

11 Complicaciones de la artroplastia de tobillo

José Enrique Galeote Rodríguez, Zulema Cardoso Cita

Unidad de Pie y Tobillo. Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología.

Hospital Clínico San Carlos. Madrid

Complicaciones de la artroplastia de tobillo

Las endoprótesis son probablemente la mayor aportación de la cirugía ortopédica a la calidad de vida de pacientes afectados por graves artropatías, y hoy resulta inconcebible plantear procedimientos artrodesantes como primera opción en articulaciones como la cadera o la rodilla. Aunque en el tobillo estamos aún lejos de equipararnos a esos resultados⁽¹⁾, los nuevos desarrollos de prótesis empiezan a presentar resultados competitivos también en esta articulación.

La historia de los implantes protésicos, no obstante, va unida, como en cualquier otro procedimiento quirúrgico, a la aparición de complicaciones relacionadas con la propia técnica, con el implante o con la integración biológica del mismo, y la prótesis total de tobillo no constituye una excepción.

Hasta 1996, se publicaron tasas inaceptablemente altas de complicaciones⁽²⁻⁴⁾, siendo las más frecuentemente citadas: aflojamiento precoz, colapso óseo, rotura de los implantes, subluxación de los componentes, fracturas de los maléolos, problemas cutáneos e infección. Algunos autores llegaron a preguntarse, incluso, si el tobillo podía ser protetizado⁽⁵⁾.

Concepto, clasificación y alcance de las complicaciones

Las complicaciones de las prótesis de tobillo se clasifican en grado bajo (leves), grado medio (moderadas) y grado alto (graves) en función de la repercusión sobre el futuro del implante⁽⁶⁾ (Tabla 1). Una fractura perioperatoria de un maléolo es una complicación leve si se sintetiza correctamente; una dehiscencia cutánea puede ser una complicación leve-moderada. La infección o el aflojamiento de componentes son las complicaciones más graves, pues casi siempre conducen a la revisión o al fracaso del implante.

Cualquier complicación leve puede, por otra parte, transformarse en grave, en función del momento en que aparezca y el tratamiento que reciba.

A este respecto, la EFAS (European Foot and Ankle Association) ha definido la revisión de un implante como extracción de uno o más componentes protésicos incorporados al hueso, o la rotura de un polietileno sin traumatismo causal^(7,8). Así, una prótesis de tobillo puede presentar una complicación que requiera una intervención quirúrgica, que pueda incluir el recambio del polietileno, pero esto no significa por sí mismo una revisión del implante.

En cuanto a la etiología y su relación con la aparición de complicaciones, parece que los casos posttraumáticos, a la vez que más numerosos, presentan un mayor índice general de complicaciones y de procedimientos quirúrgicos adicionales que los casos de artrosis primaria⁽⁹⁾.

Metaanálisis recientes^(10,11) citan aflojamiento aséptico, infección y mala posición de componentes como las complicaciones mayores más frecuentes que llevaron al fracaso de los implantes, situando la mala posición de los componentes en tercer lugar. En cuanto a la frecuencia de complicaciones generales, éstas fueron: aflojamiento aséptico (12,51%), fractura intraoperatoria (11,97%) y choque (*impingement*) óseo (11,27%).

Tabla 1. Complicaciones de la artroplastia de tobillo según grado

Alto grado	Grado medio	Bajo grado
Infección profunda	Error técnico	Fractura intraoperatoria
Aflojamiento aséptico	Hundimiento	Dehiscencia de la herida
Fallo del implante	Fractura postoperatoria	

Glazebrook MA, Arsenault K, Dunbar M. Evidence-based classification of complications in total ankle arthroplasty⁽⁶⁾



Infección y aflojamiento

La infección es la complicación más grave que puede afectar a una endoprótesis. En prótesis de tobillo, la tasa de infección es baja y similar a la de otros implantes, dándose en un 3-4% de los casos⁽¹²⁻¹⁴⁾. En la serie de nuestro país con prótesis Hintegra⁽¹⁵⁾, Ramses cementadas⁽¹⁶⁾ y Salto⁽¹⁷⁾, aparecen incluso tasas más bajas, si bien en las dos primeras se trata de un número relativamente bajo de procedimientos.

Publicaciones más recientes⁽¹⁸⁾ sitúan la tasa de infección en el 4,7%, con un origen hematógeno en el 15% y exógeno en el 85%, con el *Staphylococcus aureus*, en sus formas típica y coagulasa-negativo, como agente patógeno más frecuente. Se relacionaron como factores de riesgo significativos: cirugía previa sobre el tobillo, baja puntuación AOFAS preoperatoria, larga duración de la cirugía, dehiscencia de la herida superior a 15 días o aparición de drenaje secundario tras el cierre de la misma.

El aflojamiento aséptico de los componentes es, con mucho, la causa más frecuente de fracaso de las prótesis de tobillo y la que tiene un mayor impacto en la evolución del procedimiento⁽¹⁹⁾; y la causa más numerosa de revisión en el registro finlandés de artroplastias⁽²⁰⁾, con un 39%. La pérdida ósea suele ser más acusada en el componente talar que en el tibial⁽²¹⁾.

Las causas son múltiples: inestabilidad, una incorrecta implantación de los componentes, mala calidad ósea (necrosis avascular, hueso esclerótico), existencia de fuerzas de cizallamiento en la interfaz hueso-implante, o un inapropiado recubrimiento de las superficies metálicas (mejor con hidroxapatita o fosfato tricálcico). Para facilitar la osteointegración del implante, es fundamental una correcta fijación primaria y la carga parcial precoz.

En una revisión de diversas series que comprende 1.105 artroplastias⁽¹⁴⁾, Gougoulis encuentra un índice de fracaso medio por aflojamiento del 9,8%, con un rango que va del 4% al 15% a los 5 años. En la mayoría de casos de esta serie (62%) se pudo realizar revisión de componentes, en el 30% artrodesis y sólo un 2,5% terminaron en amputación.

Signos radiológicos de aflojamiento, como hundimiento o migración de componentes, se aprecian en el 15-45% en estas mismas series, sin que se haya precisado cirugía de revisión. Un dato llamativo son las líneas radiotransparentes alrededor del implante, que se observan hasta en un 23% de casos a los 4 años y que no tienen gran repercusión clínica⁽²²⁾.

Ejes y posicionamiento de los implantes

Los errores técnicos en la implantación de componentes son frecuentes en la prótesis de tobillo debido en parte al escaso número de procedimientos llevados a cabo por cada cirujano, y pueden condicionar el fracaso a corto plazo. Una mala posición de los componentes durante su implantación puede alterar las presiones de contacto e influir en su comportamiento.

La presencia de alteraciones preoperatorias de los ejes ha ido perdiendo protagonismo en la aparición de complicaciones a medida que ha aumentado la experiencia y se consigue una corrección intraoperatoria⁽²³⁾. Un buen alineamiento tibioastragalino en el plano sagital influye en el dolor y la funcionalidad postoperatoria, registrándose un empeoramiento de ambos parámetros con la presencia de desplazamiento talar (*offset*) anterior⁽²⁴⁾ (Figuras 1 y 2).



Figura 1. Artrosis postraumática. Prótesis Mobility.



Figura 2. Prótesis Mobility. Desplazamiento anterior del astrágalo.



Figura 3. Artritis reumatoide. Artrodesis de tobillo derecho. Preoperatorio.

Aunque los componentes protésicos se colocan reproduciendo la alineación neutra del implante, la articulación del tobillo alcanza su mejor y más favorable orientación durante la carga.

Los modernos diseños no constreñidos han mostrado en estudios *in vitro* una mejor distribución de cargas sobre los componentes, con respecto a los modelos anteriores. Estos modelos no constreñidos permiten una cierta compensación de los defectos de alineamiento en el plano transversal, disminuyendo las fuerzas de cizallamiento sobre la interfaz hueso-implante^(25,26).

Complicaciones perioperatorias y postoperatorias inmediatas

Fractura maleolar

La fractura maleolar es una complicación característica y la más frecuentemente citada en la prótesis de tobillo⁽²⁷⁾. Series comparativas entre dos modelos muy utilizados en Europa –Hintegra y Mobility– la sitúan en un 12% y 11%, respectivamente⁽²⁸⁾. Pueden ocurrir en la propia cirugía o en el postoperatorio inmediato. Afectan a ambos maléolos, pero se dan con más frecuencia en el medial y suelen ser complicaciones leves, con relevancia menor si son tratadas correctamente (Figuras 3 y 4).

Si la fractura se produce intraoperatoriamente, debe ser reducida y sintetizada. Si se produce en el postoperatorio inmediato y no está desplazada, se puede tratar mediante inmovilización. Las fracturas que aparecen más adelante pueden ocurrir hasta en un 20% de los casos⁽²⁹⁾, y son ya complicaciones de grado medio o grave que pueden llevar al fracaso del implante.

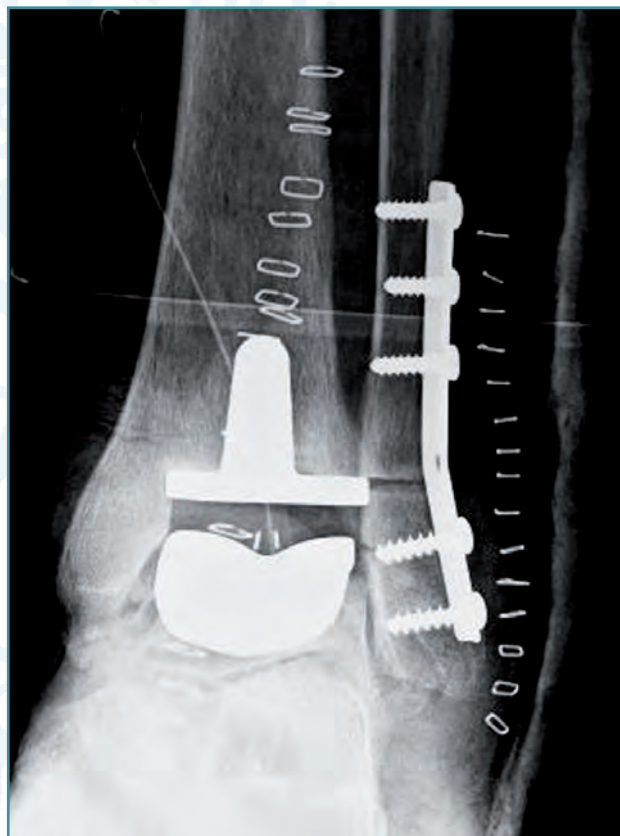


Figura 4. Fractura intraoperatoria del maléolo lateral. Síntesis. Buena evolución.

Problemas cutáneos

La dehiscencia de la herida y la necrosis de bordes cutáneos pueden ser, en algunos casos, el preámbulo de una infección, y son complicaciones frecuentemente citadas en relación con el abordaje anterior del tobillo que requiere este implante. Se producen con una gran variabilidad, registrada entre un 4% y un 28% según las series⁽³⁰⁻³²⁾. Se producen en menor medida con los nuevos diseños⁽³³⁾ y no suelen requerir procedimientos plásticos para su resolución.

Al igual que en la cadera y la rodilla, la enfermedad inflamatoria incrementa significativamente el riesgo de complicaciones cutáneas y aumenta hasta 14 veces el riesgo de reintervención⁽³⁴⁾, lo que debe tenerse en cuenta al ser la artritis reumatoide una de las indicaciones electivas de la prótesis de tobillo.

Trombosis venosa

La trombosis venosa profunda (TVP) es, en general, una complicación poco habitual en la cirugía de pie y tobillo;



en el caso de la artroplastia se registran tasas de 3,9%⁽³⁵⁾, similares a las que se observan en prótesis de cadera y rodilla. Episodios anteriores de TVP, un índice de masa corporal mayor de 35 kg/m² y una inmovilización postoperatoria prolongada parecen aumentar el riesgo.

La tasa registrada de tromboembolismo pulmonar en prótesis de tobillo es del 0,06%⁽³⁶⁾. Aunque no existe evidencia de que la profilaxis medicamentosa evite estos raros casos, cada centro deberá ajustar su pauta de profilaxis, al igual que en cualquier cirugía protésica del miembro inferior.

Complicaciones tardías

Tumefacción postoperatoria

Es un hecho llamativo que la extremidad operada pueda mantenerse hinchada hasta un año después de la cirugía; esta tumefacción es mayor en el caso de las artritis postraumáticas, que han sufrido intervenciones previas, osteosíntesis o extracciones de material⁽³⁷⁾.

Osificación heterotópica

La aparición de osificación heterotópica es común en la cirugía protésica de cadera y rodilla; en el tobillo se ha encontrado presencia de calcificación en diverso grado en un 25% de los casos⁽³⁸⁾, especialmente en la parte posterior.

Estos casos acusan una significativa afectación de los parámetros funcionales con disminución de la movilidad y de la puntuación en la escala AOFAS. El origen postraumático de la artrosis, un inadecuado tamaño del componente tibial que no cubre totalmente la superficie de resección tibial y la prolongación del tiempo quirúrgico con atrición de las partes blandas son factores que parecen relacionarse con estas osificaciones. No existe evidencia sobre la utilización preventiva de antiinflamatorios en su prevención.

Dolor residual

No es infrecuente encontrar pacientes con algún grado de dolor residual tras una artroplastia de tobillo que no muestra signos de complicación, malposición o aflojamiento. Suele tratarse de dolor en el lado interno, y que aparece tras un rato caminando. El desbridamiento artroscópico de sinovitis y fibrosis ha resultado eficaz tanto en el diagnóstico como en el tratamiento de estos casos⁽³⁹⁾.

Aparición de quistes

La aparición de osteolisis, con cavidades mayores de 10 mm alrededor de los implantes, ha sido documentada en un 37% de los casos en un modelo de titanio con recubrimiento de hidroxiapatita (Ankle Evolutive System, AES), obligando a su retirada⁽⁴⁰⁾. Rodrigues Pinto y Oliva, en su serie con la prótesis Salto, encuentran un solo caso aislado que requirió tratamiento quirúrgico⁽¹⁷⁾. Una serie muy reciente⁽⁴¹⁾ con la prótesis Hintegra encuentra osteolisis en el periodo postoperatorio en el 30% de los casos, si bien sólo se registra progresión de la misma en una pequeña parte. La TC parece de mayor utilidad en el seguimiento de esta complicación que la radiología convencional.

Influencia de la curva de aprendizaje

El número de indicaciones para la implantación de prótesis de tobillo es relativamente bajo con respecto a otras grandes articulaciones, y esto significa, de forma inevitable, una prolongación excesiva de la curva de aprendizaje, que repercute negativamente en los resultados^(42,43).

Aunque algunos estudios no encuentran diferencias significativas en la aparición de complicaciones en este sentido⁽⁴⁴⁾, no parece haber dudas en la necesidad de que este complejo procedimiento se lleve a cabo por cirujanos con un cierto grado de entrenamiento o en centros de referencia que permitan la concentración de intervenciones.

Revisión de componentes y artrodesis de salvamento: espaciadores

No sólo el aflojamiento aséptico, también la artrofibrosis, el mal alineamiento o la inestabilidad son complicaciones que pueden conducir al fracaso del implante y, en esos casos, tendremos que optar entre el recambio de componentes o la artrodesis. Se están publicando los primeros resultados con componentes de revisión: 117 casos de diversos diseños en los que se ha rescatado la prótesis, utilizando el modelo de prótesis Hintegra, bien primario, bien con componentes específicos de revisión o diseñados a medida⁽²¹⁾ con doble recubrimiento de hidroxiapatita. En muchos casos, se ha utilizado injerto y procedimientos quirúrgicos complementarios para tratar la inestabilidad o la artrosis subastragalina.

El reducido número de prótesis de tobillo que se implantan puede llevar a la industria biomédica a perder interés en el desarrollo de instrumentales y componentes de revisión. Este hecho, que se viene percibiendo en algunos modelos, puede limitar las posibilidades del cirujano ante una complicación que requiera un recambio de componentes y, asimismo, hipotecar el futuro de la artroplastia de tobillo como procedimiento electivo.

Artrodesis tras artroplastia de tobillo

La artrodesis es el procedimiento más seguro para rescatar una prótesis de tobillo que ha sufrido aflojamiento aséptico, luxación o hundimiento de componentes y, por supuesto, infección. Puede artrodesarse el tobillo intentando salvar la articulación subastragalina, aunque la mayoría de autores se inclinan por la utilización de clavos transcalcáneos con aposición de aloinjerto^(45,46). Las tasas de fracaso de estas artrodesis oscilan del 6% al 40% según diversos autores, y parecen mayores en el caso de enfermedad inflamatoria⁽⁴⁷⁾.

Recientemente se ha descrito también la utilización de autoinjerto de peroné para conseguir la artrodesis⁽⁴⁸⁾. En grandes defectos, y para evitar el colapso articular y el consiguiente acortamiento, puede también utilizarse un espaciador de tantalio que aprovecha la facilidad de osteointegración de este nuevo biomaterial (Figuras 5 y 6).

Conclusiones

La implantación de una prótesis de tobillo es un procedimiento que está alcanzando cotas de seguridad y duración cada vez mayores, sin llegar aún a las de implantes como cadera o rodilla. Su tasa de complicaciones es



Figura 6. Rescate del caso de la figura 5. Artrodesis con espaciador de tantalio. Rx postoperatoria.

también algo mayor, pero se está avanzando en la prevención y resolución de las mismas. Una correcta indicación y técnica quirúrgica en manos expertas, junto con un seguimiento riguroso, puede ser un factor determinante a la hora de evitar y detectarlas precozmente.

Aunque el rescate mediante artrodesis ofrece una alternativa relativamente segura en los fracasos de esta técnica, se necesita perfeccionar y desarrollar sistemas y componentes de revisión que permitan el salvamento de estos implantes y la conservación de la movilidad articular.

Bibliografía

1. Haddad SL, Coetzee JC, Estok R, Fahrbach K, Banel D, Nalysnyk L. Intermediate and long-term outcomes of total ankle arthroplasty and ankle arthrodesis. A systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg Am* 2007; 89 (9): 1899-905.
2. Bolton-Maggs BG, Sudlow RA, Freeman MA. Total ankle arthroplasty: A long-term review of the London Hospital experience. *J Bone Joint Surg* 1985; 67B: 785-90.
3. Kitaoka HB, Patzer GL. Clinical results of the Mayo total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 1996; 78 (11): 1658-64.
4. Viladot-Voegeli A. Our experience with a spherical total ankle replacement. En: Kofoed H (ed.) *Current status of ankle arthroplasty*. Springer: Berlin; 1998. p. 111-5.



Figura 5. Prótesis Ramses desimplantada.



5. Hamblen DL. Editorial. Can the ankle joint be replaced? *J Bone Joint Surg Br* 1985; 67: 689-90.
6. Glazebrook MA, Arsenaault K, Dunbar M. Evidence-based classification of complications in total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2009; 30 (10): 945-9.
7. Henricson A, Carlsson A, Rydholm U. What is a revision of total ankle replacement. *Foot Ankle Surg* 2011; 17: 99-102.
8. Kofoed H. Ankle replacement revision. *Foot Ankle Surg* 2013; 19: 69.
9. Bai LB, Lee Kb, Song EK, Yoon TR, Seon JK. Total ankle arthroplasty outcome comparison for posttraumatic and primary osteoarthritis. *Foot Ankle Int* 2010; 31 (12): 1048-56.
10. Anghon Ch, Chumchuen S, Khadsongkram A. A systematic review of intermediate-term outcomes and failure rates for total ankle replacements: An Asian perspective. *Foot Ankle Surg* 2013; 19: 148-54.
11. Zhao HM, Yang YF, Yu GR. Complications in total ankle arthroplasty: a meta analysis. *Zhonghua Wai Ke Za Zhi* 2011; 49 (8): 737-40.
12. Soo Hoo N, Zingmond DS, Ko Cl. Comparison of reoperation rates following ankle arthrodesis and total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2007; 89 A: 2143-9.
13. Barg A, Knupp M, Hintermann B. Simultaneous bilateral versus unilateral total ankle replacements. *J Bone Joint Surg* 2010; 92B: 1659-63.
14. Gougoulas N, Khanna A, Maffulli N. How successful are current ankle replacements ? A systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468 (1): 199-208.
15. Álvarez-Goenaga F. Artroplastia total de tobillo. Primeros 25 casos. *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2008; 52: 224-32.
16. Galeote JE, Tomé JL, Chaos A, Lopez-Durán L. Prótesis de tobillo Ramsés. Conclusiones después de cinco años. *Rev Pie y Tobillo*. 2011; 25 (2): 6-11.
17. Rodrigues-Pinto R, Muras J, Martin Oliva X, Amado P. Functional results and complication analysis after total ankle replacement. *Foot Ankle Surg* 2013; 19: 222-28.
18. Kessler B, Sendi P, Graber P, Knupp M, Zwicky L. Risk factors for periprosthetic ankle joint infection: a case-control study. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 1871-6.
19. Krause FG, Windolf M, Bora B, Penner MJ, Wing KJ, Younger AS. Impact of complications in total ankle replacement and ankle arthrodesis analyzed with a validated outcome measurement. *J Bone Joint Surg Am* 2011; 93 (9): 830-9.
20. Skytta ET, Koivu H, Eskelinen A, Ikavalko M, Paavolainen P, Remes V. Total ankle replacement: a population based study of 515 cases from the Finnish arthroplasty register. *Acta Orthop* 2010; 81 (1): 114-8.
21. Hintermann B, Zwicky L, Knupp M, Henninger HB, Barg A. HINTEGRA revision arthroplasty for failed total ankle prostheses. *J Bone Joint Surg* 2013; 95 (13): 1166-74.
22. Zaidi R, Cro S, Gurusamy K, Silva N, Macgregor A, Goldberg A. The outcome of total ankle replacement: A systematic review and metaanalysis. *Bone Joint J* 2013; 95-B: 1500-7.
23. Queen RM, Adams SB, Viens NA, Friend JK, Easley ME, De Orio JK, Nunley JA. Differences in outcomes following total ankle replacement in patients with neutral alignment compared with tibiotalar joint malalignment. *J Bone Joint Surg* 2013 A; 95: 1927-34.
24. Barg A, Elsner A, Anderson A, Hintermann B. The effect of three component total ankle replacement malalignment on clinical outcome. *J Bone Joint Surg* 2011; 93 A: 1969-78.
25. Espinosa N, Walti M, Favre MS, Snedeker PD. Misalignment of total ankle components can induce high joint contact pressures. *J Bone Joint Surg* 2010; 92-A: 1179-87.
26. List R, Gerber H, Foresti M, Rippstein P, Goldham J. A functional outcome study comparing total ankle arthroplasty subjects with pain to subjects with absent level of pain by means of videofluoroscopy. *Foot Ankle Surg* 2012; 18: 270-76.
27. Jensen NC, Linde F. Long term follow-up on 33 TPR ankle joint replacements in 26 patients with reumatoid arthritis. *Foot Ankle Surg* 2009; 15 (3): 123-6.
28. Choi GW, Kim HJ, Yeo ED, Song SY. Comparison of the HINTEGRA and Mobility total ankle replacements. Short- to intermediate-term outcomes. *J Bone Joint Surg* 2013; 95-B (8): 1075-82.
29. McGarvey WC, Clanton TO, Lunz D. Malleolar fracture after total ankle arthroplasty: a comparison of two designs. *Clin Orthop* 2004; 424: 104-10.
30. Morgan SS, Brooke B, Harris NJ. Total ankle replacement by the ankle evolution system. *J Bone Joint Surg* 2010; 92 B: 61-5.
31. Wood PL, Prem H, Sutton C. Total ankle replacement: medium-term results in 200 Scandinavian total ankle replacements. *J Bone Joint Surg Br* 2008; 90 (5): 605-9.
32. Whalen JL, Spelsberg SC, Murray P. Wound breakdown after total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2010; 31 (4): 301-5.
33. Schutte BG, Louwerens JWK. Short-term results of our first 49 star ankle replacements. *Foot Ankle Int* 2008; 29 (2): 124-27.
34. Raikin SM, Kane J, Ciminiello ME. Risk factors for incision-healing complications following total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2010; 92 A: 2150-5.
35. Barg A, Henninger HB, Hintermann B. Risk factors for symptomatic deep-vein thrombosis in patients after total ankle replacement who received routine chemical thromboprophylaxis. *J Bone Joint Surg* 2011; 93-B: 921-27.
36. Jameson SS, Augustine A, James P, Serrano-Pedraza I, Oliver K, Townshend D, Reed MR. Venous thromboembolic events following foot and ankle surgery in the English National Health Service. *J Bone Joint Surg* 2011; 93 B: 490-7.
37. Galeote JE, Alvarez Goenaga F. Artroplastia total de tobillo. *Rev Pie y Tobillo* 2012; 26 (1): 7-16.
38. Lee KB, Cho YJ, Park JK, Song EK, Yoon TR, Seon JK. Heterotopic ossification after primary total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2011; 93 A: 751-8.
39. Kim BS, Choi WJ, Kim J, Lee JW. Residual pain due to soft-tissue impingement after uncomplicated total ankle replacement. *Bone Joint J* 2013; 95-B: 378-83.
40. Koivu H, Kohonen I, Sipola E, Alanen K, Vahlberg T, Tiusanen H. Severe periprosthetic osteolytic lesions after the Ankle Evolution System total ankle replacement. *J Bone Joint Surg* 2009; 91-B: 907-14.

41. Yoon HS, Lee J, Choi WJ, Lee JW. Periprosthetic osteolysis after total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2014; 35 (1): 14-21.
42. Kumar A, Dhar S. Total ankle replacement: early results during learning period. *Foot Ankle Surg* 2007; 13: 19-23.
43. Saltzman CL, Annunziato A, Coetze JC, Gall RJ, Haddad SL, Herbst S, Lian G, Sanders RW, Scioli M, Younger AS. Surgeon training and complications in total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2003; 24: 514-8.
44. Lee KT, Lee YK, Yong KW, Kim JB, Seo YS. Perioperative complications and learning curve of the mobility total ankle system. *Foot Ankle Int* 2013; 34 (2): 210-4.
45. Hopgood P, Kumar R, Wood PLR. Ankle arthrodesis for failed total ankle replacement. *J Bone Joint Surg* 2006; 88-B: 1032-38.
46. Doets HC, Zürcher AW. Salvage arthrodesis for failed total ankle arthroplasty. *Acta Orthop* 2010; 81 (1): 142-7.
47. Espinosa N, Wirth SH, Janekauskas L. Ankle fusion after failed ankle replacement. *Techniques in Foot and Ankle Surg* 2010; 9 (4): 199-204.
48. Herrera M, Valderrabano V, Herrera L, Pais JL: Rescate de prótesis total de tobillo mediante novedosa técnica de utilización de peroné autógeno como injerto estructural. *Rev Pie y Tobillo* 2013; 27 (1): 49-52.

