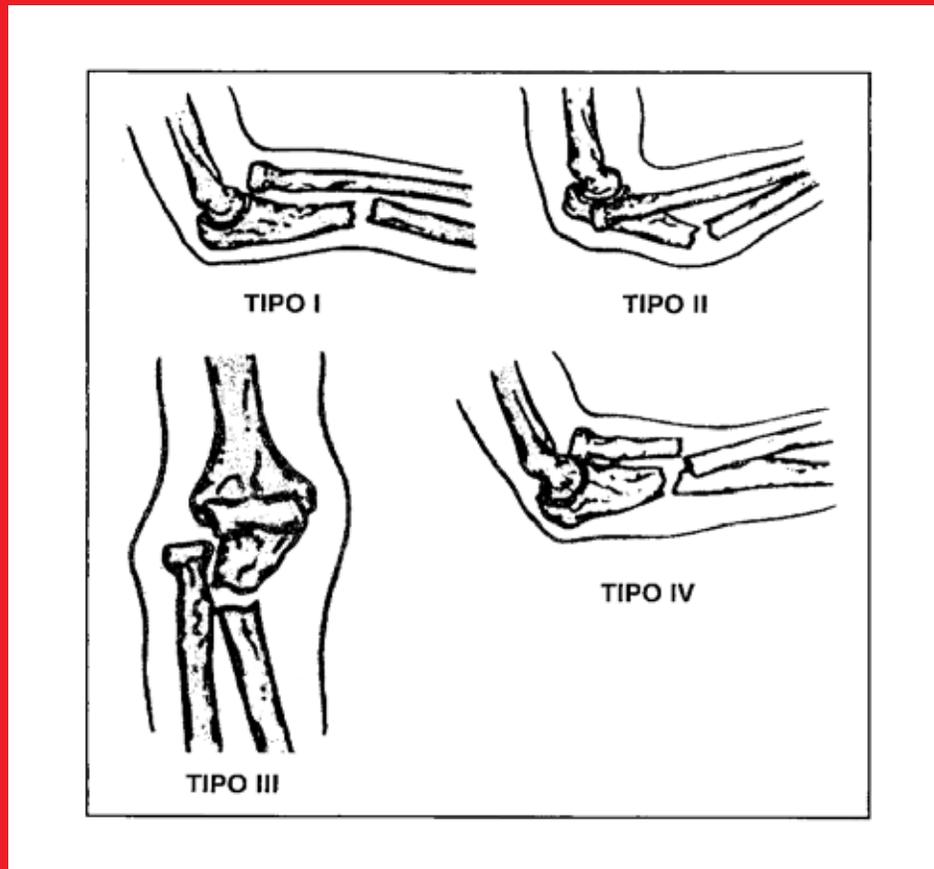


¿Cómo Lo Hago En Ortopedia Y Traumatología Pediátrica?

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



Horacio Miscione



Global-HELP Publications

ALTERACIONES AXIALES

12.1. Indicaciones de cirugía en osteogénesis imperfecta.

Dr. Horacio Miscione

¿Qué es la Osteogénesis Imperfecta?

Es una enfermedad producida por una mutación de los genes COLIA 1 y COLIA 2 que altera el código en la formación del colágeno tipo I. Fue descrita inicialmente por Malebranche en 1674 y luego fue conocida en sus diferentes formas como enfermedad de Lobstein o fragilidad ósea, enfermedad de Vrolik o de los huesos como bastón de caramelo, enfermedad de der Hoeve, osteomalacia congénita, osteoporosis fetal, etc.

Clasificación .

La más utilizada es la de Sillence.

- **Tipo I:** desde el nacimiento, autosómica dominante, con escleróticas azules y dentinogénesis imperfecta, pronóstico bueno, huesos tubulares frágiles, arqueados por fracturas, pero con cierta tendencia a la corrección.
- **Tipo IIA:** intraútero, autosómica dominante, con escleróticas azules, muerte precoz, huesos cortos y gruesos.
- **Tipo IIB:** forma neonatal, autosómica recesiva, escleróticas azules, huesos delgados y angulados, muerte precoz.
- **Tipo III:** intrauterina, autosómica dominante, escleróticas blancas y luego azules, huesos gruesos que se adelgazan con el crecimiento, muy severa con posibilidad de muerte precoz, discapacitante
- **Tipo IV:** desde el nacimiento, autosómica dominante, escleróticas azules primero y luego blancas, pronóstico bueno con baja talla y leve arqueamiento y hiperlaxitud articular
- **Tipo V:** desde el nacimiento, autosómica dominante, escleróticas blancas, dentinogénesis imperfecta, huesos frágiles con callos hipertróficos, baja talla

Tratamientos.

Existen varios protocolos. El seguido por nuestro servicio fue confeccionado en forma multidisciplinaria y depende del grado de fenotipo. Este protocolo se basa en:

1. Educar a los padres en el manejo y en prevención de los accidentes en la casa
2. Hacer la profilaxis de las microfracturas con valvas de yeso por tiempos cortos para evitar osteopenia
3. Socialización en silla de ruedas en aquellos pacientes que no serán deambuladores con sillas acolchadas para evitar trauma de la columna
4. Estabilizar la alineación de los huesos largos.
5. Aumentar la resistencia mecánica muscular y articular y la osteopenia
6. Evitar la tendencia natural a las deformidades progresivas por microfracturas.
7. Permitir la movilidad precoz y la posibilidad de carga.
8. Permitir una vida digna e igualitaria

El tratamiento antes de llegar a la instancia quirúrgica se basa en:

1. Prevención de las fracturas con enseñanza a los padres
2. Mejorar el manejo al cambiarlo y moverlo, poseer la cuna acolchada, estimular el movimiento
3. Usar ortesis ultralivianas para mejorar la estabilidad cuando sea necesario (ortesis - pantalones inflables o con vacío)
4. Corseletes pélvicos o corset ante paciente de riesgo en columna
5. Bifosfonatos para disminuir el número de fracturas por inhibición de la función osteoclastica. Si bien el aumento de la densidad mineral ósea provoca disminución de las fracturas y la posibilidad de mejorar el crecimiento, también se ha descrito inconvenientes con la cirugía por lo cual se deben suspender los bifosfonatos seis meses previos a la cirugía.
6. Tratamiento analgésico permanente para permitir el movimiento
7. Kinesioterapia permanente

¿Cuándo y cómo indicar tratamiento quirúrgico?

- Habitualmente no antes de los 2 años.
- Habitualmente en los grados III y VI de Sillence
- Con deseos que provoquen disfuncionalidad o riesgo de nuevas fracturas

- En deambuladores: para mejorar los ejes del miembro y el dolor
- En no deambuladores: para evitar deseos dolorosos y nuevas fracturas por deseje, mejorar la actitud de sentado, poder estirar los miembros

Objetivos del tratamiento quirúrgico.

- a) Planificación y conservación de los ejes de los miembros con enclavijado endomedular liso, enclavijado endomedular telescópico que permite crecimiento remanente o con clavos elásticos
- b) Enclavijado preventivo de ejes no perdidos
- c) Tratamiento agudo de las fracturas con alineación del miembro y enclavijado profiláctico

Tipo de tratamiento quirúrgico.

- a) Procedimiento de Sofield-Millar : utilizado desde 1948 y publicado en 1959 (J.B.J.S. 41-A, 1371); se basa en osteotomías multiapicales, en donde la angulación del primer segmento osteotomizado indica el eje del segundo fragmento. Las múltiples osteotomías deben enclavijarse con clavos lisos o con clavos telescópicos propios de la técnica de Osteogénesis Imperfecta
- b) Las ventajas de utilizar clavos lisos tipo Rush, Steinmann o Enders radican en que pueden ser colocados en forma percutánea cuando el canal es permeable. En canales gruesos pueden colocarse dobles (desde proximal y desde distal) y no incluyen a la placa fisaria
- c) La desventaja de los clavos lisos es que el crecimiento lo inutiliza y necesitan cirugías de recambio habituales. Pueden hacer extrusión en la cortical y al sortear la fisis no previenen las fracturas metafisarias y pueden migrar como ocurre habitualmente con los clavos elásticos.
- d) Las osteotomías únicas o múltiples de realineación puede fijarse intramedular con clavos telescópicos que permitan el crecimiento remanente.
- e) El clavo de Bailey – Dubow - Sheffield posee las ventajas del telescopaje y las complicaciones propias de colocar botones en los extremos epifisarios. Al permitir el crecimiento disminuye el número de cirugías por recambio del clavo. Las desventajas de este clavo son: cirugías prolongadas por implantación laboriosa, posibilidad de arresto fisario, presencia de un botón de metal intrarticular, posibilidad de desacople por crecimiento. Es el clavo que se utiliza juntos con los lisos en los protocolos de tratamiento del servicio.
- f) Existe un nuevo clavo telescópico que es el de Fassier- Duval que consiste en un cilindro proximal que desliza sobre un clavo macizo distal. La ventaja es de no necesitar botones epifisarios en su extremo distal por poseer rosca en la zona metafisioepifisaria endomedular. Aún no hay trabajos publicados a largo plazo sobre sus ventajas y desventajas.

Bibliografía.

1. Leet A. "Osteogenesis Imperfecta and Metabolic bone disease" O.K.U.-Pediatrics- AAOS 2007:chapter 12:153-161.
2. Miscione H. Pistani J. Fano V.: "Osteogénesis en distracción" Rev.Asoc.Arg.Ortop.Traumat.1999; 64: 149-156.
3. Miscione H.; Primomo C.; Montes J., Fano V. "Osteogénesis Imperfecta" Rev.Asoc.Arg.Ortop.Traumat. 1998; 63: 32-37.
4. Muñoz C., Rauch F., Fassier F., Glorieux F., " Delayed osteotomy but not fracture healing in pediatric O.I. patients receiving pamidronate" J.B.Minor.Res. 2004; 19:1779- 1786.
5. Pizones J. Plotkin, H.Parra- García J.. "Bone Healing in Children with Osteogenesis Imperfecta Treated with Bisphosphonatos" J.PO 2005;Vol.25 (3).
6. Staheli L: " Practice of Pediatric Orthopaedics" 2002; Lippincott

12.2. Protocolos en pseudoartrosis congénita.

Dr. Horacio Miscione

Definición.

Es un niño que al nacer o en los primeros meses de la vida o menos frecuentemente en los primeros años de la vida, presenta en una de sus tibias (muy ocasionalmente se observa en radio o cúbito) un deseje en dos planos con continuidad del hueso o directamente se observa pérdida de la continuidad ósea con pseudoartrosis.

Es el observado frecuentemente, habitualmente en dos planos y puede ser:

- posteromedial: con deformidad axial muchas veces importante, leve discrepancia de la longitud y calcáneo varo. Presenta tendencia a corrección axial espontánea o responde a métodos ortésicos de corrección en forma gradual
- anterolateral: incurvación rápidamente progresiva, que finaliza por lo habitual en pseudoartrosis o en su defecto en grave desviación del tobillo por su eje de angulación en tercio distal de la tibia.

En este último caso, la fractura de la tibia es ocupada por un tejido fibromatoso o hamartomatoso como aquel que se encuentra en la neurofibromatosis. Considerando que el 65% de los pacientes tratados en el Servicio presentaban neurofibromatosis. Por lo tanto, debe investigarse en todos los pacientes la posibilidad de dicha enfermedad buscando que existan por lo menos dos de estos criterios para que se catalogue como Neurofibromatosis tipo I:

- No menos de 6 manchas cutáneas “café con leche”, de 5mm. de diámetro en lo niños
- No menos de 2 neurofibromas subcutáneos o 1 neuroma plexiforme palpable
- Pecas axilares
- Glioma óptico
- Al menos, 2 nódulos de Lisch (hamartoma del iris)
- Lesiones óseas típicas como scallloping vertebral, penciling tibial o costal

La incidencia conocida es de 1:140,000-1:250,000 recién nacidos, Es excepcional que sea bilateral, pero en los casos unilaterales se acompañan de pérdida progresiva de la longitud.

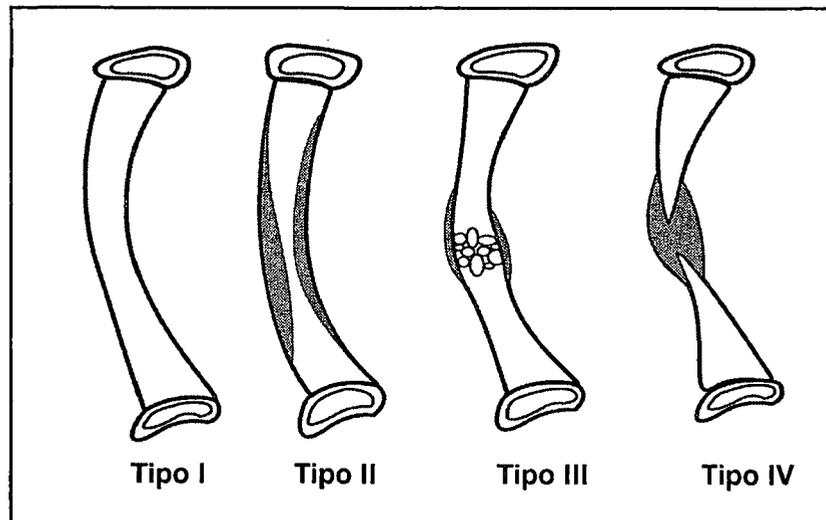
Existen dos clasificaciones clásicas.

1- Boyd las clasifica en 6 tipos:

- ✓ Tipo I: Deseje anterolateral con afinamiento cortical desde el momento del nacimiento
- ✓ Tipo II: Banda de constricción desde el nacimiento
- ✓ Tipo III: Quística
- ✓ Tipo IV: Hueso esclerótico con obliteración del canal medular
- ✓ Tipo V: Peroné displásico
- ✓ Tipo VI: Neurofibroma intra óseo o presencia de schwannoma

La clasificación de Crawford.

- ✓ Tipo I : Deseje anterolateral de la tibia con afinamiento cortical y con canal medular abierto
- ✓ Tipo II: con mayor afinamiento del canal medular y obturación del mismo
- ✓ Tipo III: con lesión quística en el canal medular que puede finalizar en fractura
- ✓ Tipo IV: con afinamiento , pseudoartrosis instalada de la tibia y del peroné



Las premisa básica de cualquier protocolo es que cuando existen solo incurvación tibial y/o peronea se debe conservar la continuidad mediante el uso de una ortesis (KAFO-AFO) hasta llegar a la edad puberal o hasta que la articulación del tobillo lo permita por progresión del deseje.

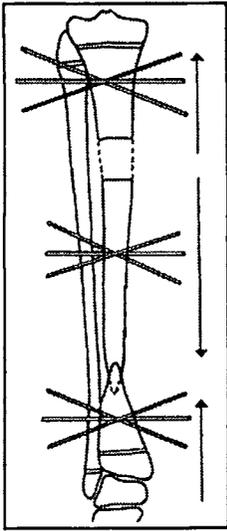
Cuando ya exista pseudoartrosis las premisas serían: 1. reconstruir la continuidad ósea, 2. limpiar la zona hamartomatosa de la pseudoartrosis, 3. reconstruir el eje, 4. compensar la diferencia de longitud, 4. ante la imposibilidad de reconstrucción, plantear la amputación.

En la actualidad existe más de un protocolo de tratamiento, sin duda, por que ninguno de ellos asegura éxito completo en el tratamiento de esta patología compleja.

Protocolo de Ilizarov – Catagni – Paley - Dahl.

Estos autores fueron los que publicaron las mayores series con fijador externo circular.

Lo inician luego de los tres años de vida y logran éxito en el 75% de los pacientes, con corrección adicional de la deformidad axial y longitudinal.



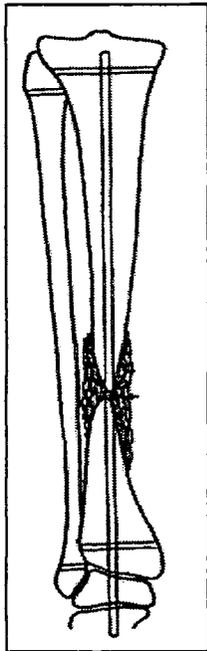
Pautas generales del protocolo.

1. Limpieza de la zona pseudoartrósica
2. Colocación de injerto libre en empalizada
3. Colocación de fijador externo circular con toma proximal, medio diafisaria y distal
4. Osteotomía percutánea proximal de tibia y peroné
5. Osteogénesis en compresión a proximal y osteogénesis en compresión a distal (sistema de transporte proximal)
6. "Docking" de la zona pseudoartrósica en compresión
7. Eventual enclavijado endomedular desde proximal o distal con Steimann desde el talón o desde proximal

En nuestro servicio se agregó a este protocolo la colocación de injerto del peroné homolateral en isla, para que pueda ser vascularizado.

Protocolo de Schoenecker.

Se basa en la antigua técnica de alinear y enclavijar. En este caso utilizan el clavo de que P. Williams publica en 1963 insertado desde el talón. La idea es tomar rígidamente el tobillo para evitar que la pseudoartrosis sea móvil y alinear por ocupación endomedular a la tibia.



Pautas de este protocolo.

1. Limpieza de la zona pseudoartrósica
2. Liberación del canal medular
3. Colocación del clavo de Williams retrógrado desde el talón, midiendo cuidadosamente la longitud y el grosor una vez afrontados los fragmentos
4. Colocación del clavo eligiendo la zona del extremo distal: a) hasta 5 años en el calcáneo; b) 5-8 años en astagalo-calcánea; c) más de 8 años con tobillo libre
5. Colocación de injerto ilíaco en empalizada y estabilización del peroné
6. Yeso abierto, luego yeso cerrado por 4 o 6 meses de acuerdo a la edad y finalmente ortesis hasta que el canal se retubulize

Consideraciones.

- no existe edad límite para realizarlo
- si no hay consolidación: cambio de clavo y recolocación de injerto; si migra: cementar el clavo a proximal

Protocolo actual del Servicio.

1. Incurvación pre-pseudoartrósica: ortesis y espera. Corrección puberal con osteotomía e Ilizarov + clavo
2. Niños menores de 8 años: Protocolo de Schoenecker con clavo endomedular de Williams o en su defecto con Steimann
3. Niños mayores de 8 años: clavo endomedular + injerto + Ilizarov
4. Pseudoartrosis con grave pérdida de sustancia: injerto vascularizado de peroné + fijador externo vs. Amputación bajo rodilla

Inconvenientes comunes a estos protocolos.

- a) Refracturas a distancia: mantener con ortesis hasta la pubertad
- b) Desejes finales, aún con consolidación
- c) Retardo en la consolidación con deseje
- d) Pérdida de la movilidad del tobillo
- e) Cierre prematuro de la fisis distal de la tibia

Bibliografía.

1. Boyd H. "Pathology and natural history of congenital pseudoarthrosis of the tibia" Clin.Orthop. 1982;166:5-13.
2. Crawford A.H. "Osseous Manifestation of Neurofibromatosis in Childhood" J. P.O.A., 6: 72-88. 1986.
3. Dobbs MB, Rich MM, Gordon JE, Szymanski DA, Schoenecker PL Use of an Intramedullary Rod for Treatment of Congenital Pseudoarthrosis of the Tibia. A Long-Term Follow-up Study J.B.J.S. 2004;86-A(6):1186-1197.
4. Keret D, Bollini G, Dungal P, Fixsen J, Grill F, Hefti F, Ippolito E, Romanus B, Tudisco C, Wientroub S. "The fibula in congenital pseudoarthrosis of the tibia: the EPOS multicenter study. European Paediatric Orthopaedic Society (EPOS)" J. P.O.B. 2000 Apr; 9(2):69-74.
5. Odeski Y. "The Surgical Management of Congenital Pseudoarthrosis of the Tibia" J.B.J. S. Brit., Orthopaedic Proceedings, Vol 84-B, Issue SUPP III, 307-308.
6. Paley D, Catagni M, Argnani F, Prevot J, Bell D, Armstrong P. Treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia using the Ilizarov technique. Clin Orthop. 1992;(280):81-93.
7. Paley D., John E. Herzenberg J. , "Principles of Deformity Correction" 2000, Springer.
8. Umber JS, Moss SW, Coleman SS. Surgical treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia. Clin Orthop. 1982;(166):28-33.
9. Weiland AJ, Weiss AP, Moore JR, Tolo VT. Vascularized fibular grafts in the treatment of congenital pseudoarthrosis of the tibia. J.B.J.S.Am. 1990;72:654-662.

12.3. Similitudes y diferencias en incurvaciones congénitas de la tibia.

Dr. Rodolfo Goyeneche

Las angulaciones congénitas de la tibia son variadas y frecuentes. Las clasificamos de acuerdo a la dirección de la desviación (hacia dónde apunta el vértice de la convexidad) en:

- Externa
- Anterior
- Pósterointerna
- Anteroexterna

Externa.

Variante normal, bilateral y simétrica, resuelve espontáneamente. En caso de una varo unilateral, persistente o progresiva deben realizarse Rx. Una lesión congénita rara, pero con radiología característica es la displasia focal fibrocartilaginosa.

Displasia focal fibrocartilaginosa.

Es una entidad rara, de etiología desconocida, localizada preferentemente en metáfisis proximal de tibia, aunque puede afectar fémur, húmero y cúbito. Es causa de genu varo en la primera infancia. El aspecto radiológico es típico: lesión osteolítica de bordes esclerosos en cara interna de metáfisis proximal de tibia y en general no es necesaria la biopsia para confirmar el diagnóstico. Por tratarse de una lesión autolimitada, tiende a corregir espontáneamente con el crecimiento, aunque en algunos casos puede requerirse una osteotomía correctora axial.

Anterior.

Es la deformidad asociada a la hemimelia perónea. Presenta una fosita en el ápex de la convexidad. El acortamiento es marcado y progresivo. Requiere siempre corrección quirúrgica.

Pósterointerna.

Asociada con pie talo y acortamiento (2-4 cm). Es más rara y benigna que la angulación anteroexterna. No se asocia a fractura patológica ni a pseudoartrosis. Si bien la angulación corrige espontáneamente con el crecimiento, suele quedar una discrepancia de longitud (2 a 6 cm), que puede requerir tratamiento quirúrgico. El tratamiento inicial es el de la deformidad del pie: ejercicios de estiramiento y de ser necesario la aplicación de yesos seriados. A medida que la discrepancia de longitud tibial se incrementa, se indican compensaciones en el calzado. La discrepancia final no es, en general mayor de 4 – 6 cms. La mayoría de los casos pueden ser tratados con epifidiodesis contralateral. De requerir elongación, el hueso es de buena calidad y no presenta mayores inconvenientes.

Anteroexterna.

La deformidad anteroexterna es la más grave que podemos encontrar. Su incidencia es de 1:140.000 nacimientos. En un 50% de los casos se asocia a Neurofibromatosis. Empeora con el crecimiento,

puede fracturarse espontáneamente y evolucionar a pseudoartrosis. En general los términos angulación anteroexterna y pseudoartrosis congénita se usan indistintamente. En la radiología se observa una tibia displásica, sin canal medular, y estrecha a nivel de la angulación. Puede presentar quistes (fractura inminente). Si bien hay descritos casos de angulaciones AE que corrigen espontáneamente, es absolutamente excepcional. El niño que presenta la angulación, sin fractura, debe ser protegido con férulas u ortesis hasta su madurez. Recién entonces puede encararse la corrección axial y de la disimetría, ya que cualquier intento de osteotomía en edad temprana, derivará en pseudoartrosis.

Pseudoartrosis congénita de la tibia.

Resulta de la fractura patológica que ocurre antes o después del nacimiento en una tibia con angulación anteroexterna. La clasificación más usada es la de Boyd, que la divide en 6 tipos, según los hallazgos radiológicos, siendo el tipo II el de peor pronóstico.

Clasificación de Boyd.

I	Fractura presente al nacimiento
II	Constricción en reloj de arena + neurofibromatosis
III	Quistes óseos
IV	Esclerosis tibial, sin constricción, fractura por stress
V	Peroné displásico
VI	Neurofibroma intraóseo

Manejo inicial.

En pacientes con pseudoartrosis establecida al nacimiento, se debe comenzar inmediatamente con el uso de una ortesis que debe incluir el tobillo. Una vez comenzada la marcha, debe incluirse la descarga patelar. El manejo ortésico se mantiene hasta que el niño tenga edad de ser incluido en algún protocolo quirúrgico, por lo general entre los 2 y 4 años.

Bibliografía.

1. Boyd HB. Patology and natural history of congenital pseudoarthrosis of the tibia. (1982). Clin Orthop 166:5.
2. Bradish CF, Dacies SJ, Malone M. Tibia vara due to focal fibrous dysplasia. The natural history. (1988) J Bone Joint Surg 70B:106
3. Pappas AM. Congenital posteromedial bowing of the tibia and fibula. (1984). J Pediatr Orthop 4:525.

12.4. Las temidas pseudoartrosis sépticas.

Dra. Valeria Amelong

Definición.

La pseudoartrosis séptica o infectada es una complicación debida a la falta de consolidación de una fractura patológica secundaria a osteomielitis crónica

Se puede asociar a otras complicaciones de las osteomielitis: arrestos fisarios, discrepancias, deseos, rigidez articular, etc.

Las pseudoartrosis se clasifican:

Según la viabilidad del los extremos de los fragmentos:

- Hipervascular (hipertrofica, viable): tiene capacidad de reacción biológica.
- Avascular (atrófica, inerte): no tiene dicha capacidad.

Según la presencia de infección:

- Aséptica
- Sépticas: generalmente son avasculares

Los factores predisponentes de las pseudoartrosis son:

Generales: edad, enfermedades sistémicas, inmunodepresión, desnutrición, drogas, etc.

Locales: fracturas expuestas, conminutas, con compromiso vascular, con pérdida ósea segmentaria o inadecuadamente estabilizadas.

Uno de los factores más importantes de retardo de la consolidación y pseudoartrosis es el antecedente de una infección purulenta.

Relación entre infección y pseudoartrosis.

Una consolidación exitosa requiere la presencia simultánea de buena vascularización ósea, estabilidad esquelética y adecuada cobertura de partes blandas a nivel del foco de fractura. Estos tres factores se encuentran alterados en presencia de infección, a través de diversos mecanismos, como por ejemplo, la formación de secuestros aislados de la circulación sanguínea, la presencia de fístulas y cicatrices y el deterioro de la calidad ósea.

Enfoque diagnóstico del paciente con una pseudoartrosis séptica.

Clínica.

- Si hay infección activa: fiebre, dolor, tumefacción, eritema, secreción purulenta a través de fístulas o cicatrices quirúrgicas previas
- Claudicación e impotencia funcional
- Deformidad, acortamiento o deseje

Laboratorio.

- Glóbulos blancos generalmente normales
- VES y PCR aumentadas
- Hemocultivos

Imágenes.

En la radiografía registrar:

- Si la apariencia ósea es de hipo/atrónica
- Medir desejes desejes y/o discrepancia
- Neoformación ósea

En la TAC registrar:

- Secuestros (de elección) con abscesos de partes blandas / subperiósticos y destrucción cortical
- Reacción perióstica o endóstica
- Fístulas intraóseas

En la RMN registrar:

- Cambios medulares secundarios
- Detalles anatómicos
- Trayecto fistuloso
- Extensión del compromiso óseo

En el Centellograma registrar:

- Con Tecnecio 99: muy sensible pero poco específico para diagnóstico de infección
- Con Galio 67: más específico
- Con Infectón: específico pero poco confiable

Bacteriología.

- Los cultivos de la herida y por punción no son adecuados
- Se requieren múltiples muestras intraoperatorias del trayecto fistuloso, secreción purulenta, partes blandas y hueso
- El germen más frecuentemente aislado es el *S. aureus*
- Los microorganismos multiresistentes complican el manejo terapéutico y puede afectar la conducta

Evaluación para la planificación preoperatoria.

Miembro afectado:

- **Hueso:**
 - calidad ósea
 - localización y extensión de la pseudoartrosis
 - defectos óseos
 - discrepancia / desejes
- **Partes blandas:** fístulas, cicatrices, cobertura cutánea y muscular
- **Estado funcional de músculos y articulaciones:** atrofia, rigidez, adherencias
- **Estado neurovascular:** la falta de sensibilidad y aporte vascular puede ser indicación de amputación

Estado de la infección:

- **Latente:** se trata como una pseudoartrosis avascular, con abordaje del foco y estabilización
- **Activa:** frecuentemente se necesitan desbridamientos repetidos.

La consolidación será más difícil y prolongada, requiriendo de procedimientos más radicales y numerosos.

Tratamiento.

- **Objetivos:**
 - lograr la consolidación
 - erradicar la infección.
 - retorno a la máxima función

La tendencia actual es tratar las pseudoartrosis infectadas en un solo tiempo con limpieza quirúrgica y estabilización adecuada.

Tratamiento médico.

- antibioticoterapia sistémica
- inicialmente empírico, luego específico
- EV 4 a 6 semanas, luego ambulatorio por período prolongado
- problema: gérmenes multirresistentes

Tratamiento quirúrgico.

- **Desbridamiento:**
 - Debe ser radical, resecaando todos los tejidos no viables e infectados, incluyendo piel, partes blandas y hueso hasta obtener tejido sangrante. El hueso viable se caracteriza por sangrado puntiforme (signo de páprika).
 - Recordar que un desbridamiento inadecuado lleva a la recurrencia de la infección a pesar del tratamiento antibiótico.
 - Por lo tanto no debemos limitarnos en la resección por temor a crear defectos óseos y/o de partes blandas
 - Siempre enviar muestras de secreción purulenta, partes blandas y hueso del área afectada tanto a cultivo como a anatomía patológica.
 - la infección activa con formación de abscesos múltiples o extensos puede requerir desbridamientos repetidos
- **Manejo de la herida y reconstrucción de partes blandas:**
 - Si la cobertura de partes blandas es adecuada ,y dependiendo de la extensión de la infección, se puede hacer cierre por primera o segunda.
 - En presencia de cobertura de partes blandas comprometida, la misma puede lograrse por colgajos musculares locales o libres vascularizados.
 - La cobertura de partes blandas usualmente se realiza a los 3-7 días del desbridamiento inicial. Sin embargo dar cobertura en el procedimiento inicial es una opción si el cirujano está seguro de haber eliminado todo el tejido infectado.
- **Reconstrucción y estabilización ósea:**
 - Implica corregir desejes, malrotaciones, discrepancias y dar la estabilidad necesaria al foco para permitir la consolidación.
Pueden usarse:
 - **Tutores externos:**
 - Tutor de Ilizarov: es de elección , ya que permite osteogénesis en compresión y en distracción, ambas promueven estímulo vascular (angiogénesis) para nutrir al hueso de neoformación
 - Sus ventajas: enfoque simultáneo de todos los aspectos:
 1. Erradicar la infección,
 2. Lograr la consolidación,
 3. Corregir la deformidad, incluso aquellas complejas, ya que permite ajustes multidireccionales, multiplanares y a múltiples niveles.
 4. Restablecer la longitud del miembro,
 5. Eliminar defectos óseos,
 6. No se requiere injertos óseos para rellenar defectos, permite carga precoz y estimula la angiogénesis.
 - Sus desventajas: requiere mucha tolerancia de parte del paciente, extensa curva de aprendizaje, requiere seguimiento estricto y controles frecuentes
 - Fijadores tubulares o monoplanares: dan estabilización simple (sin compresión). Están contraindicados si hay osteopenia.
 - Tutores híbridos: para pseudoartrosis periarticulares

Ritmo de la osteogénesis en compresión.

Durante el acto quirúrgico, luego de la alineación ósea y la colocación del tutor, se realiza la primera compresión en forma intraoperatoria. No se debe esperar a atenuar la infección para comenzar la compresión.

Al 7º día se realiza un control radiológico, donde puede observarse diastasis a nivel del foco, indicativa de

necrosis ósea. Se procede a la compresión hasta eliminar la diastasis

Al 14º día se realiza un nuevo control radiológico, y si hay diastasis, se da nuevamente compresión.

La compresión secuencial se repite cada 7 días y finaliza cuando observamos la presencia de callo perióstico.

Si hay acortamiento del hueso, podemos comenzar a realizar osteogénesis en distracción, o dejar la elongación para una segunda instancia quirúrgica.

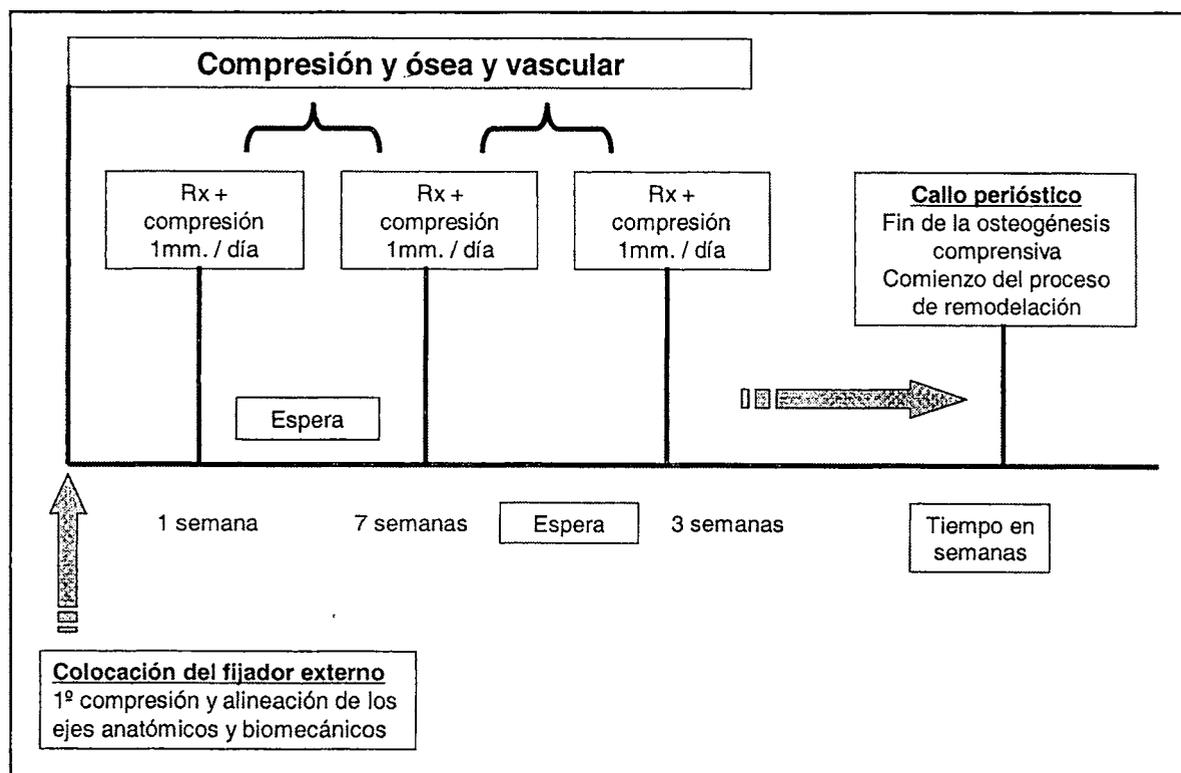
A partir de este momento se comienza a dinamizar el sistema y finalmente se retira el tutor. Se protege con ortesis o yeso hasta la visualización de reaparición del canal medular, indicativa de neovascularización endóstica. En este momento estamos en condiciones de suspender los antibióticos.

➤ **Clavo endomedular:**

- Su función es mantener el eje, mientras que el tutor da la compresión al foco
- Se utilizan clavos finos no fresados
- Ventaja: permite retirar antes el fijador
- Contraindicados si hay infección activa

➤ **Peroné pro tibia e injerto óseo en empalizada:**

- Su indicación se limita déficits extensos
- Contraindicados si hay infección activa
- Independientemente del método de estabilización utilizado, siempre se debe proteger con yesos u ortesis y evitar la carga todo el tiempo que sea necesario hasta que el hueso hay recuperado su resistencia (presencia de adecuadas corticales en las radiografías).



Bibliografía.

1. Miscione H., Primomo C., Pistani J., D´Elia Martín "Metodología de la Osteogénesis en compresión en pseudoartrosis sépticas de los miembros en la Infancia" Parte 1 Rev.Asoc.Arg.Ortop.yTraumatol. 2002; 67,(2); 119-125.
2. Miscione H., Primomo C., Pistani J., D´Elia Martín "Metodología de la Osteogénesis en compresión en pseudoartrosis sépticas de los miembros en la Infancia" Parte 2 Rev.Asoc.Arg.Ortop.Traumat. 2002; 67,(3); 203-211.
3. Paley, D.; Cattagni, M.; Argnani, F.; Villa, A. ; Benedetti, G.B. "Ilizarov treatment of tibial nonunions with bone loss" .Clin.Orth.Rel.Res.1989; 241; 146-165.
4. Paley, D."Treatment of malunions and mal-nonunions of the femur and tibia by detailed preoperative planning and the Ilizarov technique" Orthopedic Clinics of North America.1990; 21(4); 667-91
5. Patzakis, M.J.; Zalabras, Ch. "Chronic posttraumatic osteomyelitis and infected nonunion of the tibia: current management concepts".JAAOS 2005;13(6); 417-27.
6. Rodríguez-Merchan, C.; Forriol. "Nonunion: general principles and experimental data". F.Clin. Orthop. 2004; 419:4-12.

12.5. Ejes y Desejes: ¿Cuándo una osteotomía, cuándo una hemiepifisiodesis?.

Dr. Rodolfo Goyeneche

Muchas deformidades angulares de los miembros en los niños son fisiológicas y solo requieren control, pero otras pueden requerir corrección quirúrgica. El tratamiento estándar siempre ha sido la osteotomía correctora, y sigue siendo la elección en deformidades rotacionales o asociadas a disimetría. Pero cuando la desviación es puramente axial, y hay crecimiento remanente, la hemiepifisiodesis puede ser una alternativa.

Desventajas de la osteotomía.

- Requiere hospitalización
- Manejo del dolor
- Inmovilización prolongada y rehabilitación
- Posibilidad de daño neurovascular y muscular
- Pérdida hemática
- Procedimiento más costoso

Ventajas de la Hemiepifisiodesis.

- Menos invasivo, menor agresión de tejidos.
- Las deformidades multifocales o bilaterales pueden ser corregidas simultáneamente
- La corrección se efectúa cerca del CORA

Indicaciones de Hemiepifisiodesis.

- Desviación angular en el plano frontal, sagital u oblicuo (no fisiológica)
- Indicaciones más comunes:
 - Valgo idiopático
 - Displasia esquelética
 - Osteocondromatosis múltiple
 - Enfermedad de Blount
 - Raquitismos y déficit metabólicos
 - Deficiencia de miembros
 - Secuelas traumáticas
 - Síndromes genéticos
- Lugares más frecuentes:
 - Fémur distal
 - Tibia proximal
 - Tibia distal

Contraindicaciones de la Hemiepifisiodesis.

- Menos de 1 año de crecimiento remanente
- Deformidades rotacionales
- Necesidad de compensar disimetría
- Más de 25° de desviación axial.

Planeamiento preoperatorio.

- Rx panorámica de ambos miembros inferiores, frente de pie, compensando cualquier discrepancia (pelvis nivelada).
- Rx perfil del segmento afectado
- Edad ósea.

Técnica quirúrgica.

La hemiepifisiodesis, siempre debe ser realizada en forma transitoria. Esto puede lograrse usando 3 tipos de dispositivos:

- Grapa de Blount: en uso desde 1940, es el dispositivo más usado y económico. Debe ser reforzado en los hombros para evitar su rotura. Puede ser necesario colocar más de una grapa. Las complicaciones más encontradas son: rotura de la grapa, extrusión y prociencia subcutánea.
- Tornillos transisarios: (Metaizeau 1980) tienen más chances de dañar la fisis y provocar detención permanente del crecimiento. Más dificultosa su extracción.
- Banda de tensión: (Grapa en 8 de Stevens 2004): dispositivo que consta de una placa de dos orificios y dos tornillos canulados de 4.5 mm de diámetro que se colocan uno a cada lado de la fisis. A medida que la fisis crece los tornillos comienzan a diverger (hasta 30°) creando una bisagra extraperióstica.

Seguimiento.

Radiología postoperatoria y luego cada 4 meses hasta obtener la corrección del eje mecánico. El tiempo típico de tratamiento es de 6 a 18 meses.

En pacientes menores de 10 años, considerar la posibilidad de hipercorregir la deformidad para evitar la pérdida de corrección por el crecimiento remanente.

Bibliografía.

1. Bowen JR, Leahey JL, Zhang ZH, MacEwen D (1985) Partial epiphysiodesis at the knee to correct angular deformity. *Clinical Ortho Relat Res* 198:184-190.
2. Canale S, Russel T Holcomb R (1986) Percutaneous epiphysiodesis – an experimental study and preliminary results. *J Pediatr orthop* 6:150.
3. Stevens PM, Maguire M, Dales MD, Robins AJ (1999) Physeal stapling for idiopathic genu valgum. *J Pediatr Orthop* 19:645.
4. Stevens PM (2006) Duided Growth: 1933 to the present. *Strat Traum Limb Recon* 1:29-35.

12.6. Baja Talla. ¿Elongar o alinear?.

Dr. Martín D'Elia

La baja talla en pacientes pediátricos continúa siendo un problema para los ortopedistas que reciben estos pacientes, debido a que la causa común de consulta no suele ser única e involucra causas funcionales, estéticas o factores de afectación psico-social.

Las pacientes que probablemente más se beneficien con la corrección de su baja talla son:

- Relación desproporcionada entre tronco y extremidades
- Baja talla desproporcionada
- Habilidades físicas reducidas en comparación con pacientes de estatura normal de la misma edad, con respecto a la función de extremidades superiores e inferiores
- Apreciación subjetiva negativa sobre su propia estatura
- Impacto negativo de la baja estatura en las relaciones sociales, personalidad o comportamiento

Aldegheri y col. aportan una subdivisión de los pacientes.

1. baja talla desproporcionada debido a una causa demostrada (acondroplasia, hipocondroplasia, Sme de Turner)
2. baja talla desproporcionada debido a una causa no identificada (idiopática)
3. baja talla proporcionada (hipofisario)
4. dismorfia, que es un trastorno psico-social en el cual el paciente no acepta su baja talla

Los prerrequisitos para tratar los pacientes deben ser.

- A. inclusión en alguna categoría previa
- B. la motivación detrás del requerimiento quirúrgico que este originado en el propio paciente
- C. un entendimiento y apoyo entre el candidato a elongar y su familia
- D. consentimiento informado de los padres
- E. en los casos de dismorfofobia, el diagnóstico de neurosis realizado por un psiquiatra

La osteotomía se recomienda ser metafisaria, con excepción de los pacientes acondroplásicos, donde la osteotomía puede ser diafisaria, y no suelen ser diferentes las velocidades de formación del callo óseo.

La velocidad no es fija y se debe adecuar a la patología de base (Acondroplasia / Turner)

¿Alinear o elongar?

- No hay un lineamiento establecido para todos los pacientes
- No todos los enanismos presentan deformidades angulares
- Las indicaciones de correcciones angulares pueden ser:
 - a. Funcionales (inestabilidad articular, alineación fisaria)
 - b. Cosméticas (psicosociales)
- Tener en cuenta: los fijadores monoplares se suelen desviar en varo al elongar fémur y en valgo al elongar tibia, la deformidad angular se corrige sola al elongar.
- Los fijadores circulares permiten corregir angulación y longitud ósea: elongar 1 o 2cm y corregir angularmente con bisagras hasta conseguir la longitud deseada.
- Los enanismos con displasias articulares (diastrófico, displasias epifisarias), suelen requerir alineación sin elongación, porque las complicaciones como subluxaciones o rigidez articular son frecuentes.
- La utilización de dispositivo endomedulares pueden facilitar la alineación y disminuir los tiempos de fijación externa.

Bibliografía.

1. Aldegheri R. "Callotasis". J.P.O.Br.1993;2:11_5.
2. Aldegheri R. "Femoral callotasis". J.P.O. 1997;6:42_7.
3. Aldegheri R. "Distraction osteogenesis for lengthening of the tibia in patients who have limb-length discrepancy or short stature". J.B.J.S.Am 1999;81:624_34.
4. Aldegheri R, Agostini S. "A chart of anthropometric values". J.B.J.S.Br. 1993;75:86_8.
5. Birch JG, Samchukov ML. "Use of the Ilizarov Method to Correct Lower Limb Deformities in Children and Adolescents". J.A.O.S. 2004;12:144-154.
6. Aldegheri R, Dall'Oca C. "Limb Lengthening in Short Stature Patients". J.P.O.Br 2001;10:238-247

12.7. La realidad del genu valgo idiopático vs. Patológico.

Dra. Bibiana Dello Russo

Las deformidades rotacionales en el miembro inferior son la causa de consulta más frecuente para el ortopedista infantil. Saber la historia natural de las mismas y distinguir los posibles diagnósticos diferenciales hacen más racional su manejo.

El primer paso es estar seguros que el paciente no tiene patologías asociadas como: displasia del desarrollo en caderas o PC. Siempre es prioritario el examen físico inicial. Luego la rotación es medida para documentar la severidad y localización. Los valores son comparados con los normales para edad y sexo determinando su significancia.

En general las correcciones quirúrgicas de tibia y fémur por deformidades rotacionales son efectivas para la corrección pese sin embargo traen aparejadas grandes complicaciones sobre todo a nivel de la tibia por lo que las cirugías en ese segmento solo se deben realizar si la desviación sobrepasa los 4 desvíos Standard; siendo el sitio de elección para realizar la osteotomía por encima de la TAT.

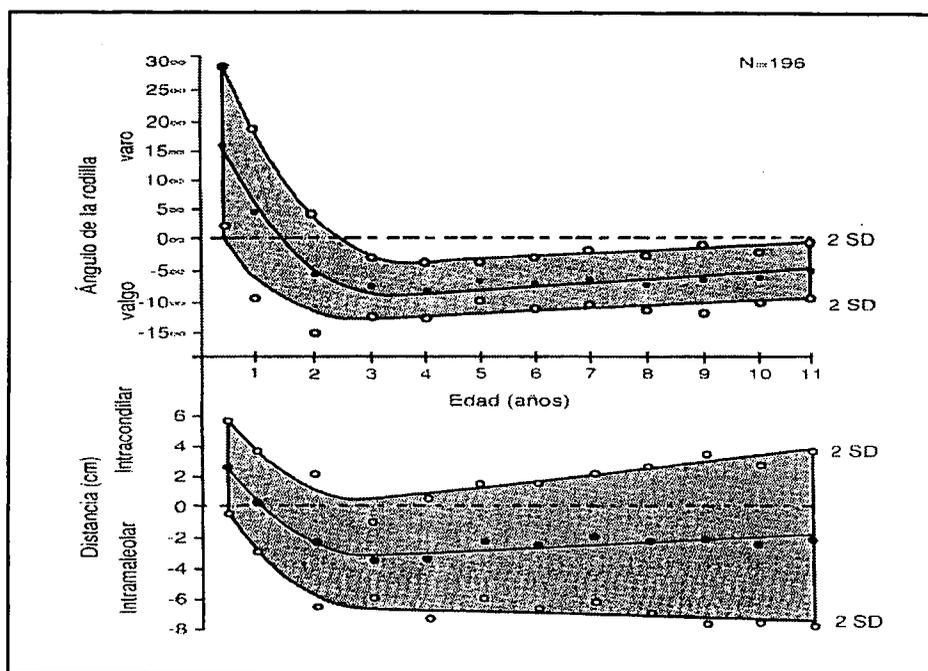
¿Cómo se evalúa un paciente nuevo?

Examen físico.

- ✓ ¿Estamos en presencia de un trauma o una enfermedad?
- ✓ ¿La deformidad es local o generalizada?
- ✓ ¿Es simétrica?
- ✓ Presencia o ausencia de laxitud articular
- ✓ Movilizar todas las articulaciones de los miembros inferiores
- ✓ Localizar la angulación: sitio fragmentario y su alineación: anteroposterior lateral o rotacional.

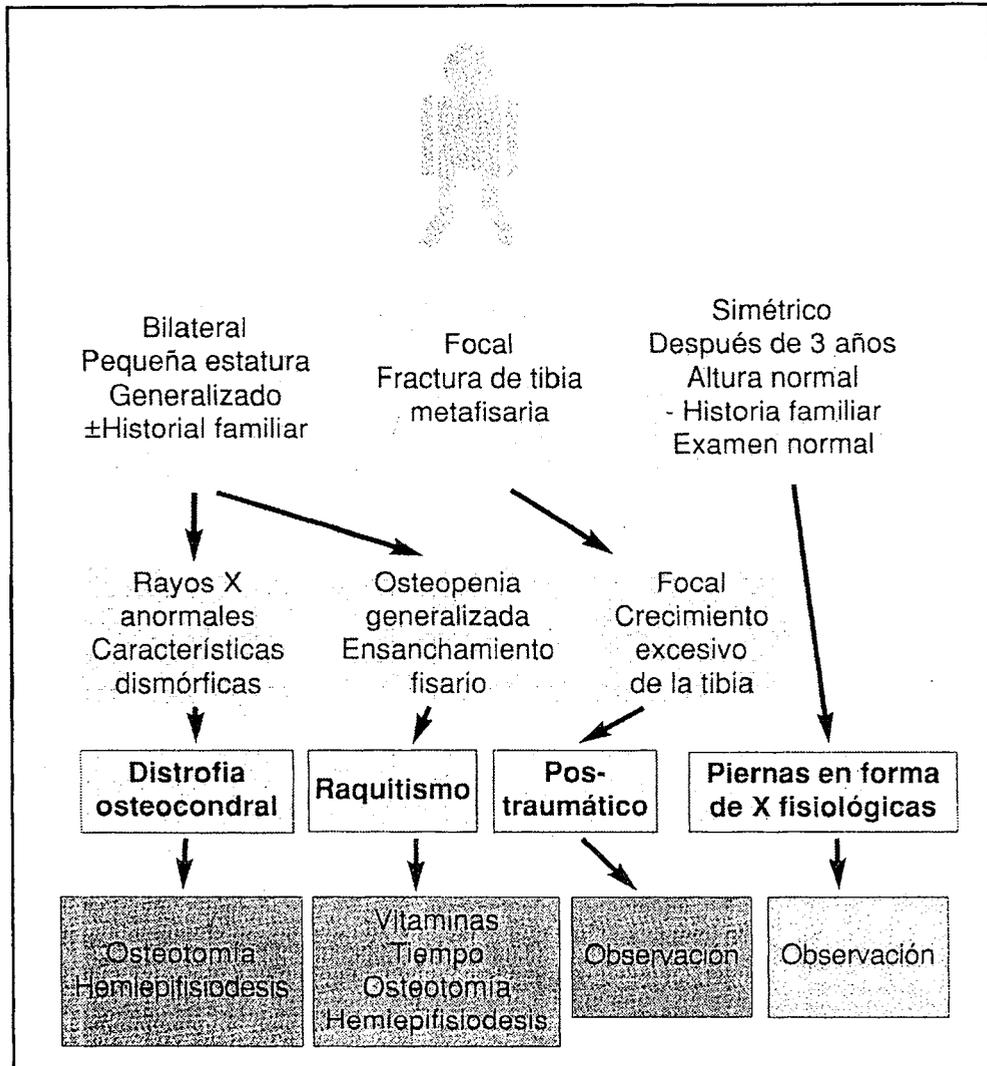
Radiología.

- ✓ Radiografías que abarquen todo los miembros inferiores desde la cadera al tobillo, de pie anteroposteriores y laterales, con rótulas centradas (espinografía o teleradiología)
- ✓ Laboratorio:
- ✓ Estudios de función renal, creatinina, estado ácido-base, Calcio, fosforo, fosfatasa alcalina



Diagnósticos diferenciales.

- ✓ Fisiológico
- ✓ Displasia óseas(enfermedades de depósito)
- ✓ Distrofia renal
- ✓ Metabolopatias
- ✓ Trauma
- ✓ Tumores
- ✓ Tratamiento:
 - ✓ Engrampado
 - ✓ Osteotomía



Cirugía aspectos teóricos.

¿La corrección angular tendrá efecto en la longitud final del miembro?

Conociendo el diámetro y la angulación a corregir ¿Cuánto de cuña habrá que remover?

Cuña: diámetro por la tangente

Cuña: diámetro por 0,002 por el ángulo

Para realizar una osteotomía de cierre o apertura ¿Cuánto de acortamiento o elongación del segmento óseo ocurre?

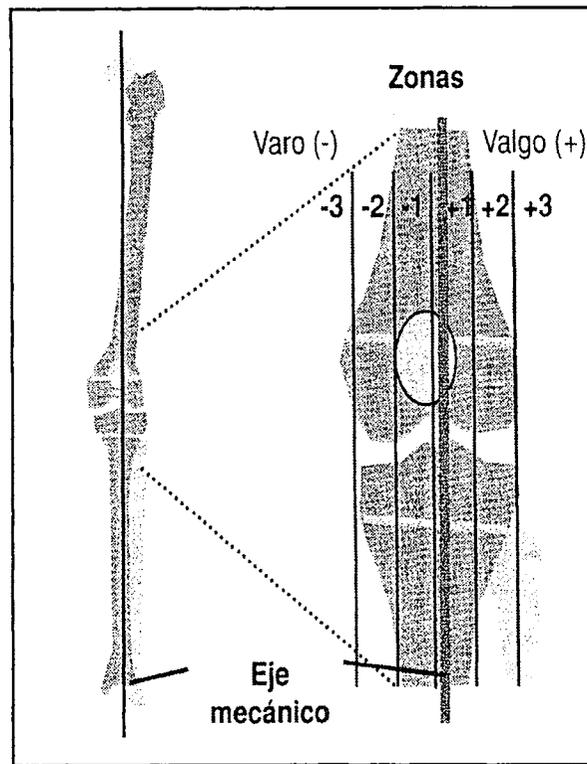
Acortamiento: 1/2 de la base de la cuña

¿Cuánto es el porcentaje de rotación en una desrotación segmentaria?

Desrotación: radio del hueso $\times 0,0017 \times$ ángulo de corrección

Indicaciones:

- ✓ Angulación mayor de 4 desvíos Standard (Ver figura 1). Se utiliza el sistema de la Zona (ver figura 2).
- ✓ No menores de 12 años en mujeres, no menores de 11 años en varones
- ✓ Progresión de la deformidad no controlada por ortesis
- ✓ Rodilla y tobillo no alineados con dolor



Técnica.

- ✓ Cuña cerrada o abierta
- ✓ Desrotación
- ✓ Fractura en tallo verde
- ✓ Realizar osteotomía del peroné
- ✓ Fasciotomía amplia con liberación del CPE

Fijación.

No necesaria en las fracturas en tallo verde, clavijas más yeso, fijación externa o placas.

Bibliografía.

1. Kling, T.F.Jr.: "Angular deformities of the lower limbs". Ortho.Clinic N.A.18:513-527,1987.
2. Slaenius, Pand Vankka, E "The development of the tibio-femoral angle in children" J.J.S.57ª 259-261,1975.
3. Stahelli L. "Normal limits of angle in white children-genu varus and genu valgum" I.T.JPO 13:13;259.
4. Stevens P. "Physeal stapling for idiopathic genu valgum" JPO,19:645,1999.

12.8. Genu varo idiopático y patológico.

Dr. Jaime Candia Tapia

Mercer Rang siempre decía que "El reto principal del cirujano ortopédico está en distinguir las deformidades constitucionales (fisiológicas) de las patológicas. Sólo el 1-2% de las extremidades anguladas son patológicas."

En los tres primeros años de vida la diferencia entre genu varo patológico y fisiológico a menudo es difícil.

Por eso se debe tener en cuenta que es de presentación muy frecuente, que provoca inquietud familiar y con sensación de preocupación con culpabilidad.

El mayor problema es confirmar un diagnóstico y solo si es necesario seleccionar el óptimo tiempo y método de tratamiento adecuado.

Morley (1957) y Vankka & Salenius (1975) observaron en sus mediciones tendencia al genu varo de 0 a 3 años, al genu valgo de 3 a 6 años a normalización progresiva a partir de los 7 años, conservando los 7º de valgo fisiológico del eje mecánico del miembro inferior.

Genu Varo fisiológico.

Son pacientes de hasta 3 años de vida, que no reportan deformidad asociada salvo leve tendencia a

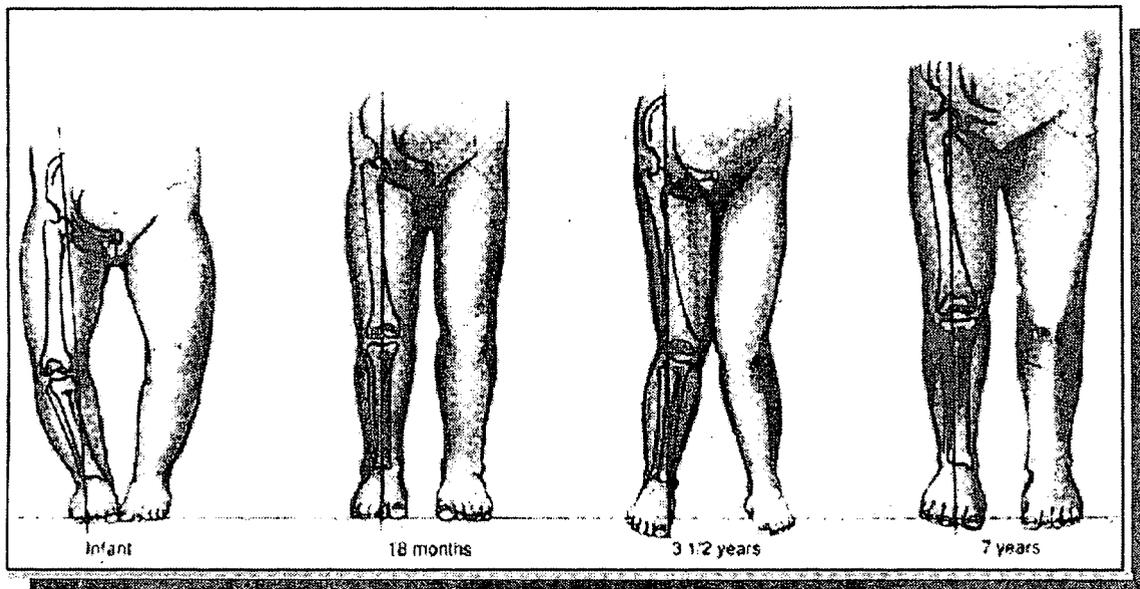
la rotación tibial interna, con desejes simétricos en donde la incurvación es generalizada tanto en fémur como en tibia, pudiendo en caso necesario confirmarse radiológicamente para descartar otras causas de angulación.

Los diagnósticos diferenciales deben establecerse con patologías tales como:

- Incurvación fisiológica
- Enfermedad metabólica
 - Raquitismo nutricional
 - Raquitismo vitamina D resistente
 - Insuficiencia renal
 - Hipofosfatemia
- Displasias
 - Condrodisplasia metafisaria
 - Acondroplasia
 - Displasia epifisaria múltiple
 - Displasia fibrocartilaginosa focal
- Detención del crecimiento
 - Traumatismo
 - Infecciones
 - Tumores
- Enfermedad de Blount en casos unilaterales

Evaluación de genu varo.

- A) Distinguir la forma patológica: utilizar como signos de alarma la persistencia del genu varo luego de cuatro años de la vida, los antecedentes familiares, la presencia de otras anomalías músculo esqueléticas, la baja talla y el engrosamiento metafisoepifisario.
- B) Evaluar laxitud articular generalizada.
- C) Medir anatómicamente con goniómetro los ángulos de la rodillas y la distancia intracondílea e intermaleolar.



- D) Estudios radiológicos en frente y perfil, de pie, con rotulas centradas, que abarque toda la longitud de fémur y tibia, para medición de ángulos. El ángulo radiológico metafiso diafisario tibial proximal mayor a 10 a 16° incrementa la probabilidad de diagnóstico de genu varo patológico. De acuerdo a los trabajos de Drenan el ángulo metafisario proximal tibial puede indicar progresión:

- < 10° = 95 % de ser fisiológico
- > 16° = 95 % de ser patológico

- E) TAC: evaluar forma y estado del cierre misario.

Principios de una corrección quirúrgica.

- 1- Abstención de tratamiento por aceptación familiar
- 2- Vigilancia periódica expectante con búsqueda de resolución espontánea o de aparición de signos patológicos
- 3- El uso de ortesis es muy discutido debido a resultados poco constantes en un tratamiento largo y laborioso
- 4- Solo ante casos de no mejoría se debe reconsiderar la posibilidad terapéutica debido a que es esencialmente un problema cosmético, con resolución variable, con discutible posibilidad de artrosis futura
- 5- Ante la severidad del cuadro evolutivo o ante la presencia agravante de la obesidad, desorden de la postura pensar en aconsejar en:
 - Inmaduros
 - Cirugía fisaria
 - Hemiepifisiodesis transitoria o definitiva hasta el cierre definitivo
 - ¿Distracción fisaria?
 - Maduros
 - Osteotomías con correcciones únicas o a nivel multiplanar

Cuando planificar correcciones quirúrgicas.

En deformidades severas o generalizadas se debe planificar osteotomías con programación radiológica de acuerdo a ángulos y a calcos intentando corrección anatómica posible. Las osteotomías deben ser en lo posible metafisarias

Al preparar los campos debe quedar la pelvis y ambos miembros inferiores libres para la evaluación adecuada de las correcciones

La fijación debe ser sólida que permita correcciones posteriores

- Fijación externa en deformidades complejas
- Fijación interna, rígida en adolescentes
- Fijación con clavijas y yeso en niños pequeños

Posibles complicaciones quirúrgicas.

- síndrome compartimental sobre todo en osteotomías proximales de tibia (fasciotomía de tibia)
- baja corrección unilateral o bilateral
- sobrecorrección uni o bilateral

Bibliografía.

1. Mc Carthy, JJ, et al "Early radiographic differentiation of infantile tibia vara from physiologic bowing using the femoral tibial. JPO 21 2001: 545-48.
2. Paley, D "Principles of deformity correction" Chapter 15 Knee joint limb deformity sources of malalignment" pp 465-478 Springer – Verlag Berlin Heidelberg 2002.
3. Schoenecker PL, Johnston R, Rich MM, Capelli AM. Elevation of the medial plateau of the tibia in the treatment of Blount disease. J Bone Joint Surg Am. 1992 Mar;74(3):351-8.
4. Staheli, L y Julio de Pablo "La rodilla infantil" 2ª edición Madrid – Ergon 2003 129-140.
5. Staheli, L" Normal limits of ankle in white children. Genu varus and genu valgus. JPO 13 (2) May 1993.

Este Libro se terminó de imprimir en Mayo de 2007,
en **IRAP - Servicios Gráficos**, Mitre N° 3367,
San Martín, Pcia. de Buenos Aires.
Queda hecho el depósito que previene la Ley 11723
ISBN: 978-987-9322-43-7
Tirada: 500 libros



Servicio de Ortopedia y
Traumatología Infantil

otihg@fibertel.com.ar



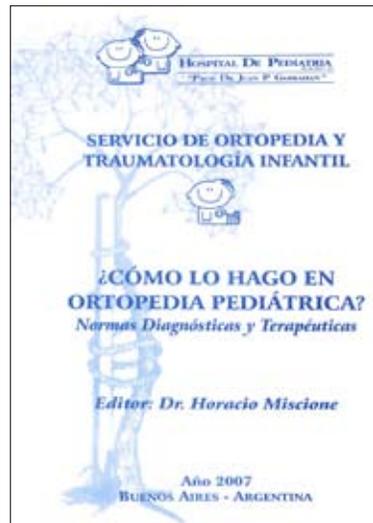
Fundación Hospital de Pediatría
Prof. Dr. Juan P. Garrahan

Combate de los Pozos 1881 2º Piso - (C1245AAM) Ciudad de Buenos Aires - Argentina

Tel/Fax: (54 11) 4943-4446 / (54 11) 4941-1333

info@fundaciongarrahan.org.ar

www.fundaciongarrahan.org.ar



“The diagnostic and therapeutic approach of the Pediatric Orthopedic of the 21st century has been in constant change and development. The freedom of thought given by the scientific evidence has allowed and promoted this constant transformation.”

Copyright © 2007 Global-HELP Organization

Originally published by Hospital de Pediatría Garrahan, Buenos Aires, Argentina & Fundación Hospital de Pediatría Garrahan (Copyright © 2007)

Original ISBN: 978-987-9322-43-7

Dimensions: 8.5” x 11.5” x 0.5”

ISBN 978-1-60189-032-0



9 781601 890320



HELP

www.global-help.org