

Artroplastia de tobillo: evaluación clínica y radiológica de una serie de casos con un seguimiento de 10 años

Daniel S. Villena, Leonardo Á. Conti, Ana C. Parise, Virginia M. Cafruni, Gonzalo Álvarez, Guillermo Tesio, Pablo Sotelano, Marina Carrasco, María Gala Santini Araujo

Sección de Medicina y Cirugía de Pie y Tobillo, Servicio de Ortopedia y Traumatología, Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

RESUMEN

Introducción: La artrosis de tobillo en estadios avanzados es una causa importante de dolor y discapacidad. La artroplastia total de tobillo ha surgido como una alternativa a la artrodesis, con el objetivo de preservar la movilidad y mejorar la calidad de vida. La evidencia a largo plazo es limitada. El objetivo de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y radiológicos de una serie de pacientes sometidos a una artroplastia total de tobillo con un seguimiento mínimo de 10 años. **Materiales y Métodos:** Se estudió a una serie de pacientes operados entre 2007 y 2015. Se evaluaron los datos demográficos, el dolor mediante la escala analógica visual (EVA), la función con el puntaje de la AOFAS, la calidad de vida con el SF-36, los hallazgos radiológicos y la supervivencia de la prótesis. **Resultados:** Diecisiete pacientes completaron el seguimiento de 10 años. El dolor mejoró de una mediana de 8 a 3 ($p < 0,001$). El puntaje de la AOFAS aumentó de 36 a 79, con un máximo de 80 a los 5 años ($p < 0,001$). El SF-36 arrojó resultados buenos a muy buenos en la mayoría de los dominios. La supervivencia de la prótesis a los 10 años fue del 82%. **Conclusión:** La artroplastia total de tobillo alivia el dolor y mejora la función y la calidad de vida a 10 años, esto la consolida como una alternativa válida frente a la artrodesis en pacientes con artrosis avanzada de tobillo.

Palabras clave: Artroplastia total de tobillo; supervivencia; revisión; calidad de vida.

Nivel de Evidencia: IV

Total Ankle Arthroplasty: Clinical and Radiographic Outcomes of a Case Series with 10-Year Follow-up

ABSTRACT

Introduction: End-stage ankle osteoarthritis is a major cause of pain and disability. Total ankle arthroplasty (TAA) has emerged as an alternative to arthrodesis, aiming to preserve joint mobility and improve quality of life. However, long-term evidence remains limited. The objective of this study was to evaluate the clinical and radiographic outcomes of a series of patients who underwent TAA with a minimum follow-up of 10 years. **Materials and Methods:** A retrospective series of patients who underwent TAA between 2007 and 2015 was analyzed. Demographic data, pain assessed using the Visual Analog Scale (VAS), function assessed using the American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) score, quality of life assessed using the Short Form-36 (SF-36), radiographic findings, and implant survivorship were evaluated. **Results:** Out of 40 patients, 17 completed the 10-year follow-up. The median VAS score improved from 8 to 3 ($p < 0.001$). The AOFAS score increased from 36 to 79 points, reaching a maximum of 80 points at 5 years ($p < 0.001$). The SF-36 demonstrated good to very good results across most domains. Implant survivorship at 10 years was 82%. **Conclusion:** Total ankle arthroplasty provides sustained pain relief and improves function and quality of life at 10 years, supporting its role as a valid alternative to arthrodesis in patients with end-stage ankle osteoarthritis.

Keywords: Total ankle arthroplasty; survivorship; revision; quality of life.

Level of Evidence: IV

INTRODUCCIÓN

La artrosis de tobillo, en estadios avanzados, constituye una enfermedad incapacitante que genera dolor, pérdida de la movilidad y disfunción, e impacta, de manera significativa, en la calidad de vida de los pacientes que la padecen.¹⁻³

Recibido el 27-1-2026. Aceptado luego de la evaluación el 27-4-2026 • Dr. DANIEL S. VILLENA • daniel.villena@hospitalitaliano.org.ar

 <https://orcid.org/0000-0001-5742-1226>

Cómo citar este artículo: Villena DS, Conti LÁ, Parise AC, Cafruni VM, Álvarez G, Tesio G, et al. Artroplastia de tobillo: evaluación clínica y radiológica de una serie de casos con un seguimiento de 10 años. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2026;91(3):238-245. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2026.91.3.2300>

A diferencia de la artrosis de cadera o rodilla que tiene un origen primario y aparece en pacientes de mayor edad; en el tobillo, la causa más frecuente es postraumática, y suele afectar a adultos jóvenes y activos.⁴

La artrodesis de tobillo fue considerada, durante muchos años, el tratamiento estándar para la artrosis terminal de tobillo.^{5,6} No obstante, si bien logra controlar el dolor, a mediano y largo plazo, se asocia con el desarrollo de procesos degenerativos en articulaciones adyacentes, acompañados de niveles relativamente bajos de satisfacción y calidad de vida.⁷

La artroplastia total de tobillo (ATT) surgió como una alternativa terapéutica con el objetivo de preservar la movilidad articular, mejorar la función y disminuir la sobrecarga de las articulaciones vecinas.^{8,9} Los primeros resultados de la ATT, en la década de 1970, fueron insatisfactorios, con elevadas tasas de complicaciones y revisiones.⁵ Los modelos de tercera generación, como la STAR®, en Europa, y el Buechel-Pappas, en los Estados Unidos, incorporan un diseño de tres componentes anatómicos, con menor constricción y mínima resección ósea, lo que permitió ampliar las indicaciones quirúrgicas y mejorar los resultados clínicos a corto y mediano plazo.¹⁰

Actualmente, los diseños de prótesis continúan evolucionando, y los resultados son cada vez más consistentes a largo plazo, aunque aún inferiores a los observados en las artroplastias de cadera y rodilla. Esto justifica la necesidad de llevar a cabo estudios con seguimientos prolongados que evalúen no solo la supervivencia de los implantes, sino también la calidad de vida y la funcionalidad percibida por los pacientes.

El objetivo principal de este estudio fue evaluar los resultados clínicos y radiológicos en pacientes sometidos a una ATT, con un seguimiento mínimo de 10 años. Como objetivo secundario, se analizó la supervivencia del implante a largo plazo.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional y descriptivo de una serie de pacientes sometidos a una ATT con una prótesis no cementada y no constreñida (Hintegra®, Integra LifeSciences, Plainsboro, NJ, EE.UU.), entre enero de 2007 y diciembre de 2015, y un seguimiento mínimo de 10 años.

Los criterios de inclusión fueron: edad >18 años, ATT y un seguimiento clínico y radiológico de, al menos, 10 años. Los criterios de exclusión fueron: historia clínica incompleta e imposibilidad de completar los cuestionarios de evaluación de la calidad de vida (p. ej., deterioro cognitivo).

Para la evaluación clínica, funcional y de la calidad de vida se consideró a los pacientes con un seguimiento disponible y un implante conservado en el momento del control final. Los pacientes que requirieron cirugía de revisión fueron incluidos en el análisis de supervivencia como eventos, pero fueron excluidos del análisis funcional y de la calidad de vida.

De los 40 pacientes iniciales, solo 17 fueron evaluados clínicamente a los 10 años, y constituyen la subpoblación seleccionada de la población original.

La recopilación de los datos estuvo a cargo de dos becarios de perfeccionamiento en pie y tobillo que no participaron en la toma de decisiones antes de la cirugía.

Técnica quirúrgica

El procedimiento quirúrgico requiere de internación. Mediante un abordaje anterior estándar, se colocan los componentes tibiales y astragalinos no cementados, según las guías de cortes del implante.

El protocolo posoperatorio incluye inmovilización con una bota de yeso durante 3 semanas, seguida de una bota de plástico, con progresión de la carga y rehabilitación funcional.

Los controles ambulatorios fueron mensuales hasta los 3 meses. Luego, los pacientes fueron citados a los 6, 9 y 12 meses de la cirugía, y después a controles anuales.

Evaluación clínico-quirúrgica

Se registraron los datos demográficos, el diagnóstico preoperatorio, la necesidad de procedimientos agregados durante la ATT, las complicaciones intraoperatorias, las reoperaciones y las cirugías de revisión.

La función se evaluó con la escala para retropié y tobillo de la *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS), que se aplicó en el período preoperatorio, y a los 5 y 10 años de la cirugía.¹¹ Además, se determinó el dolor preoperatorio y posoperatorio a los 10 años usando la escala analógica visual para dolor (EAV) con valores de 0 a 10. Por otro lado, la calidad de vida fue evaluó con el cuestionario Short Form-36 (SF-36) en su versión validada al español, únicamente a los 10 años de colocados los implantes.¹²

Definiciones de reoperación y revisión

Se define como reoperación a todos aquellos procedimientos quirúrgicos destinados a prolongar la supervivencia del implante sin recambio de los componentes metálicos (p. ej., curetaje y relleno de quistes, recambio del inserto de polietileno, exéresis de osteofitos, osteotomías), mientras que revisión es todo procedimiento que implica la extracción de los componentes metálicos y la colocación de una nueva ATT o una conversión a artrodesis.^{13,14}

Evaluación radiológica

Se analizaron las tomografías computarizadas de tobillo, y las radiografías de tobillo, de frente y de perfil con carga del control de los 10 años. Se registró la presencia de quistes, calcificaciones heterotópicas y radiolucencias.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresan como media y desviación estándar o mediana y rango intercuartílico, según corresponda. La normalidad de la distribución se evaluó mediante la prueba de Shapiro-Wilk. Las variables categóricas se muestran como frecuencias absolutas y porcentajes. Las comparaciones intragrupo se realizaron con la prueba de la t de Student para muestras pareadas o, en caso de distribución no normal, con la prueba de Wilcoxon. Se utilizó la prueba χ^2 o la prueba exacta de Fisher para las variables categóricas, según correspondiera.

La supervivencia de las ATT se analizó mediante una curva de incidencia acumulada, considerando a la revisión como evento de interés y, a la muerte, como evento competitivo, hasta los 120 meses (10 años), con un intervalo de confianza del 95%.

Los análisis estadísticos descriptivos e inferenciales se realizaron con el programa JASP versión 0.95.3 (JASP Team, Amsterdam, Países Bajos). Se estableció un nivel de significancia en $p < 0,05$.

RESULTADOS

Datos demográficos

Entre enero de 2007 y diciembre de 2015, 40 pacientes fueron sometidos a una ATT. Veintitrés de ellos fueron excluidos del análisis clínico y funcional a los 10 años: 6 fallecieron por causas ajenas al procedimiento, 7 requirieron de una cirugía de revisión, uno tenía demencia senil y 9 se perdieron en el seguimiento. Cabe destacar que los pacientes que requirieron de una cirugía de revisión, antes o después de los 10 años de seguimiento, no se incluyeron en la evaluación clínica y de la calidad de vida, pero fueron contabilizados como eventos de interés para el análisis de supervivencia de los implantes. En la [Tabla 1](#), se resumen los datos demográficos de la serie.

Tabla 1. Datos demográficos de la serie

Variable	Medidas de posición y dispersión
Edad (años), media (DE)	68,25 (14,33)
Sexo femenino	10 (58,8%)
Lado derecho	9 (52,9%)
Alineación prequirúrgica	
Neutra	7 (41,2%)
Valgo	4 (23,5%)
Varo	6 (35,3%)
Diagnóstico prequirúrgico	
Artrosis postraumática	11 (64,7%)
Artritis reumatoide	4 (23,5%)
Artrosis primaria	2 (11,8%)

Varios de los 17 pacientes con una ATT y un seguimiento clínico, funcional y radiológico completo requirieron procedimientos agregados en el mismo acto quirúrgico: cinco fueron sometidos a artrodesis subastragalina; uno, a una doble artrodesis; uno, a una osteotomía valguizante de calcáneo aislada; y dos, a osteotomías valguizantes de calcáneo combinadas con plástica ligamentaria lateral. En estos últimos dos casos, uno requirió, además, una plástica del retináculo de los peroneos y el otro, una elongación percutánea del tendón de Aquiles.

Resultados clínicos

La mediana del puntaje de dolor según la EAV fue de 8 (rango intercuartílico 7-8) antes de la cirugía y de 3 (rango intercuartílico 2-3) a los 10 años de la intervención.

La evaluación funcional, mediante la escala de la AOFAS, arrojó una mediana preoperatoria de 36 puntos, esto refleja una marcada limitación funcional. En el seguimiento a 5 años, la mediana se incrementó hasta los 80 puntos y, en la evaluación a los 10 años, los valores se mantuvieron similares, con una mediana de 79 puntos. Si bien se registró un leve descenso en el puntaje entre los 5 y los 10 años, dicha diferencia no alcanzó significancia estadística. Por el contrario, tanto a los 5 como a los 10 años, los valores obtenidos mostraron una diferencia estadísticamente significativa con respecto a los puntajes preoperatorios (Tabla 2).

Tabla 2. Resultados de la escala de la AOFAS

Variable	Prequirúrgico	5 años	10 años
AOFAS, mediana (RIC)	36 (32-37)	80 (79-84)	79 (72-80)
AOFAS prequirúrgico vs. 5 años		p <0,001	
AOFAS prequirúrgico vs. 10 años		p <0,001	
AOFAS 5 años vs. 10 años		p >0,05	

RIC = rango intercuartílico; AOFAS = *American Orthopaedic Foot and Ankle Society*.

La calidad de vida a los 10 años, determinada con el SF-36, mostró buenos resultados en cada uno de los diferentes tópicos del cuestionario (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados del cuestionario Short Form-36

Variable	Mediana (RIC)
Rol físico	75 (50-100)
Función física	70 (45-85)
Salud general	65 (35-75)
Dolor corporal	77 (65-80)
Vitalidad	70 (50-70)
Rol emocional	100 (66-100)
Función social	87 (62-100)
Salud mental	76 (64-80)
Transición de salud	50 (50-50)

RIC = rango intercuartílico.

Estos resultados funcionales (AOFAS y SF-36) corresponden únicamente a los pacientes con seguimiento disponible y un implante conservado en el control final, describen el comportamiento de una subpoblación seleccionada de la cohorte original.

Resultados radiológicos

En las tomografías computarizadas de control a los 10 años, los hallazgos frecuentes de alteraciones periprotésicas fueron: radiolucencias en ocho tobillos (47,1%), principalmente en torno al componente tibial; quistes periprotésicos (9 casos, 52,9%) y calcificaciones heterotópicas (16 casos, 94,1%); no se observó una asociación clínica evidente en esta serie.

Supervivencia de la prótesis

Con respecto a la supervivencia de la prótesis, se consideró a la revisión como evento de interés y a la muerte como evento competitivo hasta los 120 meses (10 años). La incidencia acumulada de revisiones a los 10 años fue del 18% (intervalo de confianza del 95% 7-34%) (Figura).

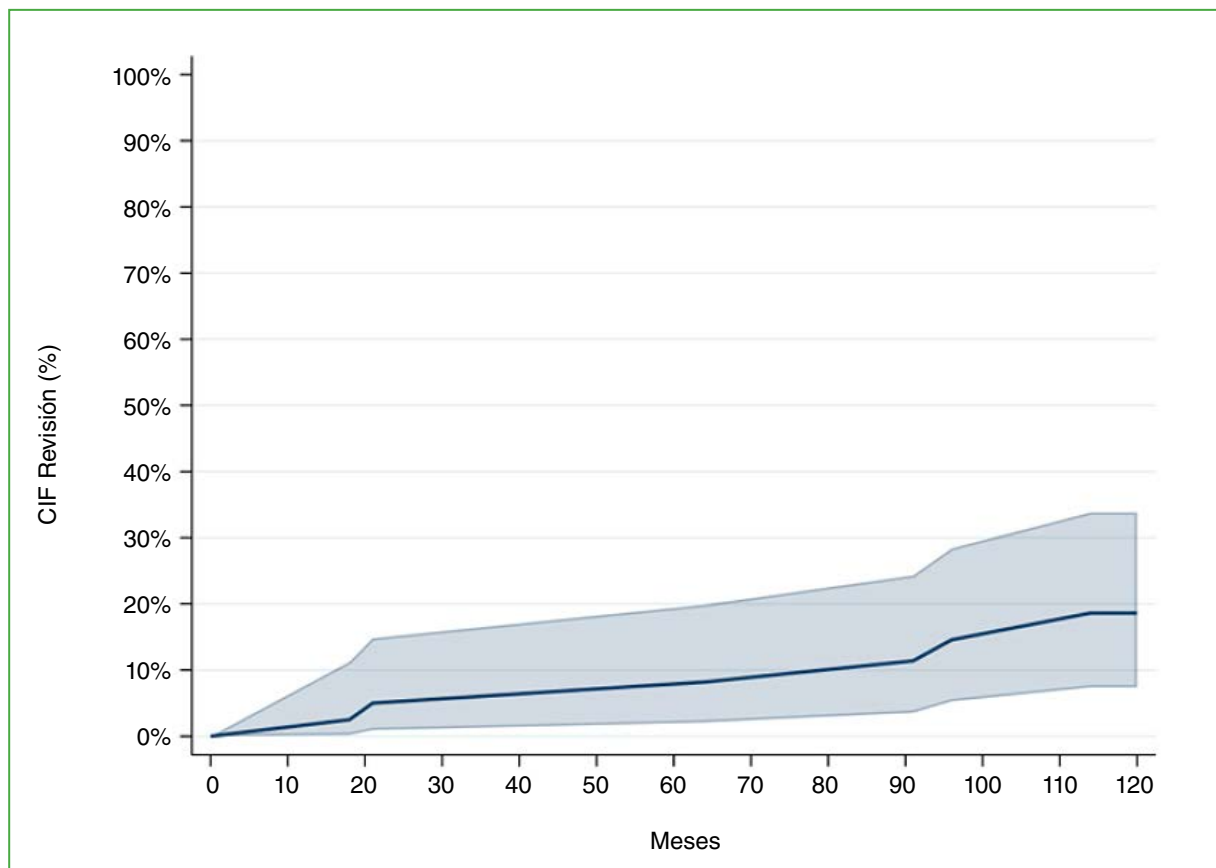


Figura. Incidencia acumulada de revisiones.

Complicaciones, reoperaciones y cirugías de revisión

Se produjeron dos complicaciones intraoperatorias: una fractura de peroné y una fractura del maléolo tibial, que fueron resueltas con una osteosíntesis en el mismo acto quirúrgico.

Asimismo, de los 17 pacientes con una ATT analizados, tres requirieron reoperaciones: uno fue sometido a una exéresis de osteofitos y calcificaciones heterotópicas; en otro, fue necesario el recambio del *liner* a causa del desgaste y otro tenía grandes quistes óseos que requirieron de relleno con injerto óseo.

Por fuera de lo ya mencionado, en la [Tabla 4](#), se resumen los siete pacientes sometidos cirugías de revisión durante el seguimiento y que fueron excluidos de la muestra final.

Tabla 4. Revisiones de la artroplastia total de tobillo

Paciente	Motivo de revisión	Cirugía de revisión
1	Fractura del maléolo medial y luxación del <i>liner</i>	Artrodesis tibioastragalina
2	Rotura del <i>liner</i> más pinzamiento óseo anterior	Artroplastia
3	Aflojamiento protésico aséptico más luxación del <i>liner</i>	Artroplastia más osteotomía valguizante de calcáneo
4	Infección protésica	1.º tiempo: espaciador de cemento 2.º tiempo: artrodesis tibioastragalina
5	Fractura de tibia	Osteosíntesis más artroplastia
6	Aflojamiento protésico aséptico más desgaste del <i>liner</i>	Artroplastia
7	Aflojamiento protésico aséptico más luxación del <i>liner</i>	Artroplastia más osteotomías de Evans y valguizante de calcáneo

DISCUSIÓN

La artrodesis tibioastragalina sigue siendo el procedimiento de elección para tratar a pacientes con artrosis de tobillo en estadios finales, en una gran cantidad de centros de atención. Sin embargo, durante las últimas décadas, la ATT ha ganado protagonismo.¹⁴ Esto respondería a los avances en los diseños de las prótesis, a la experiencia acumulada por los cirujanos y, principalmente, a la búsqueda de reducir la sobrecarga de articulaciones cercanas.^{15,16}

Nuestro estudio arrojó resultados satisfactorios a 10 años del tratamiento de la artrosis de tobillo con una ATT, los puntajes funcionales tuvieron mejoras estadísticamente significativas con respecto a los del preoperatorio, y la incidencia acumulada de revisiones a los 10 años fue del 18% (intervalo de confianza del 95% 7-34%).

Kofoed y Lundberg-Jensen comunicaron que las ATT representan un tratamiento seguro y confiable en los diferentes grupos etarios tras evaluar 52 tobillos tratados con este tipo de reemplazo articular y un seguimiento medio de 9 años.¹⁷

La supervivencia de la ATT sigue siendo inferior a la observada con los reemplazos articulares de cadera y rodilla, en los que las tasas de revisión a los 10 años, rara vez, superan el 6%.^{18,19}

En relación con la supervivencia de la prótesis y sus tasas de reintervenciones, los resultados deben interpretarse con cautela, ya que la comparación entre los diferentes estudios depende de las definiciones adoptadas sobre reoperación y revisión en cada uno de los casos.^{13,14}

Este último punto mencionado lleva a que el rango de tasas de supervivencia en la bibliografía disponible oscile entre el 94,4% a los 10 años como describen Jastifer y Coughlin, y el 66% de otras publicaciones.²⁰⁻²² Los estudios que comunican menores tasas de supervivencia excluyeron a los recambios del *liner* o las reoperaciones por calcificaciones heterotópicas de los resultados quirúrgicos favorables. Cabe destacar que un metanálisis de 58 artículos que incluyó 7942 ATT obtuvo una tasa de supervivencia del 89% a los 10 años; en este caso, los implantes más comunes eran STAR® e HIntegra®.²³ La supervivencia de las prótesis a los 10 años fue del 80%, lo que coincide con lo señalado en los estudios de Koivu y cols. (78,5%) y Clough y cols. (82,7%).⁵ Por otro lado, nuestra tasa de reoperación fue del 7,5%, comparable y cercana a la de Lawton y cols. (9,5%9).²⁴

En nuestra población, se observó una mejoría sostenida en los puntajes de la AOFAS respecto a los valores preoperatorios, con una tendencia hacia el deterioro no estadísticamente significativa entre los valores de los 5 y los 10 años. Los puntajes del AOFAS mejoraron de una mediana prequirúrgica de 36 a una de 79 a los 10 años. Es así como nuestros hallazgos coinciden con los de Clough y cols., quienes, en una serie de 200 pacientes con prótesis STAR®, observaron un incremento de 28 a 61 puntos en la media de la escala de la AOFAS tras casi 16 años de seguimiento.⁵ Al mismo tiempo, Bagheri y cols., en su revisión sistemática de más de 3700 tobillos con un seguimiento de 10 años, describen una mejoría promedio de 40 puntos en la escala de la AOFAS, lo que confirma el beneficio sostenido a largo plazo de este tipo de intervenciones para los pacientes.²⁵

La calidad de vida a los 10 años, medida con el cuestionario validado SF-36, también respalda a las ATT como una alternativa. Esto coincide con lo reportado en otros estudios, avalando el impacto positivo de las ATT en la funcionalidad y en la percepción global de su salud por parte de los pacientes.^{15,25}

Por otro lado, los aspectos radiológicos analizados (radiolucencias, calcificaciones y quistes) y sus resultados reflejan que son fenómenos muy frecuentes en el seguimiento de este tipo de reemplazos articulares. Cabe destacar que, en nuestra serie, estos no se tradujeron en un impacto clínico-funcional significativo, ni afectaron la calidad de vida de los pacientes. A pesar de ello, en la literatura médica, sigue siendo motivo de debate: en algunas series, se los asocia a un mayor riesgo de fracaso, mientras que, en otras, tampoco se ha encontrado una correlación directa con la función ni con la necesidad de revisión.²¹ Esta heterogeneidad muestra la necesidad de continuar estudiando estos hallazgos radiológicos y su relación con los resultados clínico-funcionales.

En el 42,85% de los pacientes sometidos a revisiones, la causa fue el aflojamiento aséptico, lo que coincide con lo descrito en la literatura médica, la cual muestra al aflojamiento aséptico como la principal causa de revisión.^{16,19}

Las limitaciones de nuestro estudio son las propias de su diseño retrospectivo, y de un tamaño muestral moderado y limitado a un estudio de un solo centro. Otra limitación es la considerable tasa de pérdida de seguimiento de los pacientes, que atribuimos principalmente a la edad avanzada a la cual nuestros pacientes fueron sometidos a los recambios protésicos en nuestros primeros años de experiencia con este procedimiento. Asimismo, creemos que sus fortalezas son: una serie de pacientes operados con un mismo implante, en un contexto relativamente adverso para llevar adelante este tipo de procedimientos, y la escasa bibliografía local que describa resultados clínicos, funcionales y radiológicos de las ATT con un seguimiento mínimo de 10 años.

Por último, creemos que futuras líneas de investigación deberían enfocarse en estudios multicéntricos, con un tamaño muestral más grande y en diseños prospectivos que permitan reducir los sesgos de selección y de pérdida de seguimiento.

CONCLUSIONES

Las ATT constituyen una opción terapéutica válida frente a las artrodesis, tienen beneficios clínicos y funcionales sostenidos en el tiempo. Sin embargo, la supervivencia de la prótesis continúa siendo el principal desafío a largo plazo, y deberá continuar evaluándose a medida que los nuevos diseños de prótesis utilizados alcancen un mayor seguimiento, se amplíe la experiencia de los cirujanos y aumente la población candidata a este procedimiento.

Conflicto de intereses: Los autores no declaran conflictos de intereses.

ORCID de L. Á. Conti: <https://orcid.org/0000-0003-2333-5834>
 ORCID de A. C. Parise: <https://orcid.org/0000-0001-7308-3693>
 ORCID de V. M. Cafruni: <https://orcid.org/0000-0002-8115-6300>
 ORCID de G. Álvarez: <https://orcid.org/0000-0001-5826-690X>

ORCID de G. Tesio: <https://orcid.org/0009-0002-9291-7168>
 ORCID de P. Sotelano: <https://orcid.org/0000-0001-8714-299X>
 ORCID de M. Carrasco: <https://orcid.org/0000-0002-1251-4936>
 ORCID de M. G. Santini Araujo: <https://orcid.org/0000-0002-5127-5827>

BIBLIOGRAFÍA

1. Villena DS, Valenti P, Verbner J, Sotelano P, Santini Araujo MG, Conti L, et al. Rol de la alineación de la prótesis y las calcificaciones heterotópicas en la artroplastia total de tobillo. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2023;88(1):33-44. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2023.88.1.1637>
2. Barg A, Pagenstert GI, Hügler T, Gloyer M, Wiewiorski M, Henninger HB, et al. Ankle osteoarthritis: etiology, diagnostics, and classification. *Foot Ankle Clin* 2013;18(3):411-26. <https://doi.org/10.1016/j.fcl.2013.06.001>
3. Glazebrook M, Daniels T, Younger A, Foote CJ, Penner M, Wing K, et al. Comparison of health-related quality of life between patients with end-stage ankle and hip arthrosis. *J Bone Joint Surg Am* 2008;90(3):499-505. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01299>
4. Brown TD, Johnston RC, Saltzman CL, Marsh JL, Buckwalter JA. Posttraumatic osteoarthritis: A first estimate of incidence, prevalence, and burden of disease. *J Orthop Trauma* 2006;20(10):739-44. <https://doi.org/10.1097/01.bot.0000246468.80635.ef>

5. Clough T, Bodo K, Majeed H, Davenport J, Karski M. Survivorship and long-term outcome of a consecutive series of 200 Scandinavian Total Ankle Replacement (STAR) implants. *Bone Joint J* 2019;101-B(1):47-54. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.101B1.BJ-2018-0801.R1>
6. Abdo RV, Wasilewski SA. Ankle arthrodesis: a long-term study. *Foot Ankle* 1992;13(6):307-12. <https://doi.org/10.1177/107110079201300602>
7. Fuchs S, Sandmann C, Skwara A, Chylarecki C. Quality of life 20 years after arthrodesis of the ankle. A study of adjacent joints. *J Bone Joint Surg Br* 2003;85(7):994-8. <https://doi.org/10.1302/0301-620x.85b7.13984>
8. Hintermann B, Valderrabano V. Total ankle replacement. *Foot Ankle Clin* 2003;8(2):375-405. [https://doi.org/10.1016/s1083-7515\(03\)00015-9](https://doi.org/10.1016/s1083-7515(03)00015-9)
9. Easley ME, Adams SB Jr, Hembree WC, DeOrio JK. Results of total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg Am* 2011;93(15):1455-68. <https://doi.org/10.2106/JBJS.J.00126>
10. Vickerstaff JA, Miles AW, Cunningham JL. A brief history of total ankle replacement and a review of the current status. *Med Eng Phys* 2007;29(10):1056-64. <https://doi.org/10.1016/j.medengphy.2006.11.009>
11. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, A Nunley J, Myerson MS, Sanders M, et al. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1997;18(3):187-8. <https://doi.org/10.1177/107110079701800315>
12. Alonso J, Prieto L, Antó JM. La versión española del SF-36 Health Survey (Cuestionario de Salud SF-36): un instrumento para la medida de los resultados clínicos. *Med Clin (Barc)* 1995;104(20):771-6. PMID: 7783470
13. Valderrabano V, Hintermann B, Dick W. Scandinavian total ankle replacement: A 3.7-year average followup of 65 patients. *Clin Orthop Relat Res* 2004;(424):47-56. PMID: 15241143
14. Villena DS, Sotelo P, Conti L, Parise AC, Santini Araujo G, Carlucci S, et al. Comparación de los resultados de la artroplastia total de tobillo en pacientes ≤55 y >55 años. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol* 2020;85(4):305-16. <https://doi.org/10.15417/issn.1852-7434.2020.85.4.1001>
15. 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. *J Bone Joint Surg Am* 2007;89(9):1899-905. <https://doi.org/10.2106/JBJS.F.01149>
16. Saltzman CL, Mann RA, Ahrens JE, Amendola A, Anderson RB, Berlet GC, et al. Prospective controlled trial of STAR total ankle replacement versus ankle fusion: initial results. *Foot Ankle Int* 2009;30(7):579-96. <https://doi.org/10.3113/FAI.2009.0579>
17. Kofoed H, Lundberg-Jensen A. Ankle arthroplasty in patients younger and older than 50 years: a prospective series with long-term follow-up. *Foot Ankle Int* 1999;20(8):501-6. <https://doi.org/10.1177/107110079902000807>
18. Kandala NB, Connock M, Pulikottil-Jacob R, Sutcliffe P, Crowther MJ, Grove A, et al. Setting benchmark revision rates for total hip replacement: analysis of registry evidence. *BMJ* 2015;350:h756. <https://doi.org/10.1136/bmj.h756>
19. Pabinger C, Lothaller H, Portner N, Geissler A. Projections of hip and knee arthroplasty in OECD countries up to 2050. *Arch Orthop Trauma Surg* 2018;138(6):861-72. <https://doi.org/10.1177/1120700018757940>
20. Brunner S, Barg A, Knupp M, Zwicky L, Kapron A, Valderrabano V, et al. The Scandinavian Total Ankle Replacement: long-term, mid-term, and short-term outcome. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95(8):711-8. <https://doi.org/10.2106/JBJS.K.01580>
21. Palanca A, Mann RA, Mann JA, Haskell A. Scandinavian total ankle replacement: 15-year follow-up. *Foot Ankle Int* 2018;39(2):135-42. <https://doi.org/10.1177/1071100717738747>
22. Jastifer JR, Coughlin MJ. Long-term follow-up of mobile bearing total ankle arthroplasty in the United States. *Foot Ankle Int* 2015;36(2):143-50. <https://doi.org/10.1177/1071100714550654>
23. Zaidi R, Cro S, Gurusamy K, Siva N, Macgregor A, Henricson A, et al. The outcome of total ankle replacement: a systematic review and meta-analysis. *Bone Joint J* 2013;95-B(11):1500-7. <https://doi.org/10.1302/0301-620X.95B11.31633>
24. Lawton CD, Butler BA, Dekker RG II, Prescott A, Kadakia AR. Total ankle arthroplasty versus ankle arthrodesis—a comparison of outcomes over the last decade. *J Orthop Surg Res* 2017;12(1):76. <https://doi.org/10.1186/s13018-017-0576-1>
25. Bagheri K, Anastasio AT, Poehlein E, Green CL, Aitchison AH, Cantor N, et al. Outcomes after total ankle arthroplasty with an average follow-up of 10 years: A systematic review and meta-analysis. *Foot Ankle Surg* 2024;30(1):64-73. <https://doi.org/10.1016/j.fas.2023.09.007>