

# Urgencias en traumatología: fracturas frecuentes en niños

BERNARDO OLSEN Y GASPAR GONZÁLEZ

Unidad de Ortopedia y Traumatología Pediátrica. Hospital Universitario Infantil La Paz. Madrid. España.  
bernardoolsen13@yahoo.es; ggonzalez.hulp@salud.madrid.org

Las fracturas en los niños presentan características que en su evolución y comportamiento, así como en la valoración del tratamiento, se diferencian de las del adulto.

El niño no es un adulto pequeño, sino que su aparato locomotor presenta unas características que no se dan en el adulto:

- La presencia de zonas de crecimiento (fisis), cuya lesión puede producir deformidades o acortamiento
- El periostio está más vascularizado, tiene mayor componente celular que en el adulto y, por tanto, mayor capacidad de formación ósea.
- Los huesos tienen un diferente módulo de elasticidad.

Por tanto, los huesos infantiles tienen una mayor capacidad de absorber los traumatismos y una mayor capacidad de remodelación, determinada por la localización de la fractura y la edad. A menor edad, mayor capacidad. Así,

en el neonato esa capacidad es máxima, consiguiéndose con facilidad restituciones ad integrum. También hay que tener en cuenta que:

- En el niño, actualmente han aumentado las lesiones llamadas de alta energía (accidentes de tráfico y atropellos).
- Hay un aumento de deportes de competición en la infancia.
- Debido al avance tecnológico han aumentado las indicaciones quirúrgicas consiguiendo mejores reducciones anatómicas y un mayor confort.

Vamos a exponer las fracturas más frecuentes, y algunas que es interesante conocer, dejando sin tratar otras muchas que, por su poca frecuencia, tienen menor interés para los pediatras.

## Fracturas de miembro superior

### Fracturas de clavícula

En el neonato la fractura obstétrica más frecuente es la de clavícula. Se produce sobre todo en partos de niños con mucho peso y en los que se requiere la utilización del fórceps. Estas fracturas consolidan con gran rapidez, en 10-12 días, ya que tienen un gran callo, remodelándose posteriormente hasta el punto que con el tiempo presentarán una clavícula totalmente normal.

El tratamiento consiste en evitar en la mayor manera posible el dolor. Basta con inmovilizar el miembro del lado afectado sujetando la manga de la camisa a la camisa. Manejando al niño con cuidado permite poder bañarle, lo que no es posible con un Velpeau (fig. 1).

En el niño, como premisa, el tratamiento quirúrgico de las fracturas de clavícula es excepcional. Por debajo de los 6 años la inmovilización con vendaje de Velpeau es suficiente, aunque presente desplazamiento. En mayores de 6 años la reducción es necesaria si hay mucho desplazamiento o acabalgamiento, y el método más utilizado es el vendaje en ocho.

### Fracturas en húmero

Las fracturas de la extremidad proximal son metafisarias y más frecuentes que la epifisiólisis. E. Guaza las clasifica en fracturas en rodete, fracturas lineales, fracturas desplazadas y fracturas secundarias a quiste óseo esencial. Estas

### Puntos clave

- Las fracturas en los niños presentan características que en su evolución y comportamiento, así como en la valoración del tratamiento, se diferencian de las del adulto.
- Hay un tipo particular y exclusivo de fracturas en la infancia, las que afectan al cartilago de crecimiento o epifisiólisis, con potenciales complicaciones en el crecimiento futuro del hueso, en forma de acortamiento y deformidad angular progresivos.
- La fractura supracondílea de húmero suele acompañarse de complicaciones neurovasculares que exigen diagnóstico y tratamiento urgentes.
- La fractura diafisaria de fémur en los niños pequeños tolera un amplio margen en angulación y acortamiento debido a la elevada capacidad de remodelación y sobrecrecimiento.
- Los traumatismos del tobillo en los niños y adolescentes con mucha frecuencia afectan el cartilago de crecimiento y exigen un seguimiento más allá de la consolidación de la fractura.



**Figura 1.** Fractura de clavícula.

fracturas suelen presentar su mayor incidencia por encima de los 3 años de edad. Su tratamiento consiste en la inmovilización y el método más utilizado es el vendaje de Velpeau. En las desplazadas hay controversia acerca de si se debe conseguir la reducción anatómica o no.

### Traumatismos de codo

Es una fractura de elevada frecuencia y que muestra un interés especial dado que puede producir complicaciones neurovasculares importantes y desplazamientos en mala posición (cúbito varo). Se clasifican en:

- Fracturas en extensión.
- Fracturas en flexión.

En las primeras el fragmento distal se desplaza hacia atrás. En las segundas hacia delante. Las fracturas en extensión son, con mucho, las más frecuentes. Son fracturas donde se debe realizar siempre una evaluación neurológica y vascular (fig. 2).

Tratamiento. Si no hay desplazamiento, consiste en inmovilización con braquial de yeso realizando controles radiográficos para comprobar que no se producen desplazamientos secundarios. Si hay desplazamiento existen 3 formas de tratamiento:

- Reducción y yeso braquial.
- Tracción.
- Reducción y síntesis con agujas de Kirschner.

La reducción simple y contención con yeso no se utiliza actualmente. Se utilizó en la primera mitad del siglo xx. Con este método aumentaba el número de posibles complicaciones, es decir desviaciones (cúbito varo) y de lesiones vasculares. La tracción obtiene buenos resultados y controla las complicaciones, pero tiene algunos inconvenientes: requiere ingreso de unas 2 semanas para menores de 10 años y de 3 semanas por encima de esa edad. Ello conlleva problemas sociales y psicológicos para el paciente y la familia y, finalmente, significa un elevado coste económico del tratamiento. La reducción y síntesis con agujas de Kirschner es el método actualmente más utilizado, y dentro de éste el más generalizado es la síntesis con 2 agujas introducidas desde el lado externo<sup>1-3</sup>. Hay una fractura en el codo que, con no ser de las frecuentes, sí conviene tener en cuenta. Es la fractura de cóndilo externo, que tiene un componente intraarticular.

Tiene la característica que su tratamiento es fundamentalmente quirúrgico, aunque no esté desplazada, ya que es muy frecuente que si no se sintetiza evolucione a desplazamiento secundario y/o a la pseudoartrosis.

Si no hay experiencia puede pasar inadvertida en la valoración radiológica. En todo codo con dolor, tumefacción (sobre todo en zona externa) e impotencia funcional hay que sospechar la fractura, aunque parezca que en una primera valoración radiológica no existe.

### Fracturas diafisarias de cúbito y radio

Éstas son las fracturas más frecuentes en los niños<sup>4,5</sup>, la mayoría se localiza en su tercio distal. Se pueden clasificar según el desplazamiento en completas, completas desplazadas, de tercio proximal, de tercio medio y de tercio distal.

En el tratamiento hay que tener en cuenta que no deben aceptarse en la reducción defectos rotacionales superiores a los 5°, ni angulaciones mayores de 15°. El tratamiento ortopédico es el indicado, siempre que se consiga una reducción aceptable<sup>6</sup>. Las fracturas en rodete: inmovilización con yeso. Las fracturas en tallo verde: reducción si la angulación es superior a los 15°, e inmovilización con yeso. Fracturas desplazadas: reducción y luego inmovilización con yeso (6 a 8 semanas). El tratamiento quirúrgico es un método excepcional, y algunas de sus indicaciones son: complicaciones vasculares o nerviosas que requieren previa fasciotomía, fracturas abiertas y desplazamientos secundarios.

El tratamiento quirúrgico de elección es el enclavado intramedular con agujas de Kirschner o en los niños mayores placas e inmovilización añadida con braquial de yeso<sup>7,8</sup>.

### Fracturas metafisarias distales de cúbito y radio

Son las fracturas de antebrazo más frecuentes, representan el 75%<sup>9-11</sup>. Pueden ser fracturas en rodete (tiene periostio íntegro y simplemente abombamiento de la cortical), fracturas en tallo verde (también mantienen íntegro el periostio) y fracturas completas.

El tratamiento de las fracturas de rodete es la simple inmovilización con yeso antebraquial durante 3-4 semanas. En las fracturas en tallo verde se adjunta el tratamiento con yeso y sin reducción en angulaciones menores de 20° en niños menores de 14 años. Las fracturas completas requieren reducción bajo anestesia general y posteriormente inmo-



**Figura 2.** Fractura supracondílea (A), reducida y fijada percutáneamente con 2 agujas de Kirschner laterales (B y C).



vilización con yeso. Digamos que hay 2 tipos de fracturas que, en principio, son quirúrgicas: la fractura de Monteggia (fractura del tercio proximal de cúbito con luxación anterior de cabeza radial) y la fractura de Galeazzi (fractura diafisaria de radio con luxación de articulación radiocubital distal).

### Epifisiólisis distales de radio y cúbito

Son lesiones muy frecuentes entre los 7 y 16 años de edad, y presentan una incidencia máxima a los 12 años. Hay que tener en cuenta que aproximadamente el 50% de las fracturas en los niños son fisarias, y de éstas el 46% se producen en la fisis distal del radio<sup>12,13</sup> (fig. 3). La clasificación más utilizada es la de Salter y Harris<sup>14</sup>:

- Tipo I: desprendimiento epifisario completo.
- Tipo II: trazo de fractura que afecta a la fisis y se prolonga con un fragmento metafisario del radio.
- Tipo III: el trazo de fractura afecta a la fisis y se prolonga en la epifisis (es intraarticular).
- Tipo IV: trazo de fractura, que atravesando la fisis, afecta a metafisis y epifisis.

Los tipos III y IV son infrecuentes.

Es una fractura que requiere reducción urgente porque debido al edema su reducción se hace más difícil según pasa el tiempo. En las epifisiólisis siempre se debe tratar de conseguir una reducción anatómica. El tratamiento de los tipos I y II consiste en la reducción ortopédica con anestesia (local o general). Si hubiese inestabilidad se recomienda estabilizar con agujas de Kirschner y luego inmovilización con braquiial de yeso. Los tipos III y IV en su mayoría requieren reducción abierta para poder conseguir la reducción anatómica<sup>15</sup>.

## Fracturas de miembro inferior

### Fracturas de cadera y pelvis

Son relativamente raras en niños y generalmente están asociadas a traumatismos de alta energía (caídas violentas o accidentes de tráfico). La severidad de las fracturas pélvicas está en relación con las lesiones viscerales asociadas y la potencial inestabilidad hemodinámica debida a un sangrado significativo en un área de grandes vasos. Desde el punto de vista ortopédico conviene determinar, nor-



Figura 3. Epifisiólisis de radio distal.

malmente con un estudio de tomografía computarizada, la inestabilidad del anillo pélvico y tratar la fractura quirúrgicamente mediante reducción y fijación interna o el uso de un fijador externo adaptado a la anatomía pélvica<sup>16</sup>. Aunque no corresponde específicamente a la patología traumática, es obligado descartar en el adolescente un desprendimiento epifisario o epifisiólisis de la cabeza femoral, a menudo precedido de un traumatismo leve, pero más frecuentemente sin dicho antecedente. Es una condición de diagnóstico urgente y tratamiento quirúrgico en todos los casos. La relativa rareza de esta patología y la clínica evasiva que presenta (dolor referido a la rodilla y al muslo con mucha frecuencia), hacen que dicho diagnóstico se retrase y la evolución natural de la lesión acabe comprometiendo definitivamente la función articular. Por tanto, siempre debe recordarse la necesidad de explorar la movilidad de la cadera en cualquier adolescente que se presente con dolor en muslo o rodilla, con o sin traumatismo previo, y solicitar una radiografía con 2 proyecciones para descartar el desplazamiento epifisario de la cabeza femoral (fig. 4).

### Fracturas de fémur

Las fracturas diafisarias en el niño son relativamente frecuentes y debidas a múltiples causas, con trazos de fractura variables y correspondientes a mecanismos de alta o baja energía implicados. Asimismo, debe considerarse la posibilidad de una fractura producida por maltrato, especialmente en el grupo de edad inferior a 2 años.

El fémur en el niño no suele tener problemas de consolidación y, además, posee 2 propiedades que facilita su manejo: la elevada capacidad de remodelación ligada a su potencial de crecimiento (el más intenso que hay en el esqueleto), y el llamado fenómeno de sobrecrecimiento o estímulo del crecimiento longitudinal del hueso fracturado durante su proceso de consolidación<sup>17</sup>. Esto permite tolerar hasta cierto grado angulaciones de la fractura y conviene, asimismo, dejar un acabalgamiento de los fragmentos entre 1 y 2 cm para reducir el efecto del sobrecrecimiento. Por dicho motivo, el tratamiento de las fracturas diafisarias de fémur ha sido conservador, mediante la inmovilización en un yeso pelvipédico tras un período o no de tracción previa<sup>18</sup>. Actualmente, éste es el método de elección en el niño menor de 5 años. Por encima de esta edad o por encima de los 35 kg de peso, la capacidad de remodelación disminuye y los problemas de la inmovilización son de manejo más incómodo, por lo que se han ido incorporando técnicas quirúrgicas para su tratamiento. En el grupo de 5 a 10 años el procedimiento más habitual es el enclavado intramedular elástico percutáneo, de escasa agresividad quirúrgica y excelente capacidad estabilizadora<sup>19</sup> (fig. 5). En niños mayores el tratamiento de estas fracturas es similar al adulto, mediante clavos intramedulares rígidos o fijadores externos.

Las fracturas del tercio distal, aunque más raras, tienen una mayor importancia por sus riesgos asociados. Con frecuencia son lesiones que afectan al cartílago de crecimiento, a la superficie articular o a ambos, por lo que es necesaria la obtención de una reducción anatómica y fija-



**Figura 4.** Epifisiólisis de la cabeza femoral derecha.

ción estable<sup>20</sup>. Por otro lado, en casos de desplazamiento significativo en sentido anteroposterior, debe tenerse en cuenta la posible afectación de la arteria femoral o poplítea y comprobar el estado circulatorio distal con frecuencia.

### Traumatismos de rodilla

La luxación de rodilla es excepcional en los niños, dada la mayor resistencia relativa de las estructuras capsuloligamentosas en ellos. Puede ocurrir en adolescentes durante un choque violento en la actividad deportiva o en un accidente de tráfico. El mayor riesgo de esta lesión es similar al descrito antes, el potencial compromiso de la arteria poplítea, que exige una reducción urgente de la lesión.

Por razones similares, son infrecuentes las lesiones ligamentosas en los niños, salvo en el grupo de mayor edad con características próximas al adulto. En el niño, sin embargo, son más frecuentes las lesiones por arrancamiento o avulsión en los puntos de inserción de los ligamentos o tendones. Esto ocurre en la eminencia tibial anterior o espina tibial, región de inserción del ligamento cruzado anterior, así como en la tuberosidad anterior de la tibia, inserción del tendón rotuliano. Se pueden observar avulsiones con grado variable de desplazamiento, lo que determina el tipo de tratamiento, conservador o quirúrgico, de éstas. Estas lesiones por tracción excesiva sobre el punto de inserción tienen relación con procesos crónicos y repetitivos, muy frecuentes en los niños, llamados apofisitis de tracción o conocidos por sus epónimos (p. ej., enfermedad de Osgood-Schlatter).

La inestabilidad rotuliana es relativamente alta en la edad puberal, especialmente en el sexo femenino. La rótula se luxa en dirección lateral y la reducción no suele ser difícil. En el curso de la lesión puede haber un derrame variable y, con frecuencia, se acompaña de un fragmento osteocondral asociado, procedente normalmente del cóndilo femoral lateral. De hecho, la inestabilidad rotuliana es la causa más frecuente de hemartros y fracturas osteocondrales en el esqueleto inmaduro<sup>21</sup>. Si los episodios de inestabilidad rotuliana son recurrentes suele requerirse algún tipo de procedimiento quirúrgico estabilizador.

### Fracturas de tibia

Las fracturas de la epífisis proximal de la tibia son muy raras y participan de criterios similares a las fracturas distales de fémur, la necesidad de reducción cuidadosa de la fractura y la vigilancia del riesgo vascular poplíteo. Las fracturas de la metáfisis proximal son más frecuentes. Aquí se encuentra un tipo particular de fractura, de baja energía, incompleta, con rotura de la cortical medial e integridad de la cortical lateral. Dicha fractura, aún sin desplazar inicialmente, tiende a la angulación en valgo secundaria con mucha fre-

cuencia, algo que se debe advertir a los padres, así como de la alta probabilidad de resolución espontánea<sup>22</sup> (fig. 6).

Las fracturas diafisarias son relativamente frecuentes y se suelen tratar conservadoramente (fig. 7). Participan de los procesos de remodelación y sobrecrecimiento, aunque con menor intensidad que en el fémur, y el tratamiento quirúrgico suele reservarse a los raros casos de inestabilidad severa que no responden al tratamiento conservador, a los casos de fracturas abiertas y en situaciones de politraumatismo.

La severidad de las fracturas abiertas depende de 3 variables: la extensión de la herida cutánea, el patrón de fractura ósea y el alcance de la lesión de los tejidos blandos circundantes. El tratamiento de estas lesiones es específico e incluye el desbridamiento inicial radical, la cobertura del defecto, la estabilización de la fractura, generalmente, mediante un fijador externo, y la profilaxis antibiótica por vía intravenosa dado el elevado riesgo de osteomielitis asociado<sup>23</sup>.

Otra condición, más relacionada con la fractura de tibia que con otras localizaciones, es el síndrome compartimental, de naturaleza isquémica y que se produce por el aumento de la presión hidrostática en el interior de los compartimentos musculares cercanos al hueso fracturado. Debe sospecharse siempre ante la presencia de una tumefacción tensa de la pierna que se acompaña de dolor de intensidad creciente y desproporcionado, y que aumenta con la movilidad pasiva de los dedos. Si además hay alteraciones de la sensibilidad distal, la situación exige un tratamiento quirúrgico urgente mediante fasciotomías<sup>24</sup>.

En el niño pequeño, por debajo de 2 años, se presenta un tipo peculiar de fractura, de baja energía, producida tras un tropiezo casual, consistente en una fractura espiroidea distal no desplazada y, con frecuencia, no visible en la radiografía inicial. El rechazo al apoyo es característico y, aunque no requiere un tratamiento especial, suele acabar diagnosticándose a las 2 semanas de evolución, cuando una radiografía muestra los signos de reparación perióstica. Es la llamada fractura de los primeros pasos (*toddler's fracture*), que, aunque típica en la localización tibial distal, también se ha descrito en huesos del tarso.

### Traumatismos de tobillo

El traumatismo más frecuente es el esguince de tobillo, que sigue los mismos principios de evaluación y tratamiento que en el adulto. Se recomienda realizar una



**Figura 5.** Fractura diafisaria de fémur tratada mediante clavado intramedular elástico.



**Figura 6.** Deformidad en valgo secundaria a fractura incompleta de tibia proximal.

radiografía en caso de intolerancia a la carga e inmovilizar dependiendo del grado de tumefacción asociado. En ocasiones, suelen etiquetarse de epifisiólisis de peroné tipo I cuando hay un punto de dolor selectivo proximal al extremo del maléolo peroneal, coincidiendo con la teórica localización de la fisis distal de dicho hueso.

Las fracturas en esta región son relativamente frecuentes y la afectación del cartílago de crecimiento ocurre en segundo lugar tras las fracturas distales de radio (fig. 7). La posición del pie en diferente sentido de rotación, en inversión o eversión y en flexión plantar o dorsiflexión da lugar a los diferentes patrones de fractura que el traumatólogo debe tener en cuenta en el momento de la reducción<sup>25</sup>. Por otro lado, en el adolescente tiene lugar un tipo particular de fracturas llamadas transicionales debido a la presencia de fisis ya parcialmente cerradas de forma fisiológica, y cuyos tipos principales son las fracturas triplanares y la llamada fractura de Tillaux juvenil. Estas fracturas requieren una reducción anatómica y, con frecuencia, tratamiento quirúrgico<sup>26</sup>.

### Traumatismos del pie

Las fracturas del astrágalo y del calcáneo son raras, y con frecuencia ambas son quirúrgicas, en la primera para reducir el riesgo de necrosis avascular asociado y en la segunda para restablecer la superficie subastragalina si se halla distorsionada.

Las fracturas de los metatarsianos son frecuentes, por caída de objetos pesados o por patadas accidentales. En el primer caso, la presencia de daño tisular asociado debe hacer vigilar la aparición de un síndrome compartimen-



**Figura 7.** Fractura diafisaria de tibia asociada a epifisiólisis de tibia distal y fractura diafisaria distal de peroné desplazadas (A). Reducción y estabilización con una aguja de Kirschner (B).

tal. Los metatarsianos 2.º a 4.º suelen ser los más afectados y raramente se requiere tratamiento quirúrgico, como en casos de fractura abierta o de desplazamiento plantar excesivo de la cabeza metatarsiana<sup>26</sup>.

Las fracturas de falanges no suelen presentar problemas de tratamiento. Una inmovilización con esparadrapo apoyado sobre el dedo adyacente suele ser suficiente.

## Bibliografía



● Importante ●● Muy importante

1. Ariño VL, Lluch EE, Ramírez AM, Ferrer J, Rodríguez L, Baixauli F. Percutaneous fixation of supracondylar fractures of the humerus in children. *J Bone Joint Surg.* 1977;59A:914-6.
2. ● **Boyd DW, Aronson DD. Supracondylar fractures of the humerus: a prospective study of percutaneous pinning.** *J. Pediatr Orthop.* 1992;12:789-94.
3. Gijerloff C, Sojbjerg JO. Percutaneous pinning of supracondylar fractures of humerus. *Acta Orthop Scand.* 1978;49:597-9.
4. Castro R, García Arias M, Moreno C, Fernández L. Fracturas diafisarias de antebrazo. Estudio clínico. *Rev Esp Cir Osteo.* 1986;123:179-88.
5. Clavert J, Métaizeau J. Fractures des deux os de l'avant-bras chez l'enfant. En: Clavert J, Métaizeau J, editors. *Les fractures des membres chez l'enfant.* Montpellier: Sauramps Medica; 1990. p. 251-61.
6. ● **Price CT, Scott DS, Kurzmer ME, Flynn JC. Malunited forearm fractures in children.** *J. Pediatr Orthop.* 1990;10:705-12.
7. Métaizeau J.P. L'ostéosynthèse chez l'enfant. *Techniques et indications.* *Rev Chir Orthop.* 1983;69:495-511.
8. Chigot P, Esteve P. Traitement des fractures diaphysaires de l'avant-bras chez l'enfant. *Rev Prat.* 1972;22:1615-35.
9. ●● **Blount WP. Fractures in children.** Baltimore: Williams and Wilkins; 1955.
10. Stümer KG. Fractures of the distal forearm. En: Weber BG, Brunner CH, Freuler F, editors. *Treatment of fractures in children and adolescents.* New York: Springer-Verlag; 1980.
11. Kasser JR. Forearm fractures. En: MacEwen D, Kasser JR, Heinrich SD, editors. *Pediatric fractures. A practical approach to assessment and treatment.* Baltimore: Williams and Wilkins; 1993.
12. ● **Man DC, Rajmairas S. Distribution of physal and non physal fractures in 2,650 long-bone fractures in children aged 0-16 years.** *J Pediatr Orthop.* 1990;10:713-6.
13. ●● **Ogden JA. Skeletal injuries in the children.** Philadelphia: Lea Febriger, 1990.
14. ●● **Salter RB, Harris WR. Injuries involving the epiphyseal plate.** *J Bone Joint Surg* 1963; 45A: 587-622.
15. Muller J, Roth B, Willenegger H. Long-term results of epiphyseal fractures to the distal radius treated by percutaneous wire fixation. En: Chapchal G, editor. *Fractures in children.* New York: Thieme-Stratton; 1981. p. 439-50.
16. Rieger H, Brug E. Fractures of the pelvis in children. *Clin Orthop.* 1997;336:226-39.
17. Hougaard K. Femoral shaft fractures in children: a prospective study of the overgrowth phenomenon. *Injury.* 1989;20:170-2.
18. Hughes BF, Sponseller PD, Thompson JD. Pediatric femur fractures: effects of spica cast treatment on family and community. *J Pediatr Orthop.* 1995;15:457-60.
19. ● **Mazda K, Khairouni A, Pennecot G, Bensahel H. Closed flexible intramedullary nailing of the femoral shaft fractures in children.** *J Pediatr Orthop B.* 1997;6:198-202.
20. Thomson JD, Stricker SJ, Williams MM. Fractures of the distal femoral epiphyseal plate. *J Pediatr Orthop.* 1995;15:474-8.
21. ● **Stanitski CL, Harvell JC, Fu F. Observations on acute knee hemarthrosis in children and adolescents.** *J Pediatr Orthop.* 1993;13:506-10.
22. ● **Tuten HR, Keeler KA, Gabos PG, Zions LE, MacKenzie. Posttraumatic tibia valga in children. A long-term follow-up note.** *J Bone Joint Surg Am.* 1999;81:799-810.
23. ● **Hope PG, Cole WG. Open fractures of the tibia in children.** *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74:546-53.
24. Mubarak S, Owen C. Double-incision fasciotomy of the leg for decompression in compartment syndromes. *J Bone Joint Surg Am.* 1977;59:184.
25. Spiegel PG, Cooperman DR, Laros GS. Epiphyseal fractures of the distal ends of the tibia and fibula. A retrospective study of two hundred and thirty-seven cases in children. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60:1046-50.
26. ●● **Flynn JM, Skaggs D, Sponseller PD, Ganley TJ, Kay RM, Leitch KK. The operative management of pediatric fractures of the lower extremity.** *J Bone Joint Surg Am.* 2002;84:2288-300