

## Fijación externa en pacientes con fracturas del pilón tibial

### *External fixation in patients with tibial pilon fracture*

Dr. C. Alejandro Álvarez López <sup>I</sup>; Dra. Yenima de la Caridad García Lorenzo <sup>II</sup>

I Hospital Universitario Manuel Asunce Domenech. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

II Policlínico Universitario Tula Aguilera. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba.

---

#### RESUMEN

**Fundamento:** las fracturas del pilón tibial son lesiones traumáticas frecuentes, para su tratamiento existen variantes, que van desde la conservadora a la quirúrgica, en este último caso la fijación externa desempeña un papel fundamental con un gran número de ventajas.

**Objetivo:** profundizar sobre la importancia de la fijación externa combinada con la reducción y fijación del peroné en el tratamiento de pacientes con fractura del pilón tibial.

**Métodos:** se realizó una revisión bibliográfica de un total de 326 artículos publicados en Pubmed, Hinari, Scielo y Medline mediante el localizador de información Endnote, de ellos se utilizaron 51 citas seleccionadas para realizar la revisión, 49 de ellas de los últimos cinco años donde se incluyeron seis libros.

**Desarrollo:** se discuten los aspectos relacionados con el mecanismo de producción, el diagnóstico clínico e imaginológico y las clasificaciones más empleadas. Se abordan las ventajas de la fijación externa, así como las de la fijación del peroné asociada a la fijación externa. En relación a las complicaciones se describen las más importantes divididas en las relacionadas con la fijación externa y propias de las fracturas.

**Conclusiones:** el empleo de la fijación externa asociada a la osteosíntesis del peroné constituye un método aplicable y reproducible, que ofrece resultados satisfactorios a pacientes que sufren de fractura del pilón tibial. Al seguir los pasos de esta modalidad de tratamiento la incidencia de complicaciones es baja y se logran altos índices de consolidación ósea.

**DeCS:** FRACTURAS DE LA TIBIA/diagnóstico; FRACTURAS DE LA TIBIA/ultrasonografía; FIJADORES EXTERNOS; PERONÉ/lesiones; LITERATURA DE REVISIÓN COMO ASUNTO.

---

## ABSTRACT

**Background:** tibial pilon fractures are frequent traumatic lesions. There are alternatives for their treatment. Some of them are conservative and others are surgical. External fixation plays a key role in the latter, with a great number of advantages.

**Objective:** to deepen the importance of external fixation combined with fibular reduction and fixation in the treatment of patients with tibial pilon fracture.

**Methods:** a bibliographic review of 326 published articles in Pubmed, Hinari, Scielo and Medline was carried out through software program Endnote. From that amount, 51 selected citations were used to conduct the review, and 49 of them are from the last five years, including six books.

**Development:** aspects related to the production mechanism, imaging clinical diagnosis, and the most used classifications were discussed. Advantages of external fixation were tackled, as well as the advantages linked with fibular fixation together with external fixation. Complications were described and divided into ones related to external fixation and other to fractures.

**Conclusions:** the use of external fixation associated with fibular osteosynthesis represents an applicable method, which offers satisfactory outcomes in patients with tibial pilon fracture. When following the steps of this kind of treatment, complications decrease and high rates of bone consolidation are achieved.

**DeCS:** TIBIAL FRACTURES/diagnosis; TIBIAL FRACTURES/ultrasonography; EXTERNAL FIXATORS; FIBULA/injuries; REVIEW LITERATURE AS TOPIC.

---

## INTRODUCCIÓN

Las fracturas del pilón tibial (FPT) constituyen unas de las lesiones de más difícil tratamiento, debido a diferentes factores que se interrelacionan en esta afección traumática. La primera descripción de esta lesión fue realizada por el radiólogo Francés Destot en el año 1911. Posteriormente en el año 1968 Rüedi publica la primera serie de casos y propone los principios del tratamiento, así como la clasificación que lleva su nombre y es empleada en la actualidad.<sup>1-3</sup>

Según Egol KA, et al,<sup>4</sup> las FPT ocupan una incidencia del 7 % al 10 % de todas las fracturas de tibia, ocurren como resultado de traumatismos de alta energía por lo que es necesario descartar lesiones asociadas, que por lo general son muy frecuentes; las FPT son más frecuentes en el sexo masculino de 30 a 40 años de edad.

El cuadro clínico de los pacientes que sufren de FPT es variado y depende de la intensidad del

trauma. Un gran porcentaje de pacientes presentan fracturas abiertas, que complejizan aún más el tratamiento. Por otra parte, las lesiones de partes blandas son muy frecuentes y es común observar afecciones de la piel y del paquete vasculo-nervioso.<sup>5-7</sup>

Las modalidades de tratamiento son múltiples y van desde la conservadora a la quirúrgica, esta última aporta los mejores resultados y pueden ser mediante el uso de placas AO, alambres de Kirschner, fijación externa (FE) o la combinación de todas estas variantes, además de la artrodesis del tobillo de forma primaria o diferida.<sup>8-10</sup>

La FE puede ser empleada de forma definitiva o transitoria y ofrece excelentes resultados para pacientes que sufren de FPT.<sup>11-13</sup>

El objetivo de este trabajo es profundizar sobre la importancia de la FE combinada con la reducción y fijación del peroné en el tratamiento de pacientes con FPT.

## MÉTODOS

La búsqueda de la información se realizó en un periodo de tres meses (1ro de noviembre de 2015 al 31 de enero de 2016) y se emplearon las siguientes palabras: *plafound fractures*, *pilon fractures*, a partir de la información obtenida se realizó una revisión bibliográfica de un total de 326 artículos publicados en las bases de datos Pubmed, Hinari, Scielo y Medline mediante el gestor de búsqueda y administrador de referencias EndNote, de ellos se utilizaron 51 citas seleccionadas para realizar la revisión, 49 de ellas de los últimos cinco años donde se incluyeron seis libros y una cita del propio autor.

Se consideraron estudios de pacientes con FPT tratados por FE de forma aislada o asociada a fijación interna del peroné, así como el uso de la FE de manera transitoria o definitiva. Se excluyeron las investigaciones de pacientes tratados mediante reducción interna con placas y tornillos, así como la fijación intramedular.

## DESARROLLO

Los mecanismos de producción para las FPT son de tres tipos fundamentales, el primero por fuerzas de compresión axial (alta energía) en el cual el astrágalo impacta en la superficie articular de la tibia, se asocia por lo general a conminación significativa. El segundo mecanismo es provocado por un mecanismo de rotación (baja energía) la torsión se acompaña de fuerzas de estrés en varo o valgo, lo que provoca la presencia de dos o más fragmentos con mínima conminación articular, la fractura del peroné es por lo general de tipo transversal u oblicua corta. El tercer mecanismo es debido a la combinación de los dos primeros.<sup>14-16</sup>

En pacientes con trauma de alta energía se deben descartar otras lesiones como: fracturas del calcáneo, platillo tibial, pelvis y vertebrales.<sup>17-19</sup>

El cuadro clínico está en dependencia de la intensidad del traumatismo. A la inspección se pueden detectar, deformidades rotacionales y angulaciones acompañadas en ocasiones por

heridas que comunican con el foco de fractura. También es frecuente observar flictenas de contenido claro o sanguinolento, estas últimas altamente sugestiva de trauma de gran energía.<sup>20-22</sup>

Mediante la palpación se detecta crepitación y movilidad anormal. Es de vital importancia el examen neuro-vascular, para descartar este tipo de lesiones asociadas.<sup>23-25</sup>

El examen imaginológico incluye: la radiografía simple en vistas anteroposterior, lateral y de mortaja tibio-peronea, además de la tomografía axial computarizada útil en la evaluación de la integridad de la superficie articular y determinar el tipo de fractura.<sup>26-28</sup>

La clasificación propuesta por Rüedi TP y Allgower M citado por Barei DP<sup>29</sup> está basada en el grado de conminación y desplazamiento de la superficie articular, esta clasificación es útil para determinar el pronóstico, el que empeora a medida que aumenta el grado de la clasificación. Se divide en tres tipos, tipo 1- fracturas no desplazadas, tipo 2- fracturas desplazadas con impactación y conminación mínima, tipo 3- fracturas desplazadas con impactación metafisaria y conminación articular significativas.

Por otra parte la clasificación del grupo AO es una de las más empleadas en la actualidad, de manera general esta subdividida en tres grandes grupos, primero extrarticulares, parcialmente articulares y articulares, a la vez estos grupos se dividen en otros subgrupos según el grado de complejidad de la fractura.<sup>30-32</sup>

El uso de la FE en pacientes con FPT tiene diferentes ventajas como: estabilización del foco de fractura, control rotacional, aplicación en pacientes con fracturas abiertas, lo que permite el lavado y desbridamiento continuo de la zona afectada; empleo en pacientes que sufren trauma de alta energía con lesiones de partes blandas, lo que ayuda a la cicatrización;<sup>33-35</sup> la colocación de los pines respetan el foco de fractura y por ende no intervienen en el proceso de consolidación de manera negativa; permite el uso de otros métodos de osteosíntesis tanto del

peroné como la reducción de la superficie articular de la tibia en caso de conminución y desplazamiento; además una vez colocada la FE se puede utilizar como estabilizador y distractor para colocar otros medios de fijación definitivos como placas y tornillos, además permite el uso de la artroscopia para detectar lesiones osteocondrales y visualizar la reducción de las superficies intrarticulares.<sup>36-38</sup>

En relación a si usar la FE de forma transitoria o definitiva depende del grado de reducción logrado, ya que si se obtiene una alineación adecuada este método puede ser empleado de manera definitiva según plantea Egol KA, et al.<sup>4</sup>

La FE empleada para pacientes con FPT puede ser dividida en articulada y no articulada, para lo cual se emplean un gran número de diseños de fijadores. La FE no articulada ha sido la más empleada y es la que mas se usa en nuestro medio en conjunto con la estabilización del peroné ya sea con alambre de Rush o lámina AO de 3, 5 o 4, 5 milímetros. Por su parte el fijador articulado permite el movimiento de la articulación en el plano sagital, lo que de forma teórica favorece la lubricación condral. El porcentaje de consolidación ósea es alto y tiene un rango del 75 % al 81 % (figura 1).<sup>39-41</sup>



**Figura 1.** Fractura cerrada del pilón tibial izquierdo, que se colocó fijación externa y lamina AO de 3,5 milímetros al peroné Izquierda (vista lateral), derecha (vista medial)

En relación al uso de la FE y reducción del peroné se deben seguir una serie de pasos, para logra la reducción correcta de la fractura:<sup>42-44</sup>

Reducción y fijación del peroné.

Restaurar la superficie articular en caso de daño.

Mantener horizontal la línea articular.

Reducir y mantener alineados los fragmentos.

Relleno del defecto óseo.

Control de la infección si fractura abierta.

Existen algunos autores que ponen en duda la fijación simultánea del peroné cuando se emplea la FE, sin embargo la fijación del peroné tiene diversas ventajas como:<sup>45-47</sup>

Restaurar la longitud, alienación y rotación, de forma indirecta reduce deformidad tibial debido a las uniones de partes blandas entre los dos huesos (peroné y tibia).

Después de la reducción y fijación del peroné, el desplazamiento residual de la tibia puede ser tratado mediante el uso de fijación externa, ya que el peroné sirve de fulcro.

La reducción del peroné neutraliza la tendencia al valgo y traslación lateral del astrágalo. La reducción anatómica del peroné permite de forma indirecta la reducción de otras zonas fracturadas del pilón tibial como la anterolateral

(Chaput) y la posterior (Volkman).

El tiempo de duración de la FE es por lo general de ocho a 12 semanas, previo control radiográfico seriado, para detectar desviaciones angulares las que pueden ser corregidas mediante el uso de distractores.<sup>48, 49</sup>

Las complicaciones de la FE pueden ser clasificadas en aquellas relacionadas propiamente con la FE y las propias de la fractura. En el primer grupo se incluyen la infección en el trayecto de los pines, aflojamiento, ruptura y pérdida de la fijación con la resultante desviación de la fractura, ya en el segundo grupo se pudo encontrar el retardo de consolidación, pseudoartrosis, artritis postraumática y limitación del rango de movimiento de la articulación.<sup>50, 51</sup>

## CONCLUSIONES

El empleo de la FE asociada a la osteosíntesis del peroné constituye un método aplicable y reproducible, que ofrece resultados satisfactorios a pacientes que sufren de FPT. Al seguir los pasos de esta modalidad de tratamiento la incidencia de complicaciones es baja y se logran altos índices de consolidación ósea.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cole PA, Mehrle RK, Bhandari M, Zlowodzki M. The pilon map: fracture lines and comminution zones in OTA/AO type 43C3 pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 2013 Jul;27(7):e152-6.
2. Horn PL, Price MC, Van Aman SE. Orthopaedic trauma: pilon fractures. *Orthop Nurs*. 2011 Sep-Oct;30(5):293-8.
3. Mafi P, Stanley J, Hindocha S, Mafi R. Pilon fracture: a case report of a 45-year-old dental technician. *Open Orthop J*. 2014 Oct;8:433-6.
4. Egol KA, Koval KJ, Zuckerman JD. *Handbook of fractures*. 5 th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015.
5. Álvarez López A, García Lorenzo Y. Fijación externa en paciente con fractura abierta del pi-lón tibial: a propósito de un caso. *AMC*. 2015 Mar-Abr;19(2):148-52.

6. Krettek C, Bachmann S. Pilon fractures. Part 1: Diagnostics, treatment strategies and approaches. *Chirurg*. 2015 Jan;86(1):87-101.
7. Krettek C, Bachmann S. Pilon fractures. Part 2: Repositioning and stabilization technique and complication management. *Chirurg*. 2015 Feb;86(2):187-201.
8. Chen DW, Li B, Aubeeluck A, Yang YF, Zhou JQ, Yu GR. Open reduction and internal fixation of posterior pilon fractures with buttress plate. *Acta Orthop Bras*. 2014;22(1):48-53.
9. Chen J. Treatment of pilon fractures of type II and III with operation. *Zhongguo Gu Shang*. 2013 Sep;26(9):775-8.
10. Zhao L, Li Y, Chen A, Zhang Z, Xi J, Yang D. Treatment of type C pilon fractures by external fixator combined with limited open reduction and absorbable internal fixation. *Foot Ankle Int*. 2013 Apr;34(4):534-42.
11. Abd Almageed E, Marwan Y, Esmaeel A, Mal-lur A, El Alfy B. Hybrid External Fixation for Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthesefragen (AO) 43-C Tibial Plafond Fractures. *J Foot Ankle Surg*. 2015 Nov-Dec;54(6):1031-6.
12. El-Mowafi H, El-Hawary A, Kandil Y. The management of tibial pilon fractures with the Ilizarov fixator: The role of ankle arthroscopy. *Foot (Edinb)*. 2015 Dec; 25(4):238-43.
13. Ziran BH, Morrison T, Little J, Hileman B. A new ankle spanning fixator construct for distal tibia fractures: optimizing visualization, minimizing pin problems, and protecting the heel. *J Orthop Trauma*. 2013 Feb;27(2):e45-9.
14. Barei DP, Crist BD. Fractures of the ankle and distal tibial pilon. En: Schmidt AH, Teague DC, editors. *OKU 4: Trauma*. Rosemont: American Academy Orthopedic Surgeons; 2010. p. 499-518.
15. Egol KA, Siegel J, Tornetta III P. Ankle fractures. En: Cannada LK, editor. *Orthopedic Knowledge Update 11*. Rosemont: American Academy Orthopedic Surgeons; 2014. p. 615-20.
16. Lareau CR, Daniels AH, Vopat BG, Kane PM. Emergency department external fixation for

- provisional treatment of pilon and unstable ankle fractures. *J Emerg Trauma Shock*. 2015 Jan-Mar;8(1):61-4.
17. Crist BD, Khazzam M, Murtha YM, Della Rocca GJ. Pilon fractures: advances in surgical management. *J Am Acad Orthop Surg*. 2011 Oct;19(10):612-22.
  18. Dujardin F, Abdulmutalib H, Tobenas AC. Total fractures of the tibial pilon. *Orthop Traumatol Surg Res*. 2014 Feb; 100(1 Suppl):S65-74.
  19. Stapleton JJ, Zgonis T. Surgical Treatment of Tibial Plafond Fractures. *Clin Podiatr Med Surg*. 2014 Oct;31(4):547-64.
  20. Tang X, Liu L, Tu CQ, Li J, Li Q(1), Pei FX. Comparison of Early and Delayed Open Reduction and Internal Fixation for Treating Closed Tibial Pilon Fractures. *Foot Ankle Int*. 2014 May;35(7):657-64.
  21. Davidovitch RI, Elkhechen RJ, Romo S, Walsh M, Egol KA. Open reduction with internal fixation versus limited internal fixation and external fixation for high grade pilon fractures (OTA type 43C). *Foot Ankle Int*. 2011 Oct;32(10):955-61.
  22. Eastman JG, Firoozabadi R, Benirschke SK, Barei DP, Dunbar RP. Entrapped posteromedial structures in pilon fractures. *J Orthop Trauma*. 2014 Sep; 28(9):528-33.
  23. Assal M, Ray A, Fasel JH, Stern R. A modified posteromedial approach combined with extensile anterior for the treatment of complex tibial pilon fractures (AO/OTA 43-C). *J Orthop Trauma*. 2014 Jun;28(6):e138-45.
  24. Lomax A, Singh A, N Jane M, C Senthil K. Complications and early results after operative fixation of 68 pilon fractures of the distal tibia. *Scott Med J*. 2015 May;60(2):79-84.
  25. Zeng XT, Pang GG, Ma BT, Mei XL, Sun X, Wang J, et al. Surgical treatment of open pilon fractures. *Orthop Surg*. 2011 Feb;3(1):45-51.
  26. Deivaraju C, Vlasak R, Sadasivan K. Staged treatment of pilon fractures. *J Orthop*. 2015 Feb;12(Suppl 1):S1-6.
  27. Kiene J, Herzog J, Jürgens C, Paech A. Multifragmentary tibial pilon fractures: midterm results after osteosynthesis with external fixation and multiple lag screws. *Open Orthop J*. 2012 Sep;6:419-23.
  28. Shah CM, Babb PE, McAndrew CM, Brimmo O, Badarudeen S, Tornetta P 3rd, et al. Definitive plates overlapping provisional external fixator pin sites: is the infection risk increased? *J Orthop Trauma*. 2014 Sep;28(9):518-22.
  29. Barei DP. Pilon fractures. En: Court-Brown CM, Heckman JD, McQueen MM, Ricci WM, Tornetta P, editors. *Rockwood and Green's Fractures in Adults*. 8 th ed. Philadelphia: Wolters Kluwer; 2015. p. 2473-2540.
  30. Duan DP, You WL, Ji L, Zhang YT, Dang XQ, Wang KZ. Case-control study on effects of external fixation combined with limited internal fixation for the treatment of Pilon fractures of Rüedi-Allgower type III. *Zhongguo Gu Shang*. 2014 Jan;27(1):29-33.
  31. Martín Fuentes A, Sánchez Morata E, Mellado Romero M, Bravo Giménez B, Vilà Rico J. Percutaneous osteosynthesis in tibial pilon fractures. Does the surgical technique determine the final result? *Rev Esp Cir Ortop Traumatol*. 2014 Sep-Oct;58(5):290-6.
  32. Ramlee MH, Kadir MR, Murali MR, Kamarul T. Finite element analysis of three commonly used external fixation devices for treating Type III pilon fractures. *Med Eng Phys*. 2014 Oct;36(10):1322-30.
  33. Bülbül M, Kuyucu E, Say F, Kara A, Erdil M. Hybrid external fixation via a minimally invasive method for tibial pilon fractures - Technical note. *Ann Med Surg (Lond)*. 2015 Sep;4(4):341-5.
  34. Japjec M, Staresinić M, Culjak V, Vrgoc G, Sebecić B. The role of external fixation in displaced pilon fractures of distal tibia. *Acta Clin Croat*. 2013 Dec;52(4):478-84.
  35. Maufrey C, Seligson D, Heinsen J. The use of external fixation in the acute management of tibial pilon fractures. En: Deligson D, Mauffrey C, Roberts CS, editors. *External fixation in Orthopedic Traumatology*. London: Springer-Verlag; 2012. p.131-42.

36. Tilkeridis K, Chari B, Cheema N, Tryfonidis M, Khaleel A. The Ilizarov method for the treatment of complex tibial fractures and non-unions in a mass casualty setting: the 2005 earthquake in Pakistan. *Strat Traum Recon* 2015 Mar;10:13-20.
37. Milenković S, Mitković M, Micić I, Mladenović D, Najman S, Trajanović M, et al. Distal tibial pilon fractures (AO/OTA type B, and C) treated with the external skeletal and minimal internal fixation method. *Vojnosanit Pregl*. 2013 Sep;70(9):836-41.
38. Nork SE. Distal tibia fractures. En: Stannard JP, Schmidt AH, Kregor PJ. *Surgical Treatment of Orthopaedic Trauma*. New York: Thieme; 2007.p. 767-92.
39. He X, Hu Y, Ye P, Huang L, Zhang F, Ruan Y. The operative treatment of complex pilon fractures: A strategy of soft tissue control. *Indian J Orthop*. 2013 Sep;47(5):487-92.
40. Jacob N, Amin A, Giotakis N, Narayan B, Nayagam S, Trompeter AJ. Management of high-energy tibial pilon fractures. *Strategies Trauma Limb Reconstr*. 2015 Nov;10(3):137-47.
41. Sedlár M, Chrz K. Pilon fractures of the tibia—a short summary of problems and case reports. *Rozhl Chir*. 2012 May;91(5):271-5.
42. Argüelles-Linares F, Mifsut-Miedes D, Gil-Albarova R. Alternatives for the treatment of complex tibial pilon fractures. *Acta Ortop Mex*. 2014 Sep-Oct;28(5):291-6.
43. McCann PA, Jackson M, Mitchell ST. Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the distal tibia. *Int Orthopaedics (SICOT)*. 2011 March;35:413-18.
44. Paryavi E, Stall A, Gupta R, Scharfstein DO, Castillo RC, Zadnik M, et al. Predictive model for surgical site infection risk after surgery for high-energy lower-extremity fractures: development of the risk of infection in orthopedic trauma surgery score. *J Trauma Acute Care Surg*. 2013 Jun;74(6):1521-7.
45. D'Alleyrand JC, Manson TT, Dancy L, Castillo RC, Bertumen JB, Meskey T, et al. Is time to flap coverage of open tibial fractures an independent predictor of flap-related complications? *J Orthop Trauma*. 2014 May;28(5):288-93.
46. Kurylo JC, Datta N, Iskander KN, Tornetta P. Does the Fibula Need to be Fixed in Complex Pilon Fractures? *J Orthop Trauma*. 2015 Sep;29(9):424-7.
47. Luk PC, Charlton TP, Lee J, Thordarson DB. Ipsilateral intact fibula as a predictor of tibial plafond fracture pattern and severity. *Foot Ankle Int*. 2013 Oct;34(10):1421-6.
48. Korkmaz A, Ciftdemir M, Ozcan M, Copuroğlu C, Sarıdoğan K. The analysis of the variables, affecting outcome in surgically treated tibia pilon fractured patients. *Injury*. 2013 Oct;44(10):1270-4.
49. Puha B, Petreuş T, Berea G, Sîrbu PD, Puha G, Alexa O. Surgical approach in difficult tibial pilon fractures. *Chirurgia (Bucur)*. 2014 Jan-Feb;109(1):104-10.
50. Mandi DM, Belin RP, Banks J, Barrett B. Pilon fractures. *Clin Podiatr Med Surg*. 2012 Apr;29(2):243-78.
51. Ren T, Ding L, Xue F, He Z, Xiao H. Risk factors for surgical site infection of pilon fractures. *Clinics (Sao Paulo)*. 2015 Jun;70(6):419-22.

Recibido: 2 de marzo de 2016

Aprobado: 4 de mayo de 2016

Dr. C. Alejandro Álvarez López Doctor en Ciencias Médicas. Especialista de II Grado en Ortopedia y Traumatología. Profesor Titular. Hospital Universitario Manuel Ascunce Domenech. Investigador agregado del CITMA. Máster en Urgencias Médicas. Universidad de Ciencias Médicas de Camagüey. Camagüey, Cuba. Email: [yenima@finlay.cmw.sld.cu](mailto:yenima@finlay.cmw.sld.cu)