

# 1 Repaso histórico de la artrodesis y la artroplastia de tobillo

Ramón Viladot Pericé  
Clínica Tres Torres. Barcelona

## Introducción

La mayoría de autores señalan a Eduard Albert<sup>(1)</sup> como el primer cirujano que practicó una artrodesis de tobillo. En su publicación del año 1882 describe los detalles de la técnica quirúrgica y los resultados de la misma. Sin embargo, existe una publicación anterior de Lesser<sup>(2)</sup> del año 1879, en la que se menciona la artrodesis como método de tratamiento para pies y tobillos con deformidades de origen paralítico.

Desde sus inicios hasta la actualidad, las indicaciones de la artrodesis se han generalizado prácticamente a todas las articulaciones del pie, excepto a nivel de las articulaciones metatarsofalángicas de los radios laterales. Las indicaciones para realizar una artrodesis son el dolor y las alteraciones de la forma o deformidades que dificultan la marcha.

Vaquero González<sup>(3)</sup> desarrolló la teoría de los “centros perianquilóticos del movimiento”. En la misma, se considera que las artrodesis en el pie son, valga la paradoja, una cirugía movilizadora, ya que la fusión de una articulación en mala posición o dolorosa repercute en una menor funcionalidad de las articulaciones vecinas.

Para conseguir un buen resultado en una artrodesis de tobillo, es fundamental que la posición de la misma sea correcta. Como tal se considera que el tobillo esté a 5° de valgo, con una abducción o rotación externa de unos 10° y en ángulo recto. Algunos autores recomendaban una discreta flexión plantar en las mujeres, con el objetivo de que éstas puedan llevar tacón. Otros, por el contrario, defendían que era mejor un cierto grado de flexión dorsal para facilitar la marcha. En la actualidad, de manera unánime, se recomienda fijar el tobillo con un ángulo de 90°.

Una artrodesis de tobillo en posición incorrecta provoca alteraciones clínicas a corto plazo. Si la artrodesis consolida en flexión dorsal, aparece un genu flexo para compensar dicha flexión dorsal. Por el contrario, si la artrodesis de tobillo queda en flexión plantar la rodilla se

coloca en recurvatum. También es conocido que el varo es mal tolerado, mientras que el valgo del tobillo puede ser suplido, en parte, por la articulación subastragalina.

Es importante recordar que, desde un punto de vista biomecánico, el movimiento de las articulaciones subastragalina y de Chopart no se realiza de manera independiente. En la inversión del pie encontramos flexión plantar, supinación, aducción y listesis anterior del astrágalo. En la eversión se produce flexión dorsal, pronación, abducción y listesis posterior del astrágalo. Todos estos movimientos se realizan alrededor del eje de Henke que, como afirma Kapandji<sup>(4)</sup>, varía según las diferentes posiciones del pie.

Los movimientos de supinación del pie tienen un rango de unos 20° y los de pronación de 10°<sup>(5)</sup>, lo que implica que las artrodesis de tobillo tiendan a desviarse en varo. Ya en el año 1959, Merle D'Aubigne<sup>(6)</sup> hacía referencia a ello: “Casi todos los operados de artrodesis tibiotarsiana presentan, al reiniciar la marcha, dolores que traducen el sufrimiento del par de torsión (subastragalina y Chopart), después de la artrodesis tibiotarsiana, al verse sometido a esfuerzos anormales”. Por este motivo, algunos autores prefieren asociar a la artrodesis de tobillo una artrodesis de la articulación subastragalina con el pie en posición neutra<sup>(7)</sup>.

Desde que Charnley<sup>(8)</sup>, en el año 1975, introdujo el empleo de un fijador externo para conseguir compresión hasta nuestros días, las técnicas de artrodesis de tobillo han evolucionado enormemente (Figuras 1 y 2). Según las características de cada caso, la técnica utilizada variará tanto en lo que se refiere a la vía de abordaje como al tipo de osteosíntesis, que puede incluir grapas, placas, clavos endomedulares, fijadores externos, etc.

Para Hintermann<sup>(9)</sup> los tornillos canulados, en número de 2 a 4, siguen siendo considerados el método *gold standard* de fijación. Con esta técnica se consigue entre el 85% y el 100% de fusión, y entre el 84% y 95% de satisfacción del paciente (Figura 3). Recordemos que





Figura 1. A) Artrosis de tobillo. B) Injerto por deslizamiento tibial tipo Putti. C) Fusión ósea excelente.

los tornillos y placas controlan mejor la flexión dorsal y plantar, mientras que los fijadores externos y los clavos retrógrados son superiores en relación a los movimientos de rotación tibial.

Cuando el tobillo y el retropié están bien alineados, la cirugía artroscópica constituye un método excelente para avivar las superficies articulares de la tibia y el astrágalo. Se trata de una técnica mínimamente invasiva y

los tiempos de consolidación de la artrodesis son más cortos<sup>(10)</sup>.

Pero la artrodesis de tobillo puede tener complicaciones. Entre ellas debemos citar la falta de fusión, que algunos autores encuentran en un 10-20% de casos (Figura 4). Por otra parte, con el tiempo aparece una afectación radiológica de las articulaciones vecinas, que a los 20 años es, según Fuchs<sup>(11)</sup>, muy frecuente, aunque

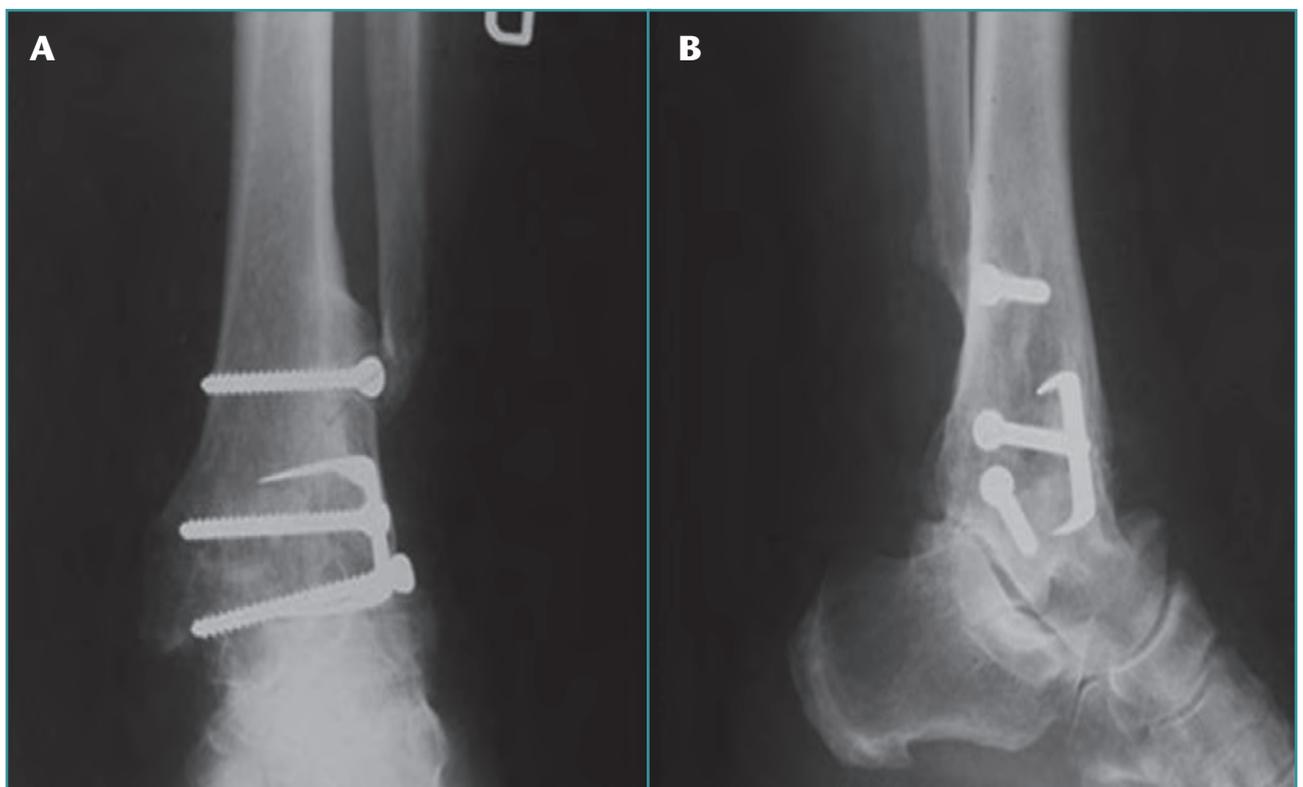


Figura 2. Técnica de Merle D'Aubigne. A) Radiografía anteroposterior. B) Radiografía de perfil.





Figura 3. Artrodesis con tornillos canulados. A) y B) Radiografías preoperatorias. C) y D) Radiografías postoperatorias.

en la mayoría de casos es perfectamente tolerada clínicamente.

La falta de fusión de la artrodesis, la afectación de las articulaciones vecinas, la aparición de dolor sin

una explicación razonable y, fundamentalmente, el hecho de buscar un tobillo funcional hicieron que se estudiara la posibilidad de implantar una prótesis de tobillo.





Figura 4. Imagen de pseudoartrosis en una artrodesis tibio tarsiana

La primera referencia de una artroplastia total de tobillo es la publicada en el año 1970 por Lord y Marrotte<sup>(12)</sup> (Figura 5). Estos autores implantaron una prótesis cementada similar a una prótesis de cadera, con un componente tibial de vástago largo y un componente astragalino de polietileno que requería una fusión subastragalina para su implantación. Los resultados con esta prótesis no fueron buenos, y dejó de utilizarse.

Después aparecieron otros modelos protésicos que, con el paso del tiempo, se han clasificado como "prótesis de primera generación". A continuación se mencionan algunos de los modelos más utilizados: la prótesis de Smith<sup>(13)</sup> (1972), troncocónica, en la que la parte convexa era de polietileno y la cóncava era metálica; la prótesis de St. Georg<sup>(14)</sup>, que se implantaba a través de un abordaje lateral con osteotomía del peroné; la prótesis de Newton<sup>(15)</sup>; la prótesis de Mayo<sup>(16)</sup>; y la prótesis Bath & Wessex<sup>(17)</sup>, también troncocónica, semejante a la de Smith<sup>(13)</sup>, pero con los componentes cambiados: la parte convexa metálica y la cóncava de polietileno.

La mayoría de estas prótesis se caracterizaban por ser prótesis cementadas, de dos componentes, constreñidas, poco anatómicas y que requerían una importante resección ósea para su implantación. Los resultados de

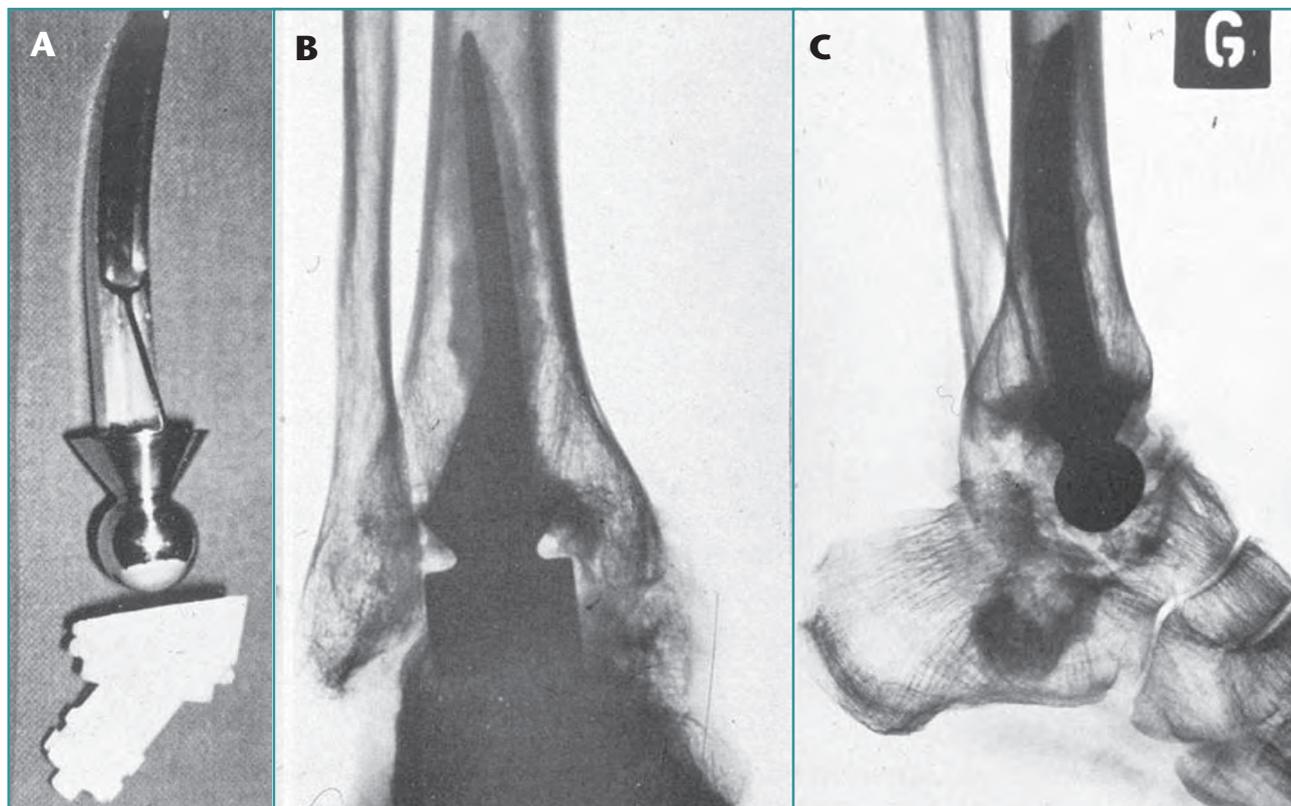


Figura 5. A) Prótesis de Lord. B) y C) Radiografías postoperatorias.

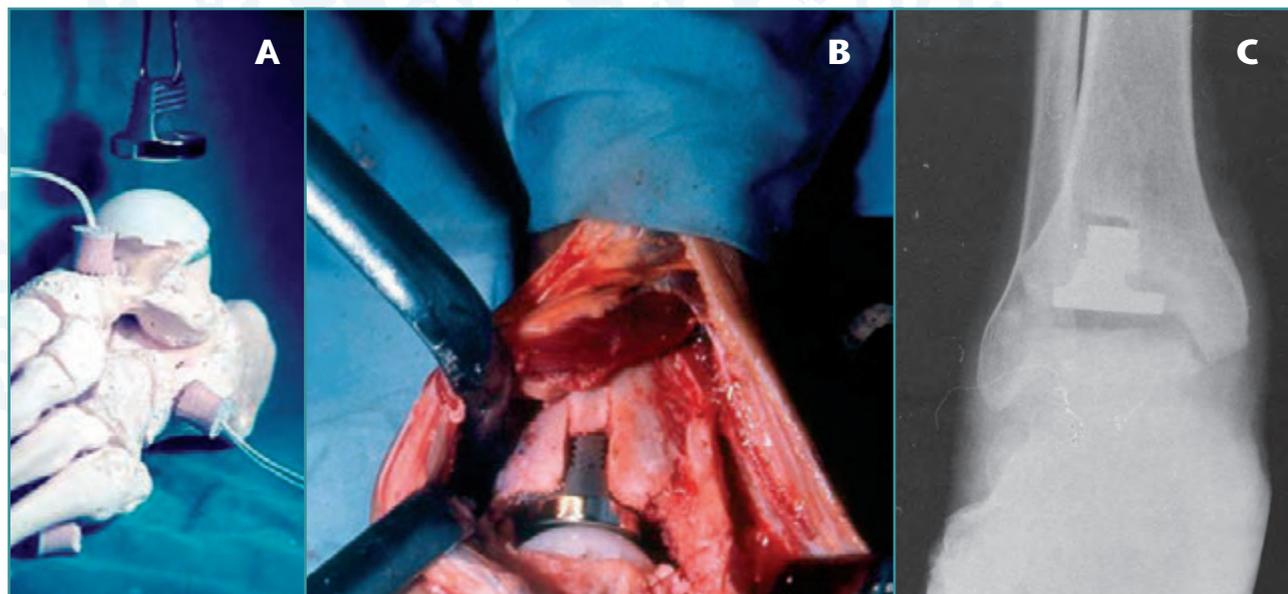


Figura 6. A) Prótesis de Smith. B) Implantación de una prótesis modelo troncocónico. C) Radiografía postoperatoria de una prótesis de Smith.

estas artroplastias fueron alentadores a corto plazo. Sin embargo, a medio y largo plazo, estos resultados empeoraban considerablemente.

En España, A. Viladot<sup>(18)</sup> fue uno de los pioneros en este tipo de cirugía, implantando la primera prótesis de tobillo en el año 1975. Presentó sus resultados en 39 tobillos con prótesis de primera generación tipo Smith<sup>(13)</sup> y Bath & Wessex<sup>(17)</sup> (Figura 6); en el 44% de los pacientes el resultado fue bueno y en el 56% fue regular o malo. La idea era que esos modelos que imitaban al tobillo cóncavo-convexo o *ball and socket* sustituyeran no sólo la articulación del tobillo, sino también la movilidad de la articulación subastragalina.

Las complicaciones más frecuentes que conducían al fracaso eran: aflojamiento precoz, colapso óseo, rotura de los implantes, subluxación de los componentes, fracturas de los maléolos, problemas cutáneos e infección. Estas complicaciones se debían en muchos casos a: una excesiva resección ósea, fijación con cemento, diseños protésicos constreñidos, instrumental poco preciso y falta de estudios biomecánicos. Algunos autores<sup>(19)</sup> llegaron a preguntarse si el tobillo podía ser protetizado: "Es sólo cuestión de tiempo que todas las prótesis fracasasen y requieran una artrodesis".

A medida que los primeros modelos dejaban de utilizarse, comenzaron a aparecer las prótesis que con el tiempo se conocerían como "de segunda generación". Estas prótesis se beneficiaron del desarrollo de diversos factores: la fijación biológica (no cementada), diseños más anatómicos y más congruentes, prótesis de tres componentes e instrumentación más precisa.

Las primeras prótesis de segunda generación todavía son de dos componentes: la prótesis TNK<sup>(20)</sup>, desarrollada en Japón por Takakura, cuyos componentes tibial y astragalino son de cerámica, y la prótesis Agility<sup>(21)</sup>, una de las más utilizadas en EE UU, que requiere realizar una artrodesis tibioperonea distal para su implantación.

Los actuales modelos protésicos respetan la biomecánica del tobillo, no están cementados y, en la mayoría de casos, están constituidos por tres piezas: componente tibial, astragalino y un platillo móvil. Algunos de los modelos de tres componentes más utilizados son: la prótesis Buechel-Pappas<sup>(22)</sup>, la prótesis STAR<sup>(23)</sup>, la prótesis Salto<sup>(24)</sup>, la prótesis Ramses<sup>(25)</sup> –que tiene una versión cementada y otra sin cementar– y la prótesis Hinteagra<sup>(26)</sup> (Figura 7). Recientemente han aparecido modelos nuevos: la prótesis Mobility y la prótesis BOX.

La realidad es que van apareciendo nuevos diseños mejores desde un punto de vista biomecánico y funcional y con una buena instrumentación. Ello hace que la prótesis, de manera lenta pero progresiva, sea una alternativa válida para muchos casos a la artrodesis. Los resultados publicados con las prótesis de segunda generación son muy aceptables, incluso con seguimiento mayor de 10 años.

En España son varios los compañeros atraídos por la artroplastia de tobillo. Fruto de este interés es la publicación de sus experiencias en revistas de la especialidad<sup>(27-35)</sup> y la presentación de comunicaciones en cursos y congresos. En mi opinión, creo que es un camino que se realiza de una manera lenta, progresiva y con un criterio serio y científico.



Me gustaría terminar este breve repaso histórico de la artrodesis y la artroplastia de tobillo con una cita de Gregorio Marañón\*, que justifica la publicación de esta monografía: "Porque, como tantas veces he dicho, los libros de ciencia son unas veces, pocas, estaciones de término; pero casi siempre puntos de partida, y nada más; y es suficiente para no arrepentirse de haberlos escrito".

### Bibliografía

1. Albert E. Einige Fälle von Künstlicher Ankylosenbildung an paralytischen Gliedmassen. Wien Med Presse 1882; 23: 726-8.
2. Lesser. Über operative Behandlung des Pes varus paralyticus. Zentralbl Chir 1879; 6: 497-500.
3. Vaquero F. Indicaciones actuales de las artrodesis en los miembros. Madrid: Garsi; 1978.
4. Kapandji JA. Cuaderno de fisiología articular. Barcelona: Toray-Masson; 1970.
5. Ort LLorca F. Anatomía Humana. Tomo I. 4.ª edición. Madrid: Editorial Científico-Médica; 1970.
6. Merle D'Aubigne R. Traumatismes Anciens. Rachis. Membre inférieur. Paris: Masson; 1959.
7. Viladot A. A propos des arthroplasties de la Cheville. Cheville et médecine de rééducation. Paris: Masson; 1982. p. 237-43.
8. Charnley. The compression arthrodesis of the ankle and shoulder. J Bone Joint Surg (Br) 1951; 33: 180-91.
9. Hinterman B. Arthrodesis tibio-tarsal con tornillos canulados. Rev Pie y Tobillo 2007; XXI (Supl.): 17-8.
10. Iglesias-Durán E, Vila-Rico J, Galván-Arnaldes FJ, Alcocer-Pérez-España L. Arthrodesis artroscopia de tobillo. Rev Med Cir Pie 2004; 18 (1): 40-6.
11. Fuchs S, Sandmann C, Skawara A, Chylareckis C. Quality of life 20 years after arthrodesis of the ankle. A study of adjacent joints. J Bone Surg Br 2003; 85 (7): 994-8.
12. Lord G, Marotte JH. Prothese totale de cheville: technique et premier résultats. A propos de 12 observations. Rev Chir Orthop 1973; 59: 139-51.
13. Wiedel JD. Total ankle arthroplasty with Smith prosthesis. Orthop Trans 1977; 1: 154-5.
14. Buchholz HW, Engelbrecht E, Siegel A. Complete ankle joint endoprosthesis type "St Georg". Chirurg 1973; 44: 241-4.
15. Newton SR. An artificial ankle joint. Clin Orthop 1979; 142: 141-5.
16. Stauffer RN. Total ankle joint replacement. Arch Surg 1977; 112: 1101-9.
17. Marsh CH, Kirkuo JR, Regan MW. The Bath and Wessex ankle arthroplasty. J Bone Joint Surg Br 1987; 69: 153-4.
18. Viladot A. Tratamiento de la artrosis del tobillo mediante endoprótesis. Rev Ortop Traumatol 1996; 40: 389-96.
19. 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.
20. Takakura Y, Yanaka Y, Sugimoto K, Tamai S, Masuhara K. Ankle arthroplasty. A comparative study of cemented metal and uncemented ceramic prostheses. Clin Orthop 1990; 525: 209-16.
21. Alvine FG. Total ankle arthroplasty: new concepts and approaches. Contemp Orthop 1991; 22: 397-403.
22. Pappas M, Buechel FF, De Palma AF. Cylindrical total ankle joint replacement: surgical and biomechanical rationale. Clin Orthop 1976; 188: 82-92.
23. Kofoed H, Danborg L. Biological fixation of ankle arthroplasty. Foot 1995; 5: 27-31.
24. Judet T, Colombier JA, Bonnin M, Piriou T, Elis JB. The SALTO total ankle. Actas of the International Day of Foot and Ankle Surgery; 2001. Nimes (France).
25. Mendolia G. Ankle arthroplasty. The RAMSES prosthesis. En: Kofoed H (ed.). Current status of ankle. Arthroplasty. Berlin: Springer; 1998. p. 99-105.
26. Hintermann B, Klinkle M, Valderrabano V. Preliminary results of a new ankle design. Med Chir Pied 2002; 158-65.
27. Viladot-Voegeli A. Our experience with a spherical total ankle replacement. En: Kofoed H (ed.) Current status of ankle arthroplasty. Berlin: Springer; 1998. p. 111-5.
28. Viladot A, Viladot R, Viladot Jr A. Notre expérience sur la prothese totale de la Cheville. Chirurgie du Pied 1986; 10 (6): 521-7.
29. Noriega F. Artroplastia de tobillo en el siglo XXI. Un avance en reconstrucción articular. Rev Ortop Traumatol 2004; 48: 388-97.
30. Núñez-Samper M. Artroplastia modular de tobillo. Rev Ortop Traumatol 2007; 51: 42-50.
31. Álvarez-Goenaga F. Artroplastia total de tobillo. Primeros 25 casos. Rev Esp Cir Ortop Traumatol 2008; 52: 224-32.
32. Larrainzar R. Arthrodesis frente a prótesis total de tobillo: reflexiones sobre la evidencia disponible. Rev Pie y Tobillo 2008; 22 (2): 79-84.
33. Galote-Rodríguez JE, Álvarez-Goenaga F. Artroplastia total de tobillo. Tema de actualización. Rev Pie y Tobillo 2012; 26: 7-16.
34. Rodríguez-Pinto R, Muras J, Martín-Oliva X, Amado P. Total ankle replacement in patients under the age of 50. Should the indications be revised? Foot Ankle Surg 2013; 19 (4): 229-33.
35. Rodríguez-Pinto R, Muras J, Martín-Oliva X, Amado P. Functional results and complication analysis after total ankle replacement: early to medium-term results from a Portuguese and Spanish prospective multicentric study. Foot Ankle Surg 2013; 19 (4): 222-8.

\*Del prólogo a su obra *Once lecciones sobre reumatismo*. Madrid: Espasa-Calpe; 1974. p. 13.