



## Caso clínico – radiológico

Javier Pacheco P.<sup>1</sup>, Javier Segovia Fuentes<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Especialización en Radiología e Imágenes Diagnósticas, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Colombia.

<sup>2</sup> Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas, Facultad de Medicina, Universidad de Cartagena, Colombia.

### CASO CLÍNICO

Paciente masculino de 11 años, con antecedentes de trauma menor en tobillo, con leve dolor y limitación a la movilización del pie derecho. Se solicitó radiografía comparativa (Rx) de tobillo, se muestran proyecciones laterales (Figura 1).

ACCESO  ABIERTO

Para citaciones: Pacheco, J., Segovia, J. (2021). Caso clínico – radiológico. Revista Ciencias Biomédicas, 10(3), 227-233. <https://doi.org/10.32997/rcb-2021-3503>

Recibido: 12 de junio de 2021  
Aprobado: 24 de junio de 2021

Autor de correspondencia:  
Javier Segovia Fuentes  
[jsegoviaf@unicartagena.edu.co](mailto:jsegoviaf@unicartagena.edu.co)

Editor: Inés Benedetti. Universidad de Cartagena-Colombia.

Copyright: © 2021. Pacheco, J., Segovia, J. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> la cual permite el uso sin restricciones, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre y cuando el original, el autor y la fuente sean acreditados.



Figura 1

Posteriormente se realiza resonancia magnética de tobillo sintomático (derecho). Se muestra: secuencia T1, corte sagital (Figura 2 a), y secuencia de densidad de protones con supresión grasa, en corte coronal (Figura 2 b) y sagital (Figura 2 c).



**Figura 2a**



**Figura 2b**



**Figura 2c**

## **PREGUNTAS**

¿Cuál es su diagnóstico?

¿Cuál sería la conducta para seguir?

¿Qué riesgos o complicaciones puede presentar eventualmente el paciente?

## COMENTARIOS

### HALLAZGOS IMAGENOLÓGICOS

En las imágenes radiográficas comparativas de tobillo no se observa trazo de fractura. Solo un discreto ensanchamiento de la fisis o placa de crecimiento. En las imágenes por resonancia magnética se puede apreciar la presencia de edema óseo de alta señal en secuencias de densidad de protones con supresión grasa a nivel de la fisis y adyacente a la misma. También se puede observar escasa cantidad de líquido subperióstico secundario a la fractura de la fisis o zona del cartílago de crecimiento, del extremo distal de la tibia, o fractura tipo Salter Harris I según clasificación de Salter-Harris.

### DIAGNÓSTICO

Fractura fisiaria completa sin desplazamiento, de la tibia distal, tipo Salter-Harris I

### DISCUSIÓN

El tobillo es una articulación compleja donde participan la tibia, el peroné y el hueso astrágalo, permitiendo que el pie se flexione y se extienda. En los huesos del niño que se encuentra en crecimiento, se distinguen en los extremos de los huesos largos, la epífisis, la metáfisis y un cartílago de crecimiento o fisis, entre ambas (1). La fisis distal comienza a cerrarse alrededor de los 12 años en las niñas y los 14 años en los niños (2).

En la población pediátrica, las fracturas de tobillo tienen una incidencia anual de 1 / 1.000 niños (3). Entre el 15-20% de todas las fracturas comprometen la fisis, de las cuales la lesión fisiaria en la extremidad inferior la más comúnmente encontrada (4). Las fracturas de tobillo también ocurren en adolescentes y requieren un tratamiento quirúrgico con más frecuencia que las fracturas del radio distal y otras fracturas comunes (1)(5).

La fisis tibial distal proporciona el 40% del crecimiento de la tibia y el 17% del crecimiento de

las extremidades inferiores, con 3-4 mm de crecimiento por año en la niñez. Por lo tanto, la lesión de la fisis a una edad temprana puede resultar en una discrepancia significativa en la longitud de las piernas (1)(6). De todas las lesiones fisiarias, las fracturas de la fisis tibial distal tienen una de las tasas más altas de complicaciones, incluida la detención prematura del crecimiento, la deformidad angular y la incongruencia articular (1).

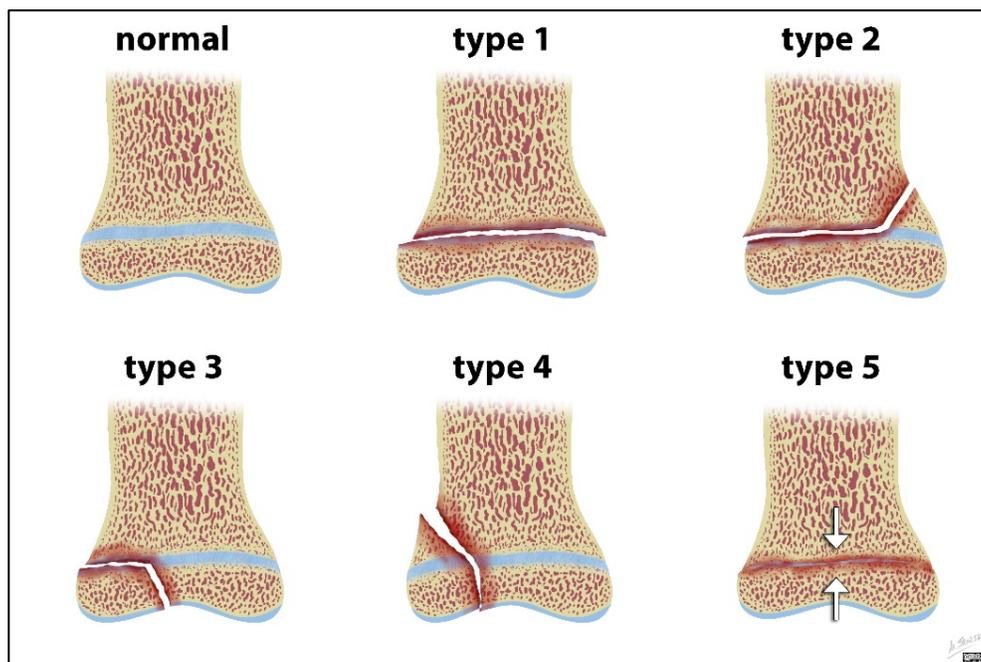
Las fracturas del tobillo suelen ser causadas por traumatismo directo, mecanismos de torsión y compresión. Las estructuras ligamentosas suelen ser más fuertes que la fisis abierta. Las fracturas de tobillo ocurren con más frecuencia en niños que en niñas, y generalmente están asociadas a actividades como baloncesto, el fútbol y patinaje (1). Los pacientes que se presentan con fracturas secundarias a mecanismos de alta energía, como caídas de altura, también pueden tener lesiones ocultas por aplastamiento de la fisis que pueden no ser visibles en las radiografías iniciales (4)(5).

Los síntomas incluyen dolor en el tobillo, sensibilidad focal a la palpación, edema, equimosis, limitación para la movilización e incapacidad para soportar peso (4).

La clasificación de Salter-Harris es el sistema más reconocido para describir las lesiones fisiarias. Este sistema es fácil de aplicar, tiene una buena confiabilidad interobservador e intraobservador y proporciona información pronóstica valiosa sobre la detención del crecimiento y las complicaciones posteriores (2)(4).

En las fracturas Salter-Harris tipo I, la fractura pasa completamente a través de la placa de crecimiento, sin afectar al hueso. En las fracturas S-H tipo II la fractura atraviesa la mayor parte de la placa de crecimiento y sube a través de la metáfisis. En las fracturas S-H tipo III ocurren cuando la línea de fractura se extiende desde la fisis hasta la epífisis. En las fracturas S-H tipo IV se extienden desde la metáfisis hacia abajo hasta la epífisis, pasando por la placa de crecimiento. Las fracturas S-H tipo V consiste en un aplastamiento de la fisis, no desplaza

la placa de crecimiento, sino que la daña por compresión directa (7).



**Figura 3.** Tomado de: Dr. Matt Skalski. Salter-Harris illustrations. Radiopaedia.

<https://radiopaedia.org/cases/salter-harris-illustrations-1>

La fractura fisiaria de tobillo más común es la de Salter-Harris tipo II, que representa el 32-40% de las fracturas de tibia distal en pediatría, seguida de SH-III (25%), SH-IV (hasta 25%), SH-I (3-15%) y SH-V (menos del 1%). Aproximadamente el 75% de las fracturas tipo Salter-Harris tipo I ocurre entre los 10 y 16 años, con el mayor pico de incidencia a los 11-12 años (1).

El pronóstico de SH-I y SH-II es el mejor, seguido de SH-III y luego SH-IV. Se cree que esto se correlaciona con la magnitud de la fuerza traumática inicial y la lesión fisiaria resultante. La fisis es más débil en la unión de la metáfisis que en la unión de la epífisis (1)(2).

Los tipos I y V a menudo no son evidentes en las radiografías simples, ya que solo está involucrada la fisis. Las fracturas de los tipos III y IV son intraarticulares y tienen el mayor riesgo de detención del crecimiento con posibilidad de deformidad angular, siendo las tipo IV de mayor riesgo, ya que

afectan a todas las capas de la fisis y, como tal, deben reducirse y fijarse oportuna y anatómicamente (7). Se pueden describir dos fracturas de tibia distal específicas para niños: triplano y fracturas juveniles de Tillaux. Éstas constituyen de 5 a 10% de las fracturas intraarticulares de tobillo en edad pediátrica (8). La fisiopatología de las fracturas triplano y juvenil de Tillaux es única, debido al cierre asimétrico de la fisis tibial distal en la edad pediátrica. La configuración de la fractura variará según el momento y la magnitud del mecanismo de la lesión (4).

La fractura triplano se caracteriza por líneas de fractura visibles en los tres planos (axial, coronal y sagital), se asocia a un esqueleto en desarrollo dada la asimetría en el cierre de la fisis, la cual es primeramente central, luego anteromedial, posteromedial y finalmente anterolateral. Aparece con mayor frecuencia como una lesión de Salter-Harris III en las radiografías AP y una lesión de Salter-Harris II en las radiografías laterales. Por lo tanto, a menudo se clasifica como una lesión de

Salter-Harris IV. Puede existir además un número variable de fragmentos, así como una afectación articular variable (intra o extraarticular). La edad en que se presenta con mayor frecuencia es de 12 a 15 años y muy rara vez se observa en menores de 10 o mayores de 16 años (4).

Las fracturas de Tillaux son un tipo de fractura que ocurre en la adolescencia, cuyo mecanismo lesional es una fuerza de rotación externa que genera un estrés sobre el ligamento tibioperoneo anteroinferior, ocasionando la avulsión del fragmento de la fisis distal de la tibia (8).

El método de imagen de elección para el diagnóstico de la fractura de tobillo es la radiografía simple, en proyecciones AP y lateral, y proyección oblicua como adicional, y son suficientes para el diagnóstico y el tratamiento de la mayoría de las fracturas de tobillo pediátricas. Si los resultados no son concluyentes, puede ser útil la comparación con

radiografías del lado opuesto. Aunque pueden parecer normales en los tipos Salter I y V (11).

Se recomienda la tomografía computarizada cuando existe una sospecha clínica de fractura con una radiografía negativa, en los casos de fracturas intraarticulares, en fractura triplano y fracturas de Tillaux (2). La tomografía computarizada ayuda a cuantificar con precisión el desplazamiento intraarticular, y también ayuda a comprender mejor la geometría de la fractura, jugando un rol fundamental en la planeación quirúrgica (7). El médico tratante debe tener un umbral bajo para obtener tomografías computarizadas en fracturas de tobillo pediátricas, especialmente en las fracturas que afectan la superficie de la articulación, la TC puede proporcionar información invaluable y se ha demostrado que cambia las indicaciones quirúrgicas, así como la estrategia quirúrgica. La exposición a la radiación no debe ser una preocupación, ya que se estima que una TC de tobillo estándar es equivalente a la dosis recibida por 0.9 radiografías de tórax (11).



Fractura Salter -Harris Tipo I. Nótese el ensanchamiento de la fisis en el lado medial e la tibia distal y edema en los tejidos blandos adyacentes, sin trazos de fractura obvias. Tomado de: Curr Rev Musculoskelet Med. 2018 Sep; 11(3): 475–484. Published online 2018 Jul 9. doi: 10.1007/s12178-018-9510-3, (Uso de imagen autorizado por el autor).

El rol de la resonancia nuclear magnética es discreto, y rara vez se realizan como parte de la evaluación aguda. Se pueden utilizar para detectar fracturas ocultas, o para caracterizar las lesiones de los tejidos blandos, como las de los ligamentos que estabilizan la tibia y el peroné distal (2).

El edema de la médula ósea es un patrón de imagen en resonancia magnética (RM) caracterizado por una hipointensidad de señal en secuencias potenciadas en T1 e hiperintensidad de señal en secuencias potenciadas en T2 con saturación grasa, y secuencia STIR (del inglés: short time inversion recovery), que son las secuencias actualmente útiles para este diagnóstico. No obstante, a menudo tienen mayor precio y poca disponibilidad para lograr un uso generalizado. También puede ser útil en niños cuyas imágenes radiográficas siguen siendo normales, pero con recuperación prolongada de la lesión (8) (11).

El tratamiento de las fracturas fisiarias del tobillo depende de la clasificación. Las fracturas estables, no desplazadas de la fisis tibial, independientemente de la clasificación, se tratan de forma conservadora con inmovilización de la pierna afectada con yeso por encima o debajo de la rodilla durante 4 a 6 semanas, con seguimiento radiográfico para garantizar que la fractura permanezca estable y no desplazada (2).

En las fracturas extraarticulares (Salter-Harris I y II) desplazadas, primero debe realizarse reducción cerrada para minimizar la lesión de la fisis, con posterior inmovilización de la pierna afectada. Como regla general, dado que los intentos repetitivos de reducción cerrada pueden dañar la fisis, no se deben realizar más de dos intentos. Dependiendo de la cantidad de desplazamiento en las lesiones extraarticulares la reducción abierta podría estar justificada para prevenir el cierre epifisario prematuro (2)(4).

Las fracturas intraarticulares, como las fracturas de Salter-Harris Tipo III y IV desplazadas, deben tratarse con reducción abierta y fijación interna (3). Todas las fracturas intraarticulares con

desplazamiento > 2 mm necesitan una perfecta reducción y estabilización anatómica (1)(7).

Las fracturas tibiales Salter-Harris Tipo V con frecuencia se pasan por alto y solo se diagnostican cuando el niño presenta una discrepancia en la longitud de la pierna. Si se identifica temprano, la escisión de la fisis dañada y el reemplazo con un injerto de grasa pueden prevenir la deformidad y la discrepancia futura en la longitud de la pierna (2)(4). En conclusión, la clasificación de Salter-Harris sigue siendo relevante y tiene un rol fundamental para la toma de decisiones y valorar pronósticos en las fracturas fisiarias, a pesar de sus limitaciones, pudiendo establecerse tratamiento oportuno con el fin de mantener la alineación de las extremidades inferiores y la anatomía fisiaria, y de esta forma evitar futuras complicaciones y/o secuelas. La radiografía se mantiene como técnica de imagen de primera línea para el diagnóstico. La tomografía computarizada proporciona información valiosa en cuanto a la precisión del desplazamiento intraarticular, y en la planeación quirúrgica. La resonancia magnética, puede detectar fracturas ocultas, y permite caracterizar lesiones de los tejidos blandos con gran precisión.

## REFERENCIAS

1. Su AW, Larson AN. Pediatric Ankle Fractures: Concepts and Treatment Principles. *Foot Ankle Clin.* 2015; 20(4): 705-719. doi: 10.1016/j.fcl.2015.07.004
2. Kay RM, Matthys GA. Pediatric ankle fractures: evaluation and treatment. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001 Jul-Aug; 9(4): 268-78. doi: 10.5435/00124635-200107000-00007. PMID: 11476537.
3. Marson BA, Ng J, Myint Y, Grindlay D, Ollivere BJ. Manejo de las fracturas de tobillo de "bajo riesgo" en niños: una revisión sistemática. *Ann R Coll Surg Engl.* 2019; 101 (8): 539-545. doi: 10.1308/rcsann.2019.0027
4. Du P, Chen K, Patterson D, Ranade S. The pediatric ankle and foot: a review of common injuries in the pediatric athlete and their treatments. *Ann Joint* 2018; 3: 35.

5. Green A. The Pediatric Foot and Ankle. *Pediatric Clinics of North America*, Volume 67, Issue 1, 2020, Pages 169-183. <https://doi.org/10.1016/j.pcl.2019.09.007>.
6. Binkley A, Mehlman C. Salter-Harris II Ankle fractures in Children: Does Fracture Pattern Matter?. *J Orthop Trauma*. 2019 May; 33(5): e190-e195.
7. Gill LE, Klingele KE. Management of foot and ankle injuries in pediatric and adolescent athletes: a narrative review. *Orthop Res Rev*. 2018 Apr 4; 10: 19-30. doi: 10.2147/ORR.S129990. PMID: 30774457; PMCID: PMC6209353.
8. Cuzmar-Grimalt D, Escudero-Heldt M, Aldunate-González JT, Plaza-Guzmán N. Fractura de tobillo en adolescentes: fractura triplanar de tobillo asociada a fractura de pierna. *Acta ortop. mex* [revista en la Internet]. 2016 Jun [citado 2021 Jun 21]; 30(3): 144-146.
9. Blackburn E, Aronsson D, Rubright J. Ankle Fractures in children. *Current Concepts Review. J Bone Joint Surg Am*. 2012 Jul 3; 94(13): 1234-44.
10. Chaturvedi A et al. Acute Fractures and Dislocations of the Ankle and foot in Children. *RadioGraphics* 2020; 40: 754–774
11. Olgun ZD, Maestre S. Management of Pediatric Ankle Fractures. *Curr Rev Musculoskelet Med*. 2018 Sep; 11(3): 475-484. doi: 10.1007/s12178-018-9510-3. PMID: 29987644; PMCID: PMC6105478.
12. Thomas R, Hennrikus W. Treatment and outcomes of distal tibia salter Harris II fractures. *Injury*. 2020 Mar; 51(3): 636-641.