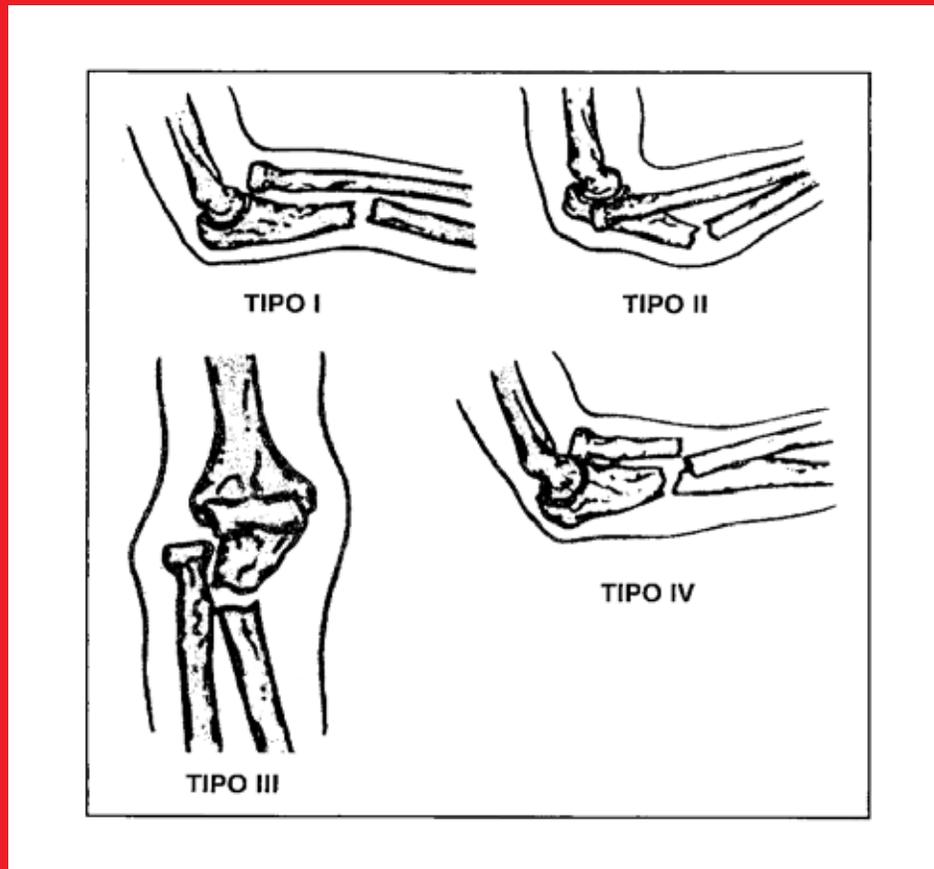


¿Cómo Lo Hago En Ortopedia Y Traumatología Pediátrica?

Servicio De Ortopedia Pediátrica
Del Hospital De Pediatría Garrahan,
Buenos Aires, Argentina



Horacio Miscione



Global-HELP Publications

FRACTURA

3.1. ¿Qué hacer en las fracturas Supracondíleas del codo?

Dr. Martín D'Elia

- Representan el 70 % de las fracturas de codo en niños
- Promedio de edad 6 años
- Predisposición anatómica: laxitud ligamentaria
adelgazamiento antero-posterior metáfisis
corticales delgadas
- 97% son lesiones por hiperextensión, la mayoría con desplazamiento postero-medial

Clasificación: (Gardland)

- .Tipo 1: no desplazadas
- .Tipo 2: desplazadas con cortical posterior intacta
- .Tipo 3: desplazadas sin contacto cortical

Tratamiento: generalidades.

- Tipo 1: tratamiento conservador
- Tipo 2: reducción, enclavijado percutáneo si hay impacción severa en varo o valgo
- Tipo 3:
 - A) Reducción, valva o yeso, tracción
 - B) Reducción cerrada + enclavijado percutáneo (preferido)
 - C) Reducción abierta, fijación

A) Reducción, valva o yeso

Problemas: condición vascular, cúbito varo

Indicaciones: pacientes que no pueden tolerar anestesia general.: múltiples quemaduras, lesiones importantes de partes blandas, edema importante en evaluación inicial, fracturas conminutas

B) Tratamiento de elección: Reducción cerrada + enclavijado percutáneo

Requerimientos básicos:

1. Anestesia General
2. Radioscopia
3. Perforador de pocas revoluciones
4. Kirschners -1,4 mm menores de 5 años; -1,6 mm mayores de 5 años
5. Tracción en el eje del miembro hasta corrección varo o valgo
6. Con ambos pulgares sobre olecranon flexionar codo hasta 120-130°
7. Controlar con radioscopia F y P
8. Enclavijado : 2 pins laterales, 1 lateral y 1 endomedular, cruzados según estabilidad conseguida o 2 cruzados con apertura para visualizar la entrada cubital. (la literatura no es definitiva)

C) Reducción Abierta

- Fracturas irreductibles o reducción inaceptable
- Fracturas expuestas
- Sospecha de atrapamiento vascular o nervioso luego de la reducción
- Abordajes anterolaterales o anteromediales probablemente mejores para desplazamientos posterolaterales o posteromediales

Complicaciones.

1. Vasculares:

- Secuela más seria (0,5%-1%) oclusión o laceración de la arteria humeral
- Raro secuela permanente <0,5% (Volkman o síndrome compartimental)
- Tener en cuenta: la falta de pulso radial no siempre indica lesión vascular
 - La probabilidad de lesión vascular es > cuando el fragmento distal está desplazado posterolateral
 - La lesión vascular es más probable en lesiones expuestas
 - El monitoreo con Doppler u oxímetro es útil

- Confiar en el examen físico: palidez (no viable) vs rosado (viable)
- La arteriografía no es mandatoria
- Reducir y enclavijar fractura, reparación directa o by-pass según necesidad

2. Neurológicas:

- Incidencia general del 7%

Nervio Radial

- Suele ser el más afectado
- En general, cuando el desplazamiento es posteromedial

Nervio Mediano

- Desplazamiento posterolateral del fragmento distal
- Si se identifica lesión en agudo, descartar lesión vascular, por asociación frecuente
- Nervio Interóseo Anterior
- Pueden ser la única lesión (pérdida Flexor Largo Pulgar y flexor profundo del índice)
- Suele pasar desapercibida porque no hay lesión sensitiva y déficit motor es mínimo
- Se da más frecuente en desplazamiento posterolateral

Nervio Cubital

- Poco común en lesiones por extensión
- Más frecuente por tracción debido al paso del pin medial
- La mayoría resuelve espontáneamente, si se prolonga descartar atrapamiento en callo de fractura
- Considerar exploración cuando déficit persiste más de 6 meses

3. Deformidades angulares:

- Atención en fracturas con impactación medial
- Las deformidades en plano coronal no remodelan
- Cúbito varo (5-10%, produce importante deformidad cosmética) o valgo
- El uso de estabilización con clavijas reduce incidencia
- La reducción inadecuada es el principal factor
- Tratamiento:* quirúrgico, si hay deformidad estética importante
- Osteotomías:
 - Lateral, domo, en escalón (preferida según literatura)
 - Aprox entre 4cm de la línea articular
 - Fijación sólida (tornillos en adolescentes)
- Complicaciones osteotomía:
 - Recurrencia deformidad
 - Lesión nerviosa (Cubital)
 - Rigidez
 - Cicatriz
 - Infección
- El cúbito valgo suele ocurrir en desplazamiento posterolateral

Bibliografía.

1. Amillo S, Mora G. Surgical management of neural injuries associated with elbow fractures in children. J Pediatr Orthop 1999; 19:573-577.
2. Battaglia TC, Armstrong DG, Schwend RM. Factors affecting forearm compartment pressures in children with supracondylar fractures. J Pediatr Orthop 2002;22:431-439.
3. Campbell CC, Waters PM, Emans JB, et al. Neurovascular injury and displacement in type III supracondylar humerus fractures. J Pediatr Orthop 1995;15(1):47-52.
4. DeBoeck H, De Smet P, Penders W, et al. Supracondylar elbow fractures with impaction of the medial condyle in children. J Pediatr Orthop 1995;15:444.
5. Dello Russo, B "Fracturas de codo en niños" Actualización online de Ortopedia y Traumatología, 2003 AAOT
6. Flynn JC, Matthews JG, Benoit RL. Blind pinning of displaced supracondylar fractures of the humerus in children. Sixteen years' experience with long-term follow-up. J Bone Joint Surg Am 1974;56(2):263-272.
7. Garbuz DS, Leitch K, Wright JG. The treatment of supracondylar fractures in children with an absent radial pulse. J Pediatr Orthop 1996;16(5):594-596.
8. Green NE. Overnight delay in the reduction of supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg 2001;83A: 321-322.
9. Iyengar SR, Hoffinger SA, Townsend DR. Early vs. delayed reduction and pinning of type III displaced supracondylar fractures of the humerus in children: a comparative study. J Orthop Trauma 1999;13:51-55.
10. Lee SS, Hahar AT, Miesen BS, et al. Displaced pediatric supracondylar humerus fractures: biomechanical

analysis of percutaneous pinning techniques. J Pediatr Orthop 2002;22:440-443.

11. Parikh SN, Wall EJ, Foad S, et al. Displaced type II extension supracondylar humerus fractures: do they all need pinning? J Pediatr Orthop 2004;24(4):380-384.
12. Pirone AM, Graham HK, Krajbich JI. Management of displaced extension-type supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg Am 1988;70(5):641-650.
13. Rasool MN. Ulnar nerve injury after K-wire fixation of supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop 1998; 18(5):686-690.
14. Sabharwal S, Tredwell SJ, Beauchamp RD, et al. Management of pulseless pink hand in pediatric supracondylar fractures of humerus. J Pediatr Orthop 1997;17(3):303-310.
15. Royce RO, Dutkowsky JP, Kasser JR, et al. Neurologic complications after K-wire fixation of supracondylar humerus fractures in children. J Pediatr Orthop 1991;11(2):194
15. Shaw BA, Kasser JR, Emans JB, et al. Management of vascular injuries in displaced supracondylar humerus fractures without arteriography. J Orthop Trauma 1990;4(1):25.
16. Skaggs DL, Cluck MW, Mostofi A, et al. Lateral-entry pin fixation in the management of supracondylar fractures in children. J Bone Joint Surg 2004;86A:702-707.
17. Zions LE, McKellop HA, Hathaway R. Torsional strength of pin configurations used to fix supracondylar fractures of the humerus in children. J Bone Joint Surg Am 1994;76(2):253-256.

3.2. ¿Cómo manejar las complicaciones de las fracturas supracondíleas?

Dr. Oscar Bassini

Las complicaciones presentadas en estas fracturas pueden ser como consecuencia de la lesión, por sí misma, independientemente del tratamiento, o por complicaciones secundarias al mismo.

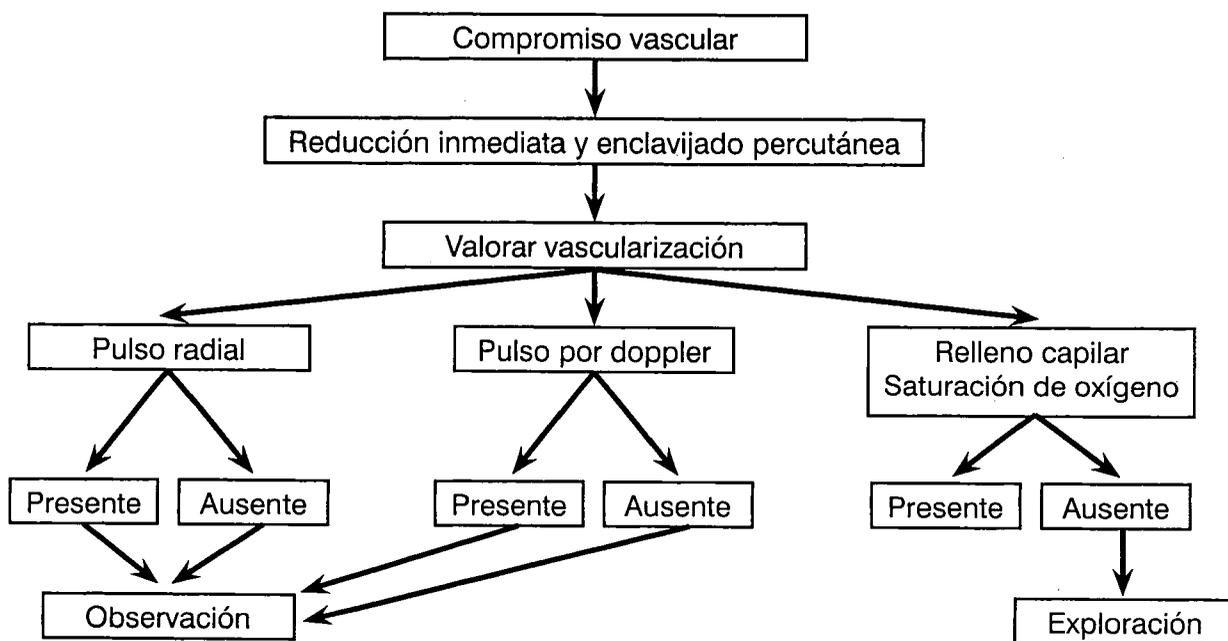
Dentro de éstas tenemos:

- compromiso vascular
- lesión neurológica
- necrosis avascular
- cúbito varo
- cúbito valgo
- síndrome compartimental
- deformidad rotacional
- rigidez
- miositis osificante
- pseudoartrosis

Compromiso vascular: Para valorar este estado comprobar: pulso, relleno capilar, temperatura y color. La falta de pulso no implica lesión vascular.

Para el planeamiento inicial de tratamiento nos valemos del siguiente algoritmo:

Algoritmo de tratamiento en fracturas supracondíleas con compromiso vascular



No se realiza arteriografía pre operatoria como evaluación del compromiso vascular en un paciente al que se le realizó reducción cerrada y fijación percutánea, con pulso presente previo al tratamiento.

Se debe sospechar la interposición del vaso en el foco fracturario, o compresión por una tira de fascia o músculo.

Lesión neurológica: Muchas pasan desapercibidas en el examen inicial.

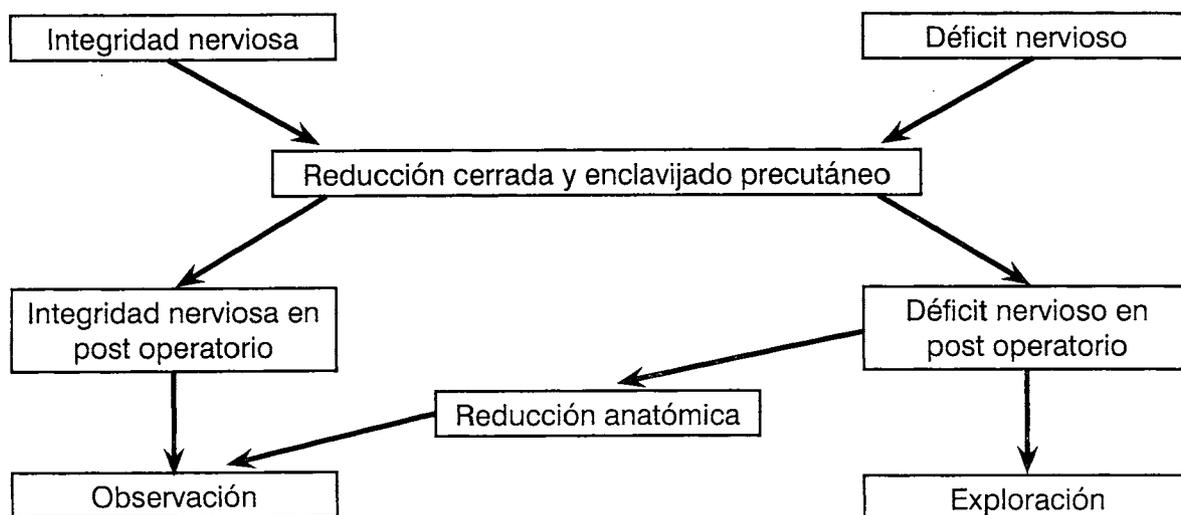
En una serie de 273 casos de fracturas del codo que se revisaron en nuestro hospital, las lesiones correspondiente a las fracturas supracondíleas fueron del 5 %; y el más frecuentemente afectado fue el nervio radial, luego el interóseo anterior, el cubital y el mediano.

Observamos que las fracturas en varo lesionan con más frecuencia al nervio radial y las en valgo al mediano o al interóseo.

Evitamos la colocación de la clavija por el cóndilo medial a cielo cerrado por la lesión del nervio cubital que puede ocasionar.

Ante la presencia de un déficit nervioso nos valemos del siguiente algoritmo:

Algoritmo de tratamiento en fracturas supracondíleas con lesión nerviosa.



En general, entre los 3-5 meses, se logra la recuperación de la función. No es necesaria la realización de electromiograma antes de este tiempo.

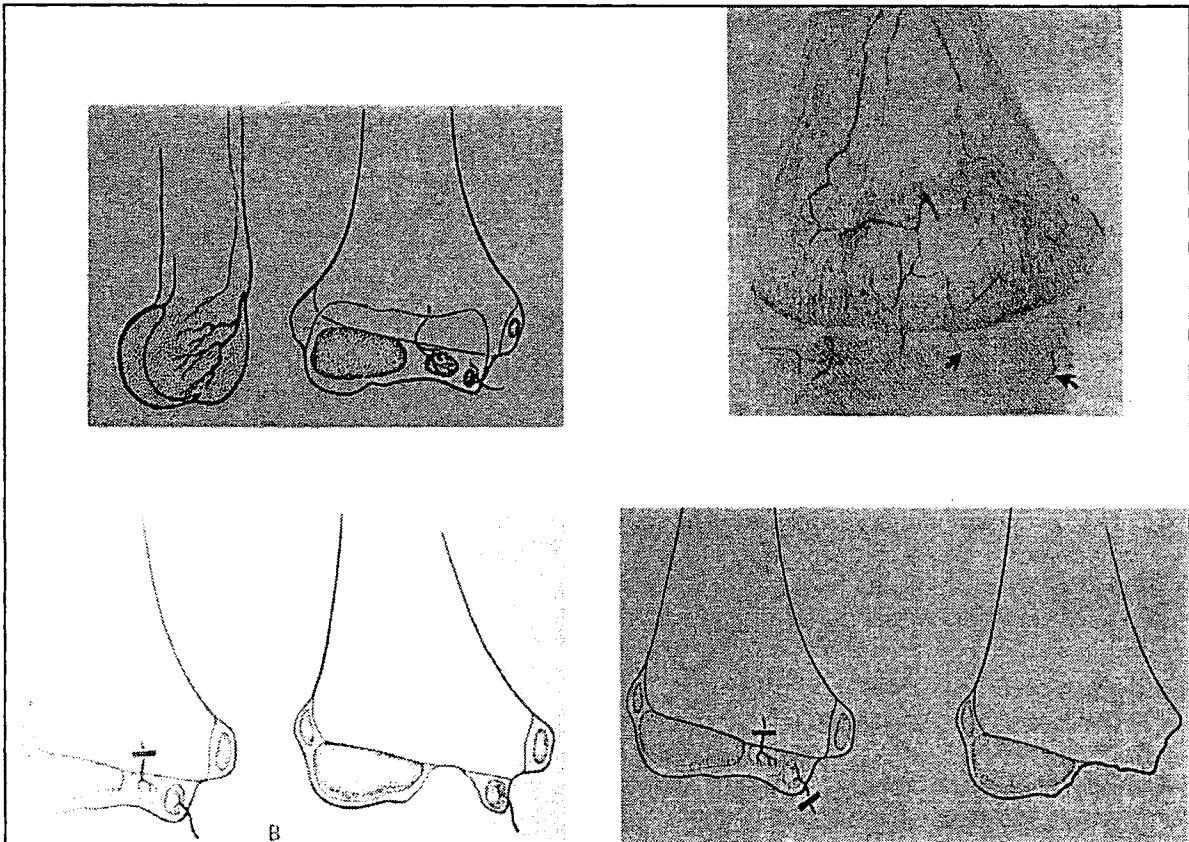
Necrosis avascular: La lesión puede dejar una secuela leve o llevar a la destrucción de la región, según los vasos lesionados.

Puede ser no reconocida.

El aporte sanguíneo del cóndilo lateral penetra por la región posterior.

La región de la cresta medial se hallan nutridas por 2 vasos: el lateral penetra cruzando la fisis y el medial penetra a través del margen no articular de la cresta medial :

Irrigación.



La lesión de la cresta medial puede ser de 2 tipos:

- Tipo A: vaso lateral
- Tipo B: ambos vasos. Puede lesionar toda la tróclea, desarrollando una deformidad progresiva en varo.

Cúbito varo.

Generalmente es debido a un componente angular y rotacional que produce una consolidación defectuosa del húmero distal y que se hace más evidente al recuperar la movilidad.

Los efectos son fundamentalmente estéticos. Algunos casos predisponen a la fracturas del cóndilo y en forma tardía una banda fibrosa del cubital anterior, puede comprimir el nervio cubital.

El tratamiento dependerá del tipo de alteración, siendo la osteotomía supracondílea la manera de corregir la deformidad.

La elección de la técnica quirúrgica dependerá de la experiencia del cirujano y en el tipo de corrección que se desea realizar.

Nosotros utilizamos habitualmente osteotomías simples, con resección en cuña y fijación con K., y cuando el componente rotatorio es leve, se corrige utilizando la técnica de French, ambos por abordajes laterales. También hemos realizado osteotomías de corte escalonado mediante abordaje posterior.

Los resultados son generalmente buenos al mejorar el eje, aunque puede persistir deformidad de la paleta humeral.

Síndrome compartimental.

Poco frecuente pero grave.

Ante signos clínicos de este síndrome se deben tomar los recaudos necesarios para su tratamiento (abrir el yeso, aflojar las vendas, extender el codo, elevar el miembro).

De persistir el dolor excesivo y el edema se lleva a quirófano, se mide la presión compartimental y se procede a realizar fasciotomía, antes de las 6 horas de ser factible.

Miositis osificante.

Extraordinariamente rara.

Se ha descrito tras reducciones abiertas y menos frecuentes en las cerradas, aunque el factor más importante está relacionado con la manipulación o fisioterapia post operatoria vigorosa.

Como tratamiento, la observación es lo indicado, no siendo necesario la resección de la misma.

Rigidez articular.

Es rara la pérdida de la movilidad. Cuando se presenta una angulación residual, puede limitar la flexión, siendo factible la recuperación, con la remodelación de la misma.

La osificación es excepcional.

La pseudoartrosis, si bien está descrita, no hemos tenido casos en nuestro servicio.

Bibliografía.

1. Campbell "Cirugía ortopédica" Vol 2 pp 972-976 Ed. Panamericana.
2. Rockwood, Wilkins "Fracturas en el niño" Tomo 2 pp 529-562 Editorial Marban.

3.3. Indicaciones en fracturas proximales y diafisarias de húmero.

Dra. Valeria Amelong

I- Fracturas Proximales.

Incidencia.

- Constituyen menos del 5% del total de fracturas pediátricas y del 4 al 7% de las fracturas epifisarias
- En neonatos y menores de 5 años predominan las fracturas tipo I de Salter Harris,
- Entre los 5 y 11 años, las fracturas metafisarias
- En mayores de 11 años, las lesiones tipo II de Salter-Harris.

Etiología:

- Lesiones del parto y maltrato infantil, en niños pequeños
- Traumatismos deportivos, accidentes de tránsito, en niños mayores, ya sea por mecanismo directo (impacto sobre el hombro) o indirecto (caída sobre la mano). Las fracturas por trauma de alta energía pueden asociarse a luxación articular.
- Fracturas patológicas son menos frecuentes

Clínica:

- Seudoparálisis en recién nacidos Dolor, tumefacción e impotencia funcional, deformidad, actitud antálgica

- Valorar lesión del nervio axilar.

Diagnóstico diferencial: fractura de clavícula, parálisis del plexo braquial, artritis séptica de hombro.

Diagnóstico por Imágenes:

- Radiología: frente y lateral transtorácica / axilar
- Ecografía útil en recién nacido y niños pequeños
- TAC en fracturas- luxaciones o dudas de interpretación.
- RMN y centellografía para ver fractura oculta.

Complicaciones

- Retraso del diagnóstico: en politraumatizados
- Lesión del plexo braquial
- Lesiones asociadas: neumotórax, fracturas costales
- Húmero varo: infrecuente, afecta a neonatos y niños < 5 años. La mayoría tiene mínimo déficit funcional, no requiere tratamiento
- Discrepancia de longitud por acortamiento o cierre fisario

Protocolo de tratamiento:

- El tratamiento de elección es el incruento ya que estas fracturas tienen gran poder de consolidación y remodelación por el grueso periostio y por la proximidad a la fisis, siendo escaso o nulo el déficit funcional o estético.
- Fracturas no desplazadas, con mínimo desplazamiento y desplazadas en niños menores de 12 años: cabestrillo o Velpeau por 2-3 semanas
- Fracturas muy desplazadas en niños mayores de 12 años: reducción y osteodesis

Los parámetros de una reducción aceptable son: < 50% desplazamiento y < 20° angulación.

Maniobra de reducción: tracción longitudinal del brazo que a la vez se coloca en abducción y flexión. Si fracasa: abducción moderada, flexión de 90° y rotación externa.

Sin embargo algunas fracturas pueden no ser reductibles debido a la interposición en el foco de fractura de periostio, cápsula o el tendón del bíceps.

Indicaciones quirúrgicas:

- Fracturas expuestas
- Lesión neurovascular
- Politraumatismo
- Fracturas intraarticulares desplazadas (Salter III)
- Fracturas desplazadas en adolescentes

II- Fracturas diafisarias.

Incidencia:

- Menos del 10% de las fracturas de húmero en niños y 3% del total de fracturas en menores de 16 años
- Más frecuentes en niños menores de 3 años y mayores de 12 años.

Etiología:

- En menores de 10 años: lesiones del parto, maltrato, accidentes domésticos (fracturas por secarropas)
- En mayores de 10 años: traumatismos directos o indirectos por actividad deportiva y accidentes de tránsito y fracturas patológicas.

✓ **Fracturas humerales por lesión en el parto:**

Frecuentes en bebés macrosómicos mayores de 4.5 kg o en presentación cefálica.

Generalmente son fracturas transversas completas de tercio medio

Clínicamente: pseudoparálisis, asimetría del reflejo de Moro

Realizar diagnóstico diferencial: con fracturas de clavícula, con epifisiolisis humeral proximal parálisis obstétrica o artritis séptica.

La radiología confirma el diagnóstico y la ecografía puede ser útil para el diagnóstico de epifisiolisis.

✓ **Fracturas humerales por maltrato infantil:**

Más frecuentes en niños menores de 3 años, generalmente con lesiones asociadas (cráneo, partes blandas, quemaduras, abdominogenitales)

Con típica lesión llamada "bucket-handle o corner fracture" que es patognomónica y consiste en la impactación de la metafisis dentro de la epífisis

Pueden observarse avulsiones periólicas y calcificaciones paracorticales sin fractura debidas a separación del periostio diafisario por contusiones.

La radiología muestra fracturas en diferentes grados de evolución, lesiones metafisarias, calcificaciones y engrosamiento periólicas sin fractura

Sospechar maltrato en casos que el niño no es llevado a la consulta en forma precoz luego del traumatismo, o si la historia no concuerda con la lesión.

¡Cuidado!: Diagnóstico diferencial: Osteogénesis Imperfecta

✓ **Fracturas patológicas:**

Por frecuencia: quiste óseo simple, osteogénesis imperfecta y displasia fibrosa.

Menos frecuentes: trastornos metabólicos (raquitismo), tumores (leucemia), trastornos de la coagulación (hemofilia) y en sífilis congénita.

✓ **Fracturas por stress:**

Son debidas a micro traumas repetidos por actividad deportiva (rugby, tenis, natación, lanzamiento). Con característico dolor asociado al sobreuso

La mayoría cura con tratamiento conservador

Clasificación.

• Según el trazo:

- Transversas y oblicuas cortas: se deben a trauma directo por caída sobre el hombro o brazo
- Oblicuas largas / espiroideas: debidas a mecanismos indirectos por caída sobre la mano con movimiento de torsión del cuerpo
- Conminutas: son infrecuentes, se deben a trauma de alta energía

• En el Servicio utilizamos la clasificación AO:

A: trazo simple

A1: espiroidea

A2: oblicua > $\alpha = 30^\circ$

A3: oblicua > 30°

B: con 3º fragmento

B1: espiroideo

B2: ala de mariposa

B3: conminuta

C: compleja

C1: espiroidea

C2: bipolar

C3: conminuta

La dirección del desplazamiento de los fragmentos está determinada por las inserciones musculares del húmero.

Si se asocia a fractura de antebrazo homolateral se denomina "codo flotante", que puede asociarse a síndrome compartimental.

Clínica.

- En el recién nacido: seudoparálisis
- En el niño mayor: dolor, impotencia funcional, miembro junto al tórax
- Se debe valorar siempre el estado neurovascular, especialmente el nervio radial
- Recordar que las fracturas en tallo verde pueden pasar desapercibidas
- ✓ Siempre solicitar radiografía frente y perfil y si es necesario comparativa

Complicaciones.

- Parálisis del nervio radial

Incidencia: 4.5%

Más frecuente en fracturas de tercio medio y distal

Pueden ser primarias (ocurren en el momento de la fractura) o secundarias (durante la manipulación)

Parálisis primarias:

- Historia natural de buena evolución espontánea, con recuperación espontánea del 78% al 100%
- Explorar el nervio en las fracturas expuestas graves con un periodo de espera recomendado antes de la exploración: 8 semanas a 6 meses. Hasta los 18 meses después de la lesión pueden obtenerse buenos resultados con el injerto nervioso

Parálisis secundarias:

- Recuperan espontáneamente el 80-100%. si la parálisis se produce tras un tiempo considerable de tiempo, el nervio probablemente está atrapado en el callo, y se recomienda su exploración
 - Alteración del crecimiento
 - Consolidación viciosa
 - Retardo de consolidación
 - Lesión vascular

Pronóstico evolutivo general.

La diáfisis del húmero en la infancia es sitio de buena consolidación y remodelación

Concepto de alineación aceptable.

- El húmero no es un hueso de carga por lo que no requiere la precisa alineación del eje mecánico de la extremidad inferior.
- El amplio rango de movilidad del hombro permite cierta desviación axial y rotación sin déficit funcional.
- El grueso periostio tiene gran capacidad de remodelación
- El aspecto clínico es más importante que la alineación radiológica.
- Beaty definió angulaciones tolerables según la edad: en menores de 5 años se acepta 70º de angulación y desplazamiento completo, entre los 5 y 12 años entre 40 y 70º de angulación y en mayores de 12 años hasta 40º de angulación y 50% de aposición.
- Son tolerables 1 a 2 cm de acortamiento.
- Se ha de tener en cuenta que la incurvación anterior de 20º puede ser clínicamente evidente y que la contractura en rotación interna puede ocasionar dificultad para actividades por encima de la cabeza (higiene facial, lanzamiento).
- El potencial de consolidación es menor en fracturas alejadas de la fisis proximal.

Tratamiento.

- De elección es el tratamiento conservador: cabestrillo / vendaje de Velpeaux / férula en "U" / yeso colgante/ férulas funcionales / yeso toracobraquial.

En recién nacidos: inmovilizar brazo junto al tórax con codo en 90º. En menores de 3 años:

- fractura no desplazada: Velpeaux
- fractura desplazada: reducción más férula en "U" por 3-4 semanas Advertir a los padres que remodelan angulaciones residuales.

En niños de 3-12 años:

- fracturas no desplazadas: Velpeaux
- fracturas desplazadas: reducción bajo anestesia más férula en "U" o yeso colgante

- Cuando indicar cirugía:
 - reducción inaceptable: $>30^\circ$ de varo y /o $>20^\circ$ de angulación anteriores niños cercanos a la madurez esquelética, especialmente si el brazo parece deformado (en niñas con brazos delgados puede ser evidente con deseos menores). La reducción inadecuada es más frecuente en pacientes obesos o en mujeres con mamas voluminosas.
 - politraumatismo
 - lesiones bilaterales
 - lesiones con fracturas de antebrazo homolateral
 - fracturas expuestas.
 - síndrome compartimental
 - lesión arterial
 - En fracturas patológicas por quistes óseos u osteogénesis imperfecta, como indicaciones relativa

Técnica de elección.

- Enclavado endomedular elástico retrógrado
- Tutor externo en fracturas expuestas graves (conminución, lesión de partes blandas y /o pérdida ósea)

Bibliografía:

1. Caviglia, H.; Garrido, C.; Palazzi, F.; Vallejos Meana, N. "Pediatric fractures of the humerus". Clin. Orth. Rel. Res. Mar 2005; Vol. 432; p. 49-56.
2. De Mesquita Montes, J.M. "Fracturas diafisarias de húmero": Cap.19; p.241-54 Burgos, J. "Lesiones traumáticas del niño".
3. Kwon, Y.; Sarwark, J. "Húmero proximal, escápula y clavícula"; Cap.17 Rockwood y Wilkins 5ª edición 2003.

3.4. ¿Qué hago en las Fracturas de Antebrazo?

Dr Salim Juan

Introducción.

Representan el 3 al 6 % de todas las fracturas en los niños. Presentan dos picos de incidencia: a los 9 años y a los 13-14 años.

Las fracturas del antebrazo, por localización se distribuyen:

- 75% tercio distal
- 15 % tercio medio
- 5 % tercio proximal
- 5 % fractura/luxación de Monteggia

Mecanismo de producción:

Fuerzas indirectas que se generan durante una caída con el miembro superior hiperextendido.

Clasificación.

Por numeración según AO corresponden al número 22 a este segmento ,agregándose A si es fractura simple, B si es en ala de mariposa y C si es conminuta . Cuando solo se fracturo el cúbito se la agraga a lo anterior un 1, si solo se fracturó el radio un 2 y si se fracturaron ambos huesos un 3.

Las fracturas diafisarias con articulaciones radiocubitales proximal y distal indemnes pueden clasificarse según:

Grado de terminación: deformación plástica
tallo verde
completa

Dirección de la deformidad: angular volar: lesión por Supinac.
angular dorsal: lesión por pronación

Nivel de la fractura: proximal
medio
distal

Tipos infrecuentes: deformidad plástica
codo flotante

Cuando se presentan con articulaciones radiocubitales dañadas.

Proximal: fractura / luxación de Monteggia.

Distal: fractura de Galeazzi.

Diagnóstico.

Mecanismos de lesión.

Generalmente las fracturas mediodiafisarias de cúbito y radio son provocadas por la actuación de fuerzas indirectas, como las que se generan durante una caída con el miembro superior hiperextendido. Las fracturas diafisarias son más frecuentes en los niños pequeños, ya que el hueso cortical es más poroso y la transición entre diáfisis y metáfisis está menos diferenciada que en los niños mayores.

Signos y síntomas.

Dolor, tumefacción, crepitación y deformidad. Sin embargo, la deformación plástica se presenta con deformidad, moderado dolor a la palpación y limitación de la rotación del antebrazo. En las fracturas de tallo verde banales, la tumefacción y el dolor espontáneo pueden ser mínimos, estando ausente la crepitación.

Para analizar las características de la fractura son necesarias las Rx anteroposterior y lateral, *incluyendo ambas articulaciones radiocubital proximal y distal.*

Las Rx deben aclararnos si las fracturas son completas o incompletas. En las fracturas completas, es necesario establecer la posición del fragmento proximal con el fin de poder situar el fragmento distal en la posición correcta de alineación. Utilizando como parámetro la tuberosidad bicipital del radio: ésta se sitúa medialmente cuando el antebrazo se encuentra supinado, a nivel posterior cuando se encuentra en posición neutra y lateralmente cuando se encuentra pronado.

Planificación Terapéutica.

El objetivo de toda planificación es la recuperación total de la rotación del antebrazo sin deformidad estética.

La mala alineación rotacional no remodela y debe por lo tanto ser corregida siempre que sea posible.

Las deformidades rotatorias producen pérdidas de pronación y supinación similares al grado de deformidad rotacional.

La capacidad de reestructuración se reduce a partir de los 10 años de edad. Es muy poco probable que un angulación de más de 10° remodele después de los 10 años de edad.

Deformación Plástica de Cúbito y Radio.

Puede producirse en el cúbito, radio o ambos.

Se presenta clínicamente con deformidad, dolor espontáneo y a la palpación.

No suele haber interrupción de las corticales

Radiográficamente se presenta una curvatura fija y amplia de todo el hueso. El tipo más frecuente es la deformación plástica del cúbito con fractura en tallo verde del radio.

La detección precoz es esencial. Si no se detecta, la deformidad residual puede provocar limitación de la pronosupinación. El tratamiento debe tender a corregir 85% de la deformación

En nuestro servicio la deformación plástica en un niño menor de 4 años habitualmente no se corrige.

En niños mayores se trata con presión durante varios minutos con el fin de corregir lentamente la curvatura (arqueamiento en 3 puntos "regla de los pulgares").

Fracturas en Tallo Verde.

Se producen en niños pequeños. Presentan deformidades rotacionales y angulares.

El patrón típico es el que presenta angulación con ápex volar y supinación del fragmento distal. La mayoría de las fracturas en tallo verde pueden ser tratadas satisfactoriamente con reducción e inmovilización con yeso braquiopalmar. La reducción cerrada se realiza revirtiendo la deformidad rotacional seguida de la corrección de la angulación. Se realiza un yeso braquiopalmar aplicando corrección en 3 puntos y moldeado del espacio interóseo interóseo .

Tiempo de inmovilización: 6 semanas.

Fracturas Completas.

Se producen en niños mayores y por definición son inestables.

Es necesario establecer la posición del fragmento proximal para poder alinear el fragmento distal.

Inicialmente se intentará reducción cerrada manual: yeso braquial con moldeado para mantener el espacio interóseo. La posición de inmovilización correcta depende de la fractura. Evans recomendaba que todas las fracturas completas de ambos huesos del antebrazo debían inmovilizarse en cierto grado de supinación.

Se tolerarán.

Edad	Angulac.	Rotac.	Desplazam.
<9a	15º	45º	completo
>9a	10º	30º	completo

Deben obtenerse Rx seriadas hasta pasadas 3 semanas después de la reducción.. Una importante pérdida de la alineación requiere una nueva manipulación bajo anestesia.

Tiempo de inmovilización . 8 semanas.

Tratamiento Quirúrgico: Indicaciones.

Fractura inestable después de intentos de reducción cerrada

Reducción cerrada inaceptable

Fractura expuesta

Traumatismos múltiples/ codo flotante

Refractura con desplazamiento

Síndrome compartimental

Fracturas segmentarias o conminutas

Mujer > 14 años

Hombre > 15 años

Enclavado Endomedular Elástico.

Indicaciones:

- intentos de reducción cerrada fallidos.
- síndrome compartimental.
- conminución.
- fracturas segmentarias.
- edad 6 hasta 14/15 años.

De elección, por su mínima disección de tejidos blandos, tiempo quirúrgico reducido.

Puede realizarse con agujas de Kirchner ,clavos de Rush o clavos de Titanio. (TEN) Diámetro: 1/3 del canal medular.

Se manipula la fractura bajo el intensificador de imágenes intentando obtener una reducción lo más anatómica posible. Debe existir al menos un 50% de aposición de los extremos óseos en el foco de fractura. Se introducen :

- radio : porción distal metafisaria, desde el borde radial.
- cúbito : desde proximal o distal indiferentemente.

En ocasiones debe hacerse una pequeña incisión para reducir la fractura y progresar el clavo.

Se corta el clavo y su extremo queda *por debajo de la piel*.

Inmovilización con valva posterior de yeso durante 21 días (tratamiento del dolor, protección contra las rotaciones en el caso de conminución o 3er fragmento).Luego cabestrillo.

Luego de 6 meses debe programarse el retiro del implante.

Lesiones Asociadas / Complicaciones.

- **Refractura:** en aprox 5 % de los pacientes.
está justificada la reducción abierta más fijación interna de no conseguirse una alineación satisfactoria.
- **Consolidación defectuosa:** si la angulación aparece antes de las 3 o 4 semanas, puede remanipularse Pasadas 8 semanas es preferible esperar 4 a 6 meses antes de valorar una osteotomía correctora.
- **Sinostosis:** más probable en traumatismos de alta energía, manipulaciones repetidas, fracturas asociadas a traumatismos craneoencefálicos.
- **Síndrome Compartimental.**

Bibliografía.

1. Rockwood & Wilkins, " Fracturas en el Niño", Vta Ed .
2. Orthopaedic Knowledge Update (OKU) AAOS. Editor: Mark F. Abel, MD, N°3 2006 pp 315-316.

3. Axel Jubel, Jonas Andermahr, Jörg Isenberg, Arash Issavand, Axel Prokop and Klaus E. Rehm. Outcomes and complications of elastic stable intramedullary nailing for forearm fractures in children. JPO B 2005 14: 375-380.

3.5. ¿Qué hacer en las fracturas de muñeca pediátrica?

Dr. Lucas Lanfranchi

Introducción.

La región distal del cubito y radio es la localización mas frecuente de fracturas en los niños, representando aproximadamente el 40% de las fracturas pediátricas.

Etiología e Historia natural.

El mecanismo lesional habitualmente es una caída directa encontrándose la mano y la muñeca extendidas como medida de protección del niño; presentando a posterior dolor espontáneo a nivel del 1/3 distal del antebrazo con deformidad o no según el grado de desplazamiento de la fractura. Una mayor incidencia de fractura de muñeca hay en el brote de crecimiento de la adolescencia y la localización metafisaria es la mas frecuente de observar presentando en la mayoría de los casos un desplazamiento en extensión del fragmento distal.

Clasificación.

- Según la relación anatómica: con respecto al cartílago de crecimiento, se las divide en fracturas Transfisarias, Metafisarias y equivalentes pediátricos de fractura de Galeazzi.
- Según el grado de inestabilidad: definiéndose a aquellas fracturas que no pueden reducirse por métodos cerrados; siendo esto imprescindible a la hora de tomar una decisión terapéutica.
- Según el grado de desplazamiento
- Según la deformidad angular

Fracturas Transfisarias.

Presentan una alta capacidad de remodelación en aquellas fracturas defectuosamente consolidadas, pero debemos valorar a aquellas fracturas al final del crecimiento y las que pueden producir un cierre fisario distal del radio

La gran mayoría presenta un desplazamiento dorsal con deformidad en extensión.

Las proyecciones simples anteroposteriores y laterales son diagnosticas y se clasifican según el sistema de Salter-Harris.

Opciones de Tratamiento.

Las fracturas transfisarias sin desplazamiento se inmovilizan hasta lograr consolidación y obtener una desaparición de la sintomatología.

Reducción Cerrada

En aquellas fracturas desplazadas, se realiza bajo sedación profunda con el objetivo de aliviar el dolor y obtener una reducción atraumatica, obtenemos una distracción suave valiéndonos del periostio dorsal que se encuentra indemne, llevando a la flexión la epífisis distal, el carpo y la mano que se encuentran en deformidad dorsal en extensión sobre la metafisis proximal que presenta una angulacion volar.

Se coloca un yeso previo control fluoroscopico, con un adecuado moldeado y un apoyo en 3 puntos para evitar el riesgo de red desplazamiento

✓ Reducción Abierta

En fracturas fisarias desplazadas con imposibilidad de reducción, como consecuencia de interposición del periostio volar, en menor frecuencia la interposición del músculo pronador cuadrado y en todas las fracturas abiertas transfisarias.

En las fracturas tipo III o IV de Salter-Harris se puede precisar una reducción abierta, donde se debe valorar la reducción anatómica y no debe aceptarse un desplazamiento > a 1 mm, ya que es muy alto el riesgo de una deformidad a largo plazo y limitación de la función articular.

Tratamiento aconsejado por el Servicio.

Aconsejamos la reducción de manera cerrada bajo sedación profunda en la Unidad de Cuidados Quirúrgicos y con la asistencia de control fluoroscopico, colocamos un yeso braquiopalmar con apoyo en 3 puntos y realizamos controles estrictos semanales. Se retira la inmovilización ante la evidencia clinica y radiográfica de consolidación de la fractura (4 a 6 semanas).

A posterior se inicia un programa domiciliario de ejercicios activos y de balanceo articular, cuando

observamos una recuperación del rango articular indicamos retornar a sus actividades incluyendo la actividad deportiva. Los controles pos-fracturarios aconsejamos realizar a los 6 y 12 meses a los fines de asegurarnos que no se a producido una detención del crecimiento.

Aconsejamos una reducción abierta, en aquellas fracturas con imposibilidad de reducción, producto de interposición de tejidos blandos, donde realizamos un abordaje volar, complementando o no con una fijación percutánea. En las fracturas abiertas fisarias procedemos a realizar un desbridamiento en la región de la exposición mas una adecuada irrigación quirúrgica.

Complicaciones

1. Consolidaciones defectuosas
2. Cierre fisario
3. Impactación cubito-carpiana
4. Lesión del Complejo fibrocartilago triangular
5. Síndrome del tunel carpiano

Fracturas Metafisarias.

Es la localización mas frecuente en las fracturas de 1/3 distal de antebrazo, mas comúnmente en varones, en el brazo no dominante, con un máximo de incidencia durante el brote de crecimiento de la adolescencia, producto de una relativa osteoporosis de la metáfisis distal del radio, provocando mayor susceptibilidad en esta zona a sufrir una fractura.

Diagnóstico.

El tipo de fractura y el grado de desplazamiento dependen de la altura y velocidad con la que se produce la fractura. El desplazamiento puede ser de tal gravedad que puede provocar un acortamiento y una oposición en bayoneta; debemos realizar una adecuada exploración de los componente motores y sensitivos.

Clasificación.

Se pueden clasificar según:

Dirección del desplazamiento:

- Dorsal
- Volar.

Combinaciones fracturarias:

- Radio aislado
- Radio con cúbito
- Estiloides cubital
- Fisis cubital
- Metáfisis
- Cubital completa o incompleta

Tipos biomecánicos:

- Rodete
- Tallo verde
- Fracturas completas

Las fracturas en rodete (torus fracture) son lesiones por compresión axial, estas lesiones son estables debido a la presencia de un periostio estable e indemne.

Las fracturas en tallo verde o incompleto son producidas por fuerzas combinadas de compresión y rotación, la mayoría de las veces provocada por fuerzas de flexión dorsal y una supinación deformante.

Tener en cuenta que las fracturas de 1/3 distal del radio pueden estar asociadas a fracturas proximales de antebrazo, luxaciones distales cubitales. fractura Luxación de Monteggia y fracturas supracondileas (codo flotante).

Las fracturas completas metafisarias presentan una alta tasa de pérdida de reducción, pero esta pérdida de alineación es tolerada por el alto porcentaje de remodelación y por presentarse en el mismo plano de rotación y movilidad de la muñeca.

Los factores que incrementan el riesgo de pérdida de reducción son:

La presencia de oposición en bayoneta:

- Una traslación en mas del 50% del diámetro del radio
- Angulación volar de mas del 30°
- Fractura aislada del radio
- Fractura de cubito y radio al mismo nivel
- Deficiencia en la técnica de enyesado

Tratamiento.

Las opciones terapéuticas son similares a las de las fracturas transisarias

- ✓ Inmovilización simple
- ✓ Reducción cerrada más inmovilización con yeso
- ✓ Reducción cerrada más fijación percutánea
- ✓ Reducción abierta

Fracturas en rodete.

Si solo hay afectación de una sola cortical, la lesión es inherentemente estable, debiendo realizar un tratamiento de inmovilización simple, durante el transcurso de 3 a 4 semanas hasta que alivie su sintomatología; consolidando sin secuelas a largo plazo.

Si se encuentran afectadas ambas corticales es indicativo de una lesión mas grave con posibilidad de sufrir un desplazamiento a posterior si nosotros realizamos una inmovilización simple. En este tipo de fracturas debemos realizar una inmovilización braquiopalmar durante 4 a 6 semanas y controles periódicos para evitar el riesgo de desplazamiento.

Fracturas Incompletas.

Se debe tener en cuenta a la hora de realizar un tipo de tratamiento:

- La edad del paciente
- La dirección del desplazamiento y la angulación fracturaria
- Dar pautas precisas a los familiares en el seguimiento del paciente

La mayoría de los autores sugieren que las fracturas incompletas deben reducirse por métodos cerrados e inmovilización .Las controversias principales surgen en el tipo de yeso que debemos realizar, la posición , y el grado de angulación que se puede tolerar.

El tipo de inmovilización, y la posición incluyen la posición neutra, supinación y pronación; Las fracturas con desplazamiento a dorso y angulación volar, son las mas frecuente, presentan una deformidad en supinación, mientras que las anguladas a dorso y desplazamiento volar ,de menor incidencia se encuentran rotadas en pronación. siendo preciso corregir la fuerza deformante en el momento de la reducción

A su vez debemos tener en cuenta el músculo Braquiorradial que en posición neutra o de pronación ejerce una fuerza deformante en extensión del fragmento distal.

En la decisión del tipo de inmovilización recomiendan la mayoría de las publicaciones la inmovilización braquiorradial, porque las fuerzas que intervienen en el desplazamiento son inhibidas en posición de flexión del codo.

Fracturas Completas.

Generalmente son fracturas muy inestables, con una incidencia muy alta de perdida de reducción (> al 30%), debemos valorar la edad del paciente por el alto poder de remodelación, en aquellos pacientes menores de 9 años los grados de angulación son mas tolerables que en pacientes mayores.

Niveles de tolerancia angular aceptados.

Reducción Cerrada.

Se recomienda las maniobras secuenciales de manipulación del fragmento distal realizando un aumento de la deformidad dorsal bajo presión del pulgar del cirujano para corregir el encabalgamiento fracturario . A

Edad	Plano Sagital	Plano Frontal
4 a 9	20º	15º
9 a 11	15º	5º
11 a 13	5º	0º

posterior aplicar presión forzada volar luego de haber “enganchado” el fragmento distal.

Se confecciona un yeso braquiopalmar con apoyo en 3 puntos (presión dorsal proximal y distal mas presión volar al foco de fractura).

Producto de una alta tasa de desplazamiento pos-reducción (> del 30º) los controles deben ser semanales durante las 3 semanas siguientes al procedimiento.

Reducción Cerrada más Fijación Percutánea.

Es indicativo en aquellas fracturas con alto índice de perdida de reducción, en fracturas con gran tumefacción volar con deterioro neurovascular y en las fracturas ipsilaterales del radio distal o en fracturas

desplazadas de la región del codo (codo flotante)

Reduccion Abierta.

La reducción abierta esta indicada en fracturas irreductibles o en fracturas expuestas (1% de las fracturas metafisarias).En estas debemos lavar y desbridar en quirófano de manera adecuada, después se debe reducir y estabilizar la fractura generalmente con dos agujas lisas percutaneas.

En las fracturas irreductibles producto de interposición de partes blandas, se realiza un abordaje del foco de fractura por el lado opuesto al desplazamiento original.

Complicaciones.

1. Consolidación defectuosa
2. Refractura
3. Lesiones neurovasculares
4. Sinostosis

Fractura tipo Galeazzi Pediátricas.

Se denomina as a las fracturas de radio distal con disrupción de la articulación radio-cubital distal o una lesión fisaria del cubito distal. Presentan una incidencia del 3% de las fracturas pediátricas del radio distal; el mecanismo lesional es una carga axial combinada a rotaciones externas del antebrazo.

Utilizamos la Clasificación de Walsh

- **Tipo A:**

Mecanismo en supinación con angulacion volar y desplazamiento dorsal del fragmento distal radial con disrupción volar del cubito distal.

- **Tipo B:**

Mecanismo en pronación con angulacion dorsal y desplazamiento volar distal de radio con disrupción dorsal cubital distal.

Tratamiento.

Reducción cerrada

La mayoría de las veces la fractura de 1/3 distal de radio es incompleta y presenta excelentes resultados con tratamiento incruento pero la reducción de la fisis cubital es de difícil resolución,siendo siempre el tratamiento quirúrgico.

Reducción Abierta.

Realizamos este tipo de indicación cuando es imposible obtener o mantener una reducción satisfactoria. Es importante lograr una reducción anatómica y estable del radio distal porque al estabilizar dicha fractura estabilizamos la articulación radio-cubital distal.

La articulación radio-cubital distal no puede reducirse producto de interposición de partes blandas (periostio, cubital anterior, extensor del 5to dedo o ligamento triangular dañado), utilizando un abordaje cubital ampliado se realiza la reparación ligamentaria adecuada. Colocamos una inmovilización braquioplamar según lo antes descripto.

Bibliografía.

1. Chan,CF,Meads,BM,Nicol,RO Remanipulation of forearm fractures in children. N Z Med J. 1997 Jul 11;110(1047):249-50.
2. Do TT, Strub Wm,Foad SI, Mehlman,Ct,Crawford,AH Reduction versus remodeling in pediatric distal forearm fractures: a preliminary cost analysis.J Pediatr Orthop B. 2003 Mar;12(2):109-15.
3. Kumar,G, Kamath,V. Simple treatment for torus fractures of the distal radius. J Bone Joint Surg Br. 2002 Sep;84(7):1085; author reply 1085.
4. Proctor,MT,Moore,DJ,Paterson,JM Redisplacement after manipulation of distal radial fractures in children. J Bone Joint Surg Br. 1993 May;75(3):453-4.
5. Ring,D,Waters,PM,Kasser ,PM Pediatric floating elbow. J Pediatr Orthop. 2001 Jul-Aug;21(4):456-9.
6. Rockwood and Wilkins,5th ed Fractures in Children James H.Beaty,James R.Kasser.
7. Rodriguez-Merchan EZ Pediatric fractures of the forearm. Clin Orthop Relat Res. 2005 Mar;(432):65-72. Review.

3.6 Fractura de cadera Pediátrica.

Dra. Bibiana Dello Russo

- Representan menos del 1% de todas las fracturas pediátricas.
- Tienen alto porcentaje de consolidación.

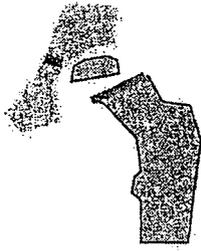
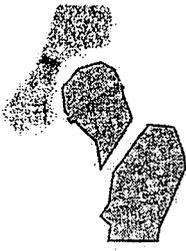
- Presentan severas complicaciones (necrosis avascular, coxa vara, cierre fisario precoz, discrepancia de longitud, condrolisis)
- 60% de complicaciones

Etiologías.

- Politrauma(lesiones asociadas)
- Fracturas patológicas.
- Trauma en el parto:Epifisiolisis proximal.

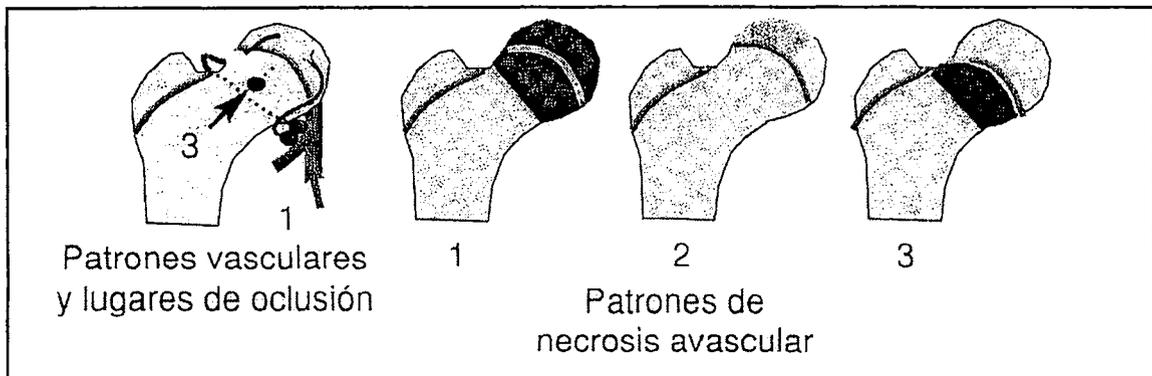
Clasificación.

- Según Delbet :Tipos I,II,III,y IV

				
Tipo	1	2	3	4
Frecuencia	15%	35%	35%	15%
Necrosis avascular	75%	50%	25%	0%

Frecuencia.

- Tipo I: 15%(NAV:75%)
- Tipo II: 35%(NAV:50%)
- Tipo III: 35%(NAV:25%)



- TipoIV: 15%.(NAV 0%)
- Los pacientes son evaluados por el servicio de urgencia.
- Se solicitan radiografías de frente y perfil de cadera
- Tratamiento quirúrgico por guardia:
 - Reducción y osteosíntesis:
 - Clavijas.
 - Tornillos canulados
 - Técnica de Wagner
 - Yeso pelvipédico.

Utilizamos la artrocentesis precoz en area estéril para disminuir la hipertensión intracapsular. Con este esquema de tratamiento hemos obtenido los siguientes resultados:

- Consolidación ósea en la totalidad de los casos

- **Movilidad articular:** la flexión y la rotación interna son las funciones mas afectadas
- **Complicaciones:**
 - Inmediatas: ninguna
 - Mediatas: necrosis, cierre fisario, claudicación, dolor, discrepancia de longitud, coxa-vara, pseudoartrosis

Como resolver las complicaciones tardías: Extracción del material de osteosíntesis

- Descenso del trocánter
- Osteotomía desrotadora de fémur
- Epifisiodesis

Debemos tener en cuenta los casos de fracturas por stress que si bien son raras pueden causar dolor sin razón aparente en niños con alto rendimiento deportivo.

Las radiografías mostraran esclerosis en la porción inferior del cuello femoral. Confirmamos el diagnóstico con centellograma óseo con pin hole

El tratamiento varia desde inmovilización sin carga hasta yeso pelvipédico para resguardarnos de posibles desplazamientos

Conclusiones.

Tratamiento adecuado de las fracturas de cadera estaría dado por la punción articular, la reducción y estabilización dentro de las primeras 24 horas

- El método de fijación ideal son los tornillos canulados, acompañándose con inmovilización enyesada.
- Respetar el cartílago de crecimiento, método de Wagner (tipo I y II).

Bibliografía.

1. Canale ST Fractures of the hip in children and adolescents. C. Orthop Clin North Am 21:341.1990
2. Davison BL, Weistein SL Fractures in children a log term follow up study., JPO12:355.1992
3. Ratliff AHC Fractures of the neck of the femur in children. JBJ,44B:528 1962

3.7. Lesiones de la epitroclea y el cóndilo externo.

Dr. Oscar Bassini

Epitroclea.

Rara en niños pequeños (5 % aproximadamente).

Se produce por un mecanismo en valgo, por tracción de los músculos epitrocleares, que desplaza en forma variable a la epitroclea, pudiendo en algunos casos estar luxada dentro de la articulación.

Es más frecuente en varones y puede estar asociada a luxación del codo, fractura del cuello del radio y del olecranon.

Evaluar cuidadosamente la función del nervio cubital.

El diagnóstico es clínico y radiográfico. En casos de encarcelación, el fragmento se halla superpuesto por el húmero distal u olecranon pudiendo pasar inadvertida. La Rx comparativa es de utilidad en estos casos.

El tratamiento de las fracturas sin, o con leve desplazamiento, es la inmovilización incruenta. La movilización comienza a las 2-3 semanas usando un cabestrillo que se retira al ceder el dolor.

La controversia surge en los desplazamientos considerables, estando divididas las opiniones acerca del tratamiento incruento o quirúrgico, reduciendo y estabilizando el fragmento o resecándolo y reinsertando los músculos epitrocleares.

El tratamiento quirúrgico es de indicación absoluta en la encarcelación intraarticular del fragmento fracturado.

Complicaciones.

Raras. La pseudoartrosis parece ser más un problema radiológico que funcional.

Ocasionalmente, por irritación del cubital, está indicada la transferencia del mismo.

Cóndilo externo.

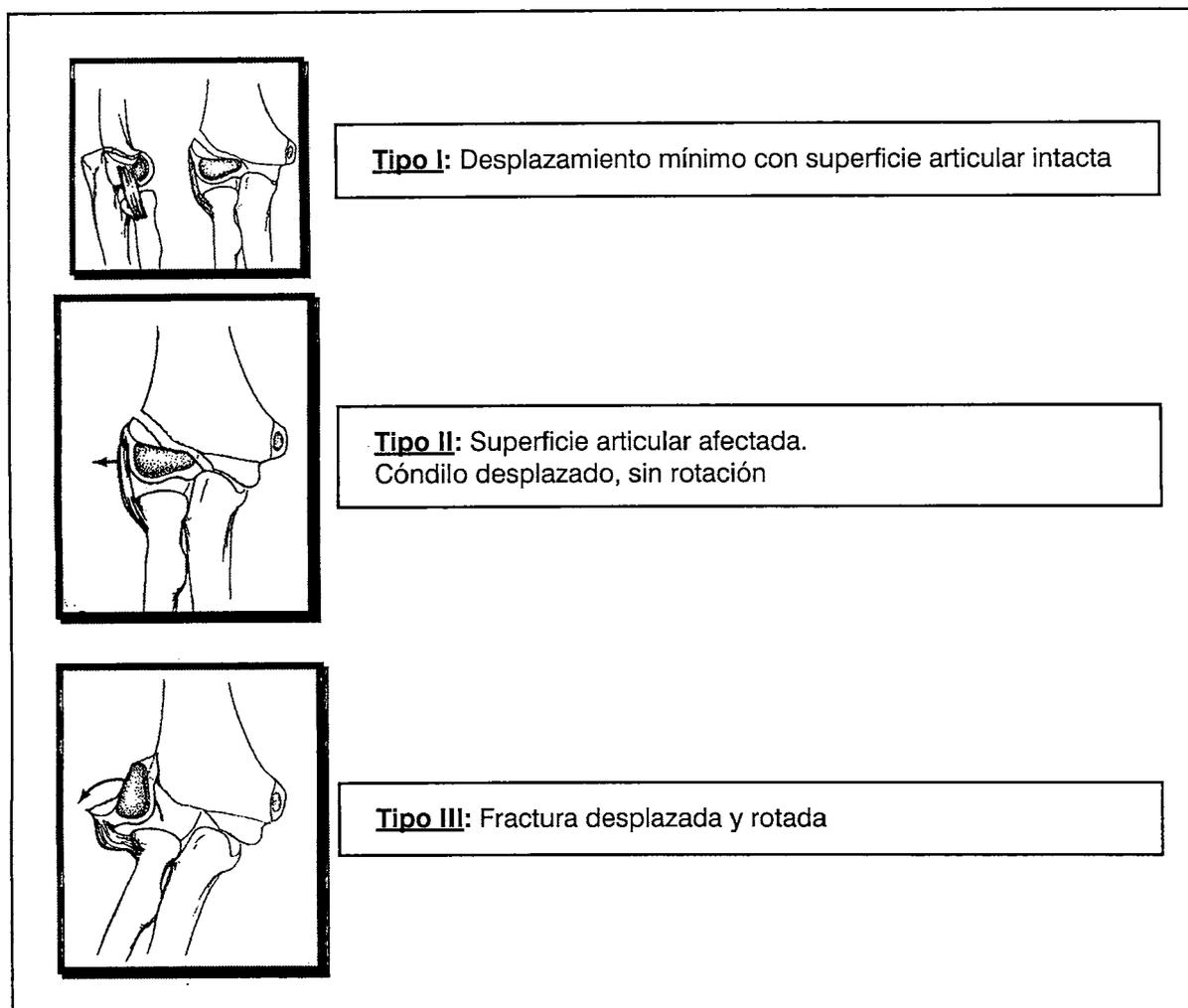
Relativamente frecuente, 17 % de las fracturas de la región del codo. Más frecuente entre los 6-10 años.

El diagnóstico clínico se da por el dolor, la impotencia funcional y la tumefacción localizada. Lo confirma la radiografía. La proyección oblicua da mejor imagen de la lesión.

Son lesiones graves. En los niños pequeños donde aún no apareció el núcleo de crecimiento, se dificulta la compresión de la lesión. En estos casos es útil la artrografía.

Clasificación.

Según el desplazamiento, es en tres tipos:



Tratamiento.

En las fracturas sin desplazamiento, inmovilización con yeso braquiopalmar, en supinación. Controles periódicos radiográficos por los desplazamientos secundarios.

Las fracturas con leve desplazamiento, reducción cerrada y osteodesis percutánea bajo intensificador de imágenes. Las desplazadas y rotadas, reducción abierta y fijación interna.

Complicaciones.

Se pueden observar las siguientes complicaciones:

- Hipertrofia del cóndilo.
- Pseudoartrosis.
- Retardo de consolidación.
- Necrosis avascular.
- Cubito varo.
- Miositis osificante.

Bibliografía.

1. Campbell "Cirugía ortopédica" Vol 2 pp 972-976 Ed. Panamericana.
2. Goyeneche, R; Candia Tapia, J; Dello Russo, B; Bassin, O "Tratamiento de las fracturas del condilo externo en niños" Ortopedia Pediátrica. Año II Nº1, Pag. 10 Junio, 1991.
3. Rockwood, Wilkins "Fracturas en el niño" Tomo 2 pp 529-562 Editorial Marban.

3.8. Clavos endomedulares en la infancia. Indicaciones y sobreindicaciones.

Dr. Claudio Primomo

Los principios biomecánicos de la fijación endomedular fueron establecidos por Küntscher en 1940, luego

introdujo el fresado y más tarde fue el predecesor del concepto actual de bloqueo.

El objetivo de los clavos endomedulares es la reducción de los fragmentos óseos para restablecer el eje mecánico del hueso, conservando la vascularización ósea y de partes blandas mediante técnica atraumática.

Tipos de Clavo.

- ◆ Clavos medulares estándar: de Küntscher, AO y otros (ocupando el canal con el mayor diámetro).
- ◆ Clavos medulares acerrojados: de Grosse-Kempf, Russell-Taylor y otros (clavo estándar con tornillo transversal para acerrojar).
- ◆ Clavos medulares flexibles: Ender, Rush, Ten, Nancy y otros (presión en tres puntos con previo doblado).
- ◆ Clavos medulares especiales: Clavo telescópico de Bailey – Dubow – Sheffield y Clavo de Williams.

Pueden ser colocados a cielo abierto y a cielo cerrado.

Los clavos medulares no flexibles pueden colocarse con fresado previo o sin fresar.

En el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital de Pediatría Garrahan, utilizamos en las siguientes indicaciones:

Indicaciones.

- ✓ Fracturas diafisarias de fémur (transversal, oblicua corta y espiroidea corta).
- ✓ Fracturas diafisarias de tibia (transversal, oblicua corta y espiroidea corta).
- ✓ Fracturas diafisarias inestables del antebrazo.
- ✓ Fracturas diafisarias de húmero mal alineadas.
- ✓ Osteotomías en fracturas patológicas
- ✓ Estabilización en elongaciones óseas
- ✓ Retardo de consolidación.
- ✓ Pseudoartrosis.
- ✓ Fracturas expuestas Gustilo I y II de tibia y fémur con clavo sin fresar con bloqueo en adolescentes.

Indicaciones específicas.

- ✓ Osteogénesis Imperfecta.
- ✓ Neurofibromatosis.
- ✓ Fracturas Patológicas.

Sobreindicaciones.

- 1- Clavos flexibles en fracturas diafisarias multifragmentarias.
- 2- Clavos flexibles en fracturas diafisarias bifocales.
- 3- Clavos flexibles en fracturas diafisarias con 3º fragmento.
- 4- Clavos flexibles en fracturas de tercio proximal.
- 5- Clavos flexibles en fracturas de tercio distal.
- 6- Clavo rígido fresado en fractura expuesta.
- 7- Clavo rígido sin fresar sin bloqueo en fractura expuesta.
- 8- Clavo flexible o rígido en fracturas estables.
- 9- Clavo flexible en púberes y adolescentes de más de 80 Kg.

Recomendaciones y consejos.

Clavos flexibles: El principio de flexibilidad indica introducir 2 clavos elásticos de titanio o acero inoxidable en el canal medular con un ingreso próximo a la metáfisis. Los clavos elásticos deben tener su máximo de curva en el nivel de la fractura, orientados previamente para la reducción y estabilización.

El tamaño usual de los clavos debe ser 0,4 veces el diámetro del canal de medular con tendencia a que un diámetro más grande es mejor que un uno más delgado.

La mayoría de las fracturas del fémur se tratan con clavos retrógrados y algunas fracturas proximales pueden necesitar una entrada subtrocantérica anterógrada externa para ambos clavos. Fracturas de antebrazo necesitan un combinado retrógrado radial y anterógrado cubital por la parte posterolateral del olécranon.

Clavos macizos: El uso de la fosa piriforme para establecer el punto de la entrada que lleva al canal femoral pone en peligro la vascularidad de la cabeza femoral, es decir la rama terminal de la arteria circunfleja, femoral y central que se separa de los vasos epifisarios hasta la edad de ocho años, este área representa también un centro activo del crecimiento que afecta la anchura del cuello femoral y el ángulo femoral del cuello.

El enfoque sobre la entrada en el trocanter mayor que evita la fosa piriforme y todas complicaciones

pertinentes, aumenta la seguridad del procedimiento. Los casos inicialmente informados de complicaciones postoperatorio en el crecimiento proximal del fémur así como el desarrollo de osteonecrosis de la epífisis después de colocar el clavo intramedular femoral superior solamente represente las fases tempranas del proceso de aprendizaje y pueda ser atribuido a factores técnicos. Estas complicaciones no son informadas en estudios clínicos recientes que utilizan el trocánter mayor (Moberger et al.). Ningún paciente desarrolló alguna complicación significativa tal como las modificaciones en la anatomía vascular proximal femoral.

Clavos especiales.

Ventajas del Clavo Telescopado (Bailey – Dubow)

- Permite el crecimiento
- Menor número de cirugías (cambios)
- Mayor estabilidad articular
- Posibilidad de combinarlo con técnica de alineación (Sofield)

Desventajas del Clavo Telescopado

- Mayor tiempo de cirugía
- Presencia intrarticular
- Posibilidad de desacople
- Mayores dificultades para implantarlo que un clavo liso

Clavo de Williams.

Ideal en fracturas patológicas por pseudoartrosis congénita de la tibia (neurofibromatosis) o en fracturas con grandes defectos segmentarios.

Complicaciones.

Las complicaciones del intraoperatorio incluye la necesidad para la reducción abierta y la perforación cortical por una punta del clavo y estallar con un tercer fragmento.

Los problemas postoperatorios son inducidos principalmente por irritación cutánea en el lugar de la implantación. Las complicaciones son el resultado de la indicación equivocada con mala alineación e inestabilidad subsiguientes.

Re-fracturas rara vez son vistas. Las lesiones típicas del nervio radial superficial necesita la variación técnica. La prevención de la mayoría de las complicaciones y errores requiere la consideración exacta de pautas para la indicación y la técnica aún en un procedimiento fácil supuesto.

Retiro de los clavos

Sabiendo que los metales en el cuerpo pueden provocar inflamación, infección, alergia y carcinogénesis, cuando la patología lo permite preferimos retirar la osteosíntesis. Siendo las causas de la indicación:

- Respuesta a una complicación
- Electivo
- Atrapamiento fisario

Consejos de nuestro servicio

Clavos endomedulares en general

- No antes de los 5/6 años
- Ideal en fracturas transversas u oblicuas cortas
- Polifracturados (rodilla y codo flotante)
- En las distales o proximales debieron combinarse con yeso
- Necesitan intensificador de imágenes
- Facilitan la rehabilitación
- Pueden utilizarse en fracturas patológicas
- Menor tiempo de internación.

Bibliografía.

1. Hamlet A. Peterson, M. Metallic Implant Removal in Children. Depart. Orthopedic Surgery, Mayo Clinic, USA; J.P.O. Volume 25 February 2005.
2. Jubel A; Andermahr J; Isenberg J; Issavand A; Prokop A; Rehm KE Outcomes and complications of elastic stable intramedullary nailing for forearm fractures in children. J Pediatr Orthop B 2005 Sep;14(5): p375-80 AU.
3. Kanellopoulos, Anastasios D. MD; Yiannakopoulos, Christos K. MD; Soucacos, Panayiotis N. MD Closed, Locked Intramedullary Nailing of Pediatric Femoral Shaft Fractures Through the Tip of the Greater Trochanter Journal of trauma injury, infection and critical care Volume 60(1), January 2006, pp 217-223.

4. Lascombes P, Haumont T, Journeau P. Use and abuse of flexible intramedullary nailing in children and adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2006 Nov-Dec;26(6):827-34. Review.
5. Momberger N, Stevens P, Smith J, Santora S, Scott S, Anderson J. Intramedullary nailing of femoral fractures in adolescents. *J Pediatr Orthop*. 2000;20:482-484
6. Schmittenbecher PP. Complications and errors in use of intramedullary nailing in shaft fractures in childhood. *Kinderchirurgische Klinik, St..Hedwig, Steinmetzstrasse 1-3, 93049 Regensburg* 2001;118:435-7.

3.9. Fracturas de pelvis.

Dra. Bibiana Dello Russo

- Relativamente raras en esqueletos inmaduros. (0,5-7% del total).
- 42% mortalidad en pacientes con politrauma que la presentan.
- 30% Dolor residual, discrepancia o escoliosis

Dentro del Manejo Inicial del Trauma siempre.

- ✓ Asumir que siempre hay shock
- ✓ Inmovilizar columna
- ✓ linear e inmovilizar miembro inferior
- ✓ Cubrir heridas
- ✓ Restaurar perfusión
- ✓ Controlar hipotermia

En el 2do golpe o control del daño.

- ✓ ¿cuál es la importancia de la fractura dentro del protocolo de tratamiento?
- ✓ ¿manejo interdisciplinario debe ser interdisciplinario?. (ATLS)
- ✓ ¿tenemos todos los elementos?
- ✓ ¿Se deberán manejar todas las lesiones al mismo tiempo?

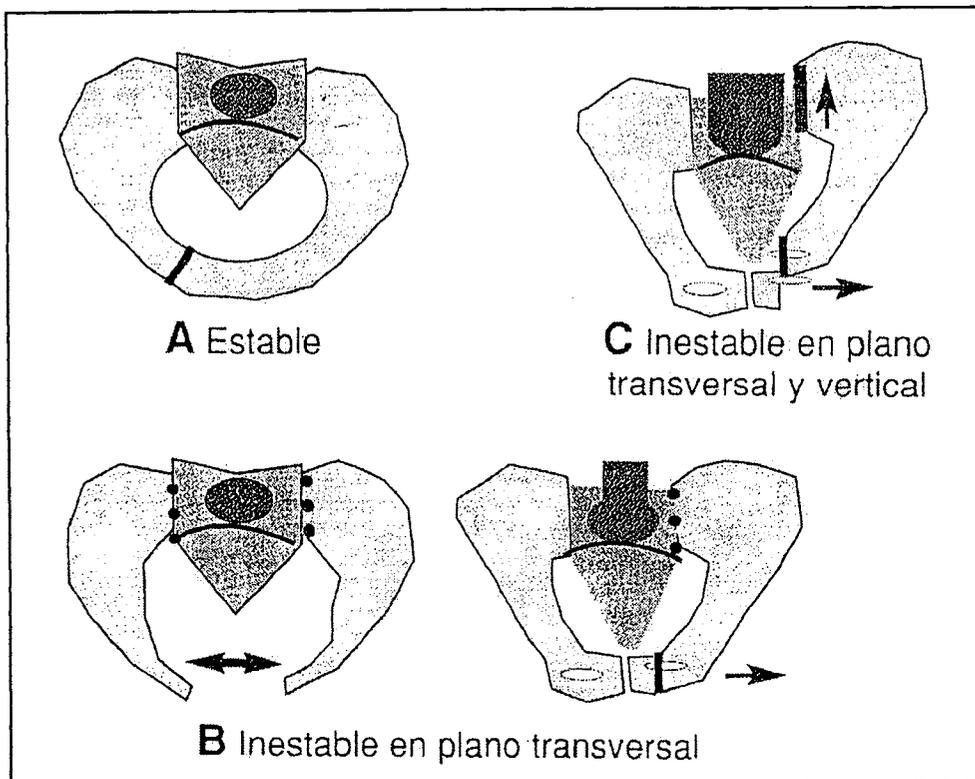
Definimos a las lesiones como.

- ✓ LESIONES CON RIESGO POTENCIAL DE VIDA.
- ✓ LESIONES CON RIESGO POTENCIAL PARA EL MIEMBRO.
- ✓ LESIONES CON RIESGO POTENCIAL PARA LA FUNCION DEL MIEMBRO.

Las fracturas de pélvis se encuentran dentro del primer grupo:

Fases en el Tratamiento:

- ✓ FASE I:
 - Control hemorragia 30% arteria hipogastrica
 - Control debridación
 - Control isquemia
- ✓ FASE II:
 - Cuidado intensivo
- ✓ FASE III:
 - Reducción definitiva



A. Fracturas estables.

- A1 Avulsión
- A2 Fractura del ala ilíaca
- A3 Fractura del sacro

B. Fractura rotacionalmente inestable, verticalmente estable.

- B1 Lesión en libro abierto
- B2 Compresión lateral

C. Inestabilidad pélvica vertical y rotacional. (ruptura los dos anillos).

- C1 Lesión unilateral
- C2 Lesión bilateral
- C3: Fracturas acetabulares asociadas

Planificación.

En la urgencia solo RX:pélvis frente Si puedo ambas oblicuas :inlet y outlet

Tratamiento.

Estabilizar la pélvis para cerrar el anillo y parar el sangrado . En nuestras manos el uso de la fijación interna en terapia o directamente estabilizando al paciente en quirófano al ingresar, nos a dado buenos resultados .A pesar de contar con el clamp pélvico creemos que su utilidad solo es para pacientes con contextura corporal similar a los adultos. En un segundo tiempo planifico la reducción definitiva con otras técnicas de imágenes: RMN, TAC tridimensional.

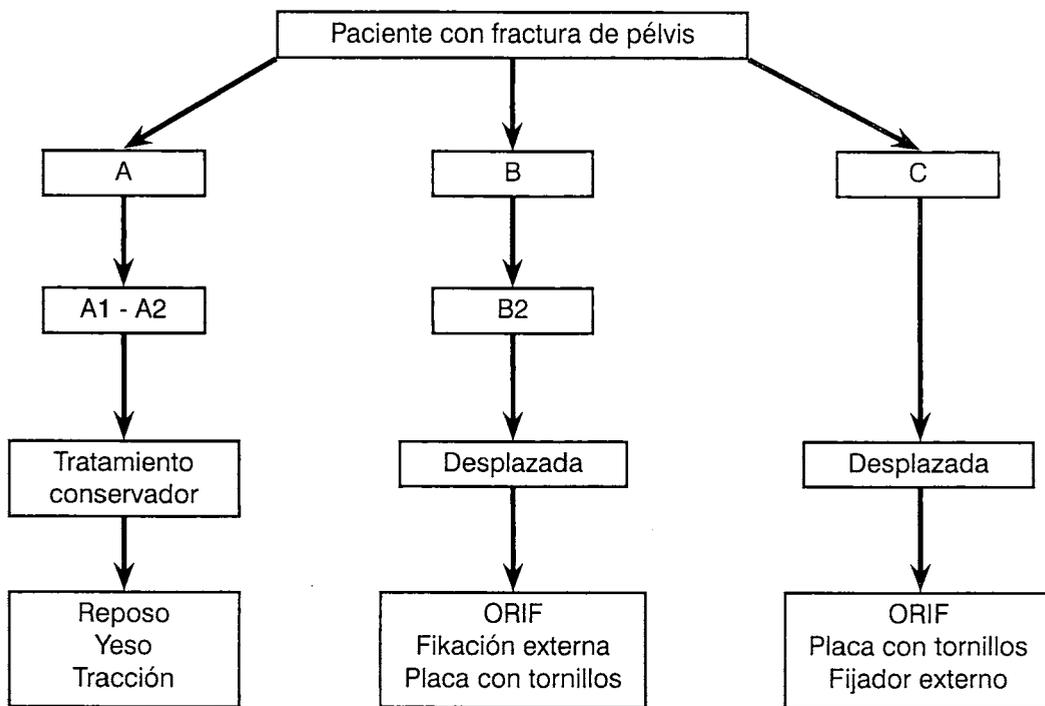
En pacientes estables con apertura pura del anillo pélvico sin inestabilidad vertical el uso de tratamiento conservador con yesos moldeados fue de elección .

En pacientes mayores se utilizó la reducción diferida con tornillos canulados bajo intensificador de imágenes si se comprobaba apertura significativa de la articulación sacroilíaca.

En las fracturas acetabulares el tratamiento de elección fue la reducción directa por abordajes combinados con colocación de tornillos y placas maleables.

En los casos inveterados la utilización de la vía lateral con luxación controlada de la cadera fue de gran utilidad.

Algoritmo terapéutico :



Bibliografía.

1. Dello Russo, B; Bassini, O; Groiso, J "Fracturas de pelvis en pediatría". Rev. Asoc. Ortop. y Traumatol. 1995 Vol. 2.
2. Tile M Pelvic ring fractures ,should they be fixed? JBJS 70B 1 1988.
3. Torodel. Zieg Pelvic fractures in children. D JPO 5:78-1985.
4. Trousdale RT ,Ganz R Posttraumatic acetabular dysplasia CO 305 :124 1997.
5. Upperman J Set al Early functional outcome in children whit pelvis fracture. J Pediatr Surg.35:1002 2000.
6. Wolfgang Schlickwei, Tobias Keck Pelvic and acetabular fractures in childhood . Injry 36,5 A57-63 2005.

3.10. ¿Qué hacer y que no en fracturas patológicas?

Dra. Silvana Fiscina

Son producidas sobre un hueso con características anormales

Existe alteración de calidad ósea:

- ✓ localizada (quistes óseos, lesiones pseudotumorales, osteomielitis)
- ✓ generalizada (osteogénesis imperfecta, raquitismo, etc)

Es importante determinar el diagnóstico de base: anamnesis, examen físico, radiología, laboratorio siendo éste más importante en enfermedades óseas metabólicas e infecciones que en lesiones óseas primarias

El plan terapéutico debe tener en cuenta tanto la fractura como la patología de base.

Quiste oseo unicameral.

Lesión radiotransparente expansiva central quística metafisaria con contenido líquido-seroso

Relación hombre/mujer 2/1

Localización: 70% húmero y fémur proximal

10% curación espontánea post-fractura

Riesgo de fractura:

- ✓ diámetro transversal > 85%
- ✓ pared quística < 5 mm grosor

Opciones de tratamiento:

- Infiltración con corticoides (metilprednisolona 40-200mg)
- Descompresión (clavos endomedulares)
- Infiltración con médula ósea
- Curetaje + injerto óseo
- Nitrógeno líquido, efectividad ?

Conducta del servicio:

- ✓ Miembro superior y lesiones pequeñas de miembro inferior: Inmovilización enyesada por 4-6 semanas, luego de la curación de la fractura, tratamiento de la patología de base.
- ✓ En localizaciones de cuello femoral: Curetaje + injerto óseo + osteosíntesis, según extensión y localización de la lesión.

En nuestro servicio en pacientes con cartílagos abiertos usamos la técnica modificada de Wagner para la estabilización

Quiste óseo aneurismático.

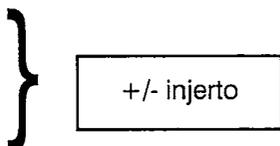
Lesión osteolítica expansiva, central o periférica metafisaria o región posterior de columna

Historia natural: benignos con agresividad local.

11-35% fracturas patológicas, húmero o fémur

Opciones de tratamiento:

- Embolización arterial selectiva: para localizaciones donde no se puede colocar manguito hemostático y de gran sangrado. Como tratamiento único o combinado
- Curetaje + coadjuvancia:
 - Fenol
 - crioterapia
 - fresa de alta velocidad
 - polimetilmetacrilato
- Agente fibrosante percutáneo
- Resección en block



Conducta del servicio:

- Localiación de cuello femoral: Curetaje (por amplia ventana oval) + fenolización en 2 tiempos + injerto o sustituto óseo + inmovilización enyesada.
- Miembro superior: inmovilización. Luego, tratamiento de la lesión.

Defecto fibroso cortical - Fibroma no asificante.

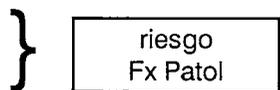
Defecto fibroso cortical de 1 a 2 cm

Fibroma no osificante > 3 cm

Lesiones metafisarias excéntricas rodeadas de cortical adelgazada uni o multilobulares

Arata concluye que

- afectaciones > 50% diámetro cortical transverso F y P
- altura > 33 mm



Actualmente, el riesgo de fractura se realiza con medición tomográfica

Conducta del servicio:

- Tratamiento incruento (yeso)
- Tratamiento quirúrgico:
 - Inestabilidad de fractura y grandes desplazamientos sobre todo localizaciones supracondileas de fémur en niños mayores.
 - Si el lugar predispone a refracturas
 - Diagnóstico no claro

Conducta expectante con Rx seriadas.

Displasia fibrosa.

	Generalidades	Malignización	Tratamiento no quirúrgico	Tratamiento quirúrgico
Monostótica	<ul style="list-style-type: none"> *Asintomáticas *Frecuencia Fx incompletas *En fémur proximal, tibia, costillas *Generalmente Microfracturas o fx no desplazadas 	0.5% Degeneración sarcomatosa alrededor de los 15 años	<ul style="list-style-type: none"> Inmovilización con yeso Rara la pseudoartrosis 	<ul style="list-style-type: none"> *Grandes deformidades *Áreas quirúrgicas importantes *Corrección multiplanar + fijación interna *Resección en bloc (rara)
Poliostótica	<ul style="list-style-type: none"> * < 10 años * Gravam. afectación unilateral * Pelvis, fémur, tibia, húmero * Deformidad * Fx patológicas 	Degeneración sarcomatosa alrededor de los 10-12 años del diagnóstico	<ul style="list-style-type: none"> * Antes de pubertad, observación seriada Rx * Bifosfonatos, □ dolor y □ densidad ósea 	<ul style="list-style-type: none"> * Osteotomías * Injerto óseo + fijación interna * Curetaje □% recidiva
Mc Cune Albright	<ul style="list-style-type: none"> * Disfunción endócrina * Lesiones óseas * Pigmentación cutánea 		Inmovilización con yeso	* Casos severos

Lesiones malignas.

Su incidencia es del 5 al 10% en los pacientes con osteosarcoma.

En el pasado una fractura patológica, sobre una lesión maligna, era indicación absoluta de amputación, ya que se creía que existía una diseminación por el hematoma de la fractura dificultando así la resección tumoral con margen adecuado para llevar a cabo una cirugía de reconstrucción de miembros.

Las fracturas patológicas en este tipo de lesiones tienen mayor riesgo de recurrencia local y disminuye el grado de supervivencia libre de enfermedad a 5 años.

Actualmente cambió el concepto y no es una contraindicación para llevar a cabo la cirugía conservadora del miembro.

El tratamiento debe ser individualizado para cada paciente, teniendo en cuenta:

- ✓ extensión tumoral (por imágenes)
- ✓ respuesta a la quimioterapia neoadyuvante
- ✓ fracturas con gran desplazamiento o importante hematoma.

No se observaron diferencias significativas en cuanto al resultado final, con el tipo de inmovilización luego de producida la fractura (yeso, tracción, o tutor externo)

Se debe realizar una inmovilización enyesada del miembro afectado luego de realizar la biopsia para evitar esta complicación.

Bibliografía.

1. Bacci G; Scully; " Pathologic fracture in osteosarcoma: prognostic importance and treatment implications" JBJS ; 84A:49-57, 2002.
2. Campanacci, M; Enciclopedia Medico-Quirúrgica " Aparato locomotor". 2004.
3. Dormans, T; Flynn J; " Fracturas en el niño" Rockwood and Wilkin's 5ta Ed, 2003.
4. Femino D; Conrad E "Orthopaedic Knowledge Update" OKU 3, USA 2006.
5. Lovel and Winter's " Pediatric Orthopaedics" 5ta Edición, 2005.
6. Ortíz, E; Isler, M; Navia J, "Pathologic fractures in children" Clin. Orthop vol 432, march 2005, p 116-126,
7. Park, A "Pathological fractures secondary to unicameral bone cyst. Int Orthop 18: 20-22, 1994.

3.11. Algoritmo de las fracturas del tobillo infantil.

Dr. Martín D'Elia

Las fracturas en la región del tobillo en pacientes en edad puberal o prepuberal siguen presentando en la actualidad controversias con respecto a su adecuada interpretación, evaluación y tratamiento.

Las lesiones fisarias distales de la tibia y del peroné han sido reportadas entre un 25 y un 38% de todas las lesiones fisarias ubicándose en segundo lugar luego de las lesiones fisarias del radio distal. Aproximadamente el 5% de las fracturas tobillo involucran la fisis. Sin embargo en pacientes con inmadurez esquelética, la relación se invierte, siendo más frecuentes las lesiones fisarias del tobillo que las de las diáfisis de tibia y peroné.

Clasificación.

De acuerdo a su mecanismo de producción en:

- Supinación-inversión
- Supinación-flexión plantar
- Supinación –rotación externa
- Pronación-eversión –rotación externa

Fracturas transicionales:

- Compresión axial
- Fractura triplana

La fractura transicional de la tibia distal, término acuñado por Titz y Ehalt, debido a que su producción es edad dependiente, ocurre sólo en pacientes adolescentes que están en su transición hacia la madurez esquelética, cuando el cierre de la tibia distal ha comenzado, el cual es asimétrico y progresivo.

Estas lesiones que representan lesiones tipo III y IV combinadas de Salter-Harris, presentan como potenciales complicaciones el cierre parcial o completo de la placa de crecimiento, la cual puede ocasionar acortamiento del miembro afectado, deformidad angular de la articulación del tobillo o incongruencia de la superficie articular.

Tratamiento.

Todas las lesiones son estudiadas en forma inicial con radiografías en proyección ánteroposterior y de perfil, cuando el trazo no es muy identificable se realizan radiografías oblicuas. Luego de la inmovilización inicial, se complementa con tomografía axial computada en todos los casos para definir la táctica terapéutica. En los pacientes en los que hay disponibilidad se recomienda tomografía con reconstrucción tridimensional del sitio lesional.

Las lesiones con menos de 2 mm. son tratadas con bota corta de yeso durante 6 semanas. Las lesiones que tienen más de 2 mm. de desplazamiento son tratadas con reducción cerrada en rotación interna, agregando flexión dorsal en las biplanares o eversión en las triplanares cuando no se logra la reducción anatómica deseada, y yeso tipo bota larga en 30° de flexión de rodilla. Cuando el desplazamiento supera los 2 mm. luego de la reducción inicial se procede a la reducción quirúrgica y fijación con osteosíntesis.

En los pacientes con lesión biplanar se realiza abordaje mínimo sobre el fragmento ánterolateral epifisario tibial y se fija con tornillo esponjosa de 4 mm. de rosca parcial colocado en dirección ánteroposterior.

En los pacientes con lesión triplanar, se realiza en primer lugar reducción de la fractura epifisaria fijando con 1 o 2 tornillos esponjosa de 4 mm. colocados en dirección de medial a lateral o ánteroposterior según la dirección del trazo fracturario. Cuando es necesario se procede a reducir el fragmento metafisario y se fija con tornillo maleolar o esponjosa de 4 mm. según el tamaño del mismo, colocado en sentido ánteroposterior. Cuando la reducción no es alcanzada, se amplía en forma mínima el abordaje y procede a retirar el periostio que se encuentra interpuesto e impide la reducción adecuada. El tiempo de inmovilización se extiende por espacio de 6 semanas con bota corta de yeso.

En los casos que se considera necesario se realiza la osteosíntesis del peroné con tornillos corticales 3,5 mm. o placa tercio de tubo si existe conminución.

Complicaciones.

Ante la posibilidad de la producción de una barra fisaria, se han establecido las líneas de Harris, que son líneas que en la Rx aparecen en la metafisis paralelas a la placa fisaria como indicadores fehacientes de trastornos del crecimiento fisario y suelen aparecer a los 6 meses de la lesión inicial. Harcke y col han reportado la detección temprana de arresto fisario con TAC realizando cortes menores a 2 mm.. La resonancia magnética, si está disponible, es en la actualidad el estudio de elección para determinar tamaño y ubicación de la barra fisaria sobre todo en pacientes que presenten más de 2 años de potencial crecimiento longitudinal del miembro afectado.

Ante la presencia de desejes angulares en el plano frontal, la posibilidad de corrección aguda o progresiva es una alternativa válida. Paley y col. han efectuado un aporte importante a la realización de una planificación

adecuada, el test de Mala orientación articular (1992), consiste en una serie de cuatro pasos que basados en principios geométricos nos permite reconstruir la anatomía y permitir la alineación de las articulaciones afectadas. Permite encontrar lo que denominó el CORA o centro de rotación de la deformidad y de esa manera planificar la osteotomía correctiva y su eventual fijación, sin ceñirse a un único recurso de osteosíntesis. Lubicky y col. presentó un trabajo sobre osteotomías de corrección para deformidades residuales de tobillo realizando la misma a través de la placa fisaria residual en pacientes mayores de 10 años, debido a la limitada importancia en el crecimiento longitudinal del miembro de la fisis distal de la tibia luego de esa edad, que no es mayor de 3 mm. por año, este hecho está publicado por otros autores.

- Es fundamental realizar buen estudio por imágenes para definir la táctica de tratamiento.
- La reducción en la región fisaria y la superficie articular debe intentar ser perfecta.
- Toda fractura con más de 2 mm. de desplazamiento entre los fragmentos debe ser reducida en forma inicial, ante la mínima duda realizar reducción abierta, utilizando técnica atraumática para evitar la lesión del anillo pericondral de la fisis en forma iatrogénica.
- Evitar en lo posible la placa fisaria durante la fijación con osteosíntesis.
- El seguimiento ulterior con Rx focalizadas y TAC es de capital importancia para el resultado final.
- El test de malaorientación propuesto por Paley, es una alternativa válida para lograr la corrección de la deformidad angular de la región del tobillo.
- Es fundamental la información precisa al paciente y familiares sobre la posibilidad de secuelas a mediano y largo plazo ya que las mismas no son totalmente prevenibles a pesar de realizar el tratamiento.

Bibliografía.

1. Caterini, R., Fursetti, P., and Ippolito, E.: Long-Term Follow-Up of Physeal Injury to the Ankle. *Foot Ankle*, 11:372, 1991.
2. Crawford, C: Ankle Fracture in Children. *Instructional Course Lectures*.44: 317, 1995.
3. Cummings, J : Distal tibial and fibular fractures. En Rockwood, C A, Jr and Green D.P.(eds): *Fractures in Children*. Ed 4, Philadelphia, J.B. Lippincott, 1996.
4. Dias, L., and Giegerich, C.: Fractures of the Distal Tibial Epiphysis in Adolescence. *J. Bone Joint Surg.*, 65A:444, 1983.
5. Dias, L.S., and Tachdjian, M.O.: Physeal Injuries of the Ankle in Children. *Clin. Orthop.*, 136:230, 1978.
6. Ertl, J., Barrack, R., Alexander, A., and Van Buecken K.: Triplane Fracture of the Distal Tibial Epiphysis: Long-Term Follow-Up. *J. Bone Joint Surg.*, 70A:967, 1988.
7. Horn BD, Crisci K, Krug M, Pizzutillo PD, MacEwen D: Radiologic Evaluation of Juvenile Tillaux Fractures of the Distal Tibia. *J Pediatr Orthop*, 21 (2): 162-164, 2001.
8. Kling, T., Bright, R., and Hensinger, R.: Distal Tibial Physeal Fractures in Children That May Require Open Reduction. *J. Bone Joint Surg.*, 66A:647, 1984.
9. Kling, T.: Fractures of the Ankle and Foot. In Drennan, J. (ed.): *The Child's Foot and Ankle*. New York, Raven Press, 1992.
10. Lubicky JP, Altiock H: Transphyseal Osteotomy of the Disal Tibia for Correction of Varus/Valgus Deformities of the Ankle. *J Pediatr Orthop*, 21:80-88, 2001.
11. Manderson, E.L., and Ollivierre, C.O.: Closed Anatomic Reduction of a Juvenile Tillaux Fracture by Dorsiflexion of the Ankle. *Clin. Orthop.*, 276:262, 1992.
12. Paley D, Testworth K : Mechanical Axis Deviation of the Lower Limbs: Preoperative Planning of Uniapical Angular Deformities of the Tibia or Femur. *Clin Orthop* 280:48-64, 1992.
13. Peiro, A., Aracil, J., Martos, F., and Mut, T.: Triplane Distal Tibial Epiphyseal Fracture. *Clin. Orthop.*, 160:194, 1981.
14. Peterson H., Modhok R., Benson, J., Ilstrup, D., and Melton, L.: Physeal Fractures: I. Epidemiology in Olmsted County, Minnesota, 1979-1988. *J. Pediatr. Orthop.*, 14:423, 1994.

3.12. Enfoque en las fracturas expuestas en Pediatría.

Dr. Martín D'Elia

Las fracturas expuestas se producen como consecuencia de traumas de alta energía o heridas penetrantes. La tibia es el sitio más afectado (50%), tanto en pacientes pediátricos como adultos.

La clasificación tradicional de Gustillo; modificada por Mendoza, sigue siendo la más utilizada, al igual que en adultos, porque provee una descripción clara y completa de la lesión, permitiendo la programación del tratamiento y efectuar una valoración pronóstica.

CLASIFICACIÓN DE FRACTURAS EXPUESTAS			
Tipo	Herida Externa	Patrón Fractura	Lesión Partes Blandas
Tipo 1	< 2 cm	Simple	Contusión muscular mínima
Tipo 2	2 - 10 cm	Simple; conminución mínima	Lesión muscular moderada
Tipo III A	Extensa o por Arma de Fuego	Comminuta o fractura segmentaria	Adecuada cobertura tejidos blandos locales
Tipo III B	Extensa o Herida con atricción	Arrancamiento perióstico extenso; pérdida ósea	Cobertura incompleta; hueso expuesto
Tipo III C	Igual a III B	Igual a III B	Lesión Neurovascular

Gustillo R, Mendoza R, Williams D. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification. *J Trauma* 1984;24:742

Tratamiento.

- El manejo terapéutico requiere rápida iniciación de antibióticos y profilaxis antitetánica.
- La irrigación y el debridamiento deben ser efectuados lo antes posible, para minimizar el riesgo de infección.
- Los tejidos necróticos y desvitalizados deben ser removidos.
- El hueso desnudo de partes blandas, muy contaminado, debe ser removido.
- **En niños, la conminución suele ser menor que en adultos, y el periostio suele estar unido a la mayoría de los fragmentos.**
- **Los fragmentos avasculares, una vez limpios se pueden preservar si se compromete la estabilidad mecánica de la fractura.**
- El hueso debe ser estabilizado para generar las condiciones óptimas para la cobertura de partes blandas.
- La estabilización con fijación externa es preferible, pero hay reportados excelentes resultados con pins + yeso, placas y tornillos y fijación flexible intramedular.
- Los cultivos pueden ser obtenidos, pero su valor para el manejo infectológico es cuestionable.
- El cierre parcial de las heridas es aceptable en las fracturas expuestas tipo I y II.
- En los pacientes en los que deben ser dejadas las heridas abiertas, se recomienda un "second look" entre las 48 y 72 hs, para repetir la irrigación, debridamiento y cierre primario diferido o colgajo de cobertura rotado o libre.
- Las antibióticos se aplican mínimo por 72 hrs: las cefalosporinas son usadas para heridas tipo I, y los aminoglucósidos son agregados en las lesiones tipo II y III.

Complicaciones.

Suelen ser las mismas que las reportadas en adultos

Kreder y Armstrong, reportan que un retraso mayor a 6 hs se correlaciona con una tasa del 25% de infecciones, comparada con un 12% de los pacientes operados dentro de las 6 hs.

La edad suele ser referida como un importante factor pronóstico:

- Los pacientes menores de 12 años requieren manejo quirúrgico menos agresivo, curan más rápido, tienen menor tasa de infecciones y tienen menos complicaciones que niños mayores
- Los pacientes mayores de 12 años tienen patrones fracturarios y complicaciones similares a los adultos.

Bibliografía.

1. Bartlett ICS, Weiner LS, Yang EC. Treatment of type II and type III open tibia fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1997;11:357-362.
2. Blasler RD, Barnes CL. Age as a prognostic factor in open tibial fractures in children. *Clin Orthop* 1996;331:261-264
3. Fischer MD, Gustilo RB, Varecka TF. The timing of flap coverage, bone-grafting, and intramedullary nailing in patients who have a fracture of the tibial shaft with extensive soft-tissue injury. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73(9):1316-1322.
4. Gustilo R, Mendoza R, Williams D. Problems in the management of type III (severe) open fractures: a new classification. *J Trauma* 1984;24:742.
5. Harley BJ, Beaupre LA, Jones CA, et al. The effect of time to definitive treatment on the rate of nonunion and infection in open fractures. *J Orthop Trauma* 2002;16:484-490.
6. Hope PG, Cole WG. Open fractures of the tibia in children. *J Bone Joint Surg Br* 1992;74(4):546-553.
7. Irwin A, Gibson P, Ashcroft P. Open fractures of the tibia in children. *Injury* 1995; 26:21.
8. Jones BG, Duncan RD. Open tibial fractures in children under 13 years of age: 10 years experience. *Trauma* 2003;34:776-780
9. Kreder HJ, Armstrong P. A review of open tibia fractures in children. *J Pediatr Orthop* 1995;15(4):482-488.
10. Lee J. Efficacy of cultures in the management of open fractures. *Clin Orthop* 1997;339:71-75.
11. Mooney JF III, Argenta LC, Marks MW, et al. Treatment of soft tissue defects in pediatric patients using the VAC system. *Clin Orthop* 2000;376:26-31.
12. Patzakis MJ, Wilkins J. Factors influencing infection rate in open fracture wounds. *Clin Orthop* 1989;243:36-40.
13. Skaggs DL, Kautz SM, Kay RM, et al. Effect of delay of surgical treatment on infection in open fractures in children. *J Pediatr Orthop* 2000;20:19-22.

3.13. Indicaciones y técnica en lesiones de la espina tibial y de la TAT.

Dr. Eduardo Baroni

Fractura de la espina tibial.

Introducción.

La fractura avulsión de la espina tibial es una lesión relativamente frecuente en los niños.

La causa más frecuente son las lesiones en el deporte y los accidentes de bicicleta. El mecanismo de producción, es el valgo forzado, con rotación externa de la tibia.

Habitualmente presentan un desplazamiento suficiente como para indicar tratamiento quirúrgico, dicho tratamiento consiste en la reinserción con o sin osteosíntesis de la espina tibial, evitando la lesión del cartílago de crecimiento.

Clasificación.

Meyer y McKeever propusieron una clasificación basada en el grado de desplazamiento:

Tipo I: mínimo desplazamiento.

Tipo II: desplazamiento de un tercio, o la mitad anterior del fragmento.

Tipo III: separación completa del fragmento avulsionado.

Más tarde Zaricznyj propuso un Tipo IV, cuando existe conminución del fragmento.

Diagnóstico:

Clínicamente, presentan impotencia funcional, tumefacción de rodilla, que se traduce generalmente por hemartrosis, aumento de la laxitud articular, con maniobra de Lachman positiva, a veces difícil de valorarla por el dolor.

Tratar de descartar lesiones asociadas, como rupturas meniscales.
La Rx muestran avulsión de la espina tibial, más evidente en la Rx de perfil.

Tratamiento.

En las fracturas Tipo I y II sin desplazamiento o con desplazamiento mínimo, se inmoviliza con calza de yeso durante 6 semanas.

Algunos autores proponen con 10º a 15º de flexión para relajar el fascículo pósterolateral del LCA, y que no sea esa la causa del desplazamiento al dejar la rodilla en extensión.

Otros, recomiendan la inmovilización en extensión completa o hiperextensión de rodilla para hacer que el cóndilo femoral comprima el fragmento, acercándolo al lecho de la fractura.

En las Tipo III, coincidimos con la reducción, preferentemente por vía artroscópica.

A veces, es necesario extraer coágulos, retirar el menisco interno o el ligamento intermeniscal anterior interpuesto en el foco de fractura.

La fijación puede realizarse con clavos lisos, sutura con alambre o nylon, tornillos canulados, siempre tratando de no atravesar el cartílago de crecimiento, permaneciendo dentro de la epífisis.

Este procedimiento se asocia a una inmovilización durante aproximadamente 6 semanas. El pronóstico en general es bueno.

Realizamos una técnica que nos permite, bajo visión artroscópica reducir las fracturas de la espina tibial.

Consiste en la liberación del ligamento intermeniscal anterior, factor que impide la reducción, transformando la mayoría de las fracturas grado II y III en grado I.

No empleamos ningún elemento de fijación intraarticular, esto permite disminuir el tiempo quirúrgico, con menor morbilidad y una mejor recuperación funcional.

Se mantiene la reducción con calza de yeso en extensión durante seis semanas.

Complicaciones.

Pérdida de la extensión completa, laxitud anterior residual, alargamiento del ligamento (puede ser por efecto del traumatismo), hipercrecimiento de la espina tibial, etc.

Bibliografía.

1. Baxter MP, Wiley JJ. Fractures of the tibial spine in children. A evaluation of knee stability. J Bone Joint Surg 70 : 228, 1988.
2. Meyer M, Mc Keever F. Fractures of the intercondylar eminence of the tibia. J Bone Joint Surg Am 52 : 1677, 1970.
3. Wiley J, Baxter M. Tibial spine fractures in children. Clin Orthop 255 : 54, 1990.
4. Zaricznyj B. Avulsion fracture of the tibial eminence. Treatment by open reduction and pinning. J Bone Joint Surg Am 59 : 1111 1977.

Fracturas de la tuberosidad tibial.

Introducción.

Las avulsiones de la tuberosidad tibial constituyen el 1,8 % de todas las lesiones epifisarias.

La edad de presentación más frecuente es entre los 13 y 16 años.

Ogden relacionó y comparó esta fractura con las Tipo Tillaux que se producen en edades en que el cierre fisiológico ya ha comenzado.

La fuerte contracción del músculo cuádriceps, luego de una resistencia produce la avulsión de la TAT (saltos deportivos).

Factores predisponentes : patela baja, retracción de la musculatura de los isquiotibiales, enfermedad de Osgood Schlatter.

Clasificación.

Watson-Jones, describió tres tipos de fractura por avulsión de la tuberosidad tibial.

Tipo I : pequeño fragmento que representa parte de la tuberosidad, estando avulsionado y desplazado hacia arriba.

Tipo II : la fractura se produce después de la unión entre el centro de osificación de la tuberosidad y la metáfisis, de modo que la epífisis de la tuberosidad se separa de la epífisis de la tibia proximal.

Tipo III : afecta la epífisis proximal de la tibia, extendiéndose hasta la superficie articular.

Diagnóstico.

Clínicamente presentan tumefacción, con dolor, limitación de la movilidad que puede llegar hasta la impotencia funcional, la rótula puede encontrarse ascendida.

En la RX cobra importancia el perfil.

Tratamiento.

Las fracturas sin desplazamiento, se tratan mediante inmovilización con calza de yeso en extensión durante 5 a 6 semanas.

En las desplazadas el tratamiento es la reducción, (cerrada/abierta), fijación interna más calza de yeso en extensión por 5-6 semanas.

Las Tipo III requieren una reducción anatómica para restablecer la integridad de la superficie articular, pudiendo asociarse a rupturas meniscales.

Complicaciones.

Genu recurvatum (cierre prematuro de la fisis), en niños menores de 11 años, pérdida de la extensión completa (tipo III), atrofia del cuádriceps, etc.

Bibliografía.

1. Christic MJ, Dvonch VM. Tibial tuberosity avulsion fracture in adolescents J Pediatr Orthop 1 : 391, 1981.
2. Orden JA, Southwicck WO. Osgood-Schlatter disease and tibial tubercle Development. Clin orthop 116 : 180, 1976.
3. Orden JA, Tross RB, Murphy MJ. Fractures of the tibial tuberosity in adolescents. J Bone Joint Surg Am 62 : 205, 1980.

3.14. Manejo en las fracturas de la pierna.

Dr. Oscar Bassini

Le sigue en frecuencia a las fracturas del antebrazo y fémur.

Las lesiones en esta región pueden originarse por traumatismos directos, por fuerza de torsión o rotación.

Como en todo traumatismo importante, se debe valorar las lesiones asociadas, características de las mismas y del tipo de accidente.

Por ejemplo, en niños pequeños es característica la lesión por rotación, produciendo una fractura espiroidea que se propaga en sentido proximal, pudiendo afectar el peroné proximal.

Las radiografías deben abarcar rodilla y tobillo.

Las fracturas más frecuentes se localizan en tercio distal. Menos frecuentes son las localizaciones proximales, pero éstas pueden producir complicaciones alejadas que se deben advertir a los padres.

Tratamiento.

El tratamiento es generalmente incruento, dejando el tratamiento quirúrgico para las fracturas expuestas, politraumatizados o con lesiones asociadas.

Se deben realizar controles periódicos inmediatos y a largo plazo para prevenir o tratar complicaciones.

Aún en fracturas que impresionan simples, pueden presentar complicaciones.

Las inmediatas, como un síndrome compartimental o desviaciones del eje, se evitan con un control periódico.

Las discrepancias de longitud se pueden dar, pero en menor frecuencia que en las de fémur.

En las fracturas proximales se puede presentar una desviación en valgo. Son más frecuentes entre los 3 y 6 años, pueden ser fracturas incompletas con peroné intacto.

Se describen varias teorías para comprender su formación:

- Mayor respuesta vascular del lado interno.
- Interposición de partes blandas.
- Crecimiento asimétrico.
- Peroné intacto.
- Estimulación post fracturaria.

Si bien ninguna está probada por sí sola, es factible que todas puedan contribuir a su desarrollo.

En estas complicaciones, la conducta a seguir es expectante, ya que presentan una tendencia a la corrección espontánea.

El tratamiento quirúrgico presenta un alto porcentaje de recidiva, y lo que aún es peor, presentar un retardo de la consolidación y/o pseudoartrosis.

En el tratamiento de las fracturas de la pierna se realiza reducción y yeso inguinopedio, con rodilla en 45° de flexión en las inestables. Se aceptan deformidades en varo de 10°, valgo de 5° y angulaciones de 10°. Se pueden aceptar acortamientos y cabalgamientos de hasta 1 cm en niños pequeños y traslaciones de hasta un 50% en adolescentes.

La reducción abierta y la estabilización quirúrgica es infrecuente, realizándose en:

- Fracturas abiertas.
- Fracturas conminutas.
- Fracturas inestables con pérdida de corrección.
- Rodilla flotante.
- Fracturas en niños con espasticidad.

Las fracturas expuestas G I y algunas G II se les realizan de entrada el tratamiento con ATB y cobertura antitetánica correspondiente y bajo anestesia general la toilette mecánica y quirúrgica. Se inmoviliza con yeso inguinopedio. A las 24-48 horas realizamos una ventana al yeso para controlar herida y evolución.

En las fracturas G II, G III y con lesiones asociadas, además del correspondiente tratamiento médico-quirúrgico, se inmoviliza con tutores externos,

Según gravedad y características de la lesión, se utilizan tutores de tipo tubular o Ilizarov, que nos permiten realizar las curaciones necesarias y las intervenciones de otros especialistas, como ser cirugía plástica para realizar colgajos vascularizados o rotatorios e injertos libres de piel, y del cirujano general, en lesiones abdominales.

Complicaciones.

En las lesiones graves son frecuentes diferentes tipos de complicaciones, como ser:

- Pseudoartrosis.
- Discrepancia de longitud.
- Alteraciones del eje.
- Infecciones.
- Equino traumático.

Estos tipos de complicaciones implican tratamientos complejos y de larga evolución, que los padres deben saber desde el inicio.

Bibliografía.

1. Campbell "Cirugía ortopédica" Vol 2 pp 972-976 Ed. Panamericana
2. Rockwood, Wilkins "Fracturas en el niño" Tomo 2 pp 529-562 Editorial Marban

3.15. Fracturas del fémur ¿Cuándo y cómo?

Dr. Oscar Bassini

Las fracturas de la diáfisis del fémur, son relativamente frecuentes en los niños y deben considerarse como lesiones graves por la violencia del traumatismo que produce esta lesión.

Ante una lesión de este tipo se debe realizar una evaluación meticulosa del estado general, lesiones asociadas y complejidad de la fractura.

Cada grupo de edad presenta patrones típicos, teniendo respuestas cuantitativas, cualitativas, fisiológicas y psicológicas diferentes.

El médico debe estar familiarizado con el mecanismo probable del traumatismo, las lesiones asociadas, las secuelas que pueden presentarse y ser transmitidas a los padres.

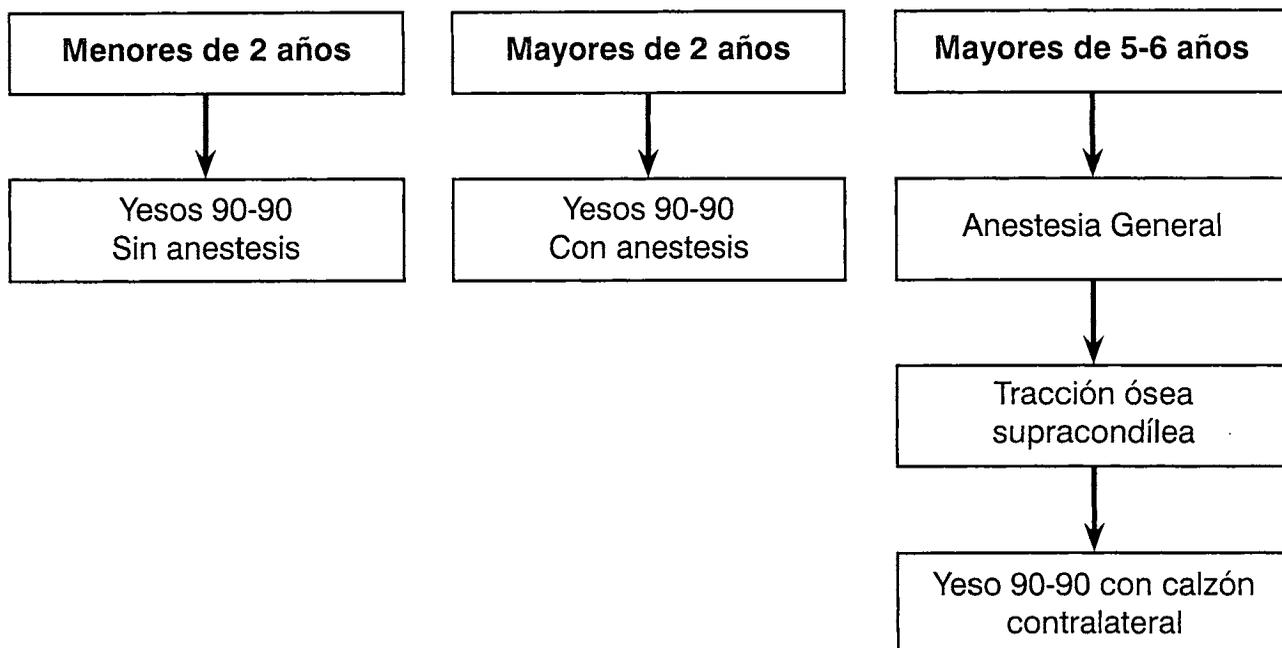
Tratamiento.

Para ello es necesario valorar:

- Edad del paciente.
- Lesiones asociadas, en especial las neurovasculares.
- Rx abarcando la articulación proximal y distal. Recordar que la luxación traumática de la cadera pasó inadvertida cuando se asoció a esta patología.
- Complejidad de la fractura.
- Métodos u opciones para un tratamiento adecuado.
- Elección de la mejor alternativa para ese momento.
- Hablar con los padres de posibilidades de correcciones o cirugías posteriores, como así también de complicaciones y/o secuelas posteriores.

Si bien, ha ido en aumento la tendencia al tratamiento quirúrgico, dado por una mayor posibilidad de diagnósticos exactos, mejoras en la tecnología de los implantes y de su colocación, fijaciones mínimas y transitorias, costos de hospitalización y una creciente presión social por resultados perfectos inmediatos, seguimos preconizando el tratamiento incruento.

En menores de 10 años, sin lesiones asociadas, realizamos el yeso 90-90, a su ingreso, por guardia y nos guiamos por el siguiente esquema:



En menores de 2 años se debe pesquisar maltrato.

En los casos con tracción ósea supracondílea, dejamos colocado el estribo, o un semiaro de Ilizarov, para mantener en tensión la clavija y evitar su arqueamiento.

Se da el alta hospitalaria a las 24-48 horas, dependiendo de la tolerancia al yeso.

Se realizan controles radiográficos post yeso, a los 7 días y a los 15 días.

Se aceptaron angulaciones, según localización y edad, de 15º-20º en el plano frontal, de 20º-25º en el plano sagital y cabalgamientos de hasta 2 cm.

El retiro de la clavija con el estribo, en los casos con tracción ósea, se realizó a los 30 días y el retiro del yeso entre los 50-80 días, con la consolidación radiológica.

Complicaciones.

En el Journal of Pediatric Orthopaedics de septiembre-octubre del 2006 se publica un artículo que describe síndrome de Volkmann y síndromes compartimentales con este método.

Si bien, nuestra forma de realización de este procedimiento difiere de lo mostrado por estos autores, se debe controlar y dar instrucciones a los padres antes signos de sospecha que sugieran estos síndromes, para su eventual tratamiento.

Las angulaciones mayores a las aceptadas, se corrigen fácilmente mediante cuñas de aperturas. Evitar cuñas de sustracción que aumentan el acortamiento.

Las discrepancias de longitud no han superado las tolerables, excepto en 2 casos en que se realizaron cuñas de resección para corrección de angulaciones.

En los casos de tracción ósea supracondílea se han observado pocos casos de infección superficial a la entrada de la clavija, que cedieron con el retiro de la misma o con ATB orales.

Resultados.

Todas las fracturas consolidaron. No se observó rigidez articular. No hubo refractura.

Tratamiento quirúrgico.

- De urgencia: en las expuestas.
- De elección: en los politraumatizados, rodilla flotante y fracturas con más de un fragmento.
- Una alternativa válida en mayores de 10 años.
- En las fracturas expuestas somos partidarios de la colocación de tutores externos de tipo tubular.

Presentan como características.

- De fácil y rápida colocación.
- Se puede colocar en terapia.
- Fácil de corregir angulaciones.
- Permite realizar toilettes mecánica y quirúrgica.
- Permite el cambio de clavos prácticamente en cualquier dirección.

Complicaciones.

Las más frecuentes son:

- Retardo de la consolidación.
- Refracturas.
- Infección.
- Discrepancias de longitud.
- Limitación de la movilidad.

Placas y tornillos.

No tenemos experiencia.

Endomedulares.

Los más frecuentes y de mayor utilización en pediatría.

Pueden ser rígidos o elásticos.

En muchos de estos casos se coloca yeso pelvipédico para asegurar su estabilidad.

Bibliografía.

1. Bassini, O; Dello Russo, B; Ocampo, J; Grosso, JA " Evaluación de morbi-mortalidad en pacientes politraumatizados". Revista de S.A.O.T.I. Ortopedia Pediátrica 1993. Nº1, Pag. 53
2. Campbell "Cirugía ortopédica" Vol 2 pp 972-976 Ed. Panamericana
3. Groiso, JA; Bassini, O, Dello Russo, B "Tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur" Ortopedia Pediátrica. Año II Nº1, Pag.17. Diciembre,1990.
4. Rockwood, Wilkins "Fracturas en el niño" Tomo 2 pp 529-562 Editorial Marban

3.16. Algoritmo de las fracturas de la Columna Vertebral.

Dr. Eduardo Galaretto

Servicio de Patología Espinal – Htal. Garrahan

Las lesiones en la columna vertebral ocupan 3% del total de las lesiones traumáticas en los niños (0 a 18 años).

La tercera parte de las lesiones presentan alteraciones neurológicas, de las cuales el 80% son incompletas.

Las lesiones están producidas en su mayoría por accidentes vehiculares, traumas deportivos y traumas domésticos. Hay dos etiologías propias de la población infantil: lesiones producidas durante el parto y el maltrato infantil. Se hallaron lesiones graves sobre la columna cervical en el 40% de los bebés que morían durante el parto, lo cual habla de la alta incidencia de éste tipo de lesiones. Con respecto a las lesiones producidas por maltrato no existen datos de la incidencia de la patología debido posiblemente a una falta de denuncia y consecuentemente un sub-registro de la misma.

Otra situación que generan consultas frecuentes en nuestro Servicio son las lesiones de columna cervical sobre patologías pre-existentes (reconocidas o no). Ante una lesión de magnitud no concordante con la cinemática del trauma debe investigarse sobre la posibilidad de presencia de tumores, displasias óseas, malformaciones congénitas, infecciones o traumas previos.

Los niños menores de 8 años presentan diferencias anatómicas y estructurales que generan una distribución de las lesiones diferente a los adultos

- Mayor proporción del tamaño de la cabeza con respecto al tronco.
- Apófisis articulares poco desarrolladas (poco continentes).
- Discos intervertebrales amplios.
- Hipotonía muscular.
- Hiperlaxitud articular
- Soporte ligamentario posterior pobre.

Estas características determinan que el 70% de las lesiones se localicen en la región cervical y la mayoría en la columna cervical alta (C1-C2-C3).

Una vez diagnosticada la lesión el cirujano debe decidir:

- Si requiere tratamiento quirúrgico o no.
- Si es necesario realizar descompresión, estabilización o ambas a la vez.
- Determinar si los procedimientos deben ser realizados por vía anterior, posterior o combinados.

Diferentes clasificaciones se han propuesto para ayudar al cirujano a la toma de decisiones. La mayoría de ellas hace referencia a la situación biomecánica o estructural de la lesión sin considerar el Status Neurológico de la misma.

El grupo liderado por Alexander Vaccaro (Spine Trauma Study Group) propuso una nueva clasificación (TLISS) la cual incluye los siguientes ítems a evaluar previo a la toma de decisión sobre el tratamiento:

- Morfología de la lesión (mecanismo de lesión)
- Status neurológico
- Integridad del complejo ligamentario posterior

Luego de la evaluación inicial los escenarios más frecuentes son:

1. Neurológicamente intacto-complejo ligamentario posterior intacto. En este grupo de pacientes raramente está indicado el tratamiento quirúrgico. Es el escenario comúnmente visto en fracturas por compresión y burst fractures. En un pequeño número de casos donde puede existir indemnidad neurológicas (no lesión medular o cola de caballo) pero irritación radicular pueden beneficiarse con un abordaje posterior asociado a maniobras de ligamentotaxis.
2. Neurológicamente intacto-lesión del complejo ligamentario posterior. Este escenario puede hallarse en fracturas por compresión, burst fracture, distracción y traslación. Los deseos o falta de alineación suelen ser mínimos en los pacientes sin lesión neurológica.
3. La estabilización por un abordaje posterior es el camino adecuado para estas lesiones. Se deberá considerar en las lesiones con una disminución en la altura del cuerpo vertebral mayor a 50% aportar un soporte anterior.
4. Lesión medular incompleta o lesión de cola de caballo- complejo ligamentario intacto. Estas lesiones son vistas frecuentemente en burst fracture o flexión-distracción. El objetivo es generar el mejor ambiente para obtener la máxima recuperación neurológica. Asumiendo que la lesión neurológica se debe a una compresión directa por fragmentos óseos, epífisis o material discal, la descompresión a través de un abordaje anterior es el adecuado en estas lesiones. Por lo general, por el mismo abordaje puede realizarse estabilización primaria, de no ser posible como en las regiones cervicotorácicas o lumbosacras, un abordaje posterior complementario puede ser necesario para asegurar la estabilidad del segmento.
5. Lesión medular incompleta o lesión de cola de caballo- lesión del complejo ligamentario posterior. Situación encontrada en burst fracture, flexión distracción y fracturas por traslación. Estas lesiones requieren descompresión y estabilización posterior, o sea una fusión circunferencial o 360°. En burst fracture y fracturas por compresión es preferible inicialmente realizar un abordaje anterior para descompresión, seguido por un abordaje posterior para completar la estabilización. Se prioriza la descompresión sobre la estabilidad. En cambio en las lesiones producidas por distracción y por traslación por ser extremadamente inestables se priorizará la estabilidad y se comenzará por un abordaje posterior y complementariamente una descompresión anterior.
6. Lesión neurológica completa-complejo ligamentario posterior intacto. Lesiones observadas en las severas burst fractures o flexión distracción donde la lesión pasa por el hueso. Este tipo de lesiones pueden ser abordadas por anterior o posterior indistintamente. Se prioriza el mejor abordaje para otorgar la mejor estabilidad primaria. La elección del abordaje estará sujeta a la presencia de lesiones asociadas, sitio de la lesión y pericia del cirujano
7. Lesión neurológica completa-complejo ligamentario posterior lesionado. Estas lesiones puede observarse en todos los tipos de morfología con extrema violencia. Este tipo de lesiones requieren una estabilización primaria, la cual es realizada por un abordaje posterior.

Situaciones particulares en Pediatría.

Fracturas apofisarias.

Este es un tipo de lesión única en niños, mucho más frecuente en pacientes menores de 10 años.

Las lesiones pueden ser de tres tipos:

- Marginal.
- Pequeños fragmentos.
- Grandes fragmentos con fragmentos de cuerpo vertebral.

Estas lesiones suelen ocurrir luego de traumatismos deportivos y son frecuentemente diagnosticadas con retraso ya que no son evidentes en las radiografías. La TAC y/o RMN confirman la lesión.

Los fragmentos importantes pueden llegar a causar lesiones neurológicas (SCIWORA).

Habitualmente la lesión cura con inmovilización externa, de no producirse la consolidación y persistir el fragmento libre causando síntomas, la resección por vía posterior está indicada.

Lesiones medulares sin anomalías radiológicas (SCIWORA).

Descrito por Pang y Wilberger en 1982, ocurre debido a la mayor capacidad de elongación del raquis respecto a la médula. Clowers en 1923, en su trabajo experimental concluye que la elongación pasiva hasta ruptura anatómica en la columna es 5 cm., mientras la elongación necesaria para la ruptura anatómica en

médula y meninges es de 1 cm. La zona más vulnerable a éstas lesiones es el pasaje cérvico-torácico.

Las laminectomias están contraindicadas en éstas lesiones, sólo generan mayor inestabilidad, las estabilizaciones posteriores es el tratamiento adecuado.

Deformidades tardías.

1 - Lesión de cartílagos de crecimiento.

La lesión del cartílago apofisario suele ocurrir en las lesiones por flexión-compresión.

La edad del paciente es una variable muy importante, siendo la posibilidad de deformidad indirectamente proporcional a la edad del paciente, o sea, a menor edad mayor posibilidad de deformidad.

En fracturas con reducción mayor al 50% de la altura del cuerpo vertebral suele ser un indicio indirecto de lesión de la epífisis.

La lesión puede ser confirmada con RMN y/o TAC.

De evidenciarse la lesión debe ser tratada agresivamente ya que los segmentos adyacentes no suelen compensar la deformidad.

La fusión circunferencial es el tratamiento indicado.

2- Deformidad por secuelas neurológicas.

En pacientes con lesiones neurológicas completas (medulares o del cono) con crecimiento remanente, la posibilidad de desarrollar deformidades tardías (escoliosis y/o cifosis) es cercano al 100%.

Al igual que la lesión anteriormente mencionada la posibilidad de deformidad es indirectamente proporcional a la edad del paciente.

Las estabilizaciones posteriores con criterio de deformidades paralíticas son las aplicadas en estos pacientes.

Bibliografía.

1. Agreement Between Orthopedic Surgeons and Neurosurgeons Regarding a New Algorithm for the Treatment of Thoracolumbar Injuries: A Multicenter Reliability Study. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 19(7):477-482, October 2006
2. Frymoyer W. John – Wiesel W. Sam- Text Book Third Edition
3. Open fractures in children: principles of evaluation and management. *Journal of Bone & Joint Surgery - American Volume*. 87-A(12):2784-2798, December 2005.
4. Pediatric Spinal Trauma: Injuries in Very Young Children. *Clinical Orthopaedics & Related Research*. 432:34-40, March 2005.
5. Surgical Decision Making for Unstable Thoracolumbar Spine Injuries: Results of a Consensus Panel Review by the Spine Trauma Study Group. *Journal of Spinal Disorders & Techniques*. 19(1):1-10, February 2006.
6. Tello C. Fracturas de columna en la infancia. *Pediatría, Meneghello*, vol 2, 1996
7. Validating a Newly Proposed Classification System for Thoracolumbar Spine Trauma: Looking to the Future of the Thoracolumbar Injury Classification and Severity Score. *Journal of Orthopaedic Trauma*. 20(8):567-572, September 2006.
8. Weinstein J. Text Book

3.17. Análisis en fracturas de Monteggia

Dr. José Turpín

Introducción.

Giovani Batista Monteggia, describió por primera vez la entidad: **“Una lesión traumática con fractura proximal del cúbito y luxación anterior de la cabeza del radio”**.

José Luis Bado, reconoció mas exhaustivamente las características de este complejo ente traumático.

Bado describió **“El grupo de lesiones que tienen en común la luxación de la articulación radio-húmero-cubital, asociada con la fractura del cúbito a distintos niveles”**. El la denominó: **“Lesión de Monteggia”**.

Clasificación.

Se han propuesto muchas maneras de agrupar a estas lesiones, pero las mas empleada sigue siendo la del trabajo original de José Luis Bado.

Lesiones verdaderas:

TIPO I

Luxación anterior de la cabeza del radio con fractura diafisaria cubital, en cualquier nivel y con angulación anterior. Es la mas común, aproximadamente un 70 % de las lesiones verdaderas.

TIPO II

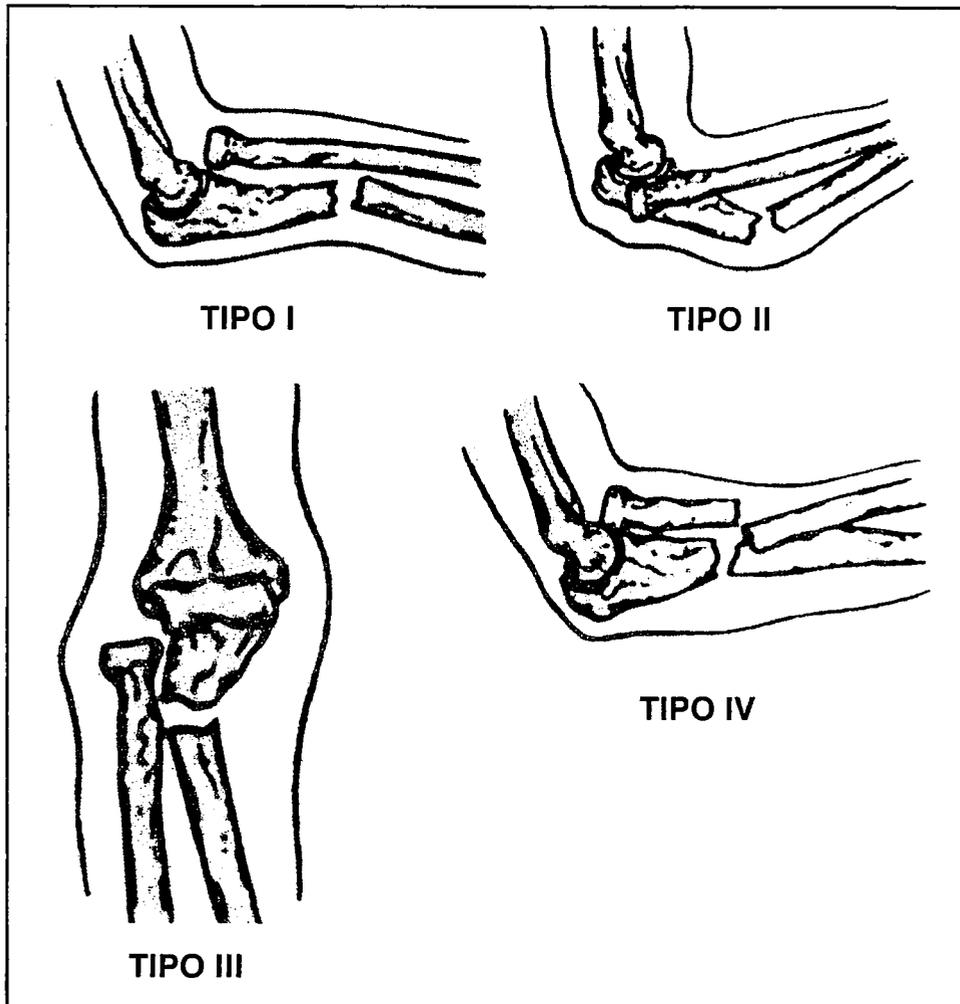
Luxación posterior de la cúpula radial con fractura metafisaria o diafisaria del cúbito, con angulación posterior. Es propia del adulto, muy rara en niños. Aproximadamente un 5 %.

TIPO III

Luxación lateral o anterolateral del radio proximal asociada con fractura metafisaria cubital (frecuentemente en tallo verde). Es rara en adultos, la segunda en frecuencia en niños. Aproximadamente un 25 %.

TIPO IV

Luxación anterior de la cabeza del radio, con fractura radial y cubital metafisaria o diafisaria, habitualmente al mismo nivel. Muy rara en niños, aproximadamente un 1%.

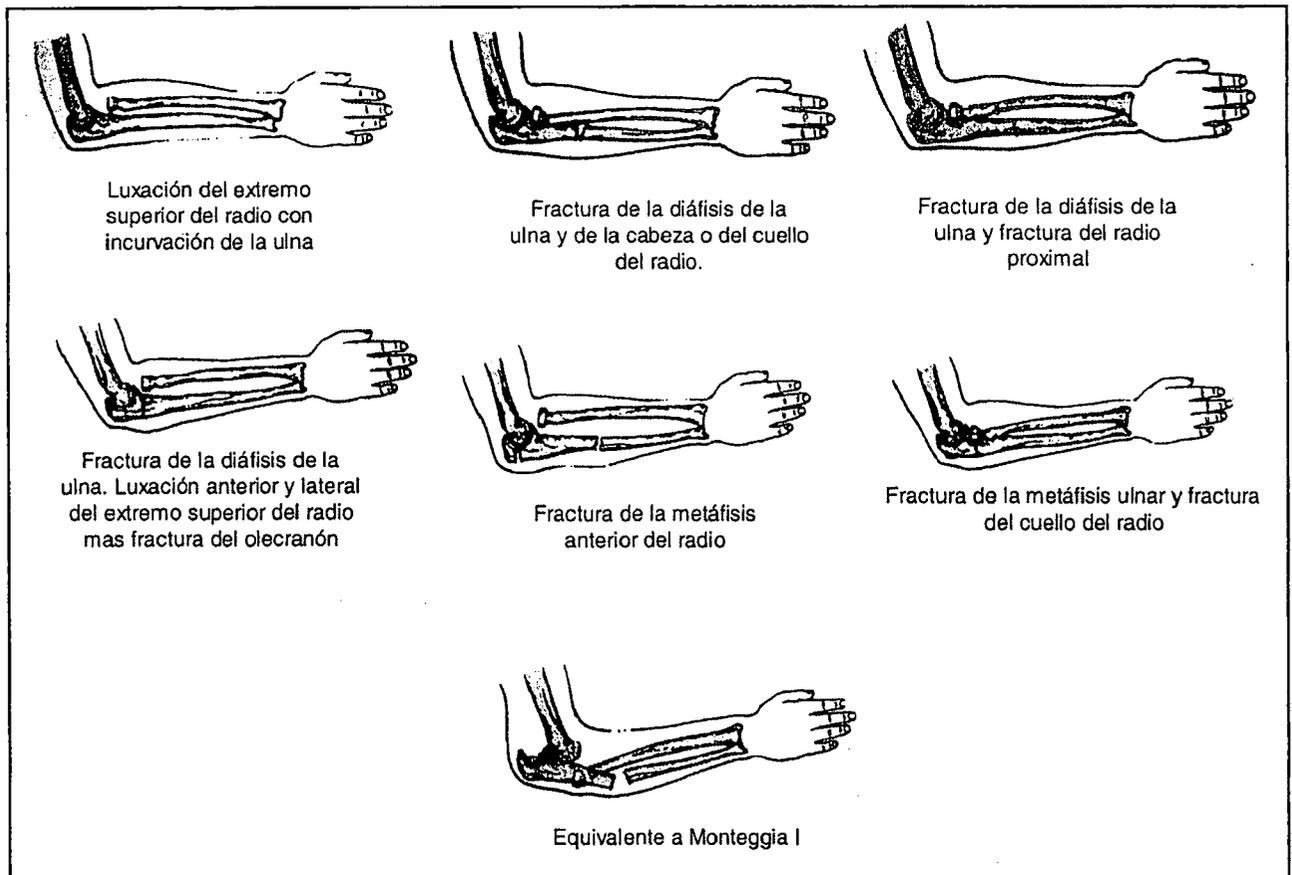


Lesiones equivalentes.

Comparten el mecanismo lesional con el tipo correspondiente de Bado. Las más frecuentes son las que fueron descritas por el autor, y son exclusivamente las del Tipo I.

DEL TIPO I

- Luxación aislada del radio (denominación incorrecta).
- Prono doloroso (subluxación radial proximal).
- Fractura diafisaria del cúbito y fractura del cuello del radio.
- Fractura diafisaria del cúbito con luxación del radio y fractura del olecranon.
- Fractura diafisaria cubital con luxación capital del radio asociados a fractura del cuello del radio.



DEL TIPO II (No descripta por Bado).

- Luxación posterior del codo.

DEL TIPO III (No descriptas por Bado).

- Fractura oblicua del cúbito metafisario desplazada en valgo, con fractura del cóndilo humeral desplazada.
- Fractura del húmero distal, de la diafisis cubital y del cuello del radio.

DEL TIPO IV (No descripta por Bado).

- Fractura diafisaria del radio con con fractura cubital proximal angulada ánterolateralmente más luxación radiohumeral posterolateral.

Letts publicó una modificación de esta clasificación, adaptada a los niños.

- A) Luxación anterior del radio con deformidad plástica del cúbito (incluye a la mal llamada luxación aislada del radio).
- B) Luxación radial con fractura en tallo verde del cúbito.
- C) Luxación radial con fractura completa del cúbito.
- D) Tipo II de Bado.
- E) Tipo III de Bado.

No se incluye el tipo IV.

Incidencia.

De todas las fracturas de antebrazo en niños, el 0,7 % son lesiones de Monteggia. El pico de incidencia está entre los 4 y los 10 años.

Mecanismo Lesional.

Se han postulado 3 probables mecanismos para las lesiones del tipo I.

Trauma directo.

Speed y Boyd en 1940 publicaron que el principal mecanismo de producción era el impacto directo sobre el cúbito, como ocurría frecuentemente al querer detener un golpe dirigido a la cabeza con un bastón o garrote. Esto corroboraba lo propuesto por el mismo Monteggia.

Hiperpronación.

Evans en 1949 publicó sus estudios en cadáveres reproduciendo la lesión tipo I de Bado mediante la hiperpronación del antebrazo.

Hiperextensión.

Tompkins, en 1971, propuso como mecanismo más frecuente la caída con el antebrazo en pronación, lo cual produce la Hiperextensión del codo, luxación anterior del radio y finalmente la fractura del cúbito.

La lesión puede ocurrir como cualquiera de los tres mecanismos en determinadas circunstancias.

Además de las fuerzas lesionales externas, debe tenerse en cuenta las relaciones osteoligamentarias dinámicas de las articulaciones del codo y la fuerza muscular del bíceps, el ancóneo y los flexores del antebrazo.

Diagnóstico.

Muchas veces es pasado por alto.

Clínica.

Dolor, impotencia funcional, deformidad. Antebrazo en pronación fija.

Radiografías:.

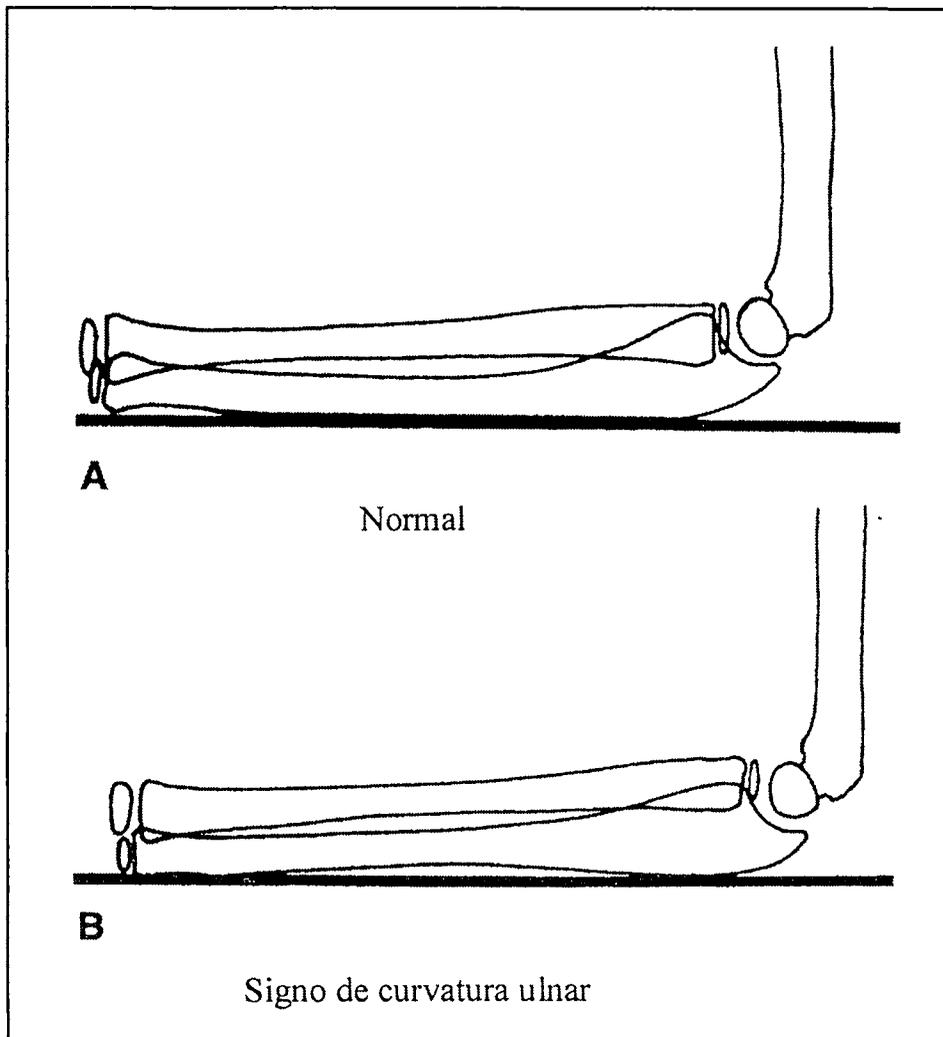
Siempre pedir Rx que incluya antebrazo, codo y muñeca.

Si existe acortamiento de un hueso del antebrazo implica luxación radiocubital proximal o distal.

La reducción de la cabeza del radio se evalúa mejor en el perfil estricto en supinación. La línea que sigue el eje del radio debe cortar por la mitad al capitellum.

En el frente en supinación las 2 líneas paralelas a la diáfisis que siguen los bordes de la cúpula radial deben rodear al capitellum.

La "**luxación traumática aislada del radio**" es controvertida. Lincoln y Mubarak comprobaron en todos sus pacientes que siempre había algún grado de deformidad plástica del cúbito, lo cual se evidenciaba con lo que llamaron "signo de la curvatura ulnar".



Otra controversia.

Luxación traumática inveterada vs. Luxación congénita. La luxación congénita habitualmente es bilateral y posterior.

Tratamiento.

Aproximadamente el 90% de todas las lesiones de Monteggia en niños tienen resultados buenos a excelentes. Los fracasos habitualmente se relacionan con un retraso en el diagnóstico y el tratamiento.

El tratamiento tiene **tres pilares**:

- Reducir el cúbito.
- Reducir el radio.
- Neutralizar las fuerzas deformantes.

TIPO I.

Reducción incruenta.

Se realiza tracción longitudinal con el antebrazo en supinación. Se reduce la angulación cubital. Si al reducir el cúbito no se redujo el radio, se presiona la cabeza radial hacia posterior y se flexiona el codo. Se inmoviliza en supinación con aproximadamente 100° de flexión del codo.

Reducción quirúrgica.

Si la fractura del cúbito es oblicua y permanece inestable se recomienda la fijación interna. Puede hacerse percutánea en forma ánterograda desde la punta del olécranon o a través de un abordaje, con reducción y enclavado retrógrado.

Si luego de fijar el cúbito, aún no se puede reducir el radio, se debe explorar los elementos interpuestos: el ligamento anular o pequeños fragmentos osteocondrales.

- Recomendamos la vía del ancóneo por ser menos agresiva que el gran abordaje de Boyd.
- No recomendamos usar una clavija traspitelar por la posibilidad que esta se rompa.
- El yeso se mantiene 4 a 6 semanas, luego se retira la clavija intramedular y se inicia la movilización.

TIPO II.

El **mecanismo de producción** es el mismo que el de una luxación posterior de codo, es decir una fuerza longitudinal que se aplica sobre el antebrazo con una flexión aproximada de 60°. Si resisten los ligamentos, en vez de luxarse el codo se produce esta lesión.

- La reducción se hace mediante tracción longitudinal con el antebrazo en extensión o en ligera flexión.
- Luego se realiza un yeso con la suficiente extensión de codo como para mantener la estabilidad del cúbito.
- Si el cúbito no es estable, puede fijarse en forma endomedular.
- El yeso se mantiene de 6 a 8 semanas.

TIPO III.

El **mecanismo de producción** es un stress en varo del codo.

Para reducirlo se aplica tracción con el codo extendido y en supinación, se lo lleva al valgo intentando reducir la cúpula radial mediante presión digital lateral.

Se realiza un yeso en flexión durante 4 a 6 semanas.

Si no se consigue la reducción se explorará la interposición de partes blandas entre la cabeza radial y el cúbito y se puede realizar fijación intramedular del cúbito.

TIPO IV.

Son muy raras.

- 1- Estabilizar la fractura radial.
- 2- Restaurar el eje cubital.
- 3- Reducir la cabeza del radio.

La estabilización de la fractura radial convierte el tipo IV en un tipo I. Si la fractura es inestable se debe hacer fijación interna (si el niño tiene más de 12 años puede utilizarse placas y tornillos).

Lesiones Equivalentes.

El mecanismo, el diagnóstico y el tratamiento son similares al de la lesión respectiva.

Complicaciones.

Luxación persistente de la cabeza del radio.

Generalmente no son dolorosas en los primeros años y si bien limitan la pronación, la flexoextensión suele estar conservada. Sin embargo, debido al crecimiento continuo del radio luxado, el cúbito valgo empeora, la cabeza radial se agranda y puede comprimirse el nervio interóseo posterior con parálisis radial progresiva, se limita progresivamente la movilidad y se genera mayor inestabilidad.

Clásicamente el tratamiento fue esperar el fin del crecimiento y luego reseca la cabeza del radio.

Actualmente se aconseja la reducción abierta de la cúpula radial con reconstrucción del ligamento anular. Habitualmente es necesario realizar osteotomía de realineación del cúbito y en ocasiones también del radio (luxación anterior antigua con grave deformidad y limitación de la flexión).

El procedimiento está indicado siempre que no exista daño articular ni gran incongruencia debido al sobrecrecimiento de la cabeza radial. La técnica de reconstrucción más utilizada es la de Bell-Tawse con modificaciones. Se utiliza fascia y tendón del tríceps.

Lesiones nerviosas:

Se producen en el 10 a 20% de las lesiones de Monteggia.

Más común es la del nervio interóseo posterior. Habitualmente la recuperación se da espontáneamente antes de los 3 meses.

Le siguen en frecuencia las del cubital y el mediano (en ese orden).

Osificaciones periarticulares:

Alrededor del 7% de estas lesiones tienen algún tipo de osificación heterotópica. Habitualmente se reabsorben antes del año sin secuelas.

Bibliografía.

1. Bastos Mora, Valle Burriel "Diccionario enciclopédico ilustrado de traumatología " pp 7-11/227 Ed. Médica Jims
2. Campbell "Cirugía ortopédica" Vol 2 pp 972-976 Ed. Panamericana
3. Green, S "Traumatismo esquelético en niño" 2º edición. Pp 211-227 Ed. Panamericana
4. Rockwood, Wilkins "Fracturas en el niño" Tomo 2 pp 529-562 Editorial Marban
5. Schatzker, T "Tratamiento quirúrgico de las fracturas" 2º edición. Capítulo 9 pp 115-143. Editorial Panamericana

