

# TRATAMIENTO EN DOS TIEMPOS DE FRACTURAS DE PILÓN TIBIAL DE TIPO AO/OTA 43C: ¿INFLUYE LA SÍNTESIS PRIMARIA DEL PERONÉ EN EL RESULTADO CLÍNICO Y FUNCIONAL?

R. Hernández Hernández, R. Ramazzini Castro, D. Chaverri Fierro, A. Dalmau Coll  
 Servicio de Traumatología. Hospital ASEPEYO Sant Cugat. Barcelona

El abordaje en dos tiempos de las fracturas de pilón tibial permite realizar una estabilización primaria mediante osteotaxis y mejorar el estado de las partes blandas hasta la síntesis definitiva. El objetivo de este trabajo es determinar si el momento de la síntesis del peroné influye en los resultados y las complicaciones.

Fueron intervenidos 37 pacientes con fractura de pilón tibial de tipo AO/OTA 43C. De ellos 29 tenían asociada fractura del peroné y se trataron en dos tiempos. En 14 casos se realizó osteotaxis de la fractura del pilón y reducción abierta y fijación interna (RAFI) del peroné en el primer tiempo y RAFI de la tibia en el segundo tiempo (grupo I), y en 15 se estabilizó con un fijador externo en un primer tiempo y en el segundo tiempo RAFI de tibia y peroné (grupo II). Se estudiaron las radiografías y las tomografías computarizadas.

De 29 casos, el 97% presentó fracturas de alta energía. Se hallaron fracturas abiertas en 12 pacientes. La puntuación media de la escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) en el grupo I de síntesis en primer tiempo del peroné fue de 75 y, en el grupo II, de 59 ( $P = 0,026$ ). Las fracturas con patrón de fragmentos anterolateral, posterolateral y medial tuvieron mejores resultados funcionales. En 19 casos se evidenció algún tipo de complicación durante el seguimiento, sin diferencias significativas entre los grupos.

El tratamiento en 2 tiempos muestra mejores resultados clínicos y funcionales cuando se sintetiza el peroné en el primer tiempo.

**PALABRAS CLAVE:** Fracturas. Pilon tibial. RAFI. Fijación externa.

## TWO-STEPS APPROACH FOR TIBIAL PILON FRACTURES TYPE AO/OTA 43C. DOES THE PRIMARY TREATMENT OF THE FIBULA AFFECT THE CLINICAL AND FUNCTIONAL RESULT?

Two stages approach for tibial pilon fractures gives the opportunity to the soft-tissue to heal by using an external fixator (osteotaxis) which improves the chances of complete recovery. The objective of this research paper is to determine if the optimum time to operate affects the results and determines possible complications after the procedure.

Thirty seven patients presented a tibial platform fracture type AO/OTA 43C. Twenty nine patients had fractures where the fibula was affected; these patients were given a two-stage treatment and were divided into two groups. In the first group: 14 had a spanning external fixation of the pilon and an ORIF of the fibula as a first step and an ORIF of the tibia as a second step. While on the second group, 15 of the patients had a spanning external fixation of the pilon as a first step and an ORIF of the fibula and tibia as a second step. X-rays and CT scans were studied.

Out of 29 of the cases, 97% presented high energy injuries. Open fractures were found in 12 patients. The average score on the AOFAS scale for the first group was 75. However, on the second group the average score was 59 ( $P = 0.026$ ). Fractures presenting anterolateral, posterolateral and medial patterns had better functional results. In 19 of the cases some sort of complications took place during recovery, which made no significant difference between both groups.

The two-steps approach shows better results clinically and functionally when the fibula is treated on the first step.

**KEY WORDS:** Tibial pilon. ORIF. External fixation.

### Correspondencia:

Dr. Rafael Alejandro Hernández Hernández  
 Avda. Alcalde Barnils, 54-60.  
 08174 Sant Cugat del Vallès (Barcelona)  
 Correo-e: rhernandezhernandez@asepeyo.es  
**Fecha de recepción:** 24/07/2013

### INTRODUCCIÓN

Las fracturas del pilón representan un 5-10% de las fracturas de la tibia y se incluyen dentro del grupo de las lesiones traumáticas más graves de la articulación del tobillo, tanto por la complejidad de su tratamiento como por las importantes secuelas que pueden originar<sup>(1)</sup>. Éstas son el resultado

\* Presentado en la Mesa de Residentes del XXXV Congreso Nacional de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo (SEMCPPT). Palma de Mallorca, 13-15 de junio de 2013.

de un traumatismo de alta energía y están asociadas a un elevado porcentaje de complicaciones. La incidencia y el tipo de complicación dependen de la afectación habitualmente grave de las partes blandas y también del tratamiento quirúrgico elegido<sup>(2)</sup>.

Las metas del tratamiento deben incluir la reconstrucción anatómica de la superficie articular y la alineación adecuada del eje mecánico, para preservar y maximizar el movimiento del tobillo y de la articulación subastragalina<sup>(3)</sup>.

El manejo óptimo de estas fracturas sigue siendo debatido. Se han aconsejado diferentes tratamientos y, aunque la reducción abierta y fijación interna (RAFI) de las fracturas de pilón tibial de baja energía proporcionó resultados satisfactorios, las fracturas de pilón de alta energía como las AO/OTA<sup>(4)</sup> 43C se han asociado con malos resultados clínicos y con un índice de complicaciones elevado, por lo que se han buscado tratamientos alternativos<sup>(5-7)</sup>.

El abordaje en dos tiempos facilita una estabilización primaria mediante osteotaxis y permite mejorar el estado de las partes blandas hasta la síntesis definitiva. Actualmente existen controversias con respecto al momento ideal para realizar la síntesis del peroné<sup>(7-9)</sup>.

El objetivo principal del presente estudio es determinar si el momento de la reconstrucción del peroné (osteosíntesis en el primer tiempo vs. osteosíntesis en el segundo tiempo) influye en los resultados clínico-funcionales y en las complicaciones. El objetivo secundario es correlacionar los patrones de fractura observados en la tomografía computarizada (TC) con dichos resultados y complicaciones.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Entre noviembre de 2005 y septiembre de 2011, se trataron quirúrgicamente en nuestro centro 37 pacientes con diagnóstico de fractura de pilón tibial de tipo AO/OTA 43C. Se incluyeron en este estudio retrospectivo 29 casos (25 hombres y 4 mujeres) que asociaban fractura del peroné. El tratamiento se realizó en dos tiempos. Excluimos a 3 pacientes por haber sido tratados en un tiempo y a 5 pacientes que no asociaban fractura del peroné. La edad media fue de 43 años (IC 95%: 40-47). La mediana de seguimiento fue de 4,7 años (r: 1,4-7,2).

Los datos demográficos, los antecedentes personales, el mecanismo de lesión y las complicaciones fueron extraídos de los registros clínicos.

Todas las fracturas fueron clasificadas según estudios de radiografía y TC según la clasificación de AO/OTA, y las fracturas del peroné, según la clasificación de Danis-Weber<sup>(10)</sup>.

Los patrones de fractura observados en los cortes axiales y coronales de la TC fueron estudiados y agrupados en tres grupos basados en el estudio de Topliss<sup>(11)</sup>, diferenciando tres patrones:

- El primero, formado por fragmentos anterior, posterior y medial (patrón I)
- El segundo, formado por fragmentos anterolateral, posterolateral y medial (patrón II)
- El tercero, formado por un fragmento osteoarticular central impactado en la metáfisis, denominado *Die punch*

Las fracturas abiertas se clasificaron según el sistema descrito por Gustilo<sup>(10)</sup>.

Según el momento en que se realizó la síntesis del peroné, los pacientes se ordenaron en 2 grupos: el grupo I, formado por 14 pacientes en los que la estabilización del peroné se realizó durante el primer tiempo quirúrgico; y el grupo II, formado por 15 pacientes en los que la reconstrucción tanto de la tibia como del peroné se realizó en el segundo tiempo.

Los pacientes fueron tratados inicialmente mediante la colocación de un fijador externo de tipo Hoffman® II en las primeras 24 horas desde el accidente, y la decisión de realizar síntesis o no del peroné era criterio del cirujano. Todas las fracturas abiertas fueron tratadas realizándose irrigación con solución salina isotónica abundante, desbridamiento de los tejidos desvitalizados y antibioticoterapia durante 72 horas. El peroné se fijó con una placa de tercio de caña (AO®), y la síntesis definitiva del pilón se llevó a cabo mediante placas específicas de tibia distal (Synthes/Depuy®) una vez se había considerado correcto el estado de las partes blandas en un lapso medio de 19 días (IC 95%: 14-25).

Los resultados clínicos y funcionales fueron evaluados mediante la escala de la Sociedad Americana de Ortopedia del Pie y del Tobillo (American Orthopaedic Foot and Ankle Society, AOFAS) de retropié<sup>(12)</sup>. Para el análisis estadístico se empleó el paquete SPSS® para Windows, versión 15.0. Los datos se calcularon utilizando pruebas no paramétricas (test de la  $\chi^2$  y de la *U* de Mann-Whitney). Se consideró que existían diferencias estadísticamente significativas cuando  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

De los 29 casos estudiados un 97% tuvo un traumatismo de alta energía, siendo el mecanismo de lesión más frecuente la precipitación en un 64%, seguido de los accidentes de tráfico, con un 25%, el aplastamiento y el trauma directo en un 4% cada uno. Los traumatismos de baja energía fueron secundarios a entorsis de tobillo con un 3%.

En los grupos de estudio no se encontraron diferencias significativas en cuanto a los datos demográficos (edad y sexo), ni tampoco en la presencia de antecedentes personales como la diabetes y el tabaquismo (**Tabla 1**).

Se identificaron fracturas abiertas en 12 casos, 6 incluidas en el grupo I y 6 en el grupo II. Según la Clasificación de Gustilo<sup>(10)</sup>, 4 eran de grado I, 6 de grado II, 1 de grado IIIA, y 1 de grado IIIB.

Tabla 1. Características demográficas

	Grupo I (n = 14)	Grupo II (n = 15)	Total	p
Media de edad (IC 95%)	43 (37-49)	44 (39-49)	43 (40-47)	0,83
Hombres	13	12	25	0,31
Mujeres	1	3	4	0,31
DM	2	2	4	0,94
Fumador	1	4	5	0,16
F. abiertas	6	6	12	0,88

DM: diabetes mellitus; F. abiertas: fracturas abiertas

Tabla 3. Resultados de la prueba de Kitaoka-AOFAS

AOFAS	Grupo I (n = 14)	Grupo II (n = 15)
Excelente	4	–
Bueno	3	1
Regular	6	10
Malo	1	4

Con el análisis radiográfico se diferenciaron 7 fracturas de tipo C1, 8 de tipo C2, y 14 de tipo C3 distribuidas de manera homogénea en ambos grupos (Tabla 2). El 90% de las fracturas de peroné pertenecen al tipo Danis-Weber C, y el 10% al tipo A. El análisis de la TC permitió reconocer 14 fracturas con patrón de tipo I, 11 con patrón de tipo II y 14 con fragmento de tipo *Die punch*.

En cuanto a los resultados clínico-funcionales, la puntuación media de la escala de la AOFAS en los pacientes intervenidos con síntesis en primer tiempo del peroné (grupo I) fue de 75 puntos (IC 95%: 62-90), y en el grupo II de 59 (IC 95%: 48-69), con diferencias estadísticamente significativas ( $p = 0,026$ ) (Figura 1). Al estratificar la escala de la AOFAS, se encontraron resultados buenos-excelentes en el 60% de las fracturas del grupo I y en el 7% de las del grupo II (Tabla 3).

El patrón de fractura de tipo II (fragmentos anterolateral, posterolateral y medial) tuvo mejores resultados funcionales, con una media de 76 puntos, que el de tipo I (fragmentos anterior, posterior y medial), con una media de 58 puntos, con diferencias significativas ( $p = 0,052$ ). Las fracturas con fragmento de tipo *Die punch* tuvieron una media de 69 puntos y, al compararlas con aquellas en las que este fragmento estaba ausente, no se encontraron diferencias ( $p = 0,923$ ).

En 19 casos (65%) registramos algún tipo de complicación durante el seguimiento. Las tasas de complicaciones fueron similares entre los grupos I y II, sin diferencias significativa entre ambos (Tabla 4). Las complicaciones precoces fueron la necrosis cutánea en 5 casos (17%) y la infección de la

Tabla 2. Clasificación AO/OTA

AO/OTA	Grupo I (n = 14)	Grupo II (n = 15)
43-C1	3	4
43-C2	4	4
43-C3	7	7

Tabla 4. Incidencia de complicaciones

	Grupo I	Grupo II	Total	Incidencia (%)
Infección por herida quirúrgica	2	3	5	17
Necrosis cutánea	3	2	5	17
Pseudoartrosis	3	5	8	28
SDRC de tipo I	4	1	5	17
Retardo de consolidación	3	–	3	10
Osteomielitis	–	2	2	7

SDRC: síndrome de dolor regional complejo

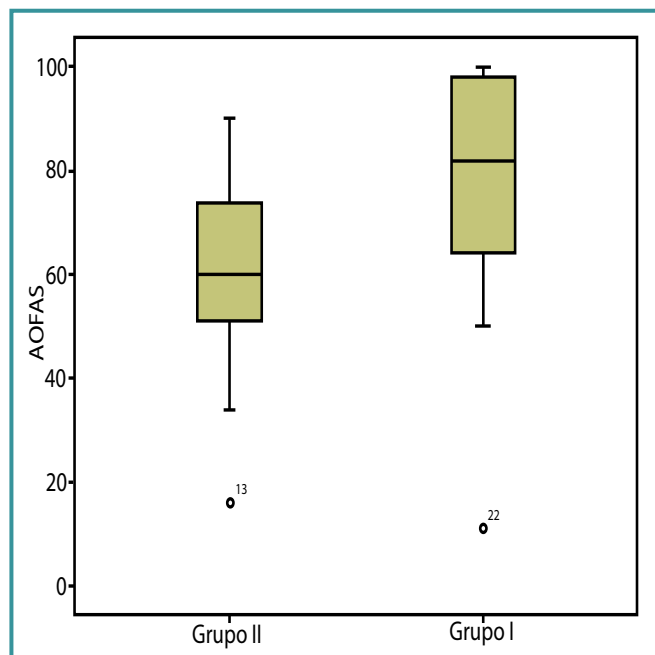
herida quirúrgica en otros 5 (17%). Las complicaciones tardías fueron la pseudoartrosis en 8 pacientes (28%), el síndrome de dolor regional complejo (SDRC) de tipo I en 5 (17%), el retardo de consolidación en 3 (10%) y la osteomielitis en 2 (7%). Los patrones de fractura estudiados no mostraron relación con las complicaciones reportadas.

## DISCUSIÓN

El tratamiento en 2 tiempos surge como una alternativa en busca de disminuir la tasa de complicaciones de la herida quirúrgica tras la reducción abierta y osteosíntesis precoz<sup>(2,13)</sup>.

El momento ideal para realizar la síntesis del peroné en el tratamiento en 2 tiempos no está estandarizado. En nuestro caso, la decisión de hacerla en el momento de colocar la fijación externa la toma el cirujano, teniendo en cuenta las características de la fractura, el estado de las partes blandas y la experiencia personal. Está descrito que la síntesis de peroné inicialmente permite restablecer la longitud y facilita la reducción secundaria de los fragmentos tibiales<sup>(9,14,15)</sup>; sin embargo, también es cierto que si la reducción del peroné no es anatómica o la vía de abordaje no es debidamente planificada puede dificultar la estabilización de la tibia en el segundo tiempo<sup>(16)</sup>.

En el presente estudio la síntesis en primer tiempo del peroné influyó en los resultados clínico-funcionales. Al valorar la puntuación de la escala de la AOFAS resalta que los pacientes del grupo I presentaron resultados buenos-excelentes en un 60% de los casos, y sólo un 7% en los del



**Figura 1. Resultados de la prueba de Kitaoka-AOFAS.**

**Figure 1. Test results of Kitaoka-AOFAS.**

grupo II, con valores medios de 76 y 59 puntos respectivamente. Esto sugiere que el abordaje inicial del peroné es un factor importante a tomar en consideración en el momento de la cirugía del primer tiempo.

La TC es hoy en día una herramienta indispensable para el estudio de la anatomía de la fractura y la planificación preoperatoria<sup>(9,11,14,16)</sup>. Se ha demostrado que puede añadir información en el 82% de los pacientes y cambiar el plan quirúrgico en el 64%<sup>(11,16)</sup>. En el presente trabajo relacionamos los principales patrones descritos por Topliss<sup>(11)</sup> con el resultado clínico y funcional. El patrón II (fragmentos anterolateral, posterolateral y medial) presentó mejor resultado funcional que el patrón I (fragmentos anterior, posterior y medial). En cuanto al patrón de *Die punch*, no parece haber influido en el resultado funcional. Es importante destacar que con un número reducido de casos, y al no estar presentes los patrones en todas las fracturas, es muy difícil inferir si éste fue o no un factor determinante. Es necesario realizar estudios prospectivos con mayor número de pacientes para lograr demostrar si esta relación existe.

Las complicaciones que encontramos con posterioridad al tratamiento quirúrgico fueron muy parecidas en los grupos I y II. El patrón de fractura tampoco influyó en su aparición. Sin embargo, la tasa global de complicaciones (65%) corresponde con la gravedad de las lesiones estudiadas.

En una serie de 226 pacientes con fracturas de pilón tibial tratados en dos tiempos, Sirkin *et al.*<sup>(13)</sup>, con un protocolo

equivalente al realizado en el grupo I, reportaron un 10% de casos con necrosis cutánea y un 3,4% de infección profunda. Sin embargo, en el subgrupo de fracturas abiertas la tasa de infección ascendió a un 10,5%. Es posible que en nuestra serie el hecho de que el 41% de los casos fueran fracturas abiertas influyera en la incidencia de infecciones de la herida quirúrgica y de necrosis cutánea (17%). En el caso de la infección profunda, la incidencia reportada (5%) es similar a la nuestra (7%). Complicaciones tardías como la pseudoartrosis se presentan en un 6% de los casos<sup>(15)</sup> y son aún más frecuentes en fracturas abiertas de tipo C.

## CONCLUSIONES

Podemos concluir, basándonos en nuestra serie, que llevar a cabo la síntesis del peroné durante el primer tiempo quirúrgico es un factor que favorece mejores resultados clínicos y funcionales. Sin embargo, las fracturas de pilón tibial de tipo C tienen un alto índice de complicaciones que no parece estar ligado con el momento en que se realiza la síntesis del peroné, sino con la gravedad de la fractura y con la importante afectación de las partes blandas que habitualmente le acompañan.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Ladero F, Sánchez T, López-Oliva F. Resultados del tratamiento quirúrgico de las fracturas complejas del pilón tibial. *Rev Ortp Traumatol* 2003; 47: 188-92.
2. López-Prats F, Sirera J, Suso S. Fracturas del pilón tibial. *Rev Ortp Traumatol* 2004; 48: 470-83.
3. García P, Carranza A, Fernández JJ, Alegrete A, Del Castillo Blanco G, Reyes JR. Tratamiento quirúrgico de las fracturas de pilón tibial. Estudio comparativo entre placa de bajo perfil y osteosíntesis con tornillos y agujas. *Revista del Pie y Tobillo* 2007; XXI: 38-44.
4. Rüedi TP, Buckley RE, Moran CG. *AO principles of fracture management*, 2nd expanded ed. AO; 2007.
5. Hernández JA, Fernández A, Rodríguez D, Garreta J, Morales de Cano JJ. Fracturas del pilón tibial. Influencia del tipo de fractura y de la exactitud de la reducción articular en el pronóstico. *Rev Ortp Traumatol* 2001; 45: 389-97.
6. Calori GM, Tagliabue L, Mazza E, de Bellis U, Pierannunzi L, Marelli BM, et al. Tibial pilon fractures: which method of treatment? *Injury* 2010; 41: 1183-90.
7. Crist BD, Khazzam M, Murtha YM, Della Rocca GJ. Pilon fractures: advances in surgical management. *J Am Acad Orthop Surg* 2011; 19: 612-22.
8. 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* 2001; 32: 955-61.

9. Dalmau A, Roger L. Fracturas del pilón tibial. Monografías AAOS-SECOT Pie y Tobillo. Madrid: Ed. Panamericana; 2006; 2: 1-6.
10. Lazarus MD. Fractures of the clavicle. En: Bucholz RW, Heckman JD (eds.). Rockwood and Green's fractures in adults. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 2002; Tomo I. 1041-78.
11. Topliss CJ, Jackson M, Atkins RM. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia. J Bone Joint Surg Br 2005; 87: 692-7.
12. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hind-foot, midfoot, hallux, and lesser toes. Foot Ankle Int 1994; 15: 349-53.
13. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici D Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. J Orthop Trauma 2004; 18 (8 Suppl): S32-8.
14. Tarkin IS, Clare MP, Marcantonio A, Pape HC. An update on the management of high-energy pilon fractures. Injury 2008; 39: 142-54.
15. Patterson MJ, Cole JD. Tibial pilon fractures: A review of incidence, diagnosis, treatment, and complications. Two-staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures. J Orthop Trauma 1999; 13: 85-9.
16. Brett D, Khazzam M, Murtha YM, Della Rocca GJ. Pilon fractures: advances in surgical management. J Am Acad Orthop Surg 2011; 19: 612-22.