

Conceptos actuales en artrosis de tobillo. Criterios de indicación de artroplastia total de tobillo en nuestro servicio.

*Herrera Pérez, M.U.; **Cortés García, O.; ***Friend Sicilia, H.

* **Médico Adjunto.**

** **Médico Adjunto, Jefe de Sección.**

*** **Catedrático Universidad de La Laguna, Jefe de Servicio.**

Servicio de COT-B, Hospital Universitario de Canarias. Tenerife.

Resumen

La articulación del tobillo está sometida a más fuerza por unidad de superficie y se lesiona con más frecuencia que cualquier otra articulación del organismo, sin embargo, la prevalencia de artrosis sintomática de tobillo es aproximadamente 9 veces menos frecuente que en rodilla y cadera (1,2). Determinados factores mecánicos, bioquímicos y anatómicos se ven involucrados en la aparente resistencia de esta articulación al envejecimiento y al daño postraumático.

La articulación del tobillo es una localización frecuente de lesiones traumáticas de diversa índole (2,3). Los traumatismos de baja energía (esguinces, contusiones) presentan escasas secuelas con repercusión en el cartílago articular. Sin embargo, los traumatismos de alta energía (fracturas malleolares, de astrágalo o de pilón tibial), tan frecuentes en nuestro entorno, sí pueden derivar con frecuencia en una afectación condral de curso progresivo que condicione dolor y limitación funcional. Una vez la artrosis se instaura, el tratamiento de que se dispone actualmente incluye medicación antiinflamatoria-analgésica, uso de ortesis, modificaciones del calzado, desbridamiento artroscópico, artrodesis y/o artroplastia total.

Trataremos en esta revisión de abordar la fisiopatología y biomecánica de la artrosis de tobillo. También repasaremos las indicaciones actuales de la artrodesis frente a la artroplastia, enfatizando en los últimos avances en este campo. Por último, mostraremos el documento consensuado en nuestro servicio para inclusión en lista de espera quirúrgica para artroplastia total de tobillo.

Palabras clave

Artrosis de tobillo, artrodesis tibioastragalina, artroplastia total de tobillo.

Recuerdo anatómico

La articulación del tobillo es muy singular y no admite comparación con el resto de articulaciones del miembro inferior. Nos encontramos ante una articulación de gran congruencia, con una fina

capa de cartílago. El grosor medio del cartílago articular del tobillo ha sido estudiado por Shepherd y Seedhom (4), es de unos 1,6 mm (1-1,7 mm), en comparación con los 6 mm de la rodilla (1-6 mm). Simon et al propusieron una relación entre el grosor del cartílago y

la congruencia articular, siendo las articulaciones más congruentes las que tenían un cartílago más fino que igualaba las fuerzas de estrés (5). Esta articulación soporta mucha más carga que ninguna otra en el cuerpo humano (5-7 veces el peso corporal en la fase final del ciclo de marcha, comparado con las 3-4 veces en la rodilla y 2-3 en la cadera). Más del 75% de la carga se distribuye por la superficie articular superior del astrágalo, y la fuerza por unidad de superficie es máxima sobre las porciones anterior y lateral de la cúpula talar (1,6). La extensión de la superficie articular del tobillo es similar a la de la rodilla y la cadera, pero la superficie de contacto durante la carga es sólo de un tercio de la superficie de carga de la rodilla o de la cadera (350mm² frente a 1.100mm² en cadera y 1120 mm² en rodilla) (2,6). La movilidad primaria de la articulación del tobillo se desarrolla en el plano sagital. El arco o rango de flexo-extensión medio es de 43°-63°, y sólo 30° de este arco son necesarios para una marcha estable (10° de flexión dorsal y 20° de flexión plantar). La rotación del astrágalo dentro de la mortaja del tobillo -10° de promedio- también debe considerarse importante para la comprensión de la biomecánica articular. La presencia de esta rotación convierte el tobillo en una articulación biplanar. El pie

Correspondencia

Dr. Mario Ulises Herrera Pérez
herrera42@gmail.com

y sus articulaciones permiten la transmisión progresiva de las cargas desde el retropié hacia el antepié, con un mínimo gasto energético. La movilidad de la articulación del tobillo en el plano sagital juega un papel fundamental en la comprensión de la marcha. Durante el segundo rocker o rodillo del ciclo de marcha, la articulación del tobillo permite la transferencia eficaz de la carga del peso corporal hacia el antepié (7). Si existe una limitación de la movilidad del tobillo por una artrosis o por una artrodesis, se elimina el segundo rocker. Si la posición del tobillo en el plano sagital es neutra, el retropié y el antepié pueden compensar en gran medida la pérdida del segundo rocker. Cuando el talón contacta con el suelo, la articulación de Chopart realiza una flexión plantar para facilitar el contacto del antepié con el suelo. Durante la fase de apoyo intermedio, el talón se eleva antes y la carga se transfiere con mayor rapidez hacia el antepié, pero todo ello a costa de un mayor trabajo de carga de las articulaciones del mediopié. Cuando tenemos un tobillo artrodesado y una articulación subastragalina móvil, la biomecánica de la marcha sufre una alteración leve – en forma de ligera disminución de la longitud de la zancada y de su cadencia (8). El consumo de oxígeno durante la fase estable de la marcha aumenta un 3%, y la eficacia de marcha es de entorno al 90%. En comparación, la artrodesis de la cadera tiene un efecto más perjudicial sobre la marcha, con un aumento de hasta el 32% en el consumo de oxígeno y una disminución de la eficacia de la marcha de hasta el 53%(9). Con un tobillo artrodesado, la marcha rápida o la carrera se encuentran más mermaidas al necesitarse una capacidad funcional completa de los tres rockers de la marcha durante estas actividades (10). La artrodesis de tobillo tiene un efecto mínimo sobre la capacidad de absorción de carga o la amortiguación de la marcha, que se encuentra controlada por la movilidad del arco longitudinal in-

terno y el movimiento transversal del complejo subastragalino. Con el tiempo, la existencia de una artrodesis del tobillo puede originar una artrosis de las articulaciones vecinas, sobre todo la subastragalina. La aparición de esta artrosis ipsilateral a la artrodesis ha constituido la motivación primaria para buscar en la artroplastia una alternativa válida a la artrodesis. Los análisis de la marcha en las artroplastias totales de tobillo de «segunda generación» desvelan una mejoría sustancial sobre las artrodesis, pero la marcha no se normaliza. Los pacientes continúan protegiendo el tobillo durante la parte final de la fase de apoyo, como se comprueba por el descenso de la fuerza de reacción vertical durante el despegue. El arco de movilidad proporcionado por la prótesis no necesariamente se utiliza en su totalidad durante la marcha. Si no se obtienen 10° de dorsiflexión durante la parte media del apoyo, desde una perspectiva funcional, la marcha que se adopta es muy similar a la que se registra con una artrodesis (11).

Respecto a las propiedades mecánicas, numerosos estudios (1,3,12) han comparado las propiedades biomecánicas del cartílago articular de tobillo con el de la cadera y rodilla. Kempson (12) comparó los efectos del envejecimiento en las propiedades mecánicas del cartílago del tobillo y demostró como incluso en la octava y novena década, este cartílago aún resultaba lo suficientemente fuerte como para aguantar el estrés de carga diario. Comparado con el de la rodilla, en un tobillo normal el cartílago es más resistente a la indentación, esto es debido a que su matriz cartilaginosa es más uniforme que en el caso de cadera o rodilla. Por último, se ha demostrado que en caso de desarrollo de artrosis, las capas más superficiales de cartílago aumentan en grosor como mecanismo protector en el posterior desarrollo de los cambios degenerativos, asimismo, el hueso subcondral en esta región no res-

ponde igual que en otras localizaciones y no aumenta su densidad, siendo por tanto menos responsable de las alteraciones en la carga observadas en la artrosis en otras localizaciones.

Epidemiología

A diferencia de la cadera y rodilla, el tobillo resulta rara vez afectado de novo en el proceso artrótico, esto es, la artrosis idiopática es poco frecuente. El traumatismo y/o la anomalía mecánica preexistente son las causas más frecuentes de la producción de cambios degenerativos; menos frecuente supone la aportación de las artropatías inflamatorias, hemocromatosis, infección, artropatía neuropática o tumores (1).

Centrándonos en las causas más frecuentes en nuestro medio, las lesiones traumáticas incluyen fracturas maleolares, del pilón tibial y de astrágalo, así como lesiones cartilaginosas aisladas de la cúpula astragalina. La inestabilidad de tobillo secundaria a laxitud crónica del complejo ligamentario externo puede producir cambios degenerativos, especialmente en la cara medial de la articulación. Mientras que la prevalencia registrada de artrosis postraumática de tobillo ha sido variable, un predictor importante es la severidad del daño al cartílago articular.

Lindsjo registra una serie de más de 300 fracturas maleolares tratadas mediante reducción abierta y fijación interna (13). La prevalencia de artrosis postraumática fue del 14% y se relacionó directamente con el patrón fracturario (4% en Weber tipo A frente a 33% en Weber tipo C). La presencia de fractura del maleolo posterior (incluso si éste era de pequeño tamaño) indicó una lesión más severa y se asoció a un mayor porcentaje de artrosis, como así también reflejan otros autores (1,5,6). El estudio de Lindsjo también demostró que una buena reducción se relaciona estrechamente con un buen resultado final. Pacientes con reducción no anató-

mica tuvieron peores resultados clínicos y radiológicos ($p < 0,001$). Cuando los cambios artrósicos se desarrollaron tras la fractura, fueron radiológicamente visibles a los dos años de la misma. Se observó una estrecha relación entre la severidad radiológica de la artrosis postraumática y el resultado clínico.

En lo referente a la reducción del maleolo posterior, un estudio cadavérico realizado por Macko (14), afirmó que el beneficio de esta reducción no se discutía, si bien no se objetivaron diferencias entre la reducción obtenida por métodos cerrados frente a abiertos.

Las fracturas del pilón tibial suelen ser secundarias a traumatismos de alta energía, en los que se añade daño cartilaginoso, necrosis avascular de fragmentos fracturarios, dificultades en una reducción anatómica estable así como altas tasas de infección del sitio fracturario, todo esto empobreciendo el resultado funcional final. Si bien no hay estudios concluyentes que relacionen reducción anatómica con buenos resultados en este tipo de lesiones, Marsh et al (15) argumentaron que el principal predictor de aparición de artrosis postraumática es la severidad del daño cartilaginoso inicial, independientemente de otros factores ya citados.

Prevalencia de la artrosis de tobillo

La verdadera prevalencia es difícil de determinar dada la variabilidad clínico-radiológica (1). Estudios cadavéricos, radiológicos y clínicos indican que es menos frecuente que en rodilla o cadera. En la práctica clínica, la gonartrosis sintomática es de 8 a 9 veces más frecuente que la artrosis de tobillo sintomática, estimándose que se realizan aproximadamente 24 veces más artroplastias totales de rodilla que artroplastias juntas de tobillo.

Diagnóstico clínico

El paciente suele presentarse con dolor insidioso alrededor de la



Figura 1. Cambios radiológicos característicos de la artrosis de tobillo.

mortaja tibioperonea, limitación de la movilidad, del radio de marcha, y tumefacción con el ejercicio o la actividad física. En los casos postraumáticos es muy importante valorar el estado de las partes blandas. Muchas fracturas abiertas o cerradas del pilón tibial dejan alteraciones tisulares, neurológicas, vasculares o mixtas graves, que son fundamentales para la planificación del tratamiento y la toma de decisiones respecto del procedimiento a utilizar. Además, los antecedentes personales y las patologías de base deben registrarse y estudiarse a la hora de valorar un tratamiento. Es importante conocer cuáles son las expectativas personales del paciente respecto de su vida profesional y deportiva antes de tomar una decisión sobre la indicación quirúrgica y la técnica a realizar.



Figura 2.

Imagen de TAC que visualiza la pérdida de espacio articular.

Pruebas complementarias

La clínica debe ser compatible con los hallazgos de las pruebas de imagen. Las pruebas de imagen deben siempre incluir unas radiografías simples en dos proyecciones de los dos tobillos y de los dos pies en carga. Suelen ser evidentes los hallazgos derivados de cualquier artrosis – la disminución del espacio articular, la esclerosis subcondral, la osteofitosis, y las geodas (fig 1). De especial interés resulta la proyección de Saltzman (16) para valorar el eje del retropié. La RM y TC (fig. 2) pueden ayudar a delimitar la extensión de la artrosis o la presencia de cambios necróticos, con frecuencia existentes en el astrágalo después de traumatismos con fractura. Además, es necesario el estudio de las articulaciones adyacentes para la planificación del tratamiento. En algunos casos, puede ser útil confirmar la afectación del tobillo mediante infiltraciones de anestésico local, y la posterior observación clínica de cambios o mejoría en el dolor y la marcha. La artroscopia es una técnica diagnóstica que permite delimitar el grado y extensión de afectación cuando las pruebas de imagen no ofrezcan hallazgos concluyentes para tomar una decisión de tratamiento quirúrgico definitivo.

Tratamiento conservador

Es limitado y existe escasa literatura significativa que compare la efectividad de los diferentes tratamientos médico-conservadores (1,3). La mayoría de tratamientos incluyen medicación analgésica-antiinflamatoria, ortesis plantares y modificaciones del calzado. Respecto a la infiltración intraarticular con corticoides, no existen estudios que avalen su efectividad, pues la mayoría de estudios implican la articulación de la rodilla. Otras recomendaciones incluyen eliminar deportes de contacto, evitar sobrecargas y la reducción del peso.

Tratamiento quirúrgico

Para la artrosis sintomática de tobillo en su estadio final actualmente disponemos de dos opciones terapéuticas aceptadas: artrodesis tibioastragalina y artroplastia total de tobillo. Veamos en que situación nos encontramos actualmente.

Artrodesis tibioastragalina

Todavía hoy sigue siendo el Gold Standard del tratamiento quirúrgico para mejorar la función y aliviar el dolor, aunque el procedimiento no está libre de complicaciones y de desventajas (1,3). La artrodesis de tobillo es una de las técnicas de artrodesis más antiguas. Existen numerosas variantes técnicas para ejecutar la cirugía –desde la cirugía abierta con osteotomía del peroné y abordaje externo, hasta la cirugía por miniartrotomía o la cirugía artroscópica– con unos resultados similares cercanos al 90% de éxito (17). Las indicaciones actuales de la artrodesis del tobillo pueden resumirse en:

- Secuelas de fracturas del pilón tibial y de consolidación viciosa en el extremo distal de la tibia.
- Artrosis del tobillo secundarias a fracturas maleolares.
- Artropatías neuropáticas (Charcot) e infecciosas crónicas (tuberculosis).

- Secuelas paralíticas (poliomielitis, accidentes cerebrovasculares).

Como consideración a la contraindicación relativa a la artrodesis, debemos mencionar la valoración de una artroplastia en lugar de una artrodesis en presencia de una artrodesis de tobillo o panartrodesis en la extremidad contralateral. Además, si existe una artrodesis subastragalina previa y existe una artrosis de tobillo dolorosa y limitante, podemos plantar la artroplastia para intentar demorar la degeneración artrósica de las articulaciones adyacentes, como alternativa a una artrodesis tibioastragalocalcánea. Existen más de 30 variantes técnicas descritas para realizar una artrodesis de tobillo (18). Hay unificación de criterio respecto de la posición más adecuada que debe adquirir un tobillo cuando se realiza una artrodesis. Es deseable un apoyo plantigrado con unos 5° de valgo en el retropié, dorsiflexión neutra, rotación externa similar a la articulación contralateral, traslación del astrágalo hasta situarse ligeramente posterior respecto de la tibia, y todo ello con el mínimo acortamiento posible en la extremidad. La mayoría de los autores prefieren utilizar implantes (fijación interna antes que externa) que permitan una compresión de las superficies a artrodesar (19). Si la alineación del retropié es adecuada, las técnicas miniinvasivas parecen de elección. La artrodesis artroscópica del tobillo muestra unos buenos resultados globales (10). La artrodesis por miniartrotomías también es una técnica con resultados satisfactorios. En ambos casos, el cuidado de la piel supone una gran ventaja en tobillos con cicatrices retráctiles o problemas previos, muchas veces secundarios a fracturas abiertas con gran lesión asociada de las partes blandas. Si existe una gran deformidad en varo o en valgo del retropié, la artrodesis por cirugía abierta permite la corrección angular y el control de la posición final de la artrodesis. En estos casos, suele realizar-

se una osteotomía y resección de la región distal del peroné que se utiliza como injerto para rellenar las superficies a artrodesar. La visualización directa del tobillo permite un desbridamiento y movilización del tobillo adecuadas para la corrección de la deformidad. En estos procedimientos, debemos prestar una atención minuciosa al cuidado de las partes blandas durante la cirugía para evitar dehiscencias y/o necrosis, complicaciones frecuentes en esta región anatómica.

Artroplastia de tobillo

El desarrollo de las primeras prótesis totales de tobillo se inició hacia el año 1970, como una alternativa a la artrodesis. Buchholz y Lord diseñaron e implantaron la primera prótesis de tobillo, por vía transmoleolar (2,20,21). La fe que tenían en la técnica quedó demostrada cuando el propio Buchholz se implantó una prótesis en su tobillo, aunque desgraciadamente para él fracasó y debió ser extraída después de un tiempo (20). Los implantes de primera generación eran cementados, constreñidos o no constreñidos, y fracasaron con frecuencia, sobre todo como consecuencia de un mal diseño, del aflojamiento y de su inestabilidad. En España, la primera serie registrada la llevó a cabo A. Viladot (prótesis Smith-Wildham, 1975-1992) obteniendo unos resultados discretos que hasta en un 30% de los casos precisaron reconversión hacia artrodesis (21). La segunda generación de implantes –no constreñidos, de tres componentes, no cementados, con mínima resección ósea– ya cuenta con unos resultados satisfactorios y una supervivencia adecuada a 15 años, que permiten considerar a la artroplastia total de tobillo como una alternativa a la artrodesis (fig 3) (20-28). Las indicaciones para la artroplastia total de tobillo comprenden:

- Artrosis postraumática, secundaria a fracturas maleolares, de astrágalo, de pilón tibial, o mixtas.
- Artritis reumatoide.

- Artrosis primaria.
- Necrosis avascular del astrá-galo, menor del 50% del volumen del cuerpo del hueso.
- Reconversión de anquilosis ti-bioperoneoastragalina.
- Reconversión de pseudoartro-sis y de consolidación viciosa de una artrodesis de tobillo.

Las contraindicaciones relativas para una prótesis de tobillo pueden resumirse en:

- Osteoporosis grave.
- Terapia inmunosupresora.
- Alta demanda funcional de-portiva (deportes de contacto o de salto).

Las contraindicaciones absolutas se resumen en:

- Infección.
- Necrosis avascular extensa del astrágalo o de la tibia.
- Inestabilidad ligamentosa gra-ve.
- Lesiones graves de las partes blandas alrededor del tobillo.
- Diabetes mal controlada.
- Neuroartropatía (Charcot).

Los requisitos necesarios para la indicación y colocación de una prótesis total de tobillo pueden resumirse en:

- Dolor incapacitante y afecta-ción articular.
- Elementos estabilizadores liga-mentosos en buen estado.
- Reserva y calidad ósea acepta-bles.

Discusión

Durante más de 100 años la artro-desis ha sido considerada el método de tratamiento tradicional para la afectación artrósica severa de tobi-llo. Las mejoras en la técnica quirúr-gica, métodos de fijación interna y una mejor comprensión de la posi-ción ideal de artrodesis han propi-ciado su uso continuado. Aunque se han descrito resultados positivos para la artrodesis en la literatura, muchos pacientes se quejan de pér-dida de movilidad periastragalina y de largos períodos de inmoviliza-



Figura 3.

Estudio radiológico de control de una artroplastia de tobillo. La segunda generación de prótesis presentan tres componentes – tibial, astragalino, y polietileno – con una fijación no cementada y con mínima resección ósea. Caso de nuestro Servicio.

ción postoperatorios. Un estudio registra hasta un 74% de pérdida de movimiento sagital y un 70% de pérdida de eversión-inversión en el 70% de pacientes tras la artrodesis de tobillo (29). También se han registrado anomalías en el patrón de marcha, dificultad para deambular por terreno inclinado, dolor con actividad moderada-intensa y dificultad para correr (30,31). Los pacien-tes artrodesados requieren largo tiempo de inmovilización postope-ratoria en un yeso, están en riesgo de pseudoartrosis y presentan pér-dida de los mecanismos compensa-torios del pie para facilitar la marcha. Estudios recientes, incluyendo el análisis de la marcha, han confirma-do diferencias sustanciales en el pa-trón de marcha del retropié en tobi-llos artrodesados frente a tobillos sa-nos. En un estudio reciente, los pa-cientes con artrodesis de tobillo mostraban un 16% de disminución de velocidad de marcha, un incre-mento del 3% del consumo de oxí-geno y un decremento promedio del 10% en la eficiencia de la mar-cha al caminar descalzos. Estas alte-raciones de la marcha y las poten-ciales complicaciones (especialmen-te pseudoartrosis, y a largo plazo, degeneración por sobrecarga de articu-laciones vecinas) han cuestiona-do el que este procedimiento sea hoy en día el Gold Standard (32).

Estudios de análisis de la marcha han demostrado una mejor fun-ción tras una artroplastia total de

tobillo. En el postoperatorio, los pacientes con artroplastia tenían una mayor dorsiflexión que antes de intervenir. Este hallazgo habla de mejoría de función de la articu-lación de tobillo. En un estudio se llevó a cabo un análisis de la mar-cha antes y después de la artroplasia en 12 pacientes y se comparó con 12 tobillos fusionados y 12 tobi-llos de un grupo control de pa-cientes sanos (33). El grupo de ar-troplastias tuvo mayor movimiento en el tobillo, una marcha más simé-trica y una mayor recuperación de la fase de despegue de la marcha. En otro estudio, se consiguió casi un patrón normal de marcha en términos de cinemática en rodilla, tobillo y articulaciones del medio-pié tras una exitosa artroplastia to-tal de tobillo, a pesar de reducirse la dorsiflexión de tobillo (34).

Si un paciente joven es tratado mediante una artrodesis de tobillo, existe una alta probabilidad de des-arrollo de artrosis del retropié en los siguientes 10-20 años, que po-dría necesitar ulteriores cirugías. Una fusión aislada del tobillo po-dría evolucionar a una panartrodesis periastragalina, con la conse-cuente alteración de la marcha y morbilidad. La artroplastia total de tobillo puede jugar un papel im-portante en estos casos por su teó-rico factor protector del estrés que sufren las articulaciones subastraga-lina y de mediopié, al preservar la movilidad.

Un metaanálisis reciente ha eva-luado los resultados a medio y lar-go plazo de la artrodesis y de la ar-troplastia total de tobillo (35). El promedio de la escala AOFAS para el retropié en el caso de las artro-plastias de tobillo fue de 78,2 y para la artrodesis de 75,6. De me-dia, el 52% de los pacientes tratados con prótesis obtuvo resultados ex-celentes, 30% buenos, 4% modera-dos y 13% malos resultados. De los tratados con artrodesis, 31% fueron excelentes, 37% buenos, 13% resul-tados moderados y 13% pobres. La supervivencia del implante a los 5 y 10 años fue del 78% y 77% res-pectivamente. El porcentaje de re-

visión de artroplastias fue de un 7,4%, siendo la mayoría de casos secundario a aflojamiento o subluxación. En el grupo de artrodesis, el porcentaje de revisión fue del 8,6%, principalmente por pseudoartrosis de la misma. Se registró un 1% de amputaciones infragenianas en los pacientes prostetizados frente a un 5% en aquellos tratados con artrodesis. En base a estos resultados, y a pesar de la dispersión de datos, los autores afirman que los resultados a medio plazo de la artroplastia de tobillo son al menos similares al grupo de artrodesis, si bien se señala la necesidad de realizar un estudio prospectivo randomizado bien realizado para la comparación de ambos tratamientos.

En pacientes con deformidad severa en valgo o varo, la artrodesis de tobillo puede ser la mejor opción. Un estudio reciente sobre artrodesis de tobillo (30) en pacientes con deformidad sagital de por lo menos 20° demostró un alto grado de satisfacción del paciente a corto plazo así como un bajo porcentaje de pseudoartrosis (4%).

Conclusiones

Aunque la artrodesis tibioastragalina continúa siendo el Gold Standard de tratamiento de la artropatía degenerativa en su estadio final, los diseños de la artroplastia total de tobillo están en continua evolución y perfeccionamiento. Se han publicado buenos resultados en pacientes mayores, con bajas demandas funcionales, no obesos, en el estadio final de la artrosis o bien con artritis reumatoidea.

El éxito en el diseño protésico supone un reto superior al que nos encontramos en la cirugía protésica de rodilla o cadera, debido a las limitaciones en la resistencia ósea y

arquitectura (tibia, astrágalo) y la débil cubierta de partes blandas de esta región anatómica. Las complicaciones en la cicatrización también son más frecuentes que en otras regiones. Las fuerzas son importantes en la articulación pero la superficie de soporte es comparativamente pequeña, haciendo que la fijación primaria sea dificultosa. El inserto de polietileno necesita ser lo suficientemente grueso como para mantener su integridad; sin embargo, los insertos más gruesos requieren más resección ósea, lo cual puede debilitar el soporte óseo (más de 1 cm de resección tibial disminuye de forma importante el soporte). La mayoría de diseños actuales utilizan un sistema de tres componentes, no cementados, con polietileno fijo o móvil.

Actualmente, con la evidencia disponible, la mayoría de cirujanos de pie y tobillo creen que la prótesis total de tobillo es un arma terapéutica muy útil y emergente como alternativa válida a la artrodesis en pacientes seleccionados.

Criterios de indicación de artroplastia total de tobillo en nuestro servicio

Tras una exhaustiva y actualizada revisión de la literatura disponible, hemos elaborado los siguientes criterios de indicación de artroplastia total de tobillo en nuestro servicio.

Requisitos previos

- Suficiente reserva o stock óseo (tanto de tibia distal como de astrágalo).
- Buen estado de tejidos blandos periarticulares.
- Correcta alineación del tobillo y retropié (< 10° de varo o valgo).

- Tobillo estable (ligamentos en buen estado).
- Movilidad parcialmente conservada.
- Correcto estado neurovascular.
- Actividad física baja o moderada.

Contraindicaciones absolutas

- Artropatía neuropática (enfermedad de Charcot).
- Infección activa o reciente.
- Diabetes mellitus insulino dependiente mal controlada.
- Necrosis avascular extensa de astrágalo o tibia (superior al 50% en RMN).
- Desalineación irreconstruible de la extremidad inferior.
- Mal estado de tejidos blandos periarticulares.
- Trastorno sensitivo o motor del pie o la pierna.
- Actividad laboral intensa.
- Actividad deportiva intensa (deportes de contacto o de salto)

Contraindicaciones relativas (a valorar en el HUC)

- Joven (menor de 50 años)
- Obesidad.
- Osteopenia u osteoporosis grave.
- Tratamiento prolongado con corticoides.
- Actividad deportiva o laboral moderada.

Criterios de DERIVACIÓN AL HUC

- 1) Fracaso de 6 meses de tratamiento conservador (aines, plantillas, rehabilitación, etc.)
- 2) Cumple los requisitos previos y no tiene contraindicaciones absolutas.
- 3) Pruebas de imagen necesarias: radiografía AP y L en carga de tobillo y RMN de tobillo afecto.

BIBLIOGRAFÍA

<p>1. THOMAS RH, DANIELS TR. Ankle arthritis. J Bone Joint Surg Am 2003 May 85-A(5): 923-926.</p> <p>2. MONTEAGUDO M, VILLARDEFrancos S. Artrodesis frente a artroplastia en el tobillo traumático. MC Medical, Vol. 15, Nº4/Cuarto Trimestre 2007, 119-124.</p>	<p>3. ABIDI NA, SABHARWAL S, NEUFELD SK, PALEY D, BRAGE M, REESE KA. Ankle Arthritis, Orthopaedic Knowledge Update : Foot and Ankle 4, 2008, 159-193.</p> <p>4. SHEPHERD DE, SEEDHOM BB. Thickness of human articular cartilage in joints of the lower limb. Ann Rheum Dis 1999. 58(1). 27-34.</p>
--	--

5. SIMON WH, FRIEDENBERG S, RICHARDSON S. A correlation between joint congruence and thickness of articular cartilage in dogs. *J Bone Joint Surg Am* 1973; 55:1614-20.
6. KIMIZUKA M, KUROSAWA H, FUKUBAYASHI T. Load bearing pattern of the ankle joint: contact area and pressure distribution. *Arch Ortho Trauma Surg* 1980. 96: 45-49.
7. MACEIRA E. Aproximación al estudio del paciente con metatarsalgia. *Rev Pie y Tobillo* 2003; (2): 14-29.
8. LUNDBERG A. Kinematics of the ankle and foot. In vivo roentgen stereophotogrammetry. *Acta Orthop Scand Suppl.* 1989. 233: 1-24.
9. WATERS RL, BARNES G, HUSSERI T, SILVER L, LISS R. Comparable energy expenditure after arthrodesis of the hip and ankle. *J Bone Joint Surg Am* 1988. 70(7): 1032-1037.
10. PROCTER P, PAUL JP. Ankle joint biomechanics. *Journal Biomech* 1982. 15(9): 627-634.
11. STAUFFER R, CHAE E, BREWSTER R. Force and motion analysis of the normal, diseased and prosthetic ankle joint. *Clin Orthop* 1977. 127: 189-196.
12. KEMPSON GE. Age-related changes in the tensile properties of human articular cartilage: a comparative study between the femoral head of the hip joint and the talus of the ankle joint. *Biochim Biophys Acta.* 1991;1075:223-30.
13. LINDSJO U. Operative treatment of ankle fracture-dislocations. A follow-up study of 306/321 consecutive cases. *Clin Orthop.* 1985;199:28-38.
14. MACKO VW, MATTHEWS LS, ZWIRKOSKI P, GOLDSTEIN SA. The joint contact area of the ankle. The contribution of the posterior malleolus. *J Bone Joint Surg Am* 1991; 73: 347-51.
15. MARSH JL, BUCKWALTER J, GELBERMAN R, DIRSCHI D, OLSON S, BROWN T, LLINIAS A. Articular fractures: does an anatomic reduction really change the result? *J Bone Joint Surg Am* 2002;84:1259-71.
16. SALTZMAN CL, EL-KHOURY GY. The hindfoot alignment view. *Foot Ankle Int.* 1995;16:572-6.
17. CENTENERA JM, ALBORS S, ROIG J, et al. Arthrodesis de tobillo bajo control artroscópico. *Rev Med y Cir Pie.* 2000; XIV (1): 25-29.
18. REQUENA L, ALCÁNTARA P, LLABRES AJ. Arthrodesis de tobillo. Complicaciones y resultados. *Rev Med y Cir Pie.* 1992(VII): 47-55.
19. NUÑEZ-SAMPER M, LLANOS ALCÁZAR LEVILADOT R. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Barcelona: Masson; 1997.
20. BUCHHOLZ H, ENGELBRECHT E, SIEGEL M. Total ankle endoprosthesis. *St Georg Model Chir* 1973; 44: 241.
21. BAUER G y cols. Total ankle replacement. Review and critical analysis of the current status. *Foot Ankle Surg.* 1996 (2): 119-126.
22. HINTERMANN B. Total ankle arthroplasty. Wien (Austria). New York: Springer; 2005.
23. BUECHEL F, PAPPAS M. Eighteen-year evaluations of cementless meniscal bearing total ankle replacement. *Instr Course Lect.* 2002; 51: 143-152.
24. FELDMAN MH, ROCKWOOD J. Total ankle arthroplasty: a review of 11 current ankle implants. *Clin Podiatr Med Surg* 2004 Jul 21(3): 393-406.
25. GILL LH. Challenges in total ankle arthroplasty. *Foot Ankle Int* 2004 Apr 25(4):195-207.
26. NEUFELD SK. Total ankle arthroplasty indications, results and biomechanical rationale. *Am J Orthop.* 2000; 29: 593-602.
27. VALDERRÁBANOV, HINTERMANN B. Prótesis de tobillo Hintegra. *Rev Pie y Tobillo.* 2004; 17: 97-109.
28. KITAOKA HB. Salvage of non-union following ankle arthrodesis for failed total ankle arthroplasty. *Clin Orthop Rel Res* 1999(268): 37-43.
29. MANN RA, RONGSTAD KM. Arthrodesis of the ankle: A critical analysis. *Foot Ankle Int* 1998;19:3-9.
30. SMITH R, WOOD PL. Arthrodesis of the ankle in the presence of a large deformity in the coronal plane. *J Bone Joint Surg Br* 2007;89:615-619.
31. MAZUR JM, SCHWARTZ E, SIMON S. Ankle arthrodesis: Long-term follow-up with gait análisis. *J Bone Joint Surg Am* 1979;61:964-975.
32. MUIR DC, AMENDOLA A, SALTZMAN CL. Long-term outcome of ankle arthrodesis. *Foot Ankle Clin* 2002;7:703-708.
33. PIRIOU P, CULPAN P, MULLINS M, CARDON JN, POZZI D, JUDET T. Ankle replacement versus arthrodesis: A comparative gait analysis study. *Foot Ankle Int* 2008;29:3-9.
34. DOETS HC, VAN MIDDELKOOP M, HOUDIJK H, NELISSEN RG, VEGGER HE. Gait analysis after successful mobile bearing total ankle replacement. *Foot Ankle Int* 2007;28:313-322.
35. 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;89:1899-1905.