



## Original

# Artrodesis con espaciadores de tantalio en fracaso de prótesis de tobillo

J. E. Galeote<sup>1</sup>, A. Collado<sup>1</sup>, M. F. Medellín<sup>2</sup>, E. Manrique<sup>1</sup>, M. Alonso<sup>3</sup>, J. L. Tomé<sup>1</sup>, F. Marco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Clínico San Carlos. Madrid

<sup>2</sup> Hospital Juárez de México. México D. F.

<sup>3</sup> Hospital Virgen de La Luz. Cuenca

### Correspondencia:

Dr. José Enrique Galeote Rodríguez

Correo electrónico: egaleoter@gmail.com

Recibido el 10 de diciembre de 2018

Aceptado el 21 de marzo de 2019

Disponible en Internet: junio de 2019

### RESUMEN

En el tratamiento de las artropatías graves del tobillo, la prótesis total es un procedimiento que está alcanzando niveles de eficacia y seguridad cada vez mayores. En muchos casos de fracaso por aflojamiento aséptico, no es posible el recambio de componentes y precisamos realizar una artrodesis como procedimiento de salvamento.

El tantalio, por sus características de biocompatibilidad y resistencia, se ha utilizado para la reconstrucción de grandes defectos óseos en articulaciones como la cadera.

La utilización de espaciadores de tantalio en el tobillo asociados a un clavo tibiotarsal permite la artrodesis sin perder longitud del espacio articular, evitando la dismetría de miembros.

Hemos estudiado 4 casos de artrodesis tibiotarsal con espaciador de calcáneo por fracaso aséptico de prótesis de tobillo. El tiempo de seguimiento medio ha sido de 26 meses en 3 de los casos recogidos (20-37 meses), aunque el tiempo de seguimiento en el caso intervenido más recientemente es de 7 meses. Los resultados fueron valorados utilizando las escalas de valoración visual analógica (EVA) y de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS). Todos los casos han presentado buenos resultados clínicos e integración radiológica del implante. No se han producido complicaciones relacionadas con el material y los

### ABSTRACT

#### Fusion with tantalum spacers in failed total ankle arthroplasty

For the treatment of severe ankle arthropathies, total ankle replacement is a procedure that is reaching high levels of efficacy and safety. In many cases of failure due to aseptic loosening, the replacement of components is not possible and we need to perform an arthrodesis as a salvage procedure.

Tantalum, due to its biocompatibility and resistance characteristics, has been used for the reconstruction of large bone defects in joints such as the hip.

The use of tantalum spacers in the ankle associated with a transcalcaneal nail, allows arthrodesis without losing the joint space length, avoiding limb length discrepancy.

We have studied 4 cases of tibiotarsal arthrodesis with a tantalum spacer due to aseptic failure of the ankle prosthesis. The mean follow-up time was 26 months (20-37) in the first 3 cases and 7 months over the last. Results were evaluated using Visual Analogue (VAS) and American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) scales.

All cases have presented good clinical results and radiological integration of the implant. There have been no complications related to the material, and patients have shown



<https://doi.org/10.24129/j.rpt.3301.fs1812019>

© 2019 SEMCPT. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® ([www.fondoscience.com](http://www.fondoscience.com)).

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND ([www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/](http://www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)).

pacientes han mostrado satisfacción con el procedimiento. Creemos que los espaciadores de tantalio son una opción útil y segura en la artrodesis por fracaso aséptico de prótesis de tobillo.

**Palabras clave:** Espaciadores de tantalio. Artrodesis de tobillo. Fracaso de prótesis de tobillo.

### Introducción

Desde 1973, año en que Lord y Marotte<sup>(1)</sup> realizaron el primer intento de implantar una prótesis de tobillo como alternativa a la artrodesis, 3 generaciones de implantes<sup>(2)</sup> han ido marcando la evolución de un procedimiento que aún suscita dudas y debate en la comunidad científica.

Los registros nacionales de artroplastias recogen unas tasas de supervivencia de las prótesis de tobillo de 3.ª generación del 78% a los 10 años<sup>(3)</sup> con un impacto positivo en la calidad de vida de los pacientes, si bien los niveles de evidencia de la mayoría de los estudios son bajos y en ocasiones ligados al diseñador del implante<sup>(4)</sup>.

Aunque es evidente una mejoría en los resultados comunicados, especialmente desde 2006, se siguen registrando tasas en la cirugía de revisión del 26%<sup>(5)</sup>, ya sea por aflojamiento aséptico, fallo mecánico o infección<sup>(6,7)</sup>, estando aún lejos de los resultados obtenidos en artroplastia de cadera y rodilla.

Ante el aflojamiento aséptico de una prótesis total de tobillo, que conserva eje y estabilidad, y mantiene unos límites aceptables de movilidad, la primera opción quirúrgica podría ser el recambio de componentes, pero esto, además de no ser habitual, no siempre es factible. En ciertas ocasiones, el paciente desea una solución definitiva que asegure en lo posible no tener que someterse a nuevas intervenciones y opta por la artrodesis.

La reciente introducción de implantes de tantalio, que ofrecen biocompatibilidad, resistencia estructural y capacidad de osteointegración<sup>(2,8-11)</sup>, aparece como una nueva y prometedora opción terapéutica a tener en cuenta en la artrodesis de tobillo con grandes defectos óseos, en lugar del uso de aloinjerto estructural con el riesgo de problemas de consolidación que conlleva o del uso

satisfaction with the procedure. We believe that tantalum spacers are a useful and safe option in arthrodesis due to aseptic failure of ankle prostheses.

**Keywords:** Tantalum spacers. Ankle arthrodesis. Failed ankle arthroplasty.

de autoinjerto, que provoca mayor morbilidad en el paciente.

El objetivo de este estudio es revisar el comportamiento de dicho implante en 4 casos de artrodesis tibiototalcalcánea tras desimplantación aséptica de prótesis de tobillo.

### Material y métodos

Se han estudiado retrospectivamente 4 pacientes intervenidos de prótesis total de tobillo que presentaban aflojamiento aséptico y dolor (**Tabla 1**). Se realizó un análisis descriptivo sobre un procedimiento de rescate llevado a cabo de forma optativa en 4 casos de similares características.

Todos los casos fueron intervenidos por el mismo cirujano con experiencia en artroplastia y artrodesis de tobillo.

En los 4 casos se desestimó la posibilidad de realizar un recambio debido al defecto óseo observado, pérdida del rango de movilidad y con el acuerdo del paciente.

El procedimiento se realiza por abordaje anterior, utilizando la misma incisión empleada para la artroplastia y se retira la prótesis, realizando un desbridamiento de restos óseos desvitalizados y cemento; después, se reavivan las superficies óseas adyacentes; se estima la pérdida de volumen óseo que requiere reconstrucción y el tamaño del espaciador de tantalio (TM Zimmer/Biomet. Warsaw, Ind., USA) con especial cuidado en mantener la longitud de la extremidad.

A continuación y a través del orificio central que presenta el espaciador de tantalio, se introduce bajo control radioscópico un clavo transcalcáneo de titanio, cerrojado y a compresión. La superficie anterior del mismo y los recesos laterales se rellenan con restos de hueso viable resecado y aloinjerto esponjoso. En 3 de los casos se empleó

**Tabla 1. Datos epidemiológicos de los pacientes**

Sexo	Edad a la artroplastia	Razón para artroplastia	Tipo de prótesis	Tiempo hasta artrodesis (meses)	Razón para artrodesis	Tiempo de seguimiento desde artrodesis (meses)
F	34	Artrosis postraumática	Ramsés	103	Aflojamiento aséptico	20
M	59	Artritis en la infancia	Ramsés	111	Aflojamiento aséptico	37
M	76	Artrosis primaria	Mobility	24	Aflojamiento aséptico	21
M	48	Artrosis postraumática	Ramsés	144	Aflojamiento aséptico	7

clavo VersaNail® (De Puy). En uno de los casos (el último intervenido) el clavo utilizado fue Phoenix® (Zimmer & Biomet).

Inmovilizamos en férula y descarga 4 semanas, pasando a continuación a carga con bota Walker hasta obtener la consolidación de la artrodesis.

Estudiamos las complicaciones peri- y postoperatorias, los resultados clínicos, la consolidación y los criterios de integración del implante, las reacciones adversas y la evolución a medio plazo. Se aplicó la escala de la American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) para la valoración de los resultados.

## Resultados

No se registraron complicaciones perioperatorias ni en la evolución de las heridas quirúrgicas. Tanto el postoperatorio inmediato como el periodo

de carga con bota Walker presentaron buen control del dolor y excelente tolerancia.

En todos los casos se observaron signos de consolidación radiológica a las 24 semanas (**Figuras 1 y 2**). El implante de tantalio ha presentado una buena integración sin que se hayan observado signos de osteólisis o colapso en el hueso adyacente, manteniéndose invariable la longitud de la extremidad en todos los casos.

El tiempo de seguimiento medio ha sido de 26 meses en los 3 primeros casos y de 7 meses en el último que se ha intervenido.

En 2 de los pacientes se han realizado extracciones de tornillos de cerrojado del clavo por molestias locales. No se ha registrado ninguna infección o rotura del implante, ni se han observado reacciones de intolerancia atribuibles al material.

Los 4 pacientes se han mostrado satisfechos con el resultado de la intervención, refiriendo notable mejoría del dolor, la estabilidad y la capaci-



**Figura 1.** Radiografías preoperatorias. Aflojamiento aséptico de la prótesis Ramsés.



**Figura 2.** Radiografías postoperatorias a las 24 semanas.

dad funcional. En la escala AOFAS se pasó de una puntuación media preoperatoria de 25,7 puntos a 62,3 postoperatoria.

La satisfacción del paciente se evaluó subjetivamente de forma postoperatoria mediante encuesta telefónica, utilizando la escala visual analógica (EVA). La media de mejoría de la clínica dolorosa fue de 7,73. Cuando se preguntó a los pacientes si repetirían el procedimiento, todos respondieron afirmativamente.

### Discusión

La aparición de nuevos modelos de prótesis de tobillo de 3.ª generación ha inundado el mercado de una gran variedad de implantes que en la mayoría de los casos no aportan grandes novedades sobre modelos refrendados por el tiempo, algunos de los cuales incluso han sido retirados por motivos exclusivamente comerciales.

Cuando una prótesis de tobillo fracasa por aflojamiento aséptico, el cirujano se encuentra con un doble problema. El primero es que la práctica totalidad de estos implantes comercializados hasta la fecha carecen de componentes específicos de revisión<sup>(12-16)</sup>. El segundo es la pérdida de masa ósea disponible, que puede ser importante.

En muchos casos, por tanto, cirujano y paciente se pueden plantear la artrodesis tibiotarso-cálea como la opción más segura de tratamiento a largo plazo<sup>(8,14,17)</sup>.

La artrodesis ha probado históricamente ser una intervención útil en muchos pacientes, pues permite restablecer la capacidad de marcha indolora para la vida diaria, pero es un procedimiento ciertamente limitante, con posibilidad de complicaciones como la pseudoartrosis que puede llegar al 26%, principalmente en casos con déficit óseo, alto riesgo de acortamiento de la extremidad y defectos de alineación<sup>(13-15,18)</sup>.

La artrodesis de tobillo tras aflojamiento aséptico presenta además otra dificultad: para rellenar el gran espacio dejado por el implante, es necesario emplear injerto estructural, ya sea aloinjerto óseo<sup>(13-15)</sup>, autoinjerto, que puede ser de peroné o de cresta iliaca<sup>(13-15,19,20)</sup>, o incluso, en ciertos casos (habitualmente con fondo séptico), cemento<sup>(20)</sup>.

El uso de autoinjertos de cresta iliaca sería idóneo desde el punto de vista biológico, pero presenta limitación por tamaño y morbilidad en

el sitio donante que llega a un 50% de los casos, a veces con mayor dolor local que en la zona objeto de la cirugía. También se puede encontrar hipostesia, hematoma o dehiscencia de la herida en el 3-39%<sup>(20-22)</sup>.

Herrera *et al.* presentan la utilización de autoinjerto de peroné troceado en cilindros y situado en el defecto óseo alrededor del clavo<sup>(19)</sup>.

El uso de aloinjerto óseo estructural es la opción más común, pero no está exenta de riesgos de rechazo inmunológico, transmisión de enfermedades y complicaciones como pseudoartrosis y fallo de integración<sup>(9,11,20,23)</sup>.

Otra alternativa de rescate sería el uso de artroplastia con cemento, para casos en los que la articulación del tobillo presenta gran destrucción, por aflojamiento séptico o aséptico de la prótesis, o bien pacientes ancianos pluripatológicos con bajo nivel de actividad<sup>(24)</sup>.

Al igual que en otras localizaciones (cadera, rodilla)<sup>(9,11,20)</sup> y para sustituir grandes defectos óseos, evitando el colapso del espacio articular, se han introducido implantes específicos de tantalio para el tobillo.

El tantalio es un metal de alta densidad que tiene el número 73 en el sistema periódico de los elementos; descubierto por Anders G. Ekemberg en 1802, su nombre recuerda a Tántalo, hijo de Zeus y padre de Niobe, quien sufrió su mítico castigo por entregar la bebida de los dioses (la ambrosía) a los hombres.

Se trata de un metal con una alta porosidad (80%) interconectada, que conlleva propiedades osteoconductoras<sup>(25)</sup>, e inerte tanto *in vivo* como *in vitro*. Es resistente a los ácidos y no genera apenas interacción con el espacio biológico que le rodea. Es un excelente conductor, tanto para la electricidad como para el calor, y prácticamente inmune a los ataques químicos de temperaturas inferiores a los 150°. El tantalio es dúctil y muy resistente a la corrosión, con un alto punto de fusión, superado únicamente por 2 elementos. Es un metal resistente con un coeficiente de fricción más alto que otros metales empleados en cirugía ortopédica, lo que hace que tenga mayor fuerza estructural y estabilidad; su módulo de elasticidad (3 GPa), similar al del hueso subcondral (0,1-1,5 GPa), presenta *a priori* unas características idóneas para la osteointegración.

Su resistencia estructural primaria es superior tanto a aloinjertos como a autoinjertos óseos y

no se deteriora con el tiempo<sup>(8,9,11)</sup>. Se evitaría de este modo el colapso del espacio articular y el consiguiente acortamiento del miembro.

Como inconvenientes, se puede considerar la radioopacidad, que dificultaría una correcta valoración radiológica de la osteointegración definitiva. Otro, quizá el más relevante, podría ser la dificultad ante una eventual necesidad de extracción, dada la osteointegración que alcanza y que podría crear un importante defecto óseo<sup>(8)</sup>. También hay que contar con su elevado coste, similar al de un implante protésico primario.

Existen pocas referencias bibliográficas sobre la artrodesis con tantalio tras el fracaso de una prótesis total de tobillo. Aubret *et al.*, sobre una serie de 11 casos, refieren falta de integración del implante en 5, atribuyéndolo a inestabilidad del montaje y escasa porosidad del tantalio, que no facilitaría la osteointegración, por lo que no recomiendan este procedimiento<sup>(26)</sup>.

A diferencia de lo referido en este estudio, todos nuestros casos han mostrado una excelente integración primaria y a medio plazo, mejoría en la calidad de vida y del dolor previos a la cirugía y elevado nivel de satisfacción con el procedimiento, si bien hay que reconocer las limitaciones funcionales y de resultados de cualquier procedimiento artrodesante<sup>(27)</sup>.

La principal limitación de nuestro estudio es su carácter observacional y el tamaño de la muestra. Estos 4 casos solo nos permiten describir una tendencia con un tratamiento alternativo a los clásicos, en el que hemos obtenido resultados alentadores, con una mejoría subjetiva y objetiva tras la aplicación de las escalas EVA y AOFAS. Se trata de un procedimiento que todavía tiene rasgos de excepcionalidad y sería necesario un estudio con mayor número de casos y un seguimiento a más largo plazo para corroborarlos de manera estadísticamente valorable.

## Conclusiones

La utilización de espaciadores de tantalio asociados a un clavo transcálcáneo es una opción que se ha mostrado útil y segura en nuestros 4 casos de aflojamiento aséptico de prótesis de tobillo, evitando el colapso del espacio articular y facilitando una artrodesis con buenos niveles de osteointegración a corto y medio plazo. No se han

registrado en ellos complicaciones inherentes al material y los pacientes han mostrado un alto nivel de satisfacción con el procedimiento.

## Responsabilidades éticas

**Protección de personas y animales.** Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

**Confidencialidad de los datos.** Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

**Derecho a la privacidad y consentimiento informado.** Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

**Financiación.** Los autores declaran que este trabajo no ha sido financiado.

**Conflicto de intereses.** Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses

## Bibliografía

1. Lord G, Marotte JH. Total ankle prosthesis, technique and first results Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot. 1973;59(2):139-51.
2. Gougoulas N, Maffulli N. History of total ankle replacement in North America. En: Roukis TS, Berlet GC, Bibbo C, Hyer CF, Penner MJ, Wünschel M (eds.). Primary and revision total ankle replacement. Springer Int. Publishing; 2016. pp. 3-13.
3. Henricson A, Nilsson JÅ, Carlsson A. 10-year survival of total ankle arthroplasties: a report on 780 cases from the Swedish ankle register. Acta Orthop. 2011;82:655-9.
4. Zaidi R, Cro S, Gurusamy K, Siva N, Macgregor A, Henricson A, Goldberg A. The outcome of total ankle replacement: a systematic review and metaanalysis. Bone Joint J. 2013;95B:1500-7.
5. Labek G, Todorov S, Iovanescu L, Stoica CI, Böhler N. Outcome after total ankle arthroplasty-results and findings from worldwide arthroplasty registers. Int Orthop. 2013;37(9):1677-82.
6. Gadd RJ, Barwick TW, Paling E, Davies MB, Blundell CM. Assessment of a three-grade classification of complications in total ankle replacement. Foot Ankle Int. 2014;35:434-7.
7. Galeote Rodríguez JE, Cardoso Cita Z. Complicaciones de la artroplastia de tobillo. Mon Act Soc Esp Med Cir Pie Tobillo. 2014;6:81-7.

8. Sagherian BH, Claridge RJ. Salvage of failed total ankle replacement using tantalum trabecular metal: case series. *Foot Ankle Int.* 2015;36:318-24.
9. Bouchard M, Barker LG, Caridge RJ. Technique tip: tantalum: a structural bone graft option for foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2004;25:39-42.
10. Frigg A, Gougall H, Boyd S, Nigg B. Can porous tantalum be used to achieve ankle and subtalar arthrodesis? A pilot study. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:209-16.
11. Sagherian BH, Claridge RJ. Porous tantalum as a structural graft in foot and ankle surgery. *Foot Ankle Int.* 2012;33:179-89.
12. Hintermann B, Zwicky L, Knupp M, Henninger HB, Barg A. HINTEGRA revision arthroplasty for failed total ankle prostheses. *J Bone Joint Surg Am.* 2013;95(13):1166-74.
13. Horisberger M, Paul J, Wiewiorski M, Henninger HB, Khalifa MS, Barg A, Valderrabano V. Commercially available trabecular metal ankle interpositional spacer for tibiotalar calcaneal arthrodesis secondary to severe bone loss of the ankle. *J Foot Ankle Surg.* 2014;53:383-7.
14. Kitaoka H, Romness D. Arthrodesis for failed ankle arthroplasty. *J Arthroplasty.* 1992;7:277-84.
15. Berkowitz M, Sanders R, Walling A. Salvage arthrodesis after failed ankle replacement: surgical decision making. *Foot ankle Clin.* 2012;17:725-40.
16. Kotnis R, Pasapula C, Anwar F, Cooke PH, Sharp RJ. The management of failed ankle replacement. *J Bone Joint Surg Br.* 2006;88:1039-47.
17. Rammelt S, Pycr J, Agren P, Hartsock L, Cronier P, Friscia D, et al. Tibiocalcaneal fusion using the hindfoot arthrodesis nail: a multicenter study. *Foot ankle Int.* 2013;34:1245-55.
18. Bullens P, de Waal Malefijt M, Louwerens JW. Conversion of failed ankle arthroplasty to an arthrodesis. Technique using an arthrodesis nail and a cage filled with morsellized bone graft. *Foot Ankle Surg.* 2010;16(2):101-4.
19. Herrera Pérez M, Valderrábano V, Herrera Navarro L, País Brito JL. Rescate de prótesis total de tobillo mediante novedosa técnica de utilización de peroné autólogo como injerto estructural. *Rev Pie Tobillo.* 2013;27(1):49-52.
20. Frigg A, Gougall H, Boyd S, Nigg B. Can porous tantalum be used to achieve ankle and subtalar arthrodesis? A pilot study. *Clin Orthop Relat Res.* 2010;468:209-16.
21. Sasso RC, LeHuec JC, Shaffrey C. Iliac crest bone graft donor site pain after anterior lumbar interbody fusion: a prospective patient satisfaction outcome assessment. *J Spinal Disord Tech.* 2005;18:S77-S81.
22. Heary RF, Schlenk RP, Sacchieri TA, Barone D, Brotea C. Persistent iliac crest donor site pain: independent outcome assessment. *Neurosurgery.* 2002;50:510-7.
23. Cohen M, Kazak M. Tibiocalcaneal arthrodesis with a porous tantalum spacer and locked intramedullary nail for post-traumatic global avascular necrosis of the talus. *J Foot Ankle Surg.* 2015 Nov-Dec;54(6):1172-7.
24. Lee HS, Ahn JY, Lee JS, Lee JY, Jeong JJ, Choi YR. Cement arthroplasty for ankle joint destruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2014 Sep 3;96(17):1468-75.
25. Bobynd JD, Poggie RA, Krygier JJ, Lewallen DG, Hanssen AD, Lewis RJ, et al. Clinical validation of a structural porous tantalum biomaterial for adult reconstruction. *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:123-9.
26. Aubret S, Merlini L, Fessy M, Besse JL. Poor outcomes of fusion with trabecular metal implants after failed total ankle replacement. Early results in 11 patients. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2018;104:231-7.
27. Espinosa N, Wirth SH. Ankle arthrodesis after total ankle replacement. *Orthopade.* 2011 Nov;40(11):1008, 1010-2, 1014-7.