

CAPÍTULO 106

FRACTURAS Y EPIFISIOLISIS PEDIÁTRICAS: CLASIFICACIÓN Y TRATAMIENTO

Autores: Jacob González Sánchez, Carmela María Trigo González

Coordinador: Jaume Mas Atance
Hospital Universitario Arnau de Vilanova, Lleida

1. INTRODUCCIÓN

Las fracturas en la infancia representan un espectro particular dentro de la traumatología ortopédica debido a las singulares características anatómicas, fisiológicas y biomecánicas del hueso en crecimiento. Este hueso presenta una arquitectura porosa, un periostio grueso y activo, y un cartílago fisario determinante del crecimiento longitudinal, lo que confiere patrones fracturarios y capacidad de remodelación exclusivos de esta etapa.

Desde el punto de vista clínico, las fracturas pediátricas tienen consecuencias funcionales relevantes: afectan la alineación, crecimiento y función articular, y requieren estrategias terapéuticas adaptadas a la etapa madurativa^(1,2).

2. EPIDEMIOLOGÍA Y GENERALIDADES

Las fracturas infantiles representan el 15-20% de urgencias traumatológicas, siendo más comunes en niños varones escolares, con picos a los 5-7 años y en la adolescencia.

Las localizaciones más habituales son el radio distal, la clavícula, la tibia y a nivel del codo (supracondílea). Alrededor del 65-70% afectan a extremidades superiores y hasta un 30% involucra la fisis⁽³⁾.

Entre los factores de riesgo destacan: obesidad (incrementa la carga articular y modifica la cinemática de la marcha, elevando el riesgo de caídas y fracturas de baja energía), **deportes de contacto, violencia intrafamiliar** (las fracturas en menores no deambuladores o con patrones atípicos deben alertarnos), y sedentarismo^(1,2).

3. CARACTERÍSTICAS DEL HUESO INFANTIL Y PATRONES FRACTURARIOS

El hueso infantil tiene menor densidad mineral, elevada elasticidad y una arquitectura trabecular más laxa. Estas propiedades condicionan patrones fracturarios específicos:






- **fractura en rodete o torus** por compresión axial, afecta la unión metafisodiafisaria, estable y que habitualmente se trata con inmovilización breve con férula (entre 2-3 semanas),
- **fractura en tallo verde** como fractura incompleta por flexión, con ruptura de la cortical convexa, frecuente en el antebrazo y que suele requerir yeso braquial palmar (con previa reducción cerrada o no),
- **incurvación plástica** como deformidad plástica pero sin trazo de fractura, común en radio, cúbito y peroné.

La reducción se realiza mediante manipulación progresiva bajo anestesia, **fractura subperióstica** en la cual existe una disrupción cortical permaneciendo el periostio indemne, típica de tibia en niños pequeños -"toddler fracture"^(3,5).

4. PRINCIPIOS DE TRATAMIENTO

El tratamiento debe buscar la consolidación, en tiempo adecuado y evitando secuelas funcionales. En general, se prefiere el tratamiento conservador, mediante reducción (cuando sea necesaria) y estabilización con vendajes enyesados, dada la alta capacidad de remodelación y consolidación rápida del hueso infantil. Las indicaciones quirúrgicas deben basarse en criterios clínicos y radiológicos bien definidos. Las principales indicaciones quirúrgicas incluyen: fracturas desplazadas articulares o fisarias (>2 mm), fracturas abiertas o con compromiso neurovascular, fracaso del tratamiento ortopédico, fracturas inestables o con riesgo de desplazamiento secundario y fracturas asociadas a síndrome compartimental o politraumatismo.

Tabla 1. Clasificación de Salter-Harris

TIPO	TIPO I	TIPO II (La más común)	TIPO III	TIPO IV	TIPO V
TRAYECTO	Intrafisario	Fisis-metáfisis	Epífisis-fisis	Epífisis-fisis-metáfisis	Compresión
					
AFECTACIÓN	Extraarticulares		Intraarticulares		No visible por Rx
TRATAMIENTO	Reducción cerrada + inmovilización		Reducción cerrada/abierta + síntesis (agujas de Kirschner transfisarias o tornillos en metáfisis o epífisis)		Tratamiento secuelas

Respecto a las técnicas de estabilización quirúrgica más frecuentes destacan: **agujas de Kirschner** (fracturas supracondíleas y epifisarias), **clavos elásticos endomedulares** tipo Metaizeau (en fémur, tibia y antebrazo), **tornillos canulados** (sin atravesar la fisis) en fracturas transicionales (Tillaux, triplana), **placas bloqueadas de compresión** en adolescentes o fracturas conminutas y **fijadores externos** temporales en fracturas expuestas, inestables o politrauma ⁽¹⁻³⁾. La elección del tratamiento debe considerar también la edad del paciente, su nivel de actividad, potencial de crecimiento remanente y las preferencias familiares, así como la experiencia del equipo tratante.

5. FRACTURAS FISARIAS

La fisis es especialmente vulnerable a las fracturas, las cuales pueden condicionar detenciones de crecimiento, deformidades angulares o disimetrías. La clasificación de Salter-Harris sigue siendo la herramienta más utilizada para tipificar estas lesiones (Tabla 1) ^(2,3).

Las principales complicaciones asociadas a estas fracturas incluyen: el riesgo de cierre prematuro de la fisis (hasta 30-40% en SH tipo IV-V), deformidades angulares o disimetrías (especialmente en fémur distal y tibia proximal) y formación de puentes fisarios (se detectan por Rx o RMN y pueden requerir resección quirúrgica) ⁽¹⁾.

6. FRACTURAS POR SEGMENTO ANATÓMICO

Esta sección organiza por regiones anatómicas los tipos de fractura, mecanismo, imágenes, tratamiento y pronóstico.

6.1 Extremidad superior

6.1.1. Clavícula: fractura típica del recién nacido y del niño escolar, ocasionada por mecanismos indirectos (caída sobre el hombro). El diagnóstico es clínico y radiográfico y la clasificación más usada es la de Allman, que divide las fracturas en 3 tipos, en función de si afectan a la diáfisis (tipo I, la más común, al extremo lateral (tipo II) o al extremo medial (tipo III)). Tratamiento conservador con cabestrillo o vendaje en ocho. Consolidación rápida (2-3 semanas) ⁽²⁾.

6.1.2. Húmero proximal: suelen producirse por caídas con el brazo en abducción. Para el diagnóstico se necesitan radiografías AP y axilar. Tiene una alta capacidad de remodelación, por lo que la mayoría se trata de forma conservadora. Si hay >30% de acortamiento o angulación >45° en mayores de 11 años, se considera tratamiento quirúrgico con reducción cerrada o abierta con osteosíntesis (clavos elásticos).

6.1.3. Diáfisis humeral: el mecanismo de estas fracturas suele ser por trauma directo. Se tratan generalmente con yeso funcional, salvo desplazamientos importantes o lesiones nerviosas. En el caso de los adolescentes, el tratamiento quirúrgico se realiza con clavos o placas si no se logra una reducción satisfactoria ⁽²⁾.




6.1.4. Supracondílea de húmero: suelen ocurrir por un mecanismo en hiperextensión de la extremidad. La clasificación más usada es la de Garland (Tabla 2) ⁽⁴⁾.

6.1.5. Cóndilo lateral del húmero (clasificación de Milch): se producen por un mecanismo en valgo forzado del codo. Tiene un alto riesgo de desplazamiento

si el fragmento está encarado.

6.1.7. Cuello del radio: se producen por traumatismo en valgo del codo (Tabla 3). En general el tratamiento es conservador. Pero si hay angulación >30° o desplazamiento >50%, se indica reducción cerrada y fijación con AK con técnica de Metaizeau.

6.1.8. Antebrazo (radio y cúbito): son fracturas diafisarias. El mecanismo suele ser por torsión o por traumatismo directo. La angulación tolerable depende

Tabla 2. Clasificación Garland			
TIPO	I	II	III
			
CARACTERÍSTICA	No desplazada	Integridad cortical posterior	Desplazada
TRATAMIENTO	Inmovilización férula braquial 90° durante 3 semanas	Reducción quirúrgica cerrada/abierta + síntesis agujas Kirschner y posterior inmovilización férula braquial 90° durante 3 semanas	
La fractura supracondílea Garland tipo IV es una inestabilidad rotacional que se diagnostica intraoperatoriamente.			

secundario. En caso de duda diagnóstica tras realizar radiografías, (Rx oblicua interna) estaría indicado realizar TAC.

Suelen ser fracturas inestables por ser una zona con potentes inserciones musculares por lo que el tratamiento suele ser quirúrgico con reducción abierta y fijación con agujas cruzadas.

6.1.6. Epicóndilo medial: menos frecuente que la fractura de epicóndilo lateral. El mecanismo lesional es por tracción que, en una subluxación de codo, puede quedar atrapado en la articulación.

Para el diagnóstico se necesitan radiografías oblicuas y en caso de duda, se debe completar el estudio de imagen con RMN. Se requiere reducción abierta solo

de la edad, por lo que, en niños pequeños se realiza reducción cerrada e inmovilización con yeso. En adolescentes o fracturas inestables, se realiza tratamiento quirúrgico con clavos elásticos⁽⁵⁾.

6.2. Extremidad inferior

6.2.1. Epifisiolisis femoral proximal: se trata de una lesión fisaria progresiva que se asocia con preadolescentes con sobrepeso. Se clasifican según su desplazamiento o según su estabilidad.

Por grado de desplazamiento (ángulo de Southwick): **Grado I:** <30° (leve), **Grado II:** 30-50° (moderado), **Grado III:** >50° (severo).

Por estabilidad (Loder): **Estable:** el paciente puede caminar (con o sin ayuda); **Inestable:** el paciente no puede









Tabla 3. Clasificación Judet					
TIPO	I	II	III	IV	
				IVa	IVb
					
Desplazamiento	No desplazada	<30°	30-60°	60-80°	>80°

Tabla 4. Clasificación Ogden

TIPO	I	II	III
			
CARACTERÍSTICA	Fragmento en bisagra	Extensión fisaria	Extensión intraarticular
TRATAMIENTO	Ortopédico inmovilización yeso inguinopédico	Reducción abierta y osteosíntesis con tornillos canulados Tipo II: A veces solo reducción cerrada	

caminar ni con ayuda (alto riesgo de necrosis avascular). El diagnóstico se realiza mediante una radiografía en proyecciones anteroposterior y axial. El tratamiento es mediante una **fijación in situ** con un tornillo canulado: estándar en casos estables y grados leves a moderados crónicas.

En caso de epifisiolisis aguda, realizar reducción cerrada y fijación in situ. Considerar tratamiento contralateral profiláctico en casos bilaterales o con factores de riesgo ⁽²⁾.

6.2.2. Diáfisis femoral: se producen por traumatismos de alta energía. Respecto al tratamiento, es diferente en función de la edad del niño ⁽²⁾:

- **Neonatos:** yeso o arnes de Pavlik.
- **6 meses–5 años:** tracción cutánea (longitudinal o al zenit, según la edad y altura del paciente) y posteriormente, yeso pelvipédico o yeso pelvipedico en agudo también aceptable.
- **5–11 años:** clavos elásticos endomedulares.
- **11 años:** clavo intramedular rígido tipo trocantérico.

La RMN es útil en sospecha de fractura oculta. La consolidación suele ocurrir en 4-6 semanas, tiempo durante el cual se requiere seguimiento clínico y radiológico frecuente.

6.2.3. Rodilla y fisis distal femoral/proximal tibial: son fracturas que presentan alta tasa de complicacio-

nes fisarias, fracturas transicionales o osteocondrales. Para el diagnóstico se suele necesitar tanto radiografías como tomografía computarizada. Requieren de tratamiento quirúrgico si presentan desplazamiento >2 mm y un seguimiento estrecho por el riesgo de consolidar creando puentes fisarios ⁽²⁾.

6.2.4. Avulsión del tubérculo anterior de la tibia: fracturas asociadas a actividad deportiva intensa en adolescentes (Tabla 4) ⁽⁶⁾.

6.2.5. Tibia diafisaria: comunes por caídas o accidentes deportivos. Para el

diagnóstico suele ser necesario realizar radiografías anteroposteriores y laterales, y también tomografía en caso de duda. En la gran mayoría se tratan de forma ortopédica con inmovilización inguinopédica con buenos resultados. La cirugía se realiza en casos de fractura abierta, desplazada, con síndrome compartimental o politrauma.

6.2.6. Tibia distal: producidas por mecanismo en varo/valgo. Tiene riesgo de deformidad progresiva. Para el diagnóstico, la resonancia es útil en caso de sospecha con radiografías normales.

Se recomienda realizar reducción anatómica y seguimiento por riesgo de crecimiento angular por lesión fisaria.

6.2.7. Tobillo: suelen ser fracturas fisarias Salter-Harris tipo III, las cuales serán tratadas con reducción cerrada y yeso. Las fracturas tipo III (Tillaux) y IV (triplana) requieren tomografía para su correcto diagnóstico y su planificación quirúrgica, buscando reducción y fijación anatómica si existe desplazamiento >2 mm.

7. COMPLICACIONES Y CONSIDERACIONES ESPECIALES

Las complicaciones suelen incluir: cierre fisario prematuro (hasta 40% en SH tipo IV), hipercrecimiento post-traumático (sobre todo en fémur y tibia, hasta 1,5 cm), consolidación viciosa (especialmente en el antebrazo) necrosis avascular (epífisis femoral proximal, cabeza del

radio) y síndrome compartimental (más frecuentemente en codo y pierna) ^(1,3).

8. CONCLUSIONES

El manejo de fracturas pediátricas exige conocer la biología ósea infantil, adaptar el tratamiento a la edad y tipo de lesión, y un seguimiento prolongado para evitar complicaciones.

El tratamiento ortopédico es fundamental, pero la cirugía temprana puede prevenir secuelas en casos específicos. Herramientas como TAC, RMN y guías clínicas actualizadas mejoran los resultados.

BIBLIOGRAFÍA

- Meyers AL, Taqi M, Marquart MJ. Pediatric Physeal Injuries Overview [Internet]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2025 Jan– [cited 2025 Jun 8]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK560546/>
- Waters PM, Skaggs DL, Flynn JM, Andras L, Bae DS, Baldwin KD, Schoenecker JG, et al. Eds. Rockwood and Wilkins' Fractures in Children. 10.º ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins (LWW); 2024. ISBN: 978-1-97-521173-8.
- González Herranz P, Castro Torre M, Rodríguez ML, Penelas N. Epifisiolisis y fracturas en los niños. En: González Herranz P, editor. Traumatología y ortopedia. 1.º ed. Barcelona: Elsevier; 2020. p.178–91.
- Kumar V, Singh A. Fracture supracondylar humerus: a review. J Clin Diagn Res. 2016 Dec;10(12):RE01–RE06. DOI:10.7860/JCDR/2016/21647.8942. PMID: 28208961; PMCID: PMC5296534.
- Caruso G, Caldari E, Sturla FD, Caldaria A, Re DL, Pagetti P, et al. Management of pediatric forearm fractures: what is the best therapeutic choice? A narrative review of the literature. Musculoskelet Surg. 2021 Dec;105(3):225–34. DOI:10.1007/s12306-020-00684-6. PMID: 33058085; PMCID: PMC8578082.
- Yao H, He Y, Li X, Shi M, Wang P, Zhang M, et al. Tibial tubercle avulsion fractures in children and adolescents. Pediatr Discov. 2025;3(1):e2521. DOI:10.1002/pdi3.2521.