

12 Resultados de la artrodesis y la artroplastia de tobillo basados en la evidencia

Enrique Martínez Giménez¹, Antonio Agulló Bonus²

¹Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital General Universitario de Alicante

²Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Universitario de San Juan. Alicante

Introducción

La medicina basada en la evidencia (MBE) consiste en tomar decisiones o adoptar criterios clínicos basándonos, además de en nuestra propia experiencia, en las mejores evidencias científicas encontradas en la literatura. El objetivo de la MBE es que el médico pueda tener a su disposición la mejor información científica para aplicarla en su práctica clínica diaria, adoptando las decisiones más correctas. No obstante, para utilizar la MBE tenemos que aceptar la existencia de incertidumbres en la toma de cualquier decisión, ya que en medicina no existen verdades absolutas⁽¹⁾.

La MBE requiere tener en cuenta tres aspectos que son complementarios. El primero es la propia experiencia personal y del entorno profesional del médico. El segundo es la valoración crítica de la literatura en una cuestión o tema concretos: búsqueda de las publicaciones más relevantes⁽²⁾, lectura crítica de las mismas y establecer el nivel de evidencia de estas publicaciones en función de la calidad metodológica de los estudios. El tercer aspecto consiste en una adecuada explicación al paciente y tener en cuenta las preferencias del mismo a la hora de aplicar el tratamiento^(1,3).

Para el tema que nos ocupa: resultados del tratamiento quirúrgico de la artrosis de tobillo mediante prótesis total de tobillo (PTT) versus artrodesis de tobillo (AT) (investigación de tipo terapéutico cuyo propósito es probar la eficacia de un determinado tratamiento), el tipo de estudio más idóneo es el ensayo clínico aleatorizado controlado. En ausencia de estudios de este nivel, hemos utilizado metaanálisis, revisiones sistemáticas de la literatura, estudios de cohortes prospectivos y retrospectivos así como estudios casos-control para elaborar el presente capítulo.

Uno de los problemas que hemos encontrado al revisar la literatura es la utilización de distintas escalas de valoración de resultados, tal como demostraron Naal y cols.⁽⁴⁾ en su metaanálisis sobre resultados y escalas de valoración. Estos autores encuentran hasta 15 tipos dis-

tintos de instrumentos para medir los resultados de las PTT; entre las más usadas, se encuentra la escala AOFAS, la escala Kofoed y la escala VAS. De todas ellas, la escala AOFAS es la única que presenta evidencia en términos de validez, reproducibilidad e interpretabilidad.

La artrosis de tobillo avanzada es una patología debilitante que produce un impacto significativo en la actividad funcional y calidad de vida de los pacientes. La discapacidad tanto física como mental causada por la artrosis de tobillo es similar a la observada en los pacientes con artrosis de cadera⁽⁵⁾.

En los estadios finales de la artrosis de tobillo existen dos grandes opciones terapéuticas: la AT y la PTT. Aunque la AT se considera el *gold standard* en el tratamiento de los estadios finales de la artrosis de tobillo, los avances técnicos y las recientes mejoras en los diseños e instrumentaciones están motivando un cambio de tendencia, siendo cada vez más numerosas las publicaciones con resultados favorables en pacientes de diferentes edades, ampliando las indicaciones clásicas de las PTT⁽⁶⁾.

La principal ventaja de la AT es que ofrece resultados predecibles con disminución del dolor y mejoría funcional a largo plazo; hay artículos con más de 20 años de seguimiento⁽⁷⁻⁹⁾. Los inconvenientes son la pérdida de movilidad, la artrosis precoz en las articulaciones vecinas y una tasa de complicaciones del 11%. A nivel funcional se produce una disminución de dos tercios de la movilidad global del pie en el plano sagital y alteraciones en el patrón de la marcha (16% de disminución de la velocidad de marcha, incremento del 3% del consumo de oxígeno y disminución del 10% en la eficiencia de la marcha). Como consecuencia de lo anterior, los pacientes tendrán limitaciones de las actividades diarias como subir y bajar escaleras, caminar en superficies irregulares, precisando, en ocasiones, ortesis especiales o modificaciones en el calzado⁽¹⁰⁾. Las complicaciones más frecuentes son la pseudoartrosis, el malalineamiento, la dehiscencia de herida y la infección^(8,9,11).

Las ventajas principales de la PTT son: el mantenimiento de la movilidad articular con una menor afectación del



patrón de la marcha, previniendo artrosis de las articulaciones vecinas y ofreciendo mejores resultados funcionales que la AT. Los inconvenientes son la mayor tasa de complicaciones mayores (21%) frente a la AT (11%)⁹.

En una gran parte de los trabajos revisados encontramos un sesgo en la selección de los pacientes. Los pacientes de mayor edad, con baja demanda funcional o que padecen artritis reumatoide suelen ser intervenidos mediante PTT. En cambio, los pacientes jóvenes, más activos, poco cumplidores, con deformidades complejas de retropié y desaxaciones importantes son seleccionados para una AT.

Comparación de resultados generales

Cuando hablamos de los resultados de las PTT, uno de los primeros parámetros que tenemos que valorar es la supervivencia o el fallo de los implantes, entendiendo como fallo del implante cuando se tiene que cambiar o sustituir uno o varios componentes de la PTT o bien realizarse una AT. Si bien la supervivencia de las PTT ha ido mejorando significativamente en los últimos años, aún no podemos compararla con la de las artroplastias de cadera o rodilla^(12,13).

En la [Tabla 1](#) se exponen los datos aportados por varios metaanálisis y registros nacionales de artroplastias de tobillo, que muestran la supervivencia de los implantes⁽¹⁴⁻²¹⁾. Hemos utilizado estos estudios (metaanálisis y registros nacionales) porque creemos que aportan una visión más global y real de la situación actual de las PTT.

Cuando se revisan las distintas publicaciones y comparamos la supervivencia de los implantes, algunos autores nos previenen de que estos datos hay que tomarlos con precaución ya que muchas de las informaciones publicadas provienen de cirujanos implicados en el diseño o fabricación de los implantes, y obtienen mejores resultados simplemente por estar más familiarizados con el implante^(17,22,23).

Otro aspecto a tener en cuenta en la supervivencia de los implantes es el denominado "factor curva de aprendizaje", tal como demostró Henricson⁽¹⁸⁾ en el registro nacional sueco, donde observó que, después de 30 PTT por cirujano, el porcentaje de supervivencia a 5 años pasaba del 70% al 86%. El trabajo de Saltzman y cols.⁽²⁴⁾ sirvió para autorizar la prótesis STAR en EE. UU. por parte de la FDA. En este estudio se analizó un grupo preliminar (*pivotal study*) compuesto por 158 PTT y, posteriormente, un grupo de continuación (*continued access group*) con 448 PTT. Los autores observaron una disminución de las complicaciones mayores del 50% en el grupo de continuación comparado con el grupo preliminar. Otros autores como Haskell⁽²⁵⁾ encontraron el triple de complicaciones en las 10 primeras PTT STAR en comparación con las 10 siguientes.

Análisis de resultados mediante las escalas AOFAS y Kofoed

Cuando analizamos los resultados de las PTT y las AT en los distintos metaanálisis publicados en la literatura más reciente y utilizando las escalas de valoración más comunes, obtenemos los siguientes resultados:

En el trabajo publicado por Gourgolias y cols.⁽¹⁷⁾ sobre 1.105 PTT, se observó que, cuando se utilizó la escala AOFAS, la puntuación preoperatoria media fue de 35 puntos y la postoperatoria de 83. Cuando se utilizó la escala Kofoed, la puntuación preoperatoria media fue de 34 puntos, pasando a 81 puntos en el postoperatorio. En cuanto al rango de movilidad del tobillo obtenido en el postoperatorio, fue igual o superior al del preoperatorio, con un rango de mejoría de 4° a 14°.

En el trabajo de Haddad⁽¹⁵⁾, sobre 852 PTT y 1.262 AT, la puntuación AOFAS media final

Tabla 1. Supervivencia de los implantes

AUTOR	Supervivencia PT a 5 años	Supervivencia PT a 10 años	Otras supervivencias	Número de PT
Stengel (2005)	91%			1.107
Haddad (2007)	78%	77%		852
Glazebrook (2009)	88%			2.386
Gourgolias (2010)	90%			1.105
Prissel (2013)			6 años: 90%	2.507
REGISTROS NACIONALES				
SUECIA (Henricson, 2007)	70%			531
NUEVA ZELANDA (Hosman, 2007)	86%			202
FINLANDIA (Skyttä, 2010)	83%			515
NORUEGA (Fevang, 2007)	89%	76%		257

para las PTT fue de 78 puntos frente a 76 puntos obtenidos por las AT. Cuando se utilizó la escala Kofoed, obtuvieron una puntuación final de 71 puntos para las PTT frente a 48 para las AT. Los autores concluyeron que ambos procedimientos obtienen resultados satisfactorios pero sin ser ninguno de ellos claramente superior al otro.

En el metaanálisis de Stengel⁽¹⁴⁾ sobre 1.107 PTT, los autores que utilizaron la escala AOFAS obtuvieron una puntuación media final de 76 puntos, y los autores que utilizaron la escala Kofoed obtuvieron una puntuación media final de 82 puntos. En cuanto a la movilidad, se obtuvo una ganancia media de 6°.

Comparación de actividades deportivas y recreacionales y resultados funcionales

La PTT tiene la ventaja de restaurar la cinemática del tobillo, mientras que la AT tiene un papel más restrictivo en los patrones de la marcha. Tras la AT se reduce la movilidad del pie en el plano sagital un 70%, produciendo un mayor impacto en la cinemática del tobillo que la PTT, especialmente en amplitud y transferencia de movimiento. De todo lo anterior se deduce que la AT produce limitaciones funcionales a nivel del tobillo. Por otro lado, la amplitud de movimiento en los planos frontal, transversal y sagital es casi normal tras la PTT^(26,27).

Existen pocas publicaciones que evalúen cómo afectan ambos procedimientos, AT o PTT, a los niveles de actividad deportiva o recreacional antes y después de la cirugía. Los resultados muestran que no hay diferencias significativas a la hora de practicar actividades deportivas en pacientes sometidos a AT o PTT, manteniéndose un estilo de vida activo tras ambos procedimientos, si bien los pacientes sometidos a PTT pueden participar en actividades más demandantes que los pacientes con AT⁽²⁸⁾.

En este sentido, Schuh y cols.⁽²⁸⁾ publicaron un estudio sobre 41 pacientes (21 AT y 20 PTT), comparando las actividades deportivas pre- y postoperatorias. El 90% de los pacientes con AT y el 86% de los pacientes con PTT practicaban actividades deportivas antes de la intervención, pasando al 75% y 76%, respectivamente, tras la cirugía. Los autores no encuentran diferencias significativas en las actividades deportivas o resultados funcionales en pacientes sometidos a AT o PTT. En ambos grupos hubo una tendencia a la participación en deportes de bajo impacto tras la cirugía en comparación con los niveles de actividad antes del inicio de los síntomas. Un elevado porcentaje de pacientes continuaron participando en actividades deportivas tras la cirugía, lo que

indica la capacidad de mantener un estilo de vida activo tras la AT o PTT. Los pacientes sometidos a PTT tuvieron más probabilidad de participar en actividades más demandantes para la articulación del tobillo que los del grupo de AT.

Comparación de estudios de calidad de vida

Los valores del estado de salud son muy importantes para las evaluaciones económicas de cualquier tipo de tratamiento. El análisis coste-efectividad es un método estandarizado de cuantificación del coste por beneficio de salud conseguido, siendo una medida a tener en cuenta cuando se quieren comparar diferentes tratamientos. Los valores del estado de salud de los pacientes tratados quirúrgicamente por artrosis de tobillo mediante PTT o AT son poco conocidos. Si bien muchos estudios han mostrado que ambas técnicas son efectivas en el alivio del dolor y la mejoría funcional, existen pocos que comparen el estado de salud y la calidad de vida de los pacientes con artrosis de tobillo tratados con PTT o AT.

Los trabajos revisados^(29,30) muestran que los pacientes con artrosis avanzada de tobillo presentan valores bajos del estado de salud comparados con una población normalizada (con ajuste de edad y sexo) y que el tratamiento quirúrgico de la artrosis de tobillo (PTT o AT) mejora, de forma significativa, los valores del estado de salud y los resultados funcionales experimentados por los pacientes. La mejoría conseguida no es sólo funcional, sino también a nivel general, físico, psicológico, emocional y social, abarcando todas las dimensiones de la calidad de vida. Algunos de los trabajos revisados no encuentran diferencias significativas en la mejoría de la calidad de vida obtenida entre la PTT o AT⁽²⁹⁾; sin embargo, otros autores muestran que los resultados funcionales y de calidad de vida son superiores con la PTT⁽³⁰⁾.

En este sentido, Slobogean y cols.⁽²⁹⁾ publicaron un estudio multicéntrico de una cohorte de pacientes tratados mediante PTT o AT de tobillo. Utilizaron la escala SF-6D (simplificación de la SF-36), que valora la función física, limitaciones laborales, función social, dolor corporal, salud mental y vitalidad. El estudio lo concluyeron 107 pacientes (61 PTT y 46 AT), no encontrando diferencias en los valores de calidad de vida (SF-6D) preoperatorios y al año de la intervención entre ambos procedimientos. El aumento del estado salud en ambos grupos fue estadísticamente significativo.

Sin embargo, un estudio español⁽³⁰⁾ comparó las condiciones físicas y la calidad de vida en un grupo de pacientes antes y después de una AT o PTT, encontrando



que con ambos tratamientos se obtuvo una mejoría clínica, de la calidad de vida y de la satisfacción de los pacientes a los 2 años de la intervención. Sin embargo, los resultados (AOFAS y SF-36) de las PTT fueron superiores a los de las AT, y las diferencias fueron estadísticamente significativas, concluyendo que la PTT es un excelente tratamiento para la artrosis, proporcionando mejores resultados que la AT. Las limitaciones del estudio son un seguimiento corto (2 años), un número reducido de pacientes y estar realizado en un único centro, siendo necesarios estudios prospectivos, aleatorizados y multicéntricos a más largo plazo para establecer un consenso sobre las indicaciones de cada técnica.

Algunos autores muestran resultados positivos con AT a los 20 años⁽³¹⁾, siendo necesarios estudios a más largo plazo para comprobar si la PTT ofrece similares resultados a los de las prótesis de cadera y rodilla.

Comparación del patrón de marcha

Distintos trabajos han comparado el patrón de la marcha en pacientes con AT, PTT y sujetos sanos. Aunque todos llegan a la conclusión de que ambos procedimientos producen una mejoría significativa en los parámetros de la marcha, ninguno de los procedimientos (PTT o AT) consigue una normalización completa del patrón de la marcha⁽³²⁻³⁴⁾.

Todos los autores concluyen que los pacientes portadores de una PTT presentan un patrón de la marcha más parecido a la normalidad que los pacientes con AT. En los trabajos revisados^(32,33), los pacientes con PTT presentan una cadencia en el número de pasos así como una velocidad de la marcha mayores que los pacientes con AT. Sin embargo, los autores concluyen que el patrón de la marcha en pacientes con PTT no es consistentemente superior comparado con los pacientes con AT.

Comparación de las complicaciones y reintervenciones

La literatura muestra una alta tasa de complicaciones para ambos procedimientos. La tasa de cirugía de revisión es del 11% para la AT y del 21% para la PTT a los 5 años de seguimiento^(35,36). Las complicaciones más frecuentes relacionadas con las AT son la pseudoartrosis, el malalineamiento y la artrosis de las articulaciones adyacentes, especialmente la articulación subastragalina (Figura 1).

Los pacientes sometidos a PTT tienen un mayor riesgo de reintervenciones y complicaciones infecciosas que

los sometidos a AT. Las reintervenciones mayores más frecuentes son el recambio del componente protésico y la conversión a artrodesis. De todas las complicaciones, el aflojamiento aséptico es la que mayor impacto tiene sobre los resultados (Figura 2). Los pacientes diabéticos, con artritis reumatoide u osteonecrosis tienen un mayor riesgo de infección y de precisar cirugía de revisión.

Las complicaciones de las PTT disminuyen conforme aumenta la experiencia de los cirujanos, tal como se expuso anteriormente al hablar de la curva de aprendizaje.



Figura 1. Radiografía de un paciente con artrodesis de tobillo de 15 años de evolución que presenta artrosis periastragalina.



Figura 2. Radiografía que muestra un aflojamiento aséptico de PTT: osteólisis de ambos componentes y hundimiento del componente astragalino.

Glazenbrook y cols.⁽¹⁶⁾ realizaron una revisión sistemática (nivel de evidencia III) que incluía 20 estudios sobre PTT de segunda y tercera generación, con la finalidad de identificar los tipos y la frecuencia de las complicaciones y su influencia en el fracaso del implante, así como diseñar un sistema de clasificación reproducible de las mismas. Las complicaciones y los porcentajes de las PTT se muestran en la **Tabla 2**. Los autores observaron que no todas las complicaciones tienen el mismo impacto en el resultado final. Por ejemplo, las fracturas intraoperatorias eran la tercera complicación más frecuente, aunque nunca daba lugar al fallo del implante; sin embargo, la infección profunda, muy poco frecuente, resultaba en fallo del implante en el 80,6% de los casos. Según estos hallazgos, los autores propusieron una clasificación de las complicaciones en tres grupos (**Tabla 3**): las complicaciones de bajo grado son las que con muy poca probabilidad causan fallo del implante; las de grado medio causan fallo del implante en menos del 50% de las ocasiones; y en las de alto grado el fallo del implante ocurre en más del 50%.

En un trabajo publicado por Krause y cols.⁽³⁵⁾ se analiza el número de complicaciones y el impacto de las mismas relacionadas con la PTT y AT, utilizando la escala AOS (Ankle Osteoarthritis Scale). Ambos grupos obtuvieron una mejoría significativa muy similar en lo que se refiere a alivio del dolor y mejoría funcional a corto plazo, mientras que la tasa de complicaciones fue significativamente mayor tras la PTT (54%) que en las AT (26%). Las más frecuentes fueron el aflojamiento aséptico y las fracturas intraoperatorias, siendo la primera la que tuvo mayor impacto sobre los resultados. Las complicaciones de las AT fueron la artrosis en las articulaciones adyacentes, la pseudoartrosis y el malalineamiento.

Tabla 2. Complicaciones y porcentaje de las PTT (Glazenbrook, 2009)

Complicación	Porcentaje
Líneas de radiolucencia	10,7%
Aflojamiento aséptico	8,7%
Fracturas intraoperatorias	8,1%
Problemas de cicatrización de la herida	6,6%
Errores técnicos	6,0%
Fallos del implante	5,0%
Pseudoartrosis de la sindesmosis	4,4%
Fracturas postoperatorias	2,0%
Infección profunda	1,7%

El aumento de la complejidad de los casos se correlaciona de forma significativa con la tasa de complicaciones en ambos grupos. Por modelos, la PTT con mayor tasa de complicaciones fue la Agility (De Puy, Warsaw, IN), coincidiendo con lo publicado en la literatura. En el grupo de AT, los casos más complejos fueron tratados mediante AT abierta y no por artroscopia. Las complicaciones de las AT fueron casi la mitad de las encontradas en las publicaciones de la última década (26% frente a 49%), mientras que las asociadas a la PTT fueron sustancialmente mayores que las publicadas en la literatura (54% frente al 30%). Esto se debe a que un mayor porcentaje de pacientes con deformidades complejas de retropié fueron intervenidos mediante PTT. Las complicaciones mayores tuvieron un impacto significativo en los resultados en ambos grupos de AT y PTT. Independientemente de las numerosas complicaciones, los pacientes intervenidos de PTT estuvieron tan satisfechos como los pacientes operados con AT. Estos hallazgos pueden atribuirse a la mejor función postoperatoria en las PTT debido a una menor alteración del patrón de la marcha en comparación con la AT.

Independientemente de que la PTT presenta mayores complicaciones, la preservación de la movilidad del tobillo combinada con una mejor selección de los pacientes (de más edad y menos activos) puede dar lugar a resultados similares a los de las AT. Las limitaciones más importantes de este estudio son el corto seguimiento, por un lado, y el mayor número de casos complejos intervenidos con PTT que limita la comparabilidad entre ambos grupos.

SooHoo y cols.⁽³⁶⁾ compararon, en un estudio observacional, la tasa de reintervenciones sobre 4.705 AT y 480 PTT, durante un periodo de 10 años. Las complicaciones a corto plazo (primeros 90 días) en los pacientes tratados con PTT fueron un aumento de la tasa de cirugía de revisión y de la tasa de reingresos por complicaciones infecciosas. Entre las complicaciones a largo plazo, destaca la tasa de artrodesis subastragalina, que fue del 2,8% en la AT y del 0,7% en el grupo de PTT (bajo

Tabla 3. Clasificación de las complicaciones (Glazenbrook, 2009)

Grado	Complicación y porcentaje de fallo del implante
Bajo grado	1. Fracturas intraoperatorias (0,0%) 2. Problemas de la cicatrización de la herida (0,0%)
Grado medio	1. Errores técnicos (45%) 2. Radiolucencia alrededor del implante (32%) 3. Fracturas postoperatorias (16,7%)
Alto grado	1. Infección profunda (80,6%) 2. Aflojamiento aséptico (70,3%) 3. Fracaso del implante (68,6%)



riesgo de artrodesis subastragalina). Fueron sometidos a cirugía de revisión el 23% de los pacientes tratados con PTT y el 11% de los tratados con AT a los 5 años de seguimiento, identificándose un mayor riesgo de cirugía de revisión en el grupo de PTT. Los pacientes intervenidos de PTT tienen un riesgo bajo de tener que someterse a una artrodesis subastragalina, pero un riesgo más alto de tener que someterse a una cirugía de revisión mayor que los pacientes intervenidos de AT.

La AT se relaciona con la aparición de artrosis subastragalina precoz y artrosis tardía en la mediotarsiana. Sin embargo, la mayoría de los pacientes que presentan estas complicaciones se muestran satisfechos con los resultados. Estos cambios radiográficos articulares no se correlacionan necesariamente con síntomas, excepto en unos pocos pacientes que precisaran artrodesis de dichas articulaciones. Estos datos proceden de estudios a corto-medio plazo, siendo previsible un empeoramiento de la sintomatología a largo plazo⁽³⁶⁾.

Muchos estudios publicados durante la última década han demostrado un descenso en las tasas de complicaciones de las PTT, siendo similares en algunas publicaciones a las de las AT^(37,38).

Conclusiones

- Si bien la AT se considera el *gold standard* en el tratamiento quirúrgico de la artrosis de tobillo, los avances técnicos, las mejoras en los diseños de las PTT y el aumento de la experiencia de los cirujanos han motivando un cambio de tendencia, siendo cada vez más numerosas las publicaciones con buenos resultados a medio-largo plazo, ampliando las indicaciones clásicas de las PTT.

- Las PTT han sido propugnadas como una alternativa a la AT, pudiendo mejorar sus resultados funcionales y disminuir el riesgo de artrosis subastragalina, aunque el rol de la PTT permanece hoy por hoy controvertido.

- Tras valorar los resultados de la PTT y la AT con las escalas AOFAS y Kofoed, ambos procedimientos obtienen resultados satisfactorios pero sin ser ninguno de ellos claramente superior al otro.

- No se han encontrado diferencias significativas a la hora de practicar actividades deportivas en pacientes sometidos a AT o PTT, manteniéndose un estilo de vida activo tras ambos procedimientos, si bien los pacientes sometidos a PTT pueden participar en actividades más demandantes que los pacientes con AT.

- Los pacientes con artrosis avanzada de tobillo presentan valores bajos en los estudios de calidad de vida comparados con una población normalizada. El tratamiento quirúrgico de la artrosis de tobillo (PTT o AT)

mejora, de forma significativa, los valores del estado de salud y los resultados funcionales experimentados por los pacientes.

- Comparando el patrón de la marcha en pacientes con AT o PTT, ambos procedimientos producen una mejoría significativa en los parámetros de la marcha, aunque ninguno de los procedimientos consigue una normalización completa de la misma. Sin embargo, los pacientes portadores de una PTT presentan un patrón de la marcha más parecido a la normalidad que los pacientes con AT.

- En cuanto a las complicaciones, ambos grupos obtuvieron una mejoría significativa similar en lo que se refiere a alivio del dolor y mejoría funcional, mientras que la tasa de complicaciones fue significativamente mayor tras las PTT (54%) que en las AT (26%).

- Independientemente de que la PTT presenta mayores complicaciones, la preservación de la movilidad del tobillo combinada con una mejor selección de los pacientes (de más edad y menos activos) puede dar lugar a resultados similares o superiores a los de las AT.

- Tras los resultados positivos publicados a medio-largo plazo con las PTT de tres componentes, asociado al aumento de las complicaciones de las AT, se vuelve a cuestionar cuál es el tratamiento óptimo para la artrosis avanzada de tobillo, y la PTT gana una aceptación gradual frente a la AT en ciertos grupos de pacientes y cirujanos.

Bibliografía

1. Bernstein J. Evidence-based medicine. *J Am Acad Orthop Surg* 2004; 12 (2): 80-8.
2. Muñoz Núñez CF, Sendra Portero F. Google y PubMed para médicos: ¿Cómo buscar información sin perderse? *Radiología* 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rx.2013.02.002>
3. Lizaur A. Cirugía ortopédica y traumatología basada en la evidencia: características y criterios de evaluación de los estudios de investigación. *Rev Ortop Traumatol* 2009; 53 (4): 261-70.
4. Naal FD, Impellizzeri FM, Rippstein PF. Which are the most frequently used outcome instruments in studies on total ankle arthroplasty? *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468 (3): 815-26.
5. Glazebrook M, Daniels T, Younger A, et al. Comparison of Health-related quality of life between patients with end-stage ankle and hip artrosis. *J Bone Joint Surg* 2008; 90-A: 499-505.
6. Easley M, Vertullo C, Urban W, Nunley J. Total ankle arthroplasty. *J Am Acad Orthop Surg* 2002; 10 (3): 157-67.
7. Thomas RH, Daniels TR. Ankle arthritis. *J Bone Joint Surg Am* 2003; 85 (5): 923-6.
8. Muir DC, Amendola A, Saltzman CL. Long-term outcome of ankle arthrodesis. *Foot Ankle Clin N Am* 2002; 7: 703-8.
9. Krause FG, Schmid T. Ankle arthrodesis versus total ankle replacement: How do I decide? *Foot Ankle Clin N Am* 2012; 17: 529-43.

10. Barg A, Zwicky L, Knupp M, Henninger HB, Hintermann B. HINTEGRA total ankle replacement: survivorship analysis in 684 patients. *J Bone Joint Surg* 2013; 95A (13): 1175-83.
11. Mann RA, Rongtad KM. Arthrodesis of the ankle: a critical analysis. *Foot Ankle Int* 1998; 19: 3-9.
12. Katz JN, Wright EA, Wright J, Malchau H, Mahomed NN, Stedman M, et al. Twelve years of revision after primary total hip replacement in the US Medicare population. *J Bone Joint Surg* 2012; 94A (20): 1825-32.
13. Rand JA, Trousdale RT, Ilstrup DM, Harmsen WS. Factors affecting the durability of primary total knee prostheses *J Bone Joint Surg* 2003; 85A (2): 259-65.
14. Stengel D, Bauwens K, Ekkeernkamp A, Cramer J. Efficacy of total Ankle replacement with meniscal-bearing devices: a systematic review and meta-analysis. *Arch Orthop Trauma Surg* 2005; 125 (2): 109-19.
15. Haddad SL, Coetzee JC, Estok R, Fahrback 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* 2007; 89A (9): 1899-905.
16. Glazenbrook MA, Arsenault K, Dunbar M. Evidence-based classification of complications in total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2009; 30 (10): 945-9.
17. Gougolias N, Khanna A, Maffulli N. How successful are current ankle replacements? A systematic review of the literature. *Clin Orthop Relat Res* 2010; 468: 199-208.
18. Henricson A, Skoog A, Carlsson A. The Swedish Ankle Arthroplasty Register: An analysis of 531 arthroplasties between 1993 and 2005. *Acta Orthop* 2007; 78 (5): 569-74.
19. Hosman AH, Mason RB, Hobbs T, Rothwell AG. A New Zealand national joint registry review of 202 total ankle replacements followed for up to 6 years. *Acta Orthop* 2007; 78: 584-91.
20. Skytta ET, Koivu H, Ikävalko M, et al. Total ankle replacement: a population-based study of 515 cases from the Finnish arthroplasty register. *Acta Orthop* 2010; 81 (1): 114-8.
21. Fevang BT, Lie SA, Havelin LI, Brun JG, Skredderstuen A, Furnes O. 257 ankle arthroplasties performed in Norway between 1994 and 2005. *Acta Orthop* 2007; 78 (5): 575-83.
22. Prissel M, Roukis T. Incidence of revision after primary implantation of the Scandinavian Total Ankle Replacement System. A systematic Review. *Clin Podiatr Med Surg* 2013; 30: 237-50.
23. Labek G, Klaus H, Schlichtherle R, Williams A, Agreiter M. Revision rates after total ankle arthroplasty in sample-based clinical studies and national registries. *Foot Ankle Int* 2011; 32 (8): 740-5.
24. Saltzman CL, Mann RA, Ahrens JE, et al. Prospective controlled trial of STAR total ankle replacement versus ankle fusion: initial results. *Foot Ankle Int* 2009; 30 (7): 579-96.
25. Haskell A, Mann RA. Perioperative complication rate of total ankle replacement is reduced by surgeon experience. *Foot Ankle Int* 2004; 25 (5): 283-9.
26. Valderrábano V, Hintermann B, Nigg BM, et al. Kinematic changes alter fusion and total replacement of the ankle: part 1: range of motion. *Foot Ankle Int* 2003; 24: 881-7.
27. Valderrábano V, Hintermann B, Nigg BM, et al. Kinematic changes alter fusion and total replacement of the ankle: part 2: movement transfer. *Foot Ankle Int* 2003; 24: 888-96.
28. Schuh R, Hofstaetter J, Krismer M, et al. Total ankle arthroplasty versus ankle arthrodesis. Comparison of sports, recreational activities and functional outcome. *Int Orthop* 2012; 36: 1207-14.
29. Slobogean GP, Younger A, Apostle KL, et al. Preference-based quality of life of end-stage ankle arthritis treated with arthroplasty or arthrodesis. *Foot Ankle Int* 2010; 31: 563-6.
30. Esparragoza L, Vidal C, Vaquero J. Comparative study of the quality of life between arthrodesis and total arthroplasty substitution of the ankle. *J Foot Ankle Surg* 2011; 50: 383-7.
31. Fuchs S, Sandmann C, Skwara A, Chylarecki J. Quality of life 20 years after arthrodesis of the ankle: a study of adyacente joints. *J Bone Joint Surg* 2003; 85A (7): 994-8.
32. Singer S, Klejman S, Pinsker E, Houck J, Daniels T. Ankle arthroplasty and ankle arthrodesis: Gait analysis compared with normal controls. *J Bone Joint Surg* 2013; 95A (24): e191 (1-10).
33. Flavin R, Coleman S, Tenenbaum S, Brodsky J. Comparison of gait after total ankle arthroplasty and ankle arthrodesis. *Foot Ankle Int* 2013; 34 (10): 1340-8.
34. Barton T, Lintz F, Winson I. Biomechanical changes associated with the osteoarthritic, arthrodesed and prosthetic ankle joint. *J Foot Ankle Surg* 2011; 17 (2): 52-7.
35. 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* 2011; 93A (9): 830-9.
36. SooHoo NF, Zingmond DS, Ko CY. Comparison of reoperation rates following ankle arthrodesis and total ankle arthroplasty. *J Bone Joint Surg* 2007; 89: 2143-9.
37. Kofoed H. Scandinavian total ankle replacement (STAR). *Clin Orthop Relat Res* 2004; 424: 73-9.
38. Ali MS, Higgins GA, Mohamed M. Intermediate results of Buechel Pappas unconstrained uncemented total ankle replacement for osteoarthritis. *J Foot Ankle Surg* 2007; 46: 16-20.

