

Afectación del crecimiento en el tobillo y la muñeca

Fernando Espinosa Montiel*

RESUMEN	SUMMARY
<p>Las fracturas del antebrazo en los niños representan 40% de las fracturas pediátricas; la región distal del antebrazo es la localización más frecuente. Aproximadamente, 15% de estas fracturas involucran la fisis distal del radio. Se ha descrito que este tipo de lesiones en la tibia distal representa de 25 a 38% de todas las fracturas fisarias. Tales lesiones se clasifican de acuerdo al sistema de Salter-Harris, ya que éste es una clasificación universal para dichas lesiones y para seleccionar su tratamiento. De esta clasificación, las lesiones tipo III y IV tienen mayor riesgo de desarrollar cierre prematuro de la fisis. Se reporta una incidencia de 1 a 7% de arresto del crecimiento en el radio distal y de 2 a 14.1% en la tibia distal. Los factores de riesgo incluyen a las lesiones de alta energía, las cargas repetidas sobre la fisis, los múltiples intentos de reducción y los intentos tardíos de reducción. La afectación del crecimiento de la extremidad lesionada se puede presentar hasta dos años después de la lesión. El tratamiento se basa en el tamaño del arresto fisario y en el crecimiento restante de acuerdo a la edad. Se realiza una resección de la barra si faltan dos años más de crecimiento y si menos de 50% de la fisis se encuentra afectada. Si quedan menos de dos años de crecimiento y está afectada más del 50% de la fisis se debe considerar la realización de una epifisiodesis</p>	<p><i>Forearm fractures in children account for 40% of pediatric fractures; distal forearm region is the most common. Approximately 15% of these fractures involve the distal radial physis. In the distal tibia described that these injuries represent between 25 and 38% of all epiphyseal fractures. Both injuries are classified according to Salter-Harris system as it is the best way to understand the lesion and treatment, of this classification type III and IV lesions have an increased risk of developing premature closure of the physis. Is reported an incidence of 1 to 7% growth arrest of the distal radius and 2 to 14.1% in the distal tibia. Risk factors include: high energy injuries, repeated loading on the physis, multiple reduction attempts and delayed attempts of reduction. The growing involvement of the injured limb can show up to two years after the injury. The treatment is based on the size and growth arrest remaining phyeal according to age. Resection of a bar is performed for missing further two years of growth and if less than 50% of the physis is affected. If less than two years of growth and affected more than 50% of the physis, consider making epiphysiodesis with or without the same operation in contralateral limb.</i></p>

* Médico Ortopedista con subespecialidad en Ortopedia Pediátrica. Adscrito al Servicio de Cirugía Ortopédica Pediátrica del Hospital Civil de Guadalajara, Fray Antonio Alcalde.

Dirección para correspondencia:
Dr. Fernando Espinosa Montiel
Calle Misión de San Felipe No. 7A Int. 11
Col. Plaza Guadalupe, 45030, Zapopan, Jalisco, México.
Correo electrónico: dr.espinosa.montiel@gmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en <http://www.medigraphic.com/orthotips>

con o sin la correspondiente a la extremidad contralateral.

Palabras clave: Lesión fisaria, Salter-Harris, cierre fisario, factores de riesgo, crecimiento restante.

Key words: Physeal injury, Salter-Harris, physeal closure, risk factors, remaining growth.

Las placas de crecimiento se encuentran localizadas en los extremos de todos los huesos largos y contienen a las células responsables del crecimiento óseo. El crecimiento longitudinal se presenta a partir de columnas de cartílago, las cuales se someten a osificación endocondral.¹

La zona germinal de formación del cartílago se encuentra en el lado articular de la fisis. Ésta consiste en células en reposo que inician el proceso de crecimiento de los huesos largos mediante su división, para la formación de la zona de proliferación del cartílago. La zona hipertrófica es de maduración, donde los condrocitos aumentan su tamaño. En el lado metafisario de esta zona crecen brotes vasculares en las columnas de la degeneración del cartílago y se inicia una calcificación provisional de los condrocitos que se degeneran.

La vascularización de la placa de crecimiento es esencial para su desarrollo. Hay una estricta separación de la circulación epifisaria y metafisaria, ya que los vasos sanguíneos no atraviesan la placa de crecimiento. Hay dos modelos que suministran sangre a las epífisis; pero algunas epífisis son completamente intracapsulares como en el fémur proximal y el radio proximal.¹ Los vasos sanguíneos para estas epífisis deben entrar alrededor de la periferia de la placa de crecimiento a través de una región estrecha entre el cartílago articular y la fisis. Este tipo de suministro de sangre es muy susceptible a daños durante la separación epifisaria o susceptible a la oclusión de los vasos de apoyo.

El segundo patrón de suministro de sangre epifisaria es más común; éste puede verse en las epífisis que son extracapsulares, como en el caso de la tibia proximal y distal del radio. Los vasos sanguíneos que suministran la circulación a la epífisis y la placa de crecimiento penetran directamente a través de la parte de la epífisis que está cubierta con periostio y tejidos capsulares. Las epífisis extracapsulares son menos vulnerables a desvascularización cuando se produce la separación epifisaria.

La detención del crecimiento después de una fractura de la placa de crecimiento puede ser resultado de la vascularización comprometida de la fisis, así como también del daño a las células germinales y la formación de un puente óseo entre el hueso epifisario y el metafisario. La destrucción de la vasculatura epifisaria conduce a la detención del crecimiento seguido por el centro de epifisiodesis completa. La lesión directa a las células germinales conduce a una detención del crecimiento, pero en áreas pequeñas menores de 7% del total de la fisis ésta no suele causar alteración del crecimiento permanente.

LESIONES FISARIAS DEL RADIO DISTAL

La epífisis distal del radio aparece entre los 0.5 y 2.3 años de edad en los niños, y entre los 0.4 y 1.7 años de edad en las niñas. Ésta es de apariencia inicialmente transversa y modifica su contorno hacia una forma triangular en el adulto. La silueta de la estiloides radial se alarga progresivamente a medida que avanza la madurez ósea.

El núcleo de osificación secundario del cúbito distal aparece en torno a los siete años de edad. La estiloides cubital aparece durante el brote de crecimiento de la adolescencia.

La fisis cubital se cierra de manera promedio a los 16 años de edad en las niñas y a los 17 en los niños,² mientras que la fisis radial se cierra en promedio seis meses después de la fisis cubital. Las fisis distales del cúbito y del radio aportan aproximadamente entre 75 y 80% del crecimiento del antebrazo y alrededor de 40% en el crecimiento del miembro superior.

Las de antebrazo, representan el 40% de las fracturas pediátricas y las regiones distales del antebrazo son los sitios más frecuentes de dichas fracturas. Aproximadamente, 15% de éstas involucran la fisis distal del radio.^{2,3} Estas fracturas son tres veces más frecuentes en los hombres durante el periodo de crecimiento en la adolescencia. El mecanismo de lesión más habitual es una caída con la mano y la muñeca extendida,⁴ por lo que son frecuentes las fracturas asociadas con la mano y en el codo. Finalmente, las radiografías estándar suelen ser diagnósticas; éstas se clasifican de acuerdo al sistema de Salter-Harris (SH) (*Figura 1*), pues ésta es la mejor manera de entender la lesión y establecer su tratamiento.

La SH tipo II es la lesión más frecuente y junto con la tipo I, es la de mejor pronóstico;^{2,5} por su parte, la lesión tipo V es la menos frecuente, ya que suele presentarse por una sobrecarga, como ocurre en gimnastas; así mismo, es la de peor pronóstico.

El tratamiento estándar incluye la reducción cerrada y la colocación de la férula o el aparato de yeso en las fracturas anguladas en más de 10-15 grados, mientras que el tratamiento quirúrgico está indicado en lesiones SH III y IV en las que se busca reducir la fisis y restaurar la anatomía articular.

Se ha descrito en la literatura un tipo especial de fractura fisaria del radio distal, conocida como fractura triplanar del radio distal. Ésta fue descrita por primera vez como una fractura de tres planos por Johnson y Fall en el año de 1957; sin embargo, en 1970 Marmor dio una descripción más detallada y fue hasta 1972 que Lynn acuñó el término «fractura triplanar».⁶



Figura 1.

Clasificación de Salter y Harris aplicada al radio distal.

En este tipo de lesiones podemos observar la lesión de la fisis en el plano sagital, transverso y corona; se observa en la radiografía en proyección AP una lesión SH III, y en la proyección lateral una lesión SH II (*Figura 2*).

Se ha reportado una incidencia de 1 a 7% de arresto del crecimiento en el radio distal y los factores de riesgo; para que esto pueda ocurrir se incluyen: lesiones de alta energía en las que se involucra la fisis, cargas repetidas sobre la fisis, múltiples intentos de reducción e intentos tardíos de reducción.³

Por estas razones, se recomienda realizar las reducciones de una manera atraumática usando sedación^{3,4} (*Figuras 3 A y B*). Cuando se presenta un paciente con una reducción inadecuada es mejor mantenerlo en vigilancia, ya que este tipo de lesiones tienen un alto grado de remodelación. Si el paciente ha llegado a la madurez esquelética y la deformidad persiste, entonces está indicado realizar una osteotomía correctora.

Cuando el arresto es significativo, se produce un sobrecrecimiento del cúbito y alteraciones en la inclinación del radio, lo que produce, a su vez, una alteración en los movimientos de la muñeca y impactación carpo-cubital o inestabilidad. Es por esto que el tratamiento más adecuado, en estos casos, es la corrección de todos los componentes involucrados en la deformidad.³

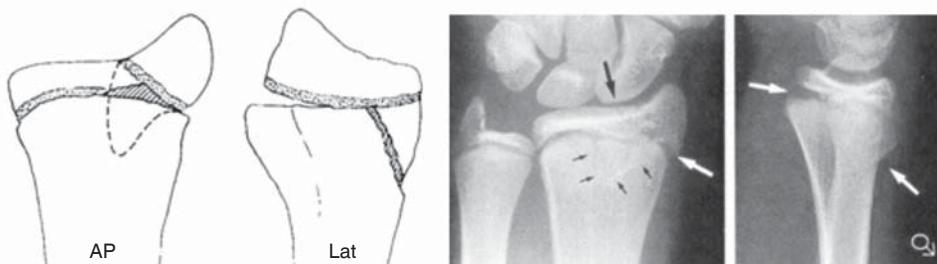


Figura 2. Vista radiográfica en proyección AP y lateral de la fractura triplanar de radio distal.⁶



Figura 3. A) Masculino de siete años que posterior a una caída presenta lesión SH II en radio distal.

Figura 3. B) Radiografías postreducción bajo sedación.

LESIONES FISARIAS DE LA TIBIA DISTAL

El núcleo de osificación distal de la tibia suele aparecer entre los 6 y los 24 meses de edad. Su extensión maleolar comienza a formarse a los siete años, completándose a los 10. La fisis suele cerrarse en torno a los 15 años en las mujeres y a los 17 años en los varones.

Éste se produce, en primer lugar, en la zona central de la fisis, extendiéndose hacia el lado medial y después al lateral. El cierre de osificación del peroné aparece entre los 9 y los 24 meses de edad. Su fisis se localiza al nivel de la articulación del tobillo. El cierre de la fisis distal de la tibia suele preceder al de la fisis distal del peroné hacia los 12-24 meses.

Se ha descrito que este tipo de lesiones representan entre 25 y 38% de todas las fracturas fisarias, las cuales sólo son precedidas por las de la fisis distal del radio. Hasta 58% de las fracturas fisarias se producen durante la práctica de actividades deportivas. Éstas son más habituales en los niños entre los 8 y 15 años de edad. Se ha reportado que los ligamentos del tobillo en los niños son más resistentes que el cartílago fisario, por lo que las fuerzas que en los adultos dan lugar a lesiones ligamentosas en los niños provocan lesiones fisarias.⁷

Se han propuesto diferentes clasificaciones para este tipo de lesiones, basadas, en su mayoría, en el mecanismo de lesión; sin embargo, con el paso del tiempo se ha optado por clasificar las lesiones de acuerdo a lo propuesto por Salter y Harris (*Figura 4*). Se ha identificado un grupo de fracturas, de aparición en los adolescentes, conocidas como transicionales, incluyendo las de Tillaux y las triplanares.



Figura 4. Clasificación de Salter y Harris aplicada a la tibia distal.



Figura 5. A) Proyecciones radiográficas del tobillo de un paciente masculino de 11 años donde se observa una fractura triplanar.



Figura 5. B) Radiografías postquirúrgicas donde se aprecia la reducción de la superficie articular y la lesión fisaria.

La incidencia de cierre prematuro de la fisis en la tibia distal ha sido reportada entre el 2 y el 14.1%.⁸⁻¹⁰ Los factores propuestos que influyen en este cierre son los mencionados en las lesiones de la fisis de radio distal.^{8,10}

Se han considerado las lesiones SH I y II como fracturas de bajo riesgo, pues las lesiones SH II representan el 40% de las lesiones fisarias en la tibia distal, cuya incidencia de arresto fisario se encuentra entre 2 y 5%;⁵ sin embargo, actualmente se ha reportado una incidencia de hasta 16.7%. Esto es secundario a la interposición del periostio y otros tejidos blandos, pues crea un bloque de arresto fisario. Estas lesiones se pueden manejar mediante una reducción cerrada e inmovilización, lo que corrobora que no exista un desplazamiento postreducción no mayor a 3 mm.^{7,10}

Las lesiones SH III y IV representan 25% de las lesiones fisarias en la tibia distal y un mayor riesgo de cierre fisario, pues éstas ocurren hasta en el 50%⁷ de los casos, por lo que se recomienda la reducción anatómica para la preservación de la fisis y de la superficie articular. En cuanto a la fractura de Tillaux y triplanar (*Figuras 5A y B*), estas lesiones representan del 3 a 5%, y al ocurrir cerca de la madurez esquelética no se considera el cierre fisario como un problema.¹⁰

Existe un indicador radiográfico muy importante, cuya valoración nos puede ayudar a detectar un cierre prematuro fisario: las líneas de Harris, que se alejan de la fisis de manera simétrica en situaciones normales.

Cuando no se observa esta simetría, puede pensarse en un cierre prematuro fisario. El cierre de la fisis puede llegar a presentarse hasta dos años posteriores a la lesión, por lo que es importante dar un seguimiento largo a estos pacientes.

Las opciones de tratamiento se basan en el tamaño del arresto fisario y el crecimiento restante de acuerdo con la edad. La resección de la barra se realiza si faltan dos años más de crecimiento y si en menos de 50% la fisis se encuentra afectada. Si quedan menos de dos años de crecimiento y está afectada más de 50% de la fisis, se debe considerar realizar la epifisiodesis con o sin la misma operación en la extremidad contralateral. Es aconsejable realizar una osteotomía si se presenta una deformidad en varo significativa.⁷

BIBLIOGRAFÍA

1. Raymond M, Stuart W. Lovell & winter's pediatrics orthopaedics. Management of fractures. 6th. ed. Philadelphia, Pennsylvania: Lippincott Williams & Wilkins; 2006: pp. 143-152.
2. Houshian S, Holst AK, Morten S, Larsen MS, Torfing T. Remodeling of Salter-Harris type II epiphyseal plate injury of the distal radius. *J Pediatr Orthop.* 2004; 24: 472-476.
3. Waters PM, Bae DS, Montgomery KD. Surgical management of posttraumatic distal radial growth arrest in adolescents. *J Pediatr Orthop.* 2002; 22: 717-724.
4. Noonan KJ, Price CT. Forearm and distal radius fractures in children. *J Am Acad Orthop Surg.* 1998; 6: 146-156.
5. Stutz C, Mencio GA. Fractures of the distal radius and ulna: metaphyseal and phyeal injuries. *J Pediatr Orthop.* 2010; 30: S85-S89.
6. Hamlet AP. Triplane fracture of the distal radius: case report. *J Pediatr Orthop.* 1996; 16: 192-194.
7. Podeszwa DA, Mubarak SJ. Phyeal fractures of the distal tibia and fibula (Salter-Harris type I, II, III, and IV fractures). *J Pediatr Orthop.* 2012; 32: S62-S68.
8. Leary JT, Handling M, Talerico M, Yong LJ. Andrew bowe: phyeal fractures of the distal tibia predictive factors of premature phyeal closure and growth arrest. *J Pediatr Orthop.* 2009; 29: 356-361.
9. Nenopoulos SP, Papavasiliou VA, Papavasiliou AV. Outcome of phyeal and epiphyseal injuries of the distal tibia with intra-articular involvement. *J Pediatr Orthop.* 2005; 25: 518-522.
10. Barmada A, Gaynor T, Scott J. Mubarak. premature phyeal closure following distal tibia phyeal fractures a new radiographic predictor. *J Pediatr Orthop.* 2003; 23: 733-739.