

Fracturas fisarias Salter-Harris VI de tobillo y pie

J. JAVIER MASQUIJO, LUCAS LANFRANCHI Y VICTORIA ALLENDE

Departamento de Ortopedia y Traumatología Infantil, Sanatorio Allende, Córdoba

Recibido el 16-3-2014. Aceptado luego de la evaluación el 5-9-2014 • Dr. J. JAVIER MASQUIJO • jmasquijo@gmail.com

Resumen

Introducción: Las fracturas Salter-Harris VI son lesiones cuya característica es la ablación del anillo pericondral. Son infrecuentes, pero potencialmente devastadoras. El objetivo de este estudio fue evaluar el mecanismo, el tratamiento y los resultados funcionales de estas lesiones en pie y tobillo.

Materiales y Métodos: Se analizaron retrospectivamente todos los pacientes con lesiones Salter-Harris VI de tobillo y pie, tratadas entre enero de 2010 y enero de 2013. Se documentaron datos demográficos, clasificación, mecanismo de lesión, tipo de lesiones asociadas y número de cirugías necesarias. La evaluación funcional se realizó con el puntaje de la AOFAS y se tomaron radiografías para determinar viabilidad de la fisis, acortamiento o deformidad angular.

Resultados: Se analizaron 5 fracturas (4 pacientes). La edad promedio fue de 7.5 años (rango 6-10 años). El seguimiento promedio fue de 26.2 meses. Tres lesiones se produjeron por accidentes de moto y 2, por auto versus peatón. Todos los casos se acompañaron de pérdida de sustancia, el 75% tenía lesiones en más de un hueso y el 50%, lesiones tendinosas asociadas. Cada paciente requirió un promedio de 3,2 cirugías. El puntaje de la AOFAS promedio fue de 79.8 (rango 62-100). Sólo el 40% de las fisis afectadas permanecían viables al último control.

Conclusiones: Las fracturas Salter-Harris VI se acompañan de una gran variedad de lesiones asociadas, requieren múltiples cirugías, suelen producir un cierre precoz de la fisis y algún grado de discapacidad. Se requieren medidas preventivas para evitar la exposición de los niños a este tipo de lesiones.

Palabras clave: Epifisiólisis. Tobillo. Niños. Fractura fisaria de tipo VI. Barra fisaria.

Nivel de evidencia: IV - Serie de casos

SALTER-HARRIS VI FRACTURES OF THE FOOT AND ANKLE

Abstract

Background: Salter-Harris VI fractures (SHVI) are injuries in which part of the physis is missing. They are rare in children but potentially devastating. The aim of this study was to evaluate the mechanism of production, treatment, and functional outcomes of these injuries in the foot and ankle.

Methods: All patients with foot and ankle SHVI injuries treated between January 2010 and January 2013 were retrospectively analyzed. Demographics, classification, mechanism of injury, type and number of associated injuries that required surgery were documented. Patients were assessed functionally with the AOFAS score and a radiological evaluation was performed to determine the viability of the physis, limb length discrepancies or angular deformities.

Results: Five fractures in 4 patients were analyzed. The average age at injury was 7.5 years (range 6-10 years). Mean follow-up was 26.2 months (range 12-37 months). Three injuries occurred as a result of motorcycle accidents, and 2 in a car accident. All were associated with soft-tissue injuries, 75% had more than one injured bone and 50% had tendon lesions. Each patient required an average of 3.2 surgeries (range 2-5). The average AOFAS was 79.8 points (range 62-100). Radiographically, only 40% of the affected physis remained viable at last follow-up.

Conclusions: SHVI fractures are associated with several injuries, require multiple surgeries and often result in premature growth arrest and some degree of disability. Prevention measures are required to avoid the exposure of children to this type of injury.

Key words: Epiphysiolysis. Ankle. Children. Type VI physeal fractures. Physeal bar.

Level of evidence: IV - Case series

Introducción

Las fracturas Salter-Harris de tipo VI (SHVI) son lesiones que se caracterizan por presentar ablación del anillo pericondral.^{1,2} Rang³ fue el primero en describir esta lesión y, posteriormente, fue incorporada por Ogden⁴ como el sexto tipo a la clásica clasificación de Salter-Harris.⁵

El mecanismo de producción más frecuente es por cortadoras de césped o al viajar como acompañante en motocicletas.⁶ La localización habitual es en el maléolo medial de la tibia, aunque también se han descrito en el maléolo peroneo y fémur distal.^{6,7} Si bien representan fracturas infrecuentes, son potencialmente devastadoras, pues suelen producir arrestos fisarios o complicaciones derivadas de las lesiones asociadas que suelen presentar.

El objetivo de este estudio fue evaluar el mecanismo de producción, el tipo de tratamiento realizado y los resultados funcionales de estas lesiones.

Materiales y Métodos

Se analizaron retrospectivamente todos los pacientes con fracturas SHVI de tobillo y pie tratadas entre enero de 2010 y enero de 2013. Para el análisis se incluyeron pacientes con lesiones SHVI con seguimiento mínimo de un año. Se documentaron los datos demográficos, el mecanismo de lesión, el tipo de lesiones asociadas y el número de cirugías necesarias. Las lesiones fueron clasificadas de acuerdo con Peterson⁸ en 4 subtipos: A) pérdida de una porción superficial de la fisis, B) pérdida completa del maléolo, C) ausencia del maléolo con barra fisaria y D) ausencia del maléolo y la epífisis. Esta clasificación fue diseñada para la aplicación en el maléolo medial, pero, en este estudio, fue adaptada para aplicarla también a las lesiones del maléolo lateral.

Los pacientes fueron evaluados funcionalmente con el puntaje de la AOFAS⁹ y mediante radiografías para determinar la viabilidad de la fisis, el acortamiento del miembro y la deformidad angular.

Resultados

Se analizaron 5 fracturas SHVI en 4 pacientes (3 niños y 1 niña). La edad promedio al momento de la lesión fue de 7.5 años (rango de 6 a 10 años). El tiempo promedio desde la lesión hasta el tratamiento (en nuestra institu-

ción) fue de 36 días (rango de 0 a 90 días). Dos pacientes fueron recibidos antes de las dos semanas y dos ya evolucionados. Estos últimos habían sido sometidos a dos cirugías (*toilette*) cada uno antes de la consulta.

El seguimiento promedio fue de 26.2 meses (rango de 12 a 37 meses). Cuatro lesiones se localizaron en el tobillo (2 en el maléolo medial y 2 en el lateral) y una comprometía el pie (base del primer metatarsiano). De acuerdo con la subclasificación de Peterson, tres eran del grupo A (superficial), una del grupo B (completa) y una del grupo C (completa con barra asociada). Tres lesiones se produjeron por accidentes de motocicleta y dos, por accidente peatón versus automóvil. En todos los casos, había lesiones asociadas: el 100% se acompañó de pérdida de sustancia, el 75% presentaba lesiones en más de un hueso y el 50%, lesiones tendinosas asociadas (Tabla 1). Cada paciente requirió un promedio de 3,2 cirugías (rango de 2 a 5) (Tabla 2).

En el último control, un paciente sufría dolor y dos tenían disbasia con dificultad para caminar distancias largas. El puntaje promedio de la AOFAS fue de 79,8 (rango de 62 a 100 puntos). Radiográficamente, solo el 40% de las fisis afectadas permanecían viables luego del tratamiento. Un paciente (Caso 4) presentó cierre fisario en la región anterolateral de la tibia distal, acortamiento <1 cm y deformidad angular en el plano sagital, a pesar de dos intentos de resección (Fig. 1). Otros dos (Casos 1 y 2) presentaron arrestos fisarios en el peroné y el primer metatarsiano.

Discusión

Las lesiones SHVI pueden presentarse de manera cerrada o abierta. Havranek y cols.⁶ evaluaron 36 pacientes con fracturas de tipo VI en un período de 20 años, pero solo tres de ellas fueron abiertas. Estas últimas ocurrieron por accidentes de automóvil, bicicleta y por disparo de arma de fuego. En nuestra serie, todos los casos fueron lesiones abiertas producidas por accidentes automovilísticos, lo que resalta la necesidad de medidas educativas para prevenir este tipo de lesiones.

Las lesiones SHVI pueden producir complicaciones graves, principalmente arrestos fisarios. Sin un tratamiento preventivo, la mayoría evoluciona hacia el arresto fisario y la resección suele fracasar.^{10,11} Esto puede producir deformidad, acortamiento e inestabilidad. Foster y cols.¹² fueron los primeros en proponer la utilización

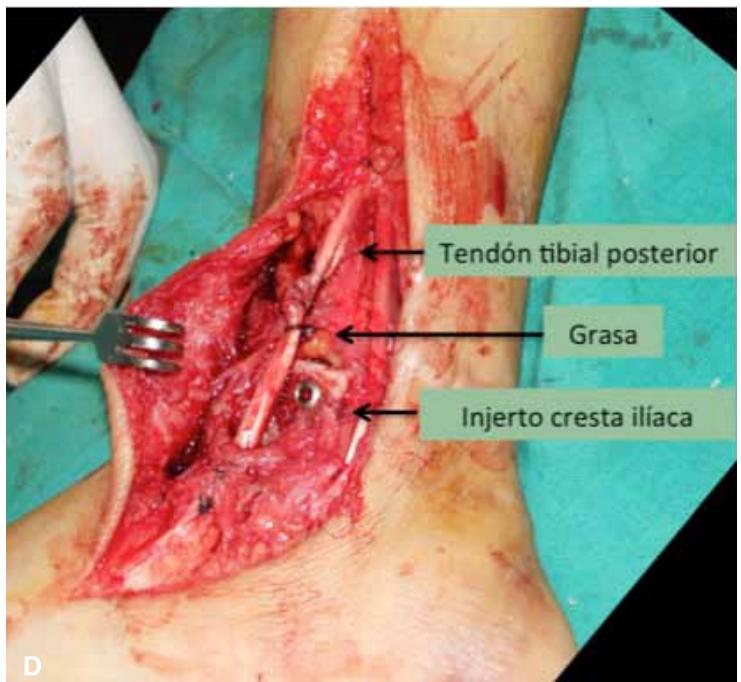
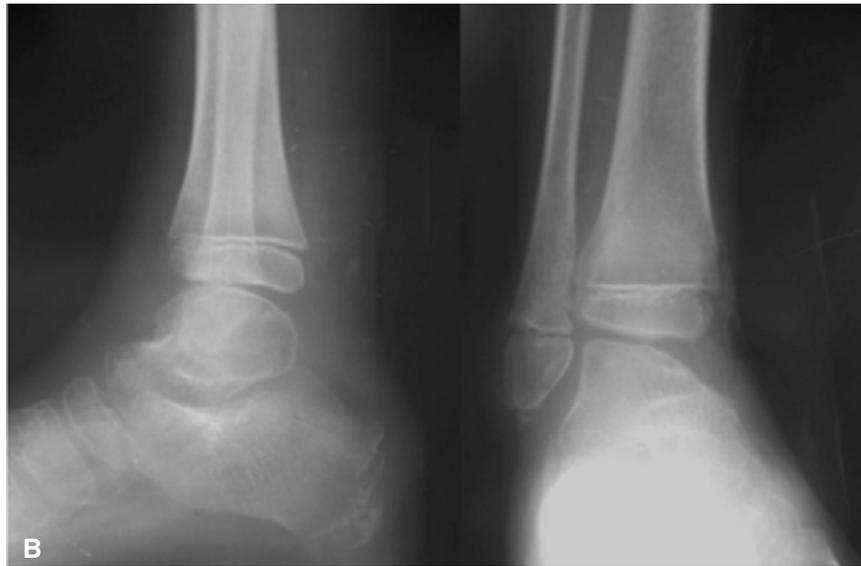


Figura 1. Varón de 7 años (Caso 4) que consulta a los 40 días de evolución luego de sufrir un accidente de moto, con pérdida de sustancia en la porción medial del tobillo derecho. **A.** Aspecto clínico al momento de la consulta. **B.** Radiografías de frente y de perfil donde se observa pérdida completa del maléolo medial y parte del astrágalo. **C. y D.** Imágenes intraoperatorias durante la reconstrucción del maléolo medial con injerto óseo de cresta ilíaca, resección de barra en tibia distal e interposición de grasa preaquilea y reparación del tendón tibial posterior. **E.** Radiografía en la que se observa nuevamente una barra en la región anteromedial de la tibia distal.



F-I. Segundo intento de resección e interposición de grasa del pliegue glúteo.

J. Radiografías donde se observa la deformidad angular en el plano sagital producto de la resección fallida.



Tabla 1. Datos demográficos, resultados funcionales y radiográficos

Caso	Edad	Sexo	Seguimiento*	Mecanismo	Lesión	Lesiones asociadas	AOFAS	Fisis
1	6	M	37	Moto	VI B (Maléolo peroneo)	Cabeza astrágalo, TA, TEPH	72	C
2**	10	M	12	Auto vs Peatón	VIA (1 ^{er} metatarsiano)	Lesión parcial del TEPH	62	C
3**					VIA (Maléolo medial tibia)			A
4	7	M	24	Moto	VI C (Maléolo medial tibia)	Cabeza del astrágalo, TTP	85	C
5	7	F	32	Moto	VIA (Maléolo peroneo)	No	100	A

TA: tendón de Aquiles, TEPH: tendón extensor propio del hallux, TTP: tendón tibial posterior, C: cerrada, A: abierta.

*Seguimiento en meses.

**Los casos 2 y 3 corresponden al mismo paciente.

Tabla 2. Cirugías realizadas en los pacientes con lesiones Salter-Harris VI

Caso	Cirugía				
	1	2	3	4	5
1	<i>Toilette</i> , reparación del tendón de Aquiles	Tenorrafia del TEPH	Reconstrucción del TEPH con injerto libre de tendón peroneo lateral corto + reconstrucción del maléolo lateral con injerto óseo de cresta ilíaca	Extracción de placa de peroné + osteotomía de deslizamiento medial calcáneo	
2-3	<i>Toilette</i>	<i>Toilette</i>	<i>Toilette</i>	<i>Toilette</i>	Injerto de piel
4	<i>Toilette</i>	Resección de barra en tibia distal + interposición de grasa + reparación del TTP + reconstrucción del maléolo medial con injerto óseo de cresta ilíaca	Resección de barra en tibia distal + interposición de grasa glútea	Osteotomía supramaleolar + transferencia de FCD a escafoides + epifisiodesis definitiva de la fisis remanente de tibia-peroné	
5	<i>Toilette</i>	Interposición de grasa glútea			

TEPH: tendón extensor propio del hallux, TTP: tendón tibial posterior, FCD: flexor común de los dedos.

de grasa como tratamiento precoz en aquellos casos con pérdida (parcial) de la fisis para evitar el cierre precoz. El injerto de grasa puede ser tomado, de manera libre, del abdomen o el pliegue glúteo, o como un colgajo libre o pediculado.¹³ Los autores reportaron resultados satisfactorios en un paciente con una lesión de tipo VI y dos con lesiones de tipo IV.¹² Otros autores proponen el uso de metilmetacrilato en lugar de grasa.¹⁴ Si bien la literatura es escasa, pareciera que es más importante el momento en el que se realiza la intervención que el material que se interpone. En su serie, Peterson y Jacobsen⁸ observaron que el único caso tratado de manera precoz evolucionó favorablemente, mientras que aquel tratado

a los 10 meses desarrolló un arresto fisario. Nuestros resultados fueron similares. En dos casos, se realizó cirugía preventiva, pero solo en el que se efectuó de manera precoz evolucionó favorablemente (Caso 5) (Fig. 2). El restante (Caso 4) desarrolló una barra en la tibia distal, se efectuaron dos intentos fallidos de resección y, luego, requirió una osteotomía para corregir la deformidad.

Quienes sufren lesiones más graves, asociadas a defectos en partes blandas o deformidades, requieren un abordaje más complejo. Peterson y Jacobsen proponen un algoritmo basado en la presencia/ausencia de barra fisaria o defectos en la epífisis (Tabla 3). Consiste en la reconstrucción del maléolo/epífisis con injerto de cresta

con corrección de la deformidad angular mediante osteotomías, o sin ella. Abbo y cols.¹⁴ sugieren asociar la reconstrucción ligamentaria con fascia del glúteo cuando hay déficit ligamentario. En este escenario, la mayoría de los autores coincide en que los padres deben ser alertados sobre la posibilidad de desarrollar artrosis y deterioro de la función más allá del resultado inicial.⁸ En nuestra serie, salvo un paciente, todos tenían puntajes inferiores a 85 y algún grado de limitación funcional.

Este estudio presenta las limitaciones propias de una serie de casos en una patología infrecuente. Sin embargo, al analizar la escasa literatura al respecto,^{6-8,12-14} creemos necesario comunicarlo para destacar las dificultades terapéuticas que plantean y resaltar la importancia del

tratamiento precoz. Desafortunadamente no contamos con datos precisos de la incidencia de estas lesiones, ya que solo se registraron en ese período las lesiones de tobillo y pie que requirieron tratamiento quirúrgico.

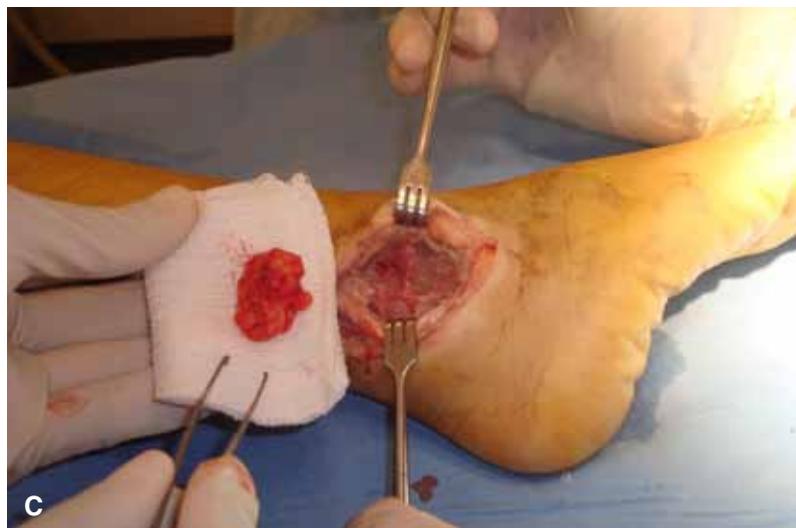
Conclusiones

Las fracturas fisarias SHVI se acompañan de una gran variedad de lesiones asociadas, requieren múltiples cirugías y suelen producir algún grado de discapacidad en la mayoría de los casos. Se requieren medidas de prevención para evitar la exposición de los niños a este tipo de lesiones. El tratamiento temprano es fundamental para prevenir el desarrollo de deformidades.

Tabla 3. Subclasificación y tratamiento de las fracturas Salter-Harris VI

Fracturas Salter-Harris de tipo VI				
Subtipo	A	B	C	D
Lesión	Parcial	Completa	Completa con barra fisaria	Completa con barra fisaria y pérdida adicional de la epífisis
Tratamiento	Desbridamiento + injerto de grasa	Reconstrucción del maléolo con injerto óseo de cresta ilíaca	Reconstrucción del maléolo con injerto óseo de cresta ilíaca + osteotomía supramaleolar	Reconstrucción de epífisis con injerto óseo de cresta ilíaca + osteotomía supramaleolar

Adaptada de Peterson HA, Jacobsen FS. Management of distal tibial medial malleolus type-6 physeal fractures. *J Child Orthop* 2008;2:151-154.



▲
Figura 2. Niña de 7 años (Caso 5) que consulta a los 10 días de evolución luego de una lesión por accidente de moto. **A.** Radiografía de frente donde se detecta lesión parcial del maléolo lateral. **B.** Desbridamiento. **C.** Toma de injerto de grasa del pliegue glúteo. **D.** Colocación.



E. Evolución radiográfica al mes. **F.** A los 6 meses y **G.** a los 2 años de evolución. Nótese la ausencia de deformidad angular y el paralelismo de las líneas de Park-Harris, lo que denota la integridad de la fisis.

Bibliografía

1. **Peterson HA.** Physeal fractures: part 3. Classification. *J Pediatr Orthop* 1994;14:439-48.
2. **Peterson HA.** Physeal fractures: part 2. Two previously unclassified types. *J Pediatr Orthop* 1994;14:431-8.
3. **Rang M.** *The growth plate and its disorders.* Edinburgh: Churchill Livingstone; 1969.
4. **Ogden J.** Skeletal growth mechanism injury patterns. *J Pediatr Orthop* 1982;2:371-7.
5. **Salter RB, Harris WR.** Injuries involving the epiphyseal plate. *J Bone Joint Surg Am* 1963;45(3):587-622.
6. **Havranek P, Pesl T.** Salter (Rang) type 6 physeal injury. *Eur J Pediatr Surg* 2010;20(3):174-7.
7. **Mayr JM, Pierer GR, Linhart WE.** Reconstruction of part of the distal tibial growth plate with an autologous graft from the iliac crest. *J Bone Joint Surg Br* 2000;62:558-60.
8. **Peterson HA, Jacobsen FS.** Management of distal tibial medial malleolus type-6 physeal fractures. *J Child Orthop* 2008;2:151-4.
9. **Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M.** Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15:349-53.
10. **Toupin JM, Lechevallier J.** Post-traumatic epiphysiodesis of the distal end of the tibia in children. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot* 1997;83:112-22.
11. **Ogden JA.** Injury to the growth mechanisms. En: **Ogden JA** (ed.) *Skeletal injury in the child*, 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders; 1990:97-173.
12. **Foster BK, John B, Hasler C.** Free fat interpositional graft in acute physeal injuries: the anticipatory Langenskiöld procedure. *J Pediatr Orthop* 2000;20:282-5.
13. **Yamauchi T, Yajima H, Tamai S, Kizaki K.** Flap transfers for the treatment of perichondral ring injuries with soft tissue defects. *Microsurgery* 2000;20:262-6.
14. **Abbo O, Accadbled F, Laffosse JM, De Gauzy JS.** Reconstruction and anticipatory Langenskiöld procedure in traumatic defect of tibial medial malleolus with type 6 physeal fracture. *J Pediatr Orthop Br* 2012;21(5):434-8.

El autor declara que no existe una asociación comercial que pueda suscitar un conflicto de intereses en relación con este trabajo.