

¿AVANZAMOS EN EL TRATAMIENTO DE LAS FRACTURAS COMPLEJAS DE PILÓN TIBIAL?*

B. Bravo Giménez, V. Jiménez Díaz, E. Sánchez Morata, M. Mellado Romero, A.M. Martín Fuentes, J. Vilá y Rico
*Servicio de Traumatología y Cirugía Ortopédica.
 Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid*

OBJETIVO: Evaluar los resultados clínico-funcionales y las complicaciones de las fracturas complejas de pión tibial describiendo los factores asociados de forma independiente a una peor evolución.

MATERIAL Y MÉTODO: Estudio retrospectivo de 70 fracturas intervenidas entre 2001 y 2012. Seguimiento mínimo de 1 año. Los criterios de inclusión fueron las fracturas de tipo B y C de la clasificación AO, y las abiertas de grado III de Gustilo: 11,4% de tipo B2, 7,2% B3, ninguna C1, 41,4% C2 y 32,9% C3. Seis pacientes presentaban fracturas bilaterales. En el 45,7% se realizó cirugía en un tiempo, mientras que en el resto se optó por un tratamiento secuencial, con una media de 13 días hasta la osteosíntesis definitiva. El 32,9% presentaba lesiones óseas asociadas ipsilaterales; el 71% fractura de peroné; y en un 23% se trataba de pacientes politraumatizados.

RESULTADOS: La puntuación de la escala de la AOFAS (American Orthopaedic Foot and Ankle Society) media fue de 70,86 puntos, y el tiempo de consolidación medio, de 5,82 meses. Encontramos una alta tasa de complicaciones, precisando un 32% de los pacientes una reintervención.

CONCLUSIONES: Las fracturas más complejas de la clasificación AO presentan peores resultados en la AOFAS, y los resultados clínico-radiológicos son mejores con un tratamiento secuencial. Las de mayor grado de Gustilo no sólo presentan peores resultados funcionales, sino que también desarrollan mayor grado de artrosis.

PALABRAS CLAVE: *Pión tibial. Tratamiento secuencial. Tibia distal. Intraarticular.*

ARE WE IMPROVING ON THE TREATMENT OF COMPLEX PILON FRACTURES?

OBJECTIVE: To evaluate the outcomes and complications of complex pilon fractures describing the factors independently associated with worse functional results.

MATERIAL AND METHODS: Retrospective study of 70 fractures who had undergone surgery between 2001 and 2012. One year of follow-up. Inclusion criteria were AO fractures type B and C and grade III of Gustilo open fractures classification: 11.4% fractures type B2, 7.2% B3, no C1 fractures, 41.4% C2 y 32.9% C3. Six patients with bilateral fractures. In 45.7% surgery was performed at first, while in the others we developed a sequential treatment with an average of 13 days until final fixation. The 32.9% had associated bone lesions, 71% broken fibula and 23% of these were severe trauma patients.

RESULTS: The average AOFAS was 70.86 points, and the average binding time 5.82 months. We found a high rate of complications with 32% patients requiring a reoperation.

CONCLUSIONS: More complex fractures of the AO classification present worse outcomes in the AOFAS and clinical and radiological results are better with sequential treatment. The high grade of Gustilo not only has worse functional results but also develops greater degree of osteoarthritis.

KEY WORDS: *Pilon fractures. Sequential treatment. Distal tibia. Articular fracture.*

Correspondencia:

*Dra. Beatriz Bravo Giménez
 Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid
 Avenida de Córdoba, S/N.
 28041 Madrid
 Correos electrónicos:
 bbravogmz@gmail.com
 beabravo27@hotmail.com
 Fecha de recepción: 24/07/2013*

INTRODUCCIÓN

Las fracturas de pión tibial son fracturas complejas que se presentan de forma más frecuente en pacientes politraumatizados o por mecanismos de alta energía. Las fuerzas de compresión axial que producen este tipo de fracturas provocan una gran destrucción articular y conminución metafisaria, con un importante daño de las partes blandas. Su alto porcentaje de complicaciones y la necesidad de una

* 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.

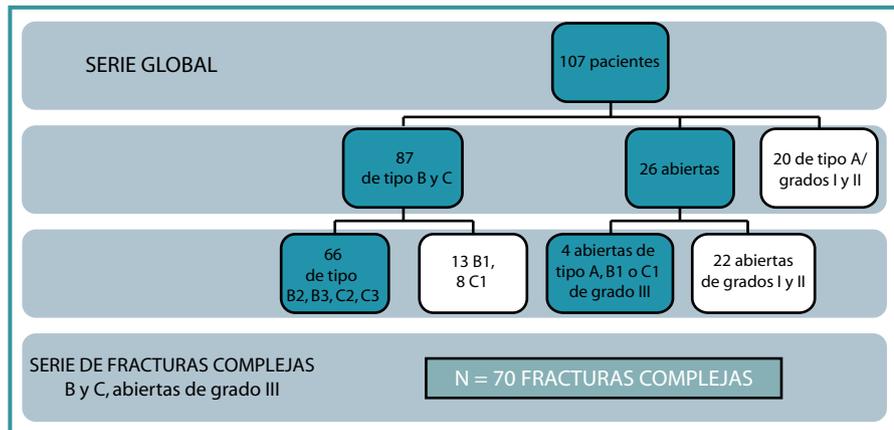


Figura 1. Distribución de la serie.

Figure 1. Distribution of patients.

adecuada planificación quirúrgica hacen que su manejo suponga un verdadero reto para el cirujano ortopédico⁽¹⁾.

La cirugía tiene como objetivo conseguir reconstruir la superficie articular restaurando los ejes mecánicos a través de la articulación del tobillo con una fijación estable que permita un rango de movimiento adecuado de forma precoz. Los avances en los últimos años se centran en el manejo de las partes blandas mediante un tratamiento secuencial empleando fijadores externos y realizando posteriormente abordajes mínimamente invasivos con placas bloqueadas^(2,3). La idea de fijar el peroné de forma inicial también ha cambiado debido a que los fijadores externos mantienen la longitud y la alineación suponiendo un paso a veces innecesario en la cirugía que puede producir un mayor porcentaje de pseudoartrosis y deformidades angulares⁽⁴⁻⁶⁾.

El objetivo de este estudio es evaluar los resultados clínico-funcionales y las complicaciones de las fracturas complejas de pilón tibial describiendo los factores asociados de forma independiente a una peor evolución de estas lesiones.

MATERIAL Y MÉTODO

Estudio retrospectivo de 107 fracturas intervenidas entre 2001 y 2012 con un seguimiento mínimo de 1 año. Incluimos todas las fracturas de pilón tibial que consideramos complejas: las de tipo B2, B3, C2 y C3 de la clasificación AO y las fracturas abiertas de grado III (A, B y C) (Figura 1). De nuestra serie global cumplían estos criterios de inclusión 70 pacientes.

La edad media fue de 40,4 años, con una desviación estándar (DE) de 14,70 y predominio del sexo masculino (71%). La causa más frecuente de lesión fue la precipitación (38%), seguida de la caída casual (36%) y los accidentes de tráfico (19%). Registramos también la presencia

de factores de riesgo que podían influir en la evolución de nuestros pacientes, encontrando un 38,6% de fumadores, un 11% de pacientes con abuso o dependencia en el consumo de alcohol, un 5,7% de adictos a drogas por vía parenteral y un 4,3% de pacientes diabéticos.

Un 32,86% presentaba lesiones óseas asociadas ipsilaterales (tarso, tibia a otro nivel, peroné proximal, fémur o pelvis), y en un 22,86% se trataba de pacientes politraumatizados.

De las 70 fracturas que cumplían los criterios de inclusión, encontramos 8 de tipo B2, 5 de tipo B3, ningún caso de fractura C1, 29 C2 y 23 C3. En las abiertas, 5 de grado III-A, 5

III-B y 2 III-C. Cuatro de estas fracturas abiertas fueron clasificadas como fracturas no B2, B3, C1, C2, C3. Seis pacientes presentaban fracturas bilaterales (Figuras 2 y 3). Tuvimos 16 pérdidas de seguimiento, 10 de ellas tras la cirugía urgente por traslados a mutuas y centros de referencia y 6 durante la valoración postoperatoria en consultas.

En el 45,71% se realizó una cirugía en un tiempo, mientras que en el resto (54,29%) se optó por un tratamiento secuencial con una media de 13 días (DE: 15,83) hasta la osteosíntesis definitiva. Un 71% de ellas asociaban fractura de peroné. De las 49 con fractura de peroné, en el 65,3% se realizó una reducción abierta y fijación interna (RAFI) con placa, en el 10,2% una fijación percutánea con aguja de Kirschner o Steinman y en el 24,49% no se realizó ninguna síntesis. Para la mejor evaluación de la fractura y una correcta planificación quirúrgica, se solicitó tomografía axial computarizada (TAC) preoperatoria en 37 de los 70 pacientes.

En todos los pacientes empleamos un protocolo de recogida de datos epidemiológicos, pruebas complementarias y cirugías realizadas. Para describir las fracturas utilizamos las clasificaciones AO y de Gustilo. Los resultados funcionales se evaluaron mediante la escala de la Sociedad Americana de Ortopedia del Pie y del Tobillo (*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*, AOFAS), y el grado de artrosis, con la escala de Van Dijk.

El análisis estadístico consistió en una primera parte descriptiva con datos epidemiológicos y un análisis de variables independientes según el tipo de fractura en la clasificación AO y el grado de Gustilo.

La segunda parte consistía en un análisis estratificado por grupos en función del año de la fractura y de la presencia o no de fracturas asociadas (Figura 4). Con respecto al año de fractura distinguimos un grupo 1, con pacientes inter-

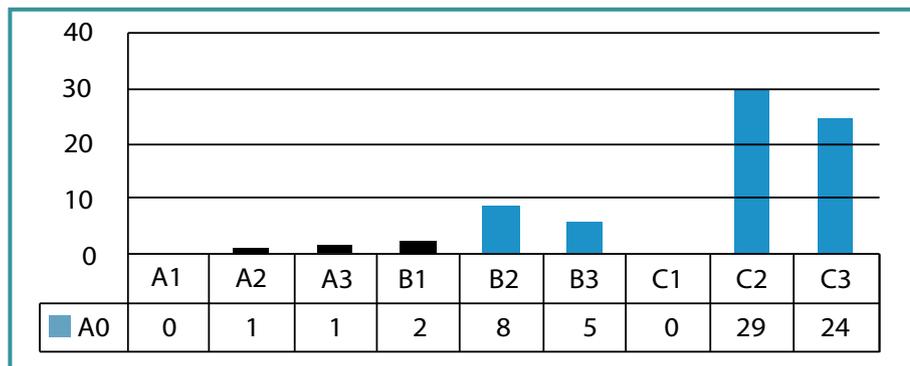


Figura 2. Distribución según la clasificación AO.

Figure 2. Distribution based in AO classification.

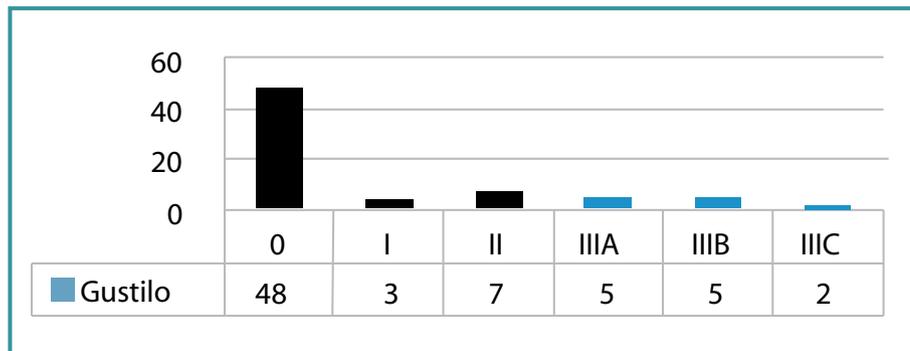


Figura 3. Distribución según la clasificación de Gustilo.

Figure 3. Distribution based in Gustilo classification.

venidos de 2001 a 2006, y un grupo 2, con pacientes de 2007 a 2012. En función de la presencia o no de fracturas asociadas ipsilaterales, definimos dos grupos también: un grupo A, con pacientes que presentaban fracturas de pilón tibial de forma aislada, y un grupo B, con lesiones asociadas ipsilaterales (tarso, tibia a otro nivel, peroné proximal, fémur o pelvis).

El análisis estratificado de esta segunda parte lo hemos realizado con el objetivo de crear dos grupos comparables en el tiempo para ver si realmente hemos cambiado nuestro manejo de las fracturas de pilón tibial y para evitar que las fracturas asociadas se convirtieran en un sesgo de nuestros resultados al poder alterar la valoración con las escalas funcionales, el manejo quirúrgico y las complicaciones.

Las variables independientes y su relación con el tipo de fractura (AO y Gustilo), los resultados funcionales y las complicaciones las analizamos con el coeficiente de correlación Rho de Spearman. Para comparar los dos grupos de pacientes según el año (grupos 1 y 2) y la presencia o no de fracturas asociadas (grupos A y B) empleamos el test no paramétrico de Mann-Whitney.

RESULTADOS

La AOFAS media fue de 70,86 puntos, con una DE de 15,11 puntos, y el tiempo de consolidación medio, de 5,82 meses.

Al estudiar las variables de forma independiente y su relación según la clasificación y los resultados, encontramos que las fracturas más complejas de la clasificación AO presentan peores resultados en la AOFAS ($P = 0,01$) y se manejan mejor con un tratamiento secuencial ($P = 0,0015$) sin obtener resultados estadísticamente significativos al evaluar la influencia en relación con la consolidación, con la artrosis ni con las complicaciones.

Las de mayor grado de Gustilo no sólo presentan peores resultados funcionales en la escala de la AOFAS de forma significativa ($P = 0,0308$), sino que también desarrollan mayor grado de artrosis ($P = 0,0005$). No presentaban, sin embargo, diferencias en cuanto al tiempo de consolidación, tratamiento secuencial o no y las complicaciones.

Al realizar el análisis con el test de Mann-Whitney comparando el

grupo 1 y el 2, no encontramos diferencias estadísticamente significativas en la AOFAS (grupo 1: 71,13 puntos; grupo 2: 70,74), y tampoco al comparar el grado de artrosis, el tiempo de consolidación ni las complicaciones; pero sí había diferencias respecto al tratamiento secuencial, que se realizó de forma más frecuente en el grupo 2, con una $P = 0,001$.

Respecto a la comparación entre el grupo A y el B, no obtuvimos diferencias significativas en la AOFAS (71,27 puntos en el grupo A y 69,78 puntos en el grupo B), pero tampoco en el tipo de tratamiento, artrosis, tiempo de consolidación ni en las complicaciones.

En la serie completa, las complicaciones alcanzaron un 58,6% de casos. Las más frecuentes fueron la lesión de las partes blandas, la infección y las molestias por el material de osteosíntesis (Figuras 5 y 6). Diecisiete de los pacientes con complicaciones (32%) precisaron una reintervención (Figura 7). En el análisis por grupos encontramos más complicaciones a mayor grado de Gustilo (rho de Spearman $P = 0,24$), en los casos de tratamiento no secuencial (test de la χ^2 $P = 0,900$), más en el grupo 1 (2001-2006) que en el

2 (2007-2012), y más en el grupo A (fracturas aisladas) que en el B (con fracturas ipsilaterales asociadas). Ninguna de estas relaciones fue estadísticamente significativa.

DISCUSIÓN

Las fracturas de pilón tibial son complejas y su tratamiento es controvertido. Los principios básicos insisten en la importancia de la biología y en la estabilidad de las mismas para evitar la pseudoartrosis o la incongruencia secundaria y con ello la reintervención o la evolución a artrosis⁽⁷⁾.

Más del 30% de las fracturas de pilón tibial son causadas por mecanismos de alta energía y con frecuencia forman parte de politraumatismos que asocian lesiones severas de partes blandas o mecanismos de *degloving*. Estas circunstancias hacen que el manejo sea difícil. Durante los últimos 50 años, los principios originales establecidos por Rüedi y Allgöwer⁽⁸⁾ en relación con el tratamiento de las fracturas de pilón y la reconstrucción articular no han cambiado demasiado. El algoritmo de tratamiento que se centraba en la importancia de la reducción articular, el mantenimiento de la longitud del peroné, la reconstrucción metafisaria y el aporte de injerto en casos determinados sigue siendo válido. Sin embargo, en aquellos momentos los resultados clínicos y la alta tasa de complicaciones eran desalentadores.

En la década de 1990 diversos autores mostraron una reducción significativa de las complicaciones y una mejoría en los resultados clínicos utilizando un protocolo de RAFI secuencial que tenía en cuenta la evolución de los tejidos blandos. Wyrsh *et al.*⁽⁹⁾ compararon las complicaciones y el grado de artrosis postraumática entre fracturas de pilón tratadas con RAFI y fracturas tratadas con fijador externo con o sin fijación interna posterior. Encontraron menos complicaciones en los pacientes tratados con fijación externa, con una diferencia significativa entre los dos grupos. Watson *et al.*⁽¹⁰⁾ encontraron peores resultados en las fracturas de tipo C de la clasificación AO y también un menor número de complicaciones en los casos tratados con fijador externo. Sirkin *et al.*⁽¹¹⁾ estudiaron 56 pilones tibiales utilizando un protocolo secuencial que consistía en la fijación externa en el momento inicial y la reconstrucción definitiva a los 7-14 días dependiendo de la evolución de las partes blandas; presentaron dos infecciones profundas y ninguna complicación mayor de la herida quirúrgica, consiguiendo así una tasa de complicaciones significativamente inferior a la de series previas.

A pesar del éxito del tratamiento secuencial, algunos cirujanos continuaron a favor de la RAFI temprana. White *et al.*⁽¹²⁾



Figura 4. Paciente politraumatizada con fractura bilateral de pilón tibial asociada a fractura de fémur ipsilateral.

Figure 4. Patient with bilateral tibial pylon fracture associated with ipsilateral femur fracture.

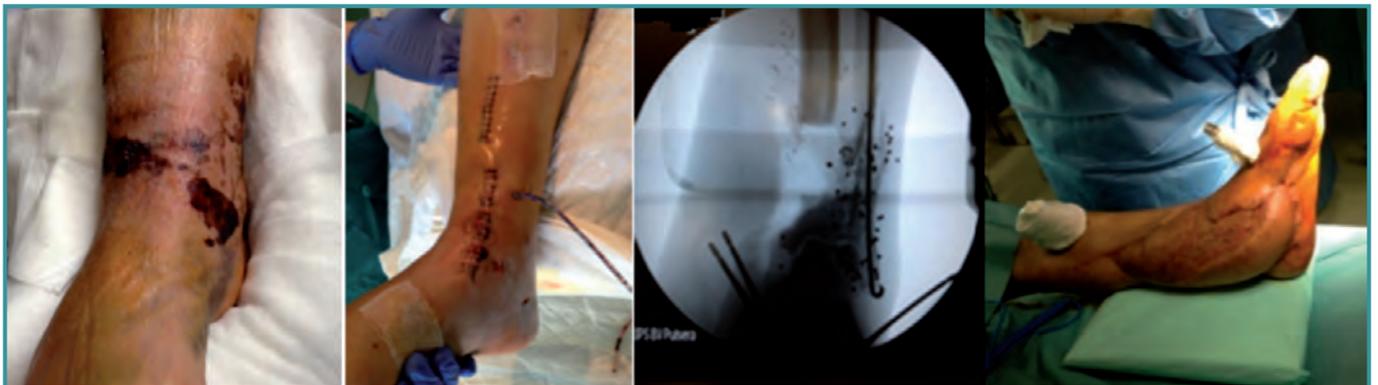


Figura 5. La infección y los problemas de las partes blandas son las complicaciones predominantes en nuestra serie.

Figure 5. Infection and soft tissue problems are the predominant complications in our series.

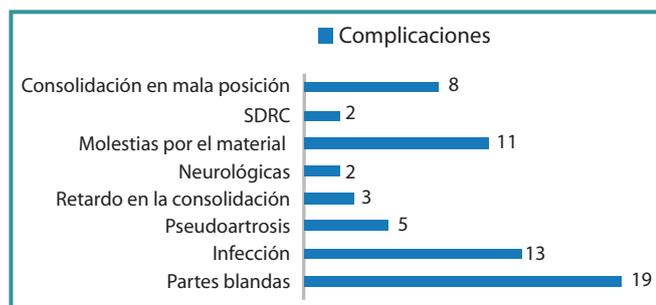


Figura 6. Distribución y tipo de las complicaciones. SDRC: síndrome de dolor regional complejo.

Figure 6. Type and distribution of complications. SDRC: CRPS (complex regional pain syndrome).

realizaron en 95 pacientes una RAFI inicial en las primeras 48 horas, presentando buenos resultados clínicos al año de seguimiento, con una tasa global de complicaciones del 19% en fracturas de tipo C abiertas y del 2,7% en las cerradas. Sin embargo, en su estudio excluyen las fracturas con factores de riesgo de mala evolución de tejidos blandos.

Nosotros hemos encontrado que las fracturas más complejas de la clasificación AO presentan peores resultados en la AOFAS ($P = 0,01$) y se manejan mejor con un tratamiento secuencial ($P = 0,0015$). Y las de mayor grado de Gustilo no sólo presentan peores resultados funcionales ($P = 0,0308$), sino que también desarrollan mayor grado de artrosis ($P = 0,0005$). Respecto a las complicaciones, en ambos casos presentan un incremento con el mayor tipo de AO o grado de Gustilo, pero no de forma estadísticamente significativa.

Sorprendentemente, cuando vemos nuestra evolución con los años, no obtenemos unos resultados mejores estadísticamente significativos en cuanto a la AOFAS de los 5 primeros (2001-2006) respecto a los 5 últimos (2007-2012), pero sí realizamos de forma significativa más tratamiento secuencial ($P = 0,001$). La tendencia es la de realizar un tratamiento en dos etapas para el mejor control de las partes blandas y para una adecuada planificación preoperatoria. Nos parece fundamental la utilización de la TAC, que, como Tornetta *et al.*⁽¹³⁾ demostraron, puede añadir información hasta en el 82% de los pacientes y modificar el plan quirúrgico en el 64% de los casos.

El hecho de que los pacientes sean en un porcentaje importante politraumatizados influye en una mayor demora quirúrgica y en unos resultados peores en la escala de la AOFAS, pero la presencia de fracturas ipsilaterales no proporciona diferencias significativas en cuanto a la consolidación, artrosis, método de tratamiento secuencial o no, ni en las complicaciones respecto a las fracturas de pión aisladas.

En cuanto al tiempo de consolidación y el grado de artrosis, existe una gran discrepancia en los estudios publicados



Figura 7. Paciente de 23 años politraumatizada tras precipitación que presentaba fractura abierta de grado IIIB de Gustilo. Pseudoartrosis con rotura de material de osteosíntesis que precisó cobertura con colgajo libre de *gracilis* y corrección con fijador TSF (Taylor SpatialFrame™).

Figure 7. 23 year old patient who presented, after precipitation, an open fracture Gustilo grade IIIB. She developed a non union with broken osteosynthesis material that required coverage with a gracilis free flap and a correction with a TSF (TaylorSpatialFrame™).

hasta ahora que hace que no podamos establecer una comparación con nuestros resultados, aunque sí coincidimos en la poca correlación entre los datos clínicos y radiológicos^(14,15). Las posibles razones de esa discrepancia incluyen la dificultad de valorar en una radiografía los signos de consolidación y osteoartritis y los diferentes sistemas de clasificación utilizados. En nuestro trabajo, encontramos que las fracturas abiertas con mayor grado de Gustilo desarrollan mayor grado de artrosis ($P = 0,0005$). En la bibliografía los resultados son contradictorios. Así, mientras que Meyer-Wölbart *et al.*⁽¹⁶⁾, Watson *et al.*⁽¹⁰⁾ y Pettrone *et al.*⁽¹⁷⁾ encontraron una relación significativa entre la lesión de los tejidos y el desarrollo mayor y más rápido de artrosis, Williams *et al.*⁽⁵⁾ y Blauth *et al.*⁽¹⁸⁾ no pudieron confirmar este hallazgo en sus estudios. Horisberger *et al.*⁽¹⁴⁾, al estudiar la artrosis postraumática tras fracturas de tobillo, encontraron que las abiertas desarrollaban artrosis de forma más rápida sólo cuando presentaban alguna complicación y que el hecho único de ser una lesión abierta no influía negativamente en el resultado a largo plazo.

Nuestro trabajo tiene sus limitaciones:

- La primera es que se trata de un estudio retrospectivo que puede presentar algún sesgo de selección en los pacientes.

- La segunda es que probablemente en el análisis estadístico no se controlen todas las variables que pueden influir y modificar nuestros resultados; factores como el grado de reducción articular, la mala alineación o la consolidación no son fáciles de evaluar y hemos podido perder cierto control sobre ellos.

- La tercera es que nuestro centro es un hospital docente, algo que siempre puede tener influencia en las cirugías y en la elección de quién realiza cada caso.

- Y, por último, la serie no tiene una muestra tan grande ni un seguimiento lo suficientemente largo como para alcanzar un poder estadístico cercano al 100% en cada uno de nuestros análisis.

CONCLUSIONES

Las fracturas complejas de pilón tibial, especialmente las producidas en pacientes politraumatizados o por mecanismos de alta energía, se asocian a una alta tasa de complicaciones. El futuro y los cambios en los protocolos de tratamiento dependerán de nuevos implantes, biomateriales e injertos, innovadoras terapias de vacío para las lesiones de partes blandas..., pero –a nuestros resultados nos remitimos– los principios básicos seguirán siendo los mismos. El tratamiento secuencial con especial cuidado de las partes blandas, la correcta reducción articular y la estabilización del peroné en casos determinados son y serán las claves a tener en cuenta para el tratamiento de estas fracturas.

AGRADECIMIENTOS

A Javier de la Cruz Bértolo, David Lora Pablos y Eva Andrés Esteban por la realización del análisis estadístico de este trabajo.

DECLARACIÓN DE INTERESES

Los autores declaran no haber percibido subvenciones, honorarios o remuneración de cualquier tipo ni tener intereses comerciales en relación con los temas relacionados con el artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Topliss CJ, Jackson M, Atkins RM. Anatomy of pilon fractures of the distal tibia. *J Bone Joint Surg Br* 2005; 87: 692-7.
2. Tarkin IS, Clare MP, Marcantonio A, Pape HC. An update on the management of high-energy pilon fractures. *Injury* 2008; 39: 142-54.
3. Crist BD, Khazzam M, Murtha YM, Della Rocca G. Pilon fractures: advances in surgical management. *J Am Acad Orthop Surg* 2011; 19: 612-22.
4. Luk P, Charlton TP, Lee J, Thordarson DB. Ipsilateral intact fibula as a predictor of tibial plafond fracture pattern and severity. *Foot Ankle Int* 2013; 34: 1421-6.
5. Williams TM, Nepola JV, DeCoster TA, Hurwitz SR, Dirschl DR, Marsh JL. Factors affecting outcome in tibial plafond fractures. *Clin Orthop Relat Res* 2004; 423: 93-8.
6. Barei DP, Nork SE, Bellabarba C, Sangeorzan BJ. Is the absence of an ipsilateral fibular fracture predictive of increased radiographic tibialpilon fracture severity? *J Orthop Trauma* 2006; 20: 6-10.
7. Scheck M. Treatment of comminuted distal tibial fractures by combined dual-pin fixation and limited open reduction. San Francisco (California). Diciembre 1965; Vol. 47 (n.º 8).
8. Ruedi T, Allgower M. Fractures of the lower end of the tibia into the ankle-joint. *Injury* 1969; 1: 92.
9. Wyrsh B, McFerran MA, McAndrew M, Limbird TJ, Harper MC, Johnson KD, Schwartz HS. Operative treatment of fractures of the tibial plafond: a randomized, prospective study. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78: 1646-57.
10. Watson JT, Moed BR, KArges DE, Cramer KE. Pilon fractures: treatment protocol based on severity of soft tissue injury. *Clin Orthop Relat Res* 2000; 375: 78-90.
11. Sirkin M, Sanders R, DiPasquale T, Herscovici Jr. A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex pilon fractures. *J Orthop Trauma* 1999; 13: 78-84.
12. White TO, Guy P, Cooke CJ, Kennedy SA, Droll KP, Blachut PA, O'Brien PJ. The results of early primary open reduction and internal fixation for treatment of OTA 43.C-type tibial pilon fractures: a cohort study. *J Orthop Trauma* 2010; 24: 757-63.
13. Tornetta P III, Gorup J. Axial computed tomography of pilon fractures. *Clin Orthop Relat Res* 1996; 323: 273-6.
14. Horisberger M, Valderrabano V, Hintermann B. Posttraumatic ankle osteoarthritis after ankle-related fractures. *J Orthop Trauma* 2009; 23: 60-7.
15. Van Dijk CN, Verhagen R, Tol JL. Arthroscopy for problems after ankle fracture. *J Bone Joint Surg (Br)* 1997; 79-B: 280-4.
16. Meyer-Wölbelt B, Schmidt R, Benesch S, Fels T, Becker HP. Die prognostische Bedeutung verletzter Anteile bei Sprunggelenkfrakturen. *Chirurg* 1999; 70: 1323-9.
17. Pettrone FA, Gail M, Pee D, Fitzpatrick T, Van Herpe LB. Quantitative criteria for prediction of the results after displaced fracture of the ankle. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65-A: 667-77.
18. Blauth M, Bastian L, Krettek C, Knop C, Evans S. Surgical options for the treatment of severe tibialpilon fractures: a study of three techniques. *J Orthop Trauma* 2001; 15: 153-60.