos de aducciones o rotaciones, por el peligro de ocasionar una fractura del húmero (lesión mucho más grave que requerirá cirugía).

Se deben explorar siempre pulsos y sensibilidad, antes y tras la reducción.

Hay que realizar sistemáticamente el estudio radiográfico tras la reducción, para su confirmación y para dejar constancia documental.

Hay que evaluar la integridad del manguito de los rotadores, al comprobar la fuerza de la abducción y de la rotación externa.

Inmovilización

Existen diversos dispositivos para mantener inmovilizado el hombro, basados todos en el clásico vendaje de Velpeau. Con cualquiera de ellos, el brazo debe quedar pegado al tronco (rotación interna y ligera flexión del hombro) y con el codo flexionado. Hay que proteger escrupulosamente las zonas de contacto (cara interna del brazo, pliegue axilar y flexura del codo).

Luxación posterior

Es la segunda disposición de luxación glenohumeral pero, en un elevado porcentaje, pasa inadvertida en la valoración inicial (60-80%), aunque sus signos físicos son tan clásicos que no deberían confundirse.

Se produce generalmente tras una caída con el brazo hacia adelante, disponiéndose en aducción, flexión y rotación interna, o tras traumatismo sobre la cara anterior del hombro.

Clínicamente, debe sospecharse por el mecanismo lesional, por estar el brazo bloqueado en rotación interna, por la limitación de la movilidad, así como por un aumento del diámetro antero-posterior del hombro (visión desde arriba). Es más dolorosa que la luxación anterior.

En el estudio radiográfico A-P, la cabeza simula estar en contacto con la cavidad glenoidea, pero se evidencia una alteración de su morfología. La Rx en "Y" o la axilar evidenciarán la disposición posterior de la cabeza humeral.

El tratamiento es similar al de las luxaciones anteriores. La reducción se realizará mediante tracción más rotación externa y empuje hacia adelante sobre la cara posterior del hombro.

Elaborado por:
Jessica, Lozada
Directora del Comité Permanente
de Educación Médica
SOCEM UCSV