

# Artrodesis de tobillo: resultados comparativos de diferentes técnicas

## *Ankle arthrodesis: Comparative results using a variety of techniques*

---

Prados Olleta, Nicolás  
Galadí Fernández, Marisa  
Plais Cotrel, Nicolás  
Pérez Romero, Dolores del Mar  
Álvarez Osuna, Rosa María  
Tercedor Sánchez, Juan

### CENTRO

Hospital Universitario Virgen de las Nieves (Granada)

---

### RESUMEN

**INTRODUCCIÓN:** La artrodesis de tobillo es una intervención que puede ser realizada a través de diferentes abordajes quirúrgicos. La unión puede estabilizarse con diferentes sistemas, utilizando o no injertos óseos.

**MATERIAL Y METODOS:** Estudio retrospectivo en el que se recogen los resultados de 40 pacientes a los que se realizó una artrodesis del tobillo, analizando las complicaciones surgidas, resultado según escala de la AOFAS y satisfacción del paciente, de forma global y en relación a la vía de abordaje articular, el sistema de fijación o la utilización de injerto.

**RESULTADOS:** El 55% de los pacientes presentó una o más complicaciones, que obligaron a un total de 12 reintervenciones en 10 pacientes (excluidas retiradas de material de osteosíntesis). La ausencia de consolidación, que requirió una nueva artrodesis fue más frecuente en los pacientes en los que no se utilizó osteosíntesis (dos de tres casos), que en los que se utilizaron tornillos (cuatro de 24 casos), mientras que no se registró en los 13 pacientes en los que se usó un clavo intramedular. El uso del extremo distal del peroné o la cresta iliaca como injerto óseo no ha demostrado mejorar la consolidación. Los abordajes artroscópicos evitaron la aparición de complicaciones de las partes blandas, aunque los trastornos de la consolidación fueron más frecuentes. La puntuación media en la escala AOFAS fue de  $56,4 \pm 21,2$  y se encontraban satisfechos el 55% de los pacientes.

**CONCLUSIONES:** Aunque la casuística no permite resultados significativos, se trata de una intervención exigente, con una alta tasa de complicaciones. Los clavos intramedulares parecen favorecer una mejor consolidación.

---

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** Ankle arthrodesis is an intervention that may be performed using a variety of surgical approaches. The joint may be stabilized using different systems, with or without bone graft.

**MATERIAL AND METHODS:** Retrospective study that collected the results of 40 patients who underwent ankle arthrodesis; the complications that arose were analyzed, results according to the AOFAS clinical rating system, global patient satisfaction and the relationship with the articular approach route, the fixation system or the usage of grafts.

**RESULTS:** 55% of the patients presented one or more complication that motivated a total of 12 re-interventions in 10 patients (excludes removal of osteosynthesis material). The absence of consolidation, which required a new arthrodesis was more frequent in patients where osteosynthesis was not used (two out of three cases) than in those using screws (four out of 24 cases), while there was no register of this in 13 patients in which intramedullary pin. The use of the distal extreme of the fibula or the iliac crest as bone graft has failed to improve the consolidation. Arthroscopic approaches avoid the appearance of soft tissue complications, although the consolidation disorders were more frequent. The average score on the AOFAS clinical rating system was  $56.4 \pm 21.2$  and 55% of the patients were satisfied.

**CONCLUSIONS:** Although the case histories fail to provide significant results, it is a demanding intervention, with an elevated complication rate. Intramedullary pins seem to favor improved consolidation.

---

**Palabras clave:** Artrosis tobillo, artrodesis tobillo.

---

**Key words:** Ankle arthrosis, ankle arthrodesis.

---

**Recibido:** 4-11-2012. **Aceptado:** 5-11-2012. **Publicado en pág. web:** 5-11-2012.

---

**CONTACTO:** Nicolás Prados Olleta. Departamento de Cirugía y sus Especialidades. Facultad de Medicina. Avda. Madrid s/n. 18071, Granada. 958 249 675 nprados@ugr.es

## INTRODUCCIÓN

La artrodesis de tobillo es una cirugía que puede tener un gran número de complicaciones. Para obtener unos buenos resultados es necesaria una técnica rigurosa, que implica el avivamiento y congruencia perfecta de las superficies articulares, una fijación estable y la conservación de los ejes, tanto en el plano frontal como sagital<sup>(1)</sup>.

La preparación de las superficies articulares puede llevarse a cabo mediante cirugía clásica a cielo abierto, con distintas vías de abordaje, mediante técnicas artroscópicas<sup>(2)</sup> o con cirugía de mínima incisión<sup>(3)</sup>. La fijación puede realizarse con dispositivos externos como fijadores o yesos o bien mediante sistemas de osteosíntesis, siendo los más utilizados los tornillos, clavos intramedulares retrógrados o placas<sup>(4)</sup>. En algunos casos puede ser necesaria la utilización de un injerto de hueso y el extremo distal del peroné puede servir para aporte óseo o como sistema de fijación<sup>(5,6)</sup>.

El objetivo del trabajo es revisar nuestra casuística (5 años) de pacientes con artrodesis de tobillo, analizando las causas, métodos empleados y resultados obtenidos, en un intento de averiguar que técnicas o circunstancias condicionan dichos resultados.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Se trata de un estudio de cohortes retrospectivo. El material lo componen 40 pacientes que fueron sometidos a una artrodesis de tobillo por el Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología de nuestro Hospital, desde enero de 2006 a diciembre de 2010, de un total de 52 artrodesis registradas por el Servicio de Documentación Clínica durante el periodo y que se pudieron seguir durante un mínimo de 15 meses.

En todos los pacientes se recogieron datos personales, causa que motivó la artrodesis, abordaje utilizado para la misma, sistema de fijación, uso o no de injerto óseo.

De los 40 pacientes intervenidos 27 eran varones

(67,5%) y 13 mujeres (32,5%). Sus edades oscilaron entre los 26 y los 79 años, siendo la media de 52,5 y la desviación típica de 14,3 años, menor en los varones ( $49,0 \pm 13,9$ ), que en las mujeres ( $59,8 \pm 12,7$ ). En 19 casos (47,5%) se trató el lado derecho y en 21 (52,5%) el izquierdo.

La vía de abordaje utilizada con mayor frecuencia fue la lateral, con osteotomía del peroné, que se realizó en 24 casos (60% del total), en 11 de ellos (45,8%), se utilizó el extremo distal del peroné como injerto. Una vía anterior se utilizó en 10 casos (25%), posterior en uno (2,5%) y la preparación articular se realizó en 4 casos (10%) mediante un acceso artroscópico. En un

caso no se reseco la superficie articular, salvo en la zona de fresado para el clavo retrógrado. Un injerto autólogo de cresta iliaca se empleó en dos casos en los que el abordaje articular había sido anterior.

En 24 casos la fijación articular se realizó con tornillos canulados para hueso esponjoso de siete milímetros de diámetro, cruzados en número de dos o tres (Fig. 1). En los casos en que se utilizó el extremo distal del peroné como injerto, éste se fijó con dos tornillos adicionales (Fig. 2). En 13 casos se utilizó un clavo intramedular retrógrado de aleación de titanio, con sistema de bloqueo mediante tornillos que permiten un montaje estático (Fig. 3) o dinámico (el habitualmente utilizado). En



*Figura 1: Radiografía anteroposterior de tobillo en el que se utilizó para fijar la artrodesis un sistema de tornillos canulados de esponjosa de siete milímetros de diámetro cruzados, en número de tres.*



*Figura 2: Radiografía anteroposterior de tobillo artrodesado en el que se utilizó el extremo distal del peroné como injerto, que se fijó con tornillos adicionales.*

tres casos no se utilizó fijación interna alguna y sólo se inmovilizó con yeso.

Todas las intervenciones fueron realizadas por un cirujano sénior, con manguito de isquemia y control radiológico intraoperatorio. En el postoperatorio se inmovilizó con un yeso bajo rodilla durante seis semanas sin carga y un mínimo de otras seis semanas con yeso o férula de marcha hasta consolidación. La primera revisión de la herida se realizó entre los ocho y diez días y según su estado se prosiguieron las curas hasta completa cicatrización.

Para la valoración del resultado obtenido se evaluó la consolidación radiográfica y las complicaciones del procedimiento, incluyendo tasa de reintervenciones y su causa. A los 40 pacientes se les pudo realizar una



*Figura 3: Radiografía anteroposterior de tobillo en el que se realizó una artrodesis con clavo intramedular retrógrado.*

revisión y se evaluó el resultado clínico utilizando la escala de AOFAS para tobillo<sup>(7)</sup>, se les interrogó sobre el grado de satisfacción y si volverían a someterse a la misma intervención. El periodo de seguimiento osciló entre 15 y 52 meses tras la intervención, con una media de  $30,13 \pm 10,9$ .

Para las variables cuantitativas se calcularon medias, desviaciones típicas y valores máximos y mínimos. Se realizaron comparaciones entre las medias mediante el test de Student para muestras independientes y apareadas, utilizándose en estas últimas el test de correlación de Pearson.

Si la variable era cualitativa se realizaron análisis de frecuencias, se obtuvo la tabla de contingencia oportuna y se empleó para ver la asociación entre caracteres la chi-cuadrado, utilizando la corrección por continuidad de Yates para tablas de 2 x 2 y si el porcentaje de casillas con frecuencia esperada menor de 5 era superior al 20% se aplicó el test de Fisher a dos colas, agrupándose celdas en caso necesario.

En todos los casos se empleó el paquete estadístico SPSS Statistics 20.

## RESULTADOS

En la **Tabla 1** se recoge el motivo por el que se realizó la artrodesis, observándose la gran frecuencia de la etiología postraumática (85% de los casos). Tres casos

**Tabla 1. Motivo por el que se realizó la artrodesis**

	Nº casos (%)
<b>Secuela de traumatismo</b>	34 (85 %)
<b>Artrosis primaria</b>	2 (5 %)
<b>Artritis reumatoide</b>	1 (2,5%)
<b>Parálisis</b>	1 (2,5%)
<b>Necrosis avascular</b>	1 (2,5%)
<b>Desconocida</b>	1 (2,5%)
<b>TOTAL</b>	40 (100%)

**Tabla 2. Complicaciones atribuibles al procedimiento**

Complicaciones	Global	Sistema Osteosíntesis		
		Tornillos (n=24)	Clavo (n=13)	Ninguno (n=3)
No consolidación	6 (15%)	4 (16,7%)	0	2 (66,7%)
Retardo	5 (12,5%)	2 (8,3%)	2 (15,4%)	1 (33,3%)
Malposición	5 (12,5%)	3 (12,5%)	2 (15,4%)	0
Artrosis otras	3 (7,5%)	2 (8,3%)	1 (7,7%)	0
Infección	2 (5,0%)	2 (8,3%)	0	0
Problema cicatriz.	2 (5,0%)	1 (4,2%)	1 (7,7%)	0
Neuropatía	2 (5,0%)	1 (4,2%)	1 (7,7%)	0
<b>TOTAL</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>3</b>

*Se analizan en el grupo completo y según el sistema de osteosíntesis utilizado. Los totales se refieren a número de complicaciones de cada grupo, no a número de pacientes, pues algunos de ellos presentaron más de una.*

eran fracasos de artrodesis previas realizadas en otro Centro o en un periodo anterior al del estudio. El intento previo fue por causa traumática en dos casos y desconocido en un caso.

Entre las complicaciones de la artrodesis, que aparecen recogidas en la **Tabla 2** se consideraron:

- La falta de unión, que en todos los casos provocó una nueva intervención.
- El retardo de consolidación por encima de los cuatro meses, siempre que al final se consiguiera la unión.
- La posición defectuosa de la artrodesis, considerando como tal la existencia de cualquier grado de varo del talón, un valgo superior a los 5°, una flexión dorsal del pie superior a 5° o un equinismo mayor de 10°.
- La aparición de una artrosis sintomática en articulaciones subastragalina o mediotarsiana.
- Las infecciones, que en nuestros casos solo afectaron a partes blandas.
- Los problemas de cicatrización, que obligaron a curas durante más de 30 días o a un procedimiento quirúrgico.
- Las neuropatías, en nuestro caso de ramas del peroneo superficial por lesión en el abordaje quirúrgico (uno anterior y otro lateral).

Sólo 18 pacientes (45%) no presentaron complicación alguna. Tres de los 22 restantes presentaron simultáneamente dos de las complicaciones: dos de los pacientes del grupo artrodesado con tornillos, uno que presentó una mala posición de la artrodesis y otro que sufrió neuropatía desarrollaron una artrosis de la subastragalina y un paciente con clavo intramedular, que también presentaba neuropatía, desarrolló artrosis de la articulación mediotarsiana.

La tasa de pacientes que requirió una reintervención durante el periodo de estudio fue del 35% (14 pacientes), seis de ellos (15% del total) precisaron una nueva artrodesis por falta de consolidación de la primera, en dos casos se utilizó el mismo sistema de osteosíntesis (tornillos), en dos se cambiaron los tornillos por un clavo intramedular y también se utilizó el clavo en dos casos sin osteosíntesis previa. A cinco pacientes (12,5%) se les retiró total o parcialmente material de osteosíntesis, uno de ellos necesitó además una artrodesis posterior de la articulación subastragalina. Dos pacientes (5%) requirieron un desbridamiento quirúrgico de la herida, por infección de las partes blandas, uno de los cuales necesitó una segunda intervención por parte del Servicio de Cirugía Plástica para cubrir el defecto de partes

blandas. Otro paciente con una necrosis cutánea precisó también procedimiento plástico. El número total de reintervenciones en los 14 pacientes fue de 16. Si no contabilizamos los cuatro pacientes en que el único procedimiento practicado fue la retirada del material de osteosíntesis, la tasa de reintervenciones por alguna complicación queda en un 25% (10 pacientes).

En cuanto a la relación entre el sistema de osteosíntesis utilizado y la tasa de reintervenciones, esta fue mayor en los pacientes en los que no se utilizó fijación interna (66,6%) que en los que se emplearon tornillos (37,5%) y que en los que se usó un clavo (7,7%), con significación estadística ( $P=0,003$ ).

Se ha analizado también la necesidad de realizar una nueva artrodesis por falta de consolidación en relación al uso de injerto de hueso (autólogo en todos los casos). La tasa de ésta reintervención fue del 50% (uno de los dos casos) cuando se utilizó injerto de cresta iliaca, del 14,8% (cuatro casos de los 27) cuando no se utilizó injerto y del 9,1% (uno de los 11 casos) si se empleó el peroné para ese fin. Las diferencias no son estadísticamente significativas. El uso del extremo distal del peroné como injerto en los abordajes transfibulares no condicionó las alteraciones del proceso de consolidación, pues en los 13 casos en que no se utilizó hubo dos retardos de consolidación y una pseudoartrosis, mientras que cuando se utilizó (11 casos) apareció una de cada una de las alteraciones.

Se han estudiado también las complicaciones de las partes blandas en relación a la vía de abordaje utilizada, sin que en la muestra aparezcan diferencias significativas entre ellas. Cabe destacar que en los cuatro casos de abordaje artroscópico no hubo ninguna complicación de las partes blandas, mientras que las seis que se recogieron ocurrieron en pacientes en que el abordaje articular fue a cielo abierto (17,1% de 35). La diferencia tampoco alcanzó la significación estadística.

En cuanto a la ausencia de consolidación fue menos frecuente en los abordajes abiertos, cinco de los 35 casos (14,3%) por uno en los abordajes artroscópicos (25%). Los retardos de consolidación ocurrieron en cuatro casos del primer grupo (11,4%) y en uno del segundo (25%). La mala posición de la artrodesis ocurrió en tres y dos casos respectivamente (8,6 y 50%). La poca casuística impide que los datos sean significativos.

En el único caso en que no se hizo abordaje articular no apareció ninguna de las complicaciones estudiadas.

Los resultados de la aplicación de la escala de la AOFAS (tanto global, como en sus tres apartados: dolor, función y alineación) se recogen en la **Tabla 3**. Se analizan también estos resultados en relación al tipo de osteosíntesis utilizado, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre ellas.

El estudio estadístico no pudo tampoco establecer correlación entre la correcta alineación y la función o el dolor en la escala AOFAS.

**Tabla 3. Resultado valorado según escala de la AOFAS para tobillo**

Sistema Osteosíntesis	Nº casos	AOFAS Global	AOFAS Dolor	AOFAS Función	AOFAS Alineación
<b>Tornillos</b>	24	59,4±21,9	20,1±14,2	31,8±9,5	7,5±3,9
<b>Clavo</b>	13	51,8±15,0	13,2±10,5	29,9±8,8	8,7±4,4
<b>No osteosíntesis</b>	3	52,7±32,6	17,3±23,1	29,3±10,8	6,0±4,1
<b>TOTAL</b>	40	56,4±21,2	17,7±14,0	31,0 ± 9,1	7,7±4,0

*Se trata de una escala de 0 a 100 puntos, cuyo valor máximo en el caso de las artrodesis es de 92 puntos, al verse eliminada la movilidad en flexo-extensión del tobillo. Se detalla la puntuación global y en los distintos apartados de la escala de la AOFAS. Se muestran también las puntuaciones según el tipo de osteosíntesis utilizado. Diferencias no significativas en ningún caso.*

Los 10 pacientes que requirieron una segunda intervención (excluidas las retiradas de material de osteosíntesis) presentaron una puntuación global en la AOFAS ligeramente peor que aquellos que no requirieron nueva cirugía ( $55,1 \pm 20,6$  frente a  $56,9 \pm 22,8$ ), sin significación estadística.

Se han agrupado los resultados de la escala AOFAS en cuatro categorías: Muy bueno (80-100), bueno (60-79), regular (40-59) y malo (menos de 40). Mostrándose los resultados en la **Figura 4**.

El grado de satisfacción del paciente con la intervención se recoge en la **Figura 5**. Analizándolo en relación con el tipo de osteosíntesis utilizado, los pacientes en los que se utilizó un clavo intramedular el grado de satisfacción fue algo mayor (61,5% satisfechos o muy satisfechos) que en aquellos en los que se utilizaron tornillos (54,2%) o en los que no se utilizó osteosíntesis (33,3%). La diferencia no tiene significación estadística.

A la pregunta si se realizarían nuevamente la intervención 22 pacientes (55%) respondieron que “sí” y 18 (45%) dijeron que “no”. Analizándolo por sistema

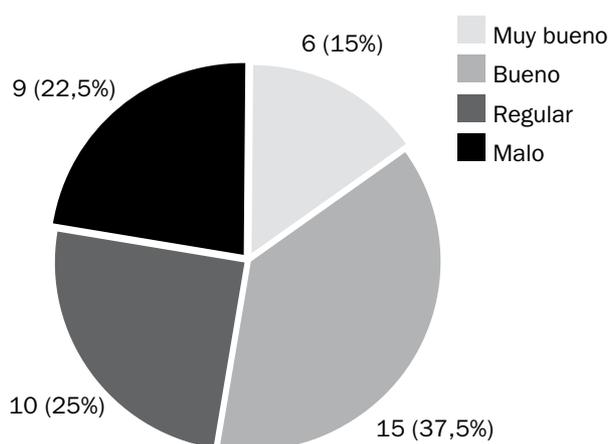
de osteosíntesis respondieron afirmativamente un 61,5% de los que llevaban un clavo, un 54,2% de los portadores de tornillos y un 33,3% de los que no tuvieron osteosíntesis, aunque las diferencias no son estadísticamente significativas.

## DISCUSIÓN

La artrodesis de tobillo no es una intervención demasiado frecuente en nuestro área de influencia, pues en una población de referencia algo superior a las 440.000 personas, se han realizado en cinco años 52 artrodesis (una media de 10,4 por año), de las que se han seguido en este estudio 40 (76,9%), aunque al tratarse de un estudio retrospectivo puede que algunos diagnósticos no se encuentren bien codificados y el número haya sido algo mayor.

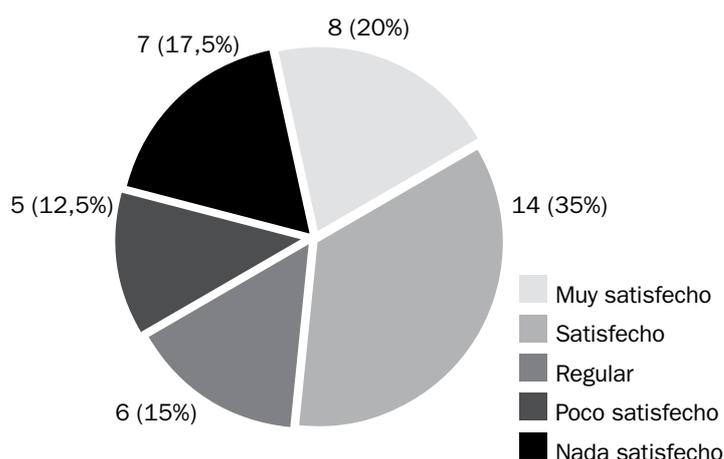
Las secuelas de los traumatismos del tobillo o el retropié es la razón que mayoritariamente conduce a una artrodesis de la articulación, lo que coincide con la mayoría de las series publicadas<sup>(4)</sup>, siendo las fracturas maleolares, en primer lugar y las inestabilidades crónicas

### Resultado (AOFAS)



*Figura 4: Diagrama que muestra el resultado de la intervención, según escala de la AOFAS para tobillo, agrupado en cuatro categorías, expresado como frecuencia de cada categoría (número de pacientes incluidos) y porcentaje que representan sobre el total (40 pacientes).*

### Grado de satisfacción



*Figura 5: Diagrama que muestra el grado de satisfacción subjetivo de los pacientes, expresado como frecuencia de cada categoría (número de pacientes, que así se consideraban) y porcentaje que representan sobre el total (40 pacientes).*

del tobillo, en segundo, las causas postraumáticas más frecuentes de degeneración de la articulación<sup>(8)</sup>. Mientras que la artrosis del tobillo es secundaria a traumatismo previo en, aproximadamente, el 80% de los casos, la artrosis primaria ocurre sólo en el 7-9%<sup>(9)</sup>.

La artrodesis es considerada por muchos autores la intervención estándar para la artrosis avanzada del tobillo<sup>(10)</sup>, sin embargo las prótesis, constituyen actualmente una alternativa válida en muchos casos, que preservará la movilidad articular. Aunque los resultados de las atroplastias protésicas de tobillo no son tan buenos como en las de rodilla o cadera, es previsible que su uso se siga incrementando<sup>(11)</sup>.

Krause<sup>(12)</sup> en una revisión de 47 artrodesis de tobillo con un periodo medio de seguimiento de 36,5 meses (algo superior al nuestro), registra una tasa global de complicaciones del 21% y su revisión de la literatura, con 606 casos y un seguimiento medio de 134,7 meses, recoge una tasa del 49,2%, con rangos desde 15 a 63.

Al alargarse en tiempo de seguimiento se incrementa de forma considerable la tasa de artrosis de las articulaciones adyacentes. En un estudio con un seguimiento a largo plazo (22 años de media) de 23 tobillos artrodesados<sup>(10)</sup> se constató una artrosis avanzada de la articulación subastagalina en 21 de ellos y de la artrágallo-escafoidea en 13, así como tasas menores en calcáneo-cuboidea, escafo-cuneana, tarso-metatarsiana y primera metatarsofalángica. Esto también ocurre en nuestra serie, en la que pese al corto plazo de seguimiento, ya aparece ésta evolución en tres casos, dos en la subastagalina y uno en la mediotarsiana. La osteosíntesis con el clavo, evitaría la primera, pero no la segunda.

En nuestra casuística no hemos observado ausencia de consolidación cuando se utilizó el clavo intramedular como método de osteosíntesis, mientras que si aparece con la utilización de tornillos o en los casos en los que no se utilizó material. Esto se ha apreciado también en un estudio en pies con neuropatía de Charcot<sup>(13)</sup>, en que todas las artrodesis realizadas con clavo consolidaron sin problemas frente a una alta tasa (66,7%) de no consolidación cuando se utilizaban fijadores externos.

El uso de clavos intramedulares tibiales anterógrafos, con orificio distal de bloqueo muy próximo a la

punta, permitiría realizar la artrodesis sin fusionar la articulación subastagalina<sup>(14)</sup>.

La retirada del material de osteosíntesis sólo se realizó en aquellos pacientes que tenían molestias, en dos casos fue el clavo intramedular y en tres los tornillos transarticulares. En la literatura se recogen tasas de retirada del material de osteosíntesis entre el 9 y 31%<sup>(15)</sup>, siendo la causa más habitual la prominencia subcutánea de un tornillo medial, sobre todo si ha tenido que utilizar una arandela. El empleo de tornillos sin cabeza evitaría tener que retirar el material<sup>(16)</sup>.

Nos llama la atención la baja puntuación en la escala de la AOFAS que registran nuestros pacientes (56,4 de media con un rango de 14 a 83), pues en un meta-análisis en el que se reúnen datos de 1262 pacientes<sup>(17)</sup>, la media es de 75,6 puntos. En este análisis la tasa de revisión de la artrodesis fue del 9%, en la mayoría de los casos (65%) por no unión. En nuestra casuística un nuevo intento de artrodesis se llevó a cabo en el 15% de los casos, siempre por falta de unión. Quizás la poca casuística de nuestro Servicio, la causa postraumática, que hace que se realicen artrodesis en pacientes relativamente jóvenes o factores culturales de nuestro medio condicionan una mala percepción de los resultados, que se traduce también en el bajo índice de satisfacción (sólo el 55% de los pacientes estaban satisfechos o muy satisfechos y un 30% estaban poco o nada satisfechos). En la literatura<sup>(18)</sup> se ha constatado que la opinión subjetiva de los pacientes es mejor en los procesos más crónicos y en los que la instauración de la incapacidad fue más progresiva. En nuestra serie bastantes casos eran artrosis secundarias a traumatismos graves de la región del tobillo, de rápida evolución.

Nos llama también la atención el que en la revisión bibliográfica citada anteriormente<sup>(17)</sup> se recogen un 5% de amputaciones bajo rodilla por complicaciones de la artrodesis, hecho que no se ha producido en nuestra casuística.

Aunque para algunos autores las técnicas mínimamente invasivas están indicadas cuando no hay deformidad en el tobillo o ésta es ligera<sup>(19, 20)</sup>, sin embargo otros han indicado las artrodesis con miniabordajes, incluso cuando existen alteraciones de ejes<sup>(21)</sup>, sobre todo en

pies neuropáticos o con problemas de partes blandas<sup>(3)</sup>. Esta viabilidad es corroborada en una revisión de 20 artrodesis<sup>(22)</sup> realizadas con un clavo intramedular retrógrado practicadas a través de un miniabordaje de la articulación tibioastraglina y sin desbridamiento de la subastragalina, con sólo un caso de ausencia de consolidación y otro de malposición en varo.

En general la artrodesis artroscópica, comparada con la abierta, muestra tasas similares de fusión, menor tiempo de unión, disminución del dolor, una más corta hospitalización, resultados clínicos similares, un menor número de complicaciones y un menor coste<sup>(23)</sup>. En nuestra revisión no podemos extraer conclusiones por el bajo número de casos. Consideramos que hay que distinguir entre los abordajes artroscópicos, que no permiten corregir alteraciones de ejes, y los abordajes miniinvasivos, que utilizan pequeñas incisiones para reseca las superficies articulares con escoplos o fresas motorizadas bajo control fluoroscópico, que sí permitirían actuar sobre deformidades mayores.

## CONCLUSIONES

1. La artrodesis de tobillo es una intervención exigente, con una alta tasa de complicaciones.
2. Existen diferentes técnicas para su realización. Aunque nuestra casuística no es suficiente para extraer conclusiones significativas, parece evidenciarse que la no utilización de algún método de fijación interna conduce a una más elevada tasa de reintervenciones y un peor resultado funcional, con menor grado de satisfacción de los pacientes.
3. La utilización de clavos intramedulares retrógrados, en nuestra serie, favorece una mejor consolidación, reduce la necesidad de reintervenciones y proporciona una mayor satisfacción a los pacientes, comparado con las osteosíntesis con tornillos, sin que estos datos tengan significación estadística.
4. La utilización como injerto del extremo distal del peroné no ha mejorado la consolidación de la artrodesis.
5. Los abordajes artroscópicos para el desbridamiento articular parecen reducir la complicaciones de las partes blandas.

## Nivel de Evidencia IV

## BIBLIOGRAFIA

1. Ehlinger M, Adam P, Bonnomont F. Arthrodèse tibiotaliennne à foyer ouvert (arthroscopie exclue). EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales –Orthopédie-Traumatologie, 44-902, 2011.
2. O'Brien TS, Hart TS, Shereff MJ, Stone J, Johnson J. Open versus arthroscopic ankle arthrodesis: a comparative study. *Foot Ankle Int* 1999; 20(6): 368-74.
3. Carranza Becano A, Fernández Torres JJ. Cirugía por mínima incisión en el tratamiento del pie neuropático. *Rev del Pie y Tobillo* 2007; 21 (extra): 101-106.
4. Thomas RH, Daniels TR. Current Concept Review. Ankle Arthritis. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A (5): 923-936.
5. Yu GB. Artrodesis del tobillo. En: Chang TJ, editor. *Técnicas en Cirugía Ortopédica. Pie y Tobillo*. Madrid: Marbán SL; 2006, p. 395-411.
6. Raikin SM, Myerson MS. A technique for harvesting bone graft for arthrodeses around the ankle. *Foot Ankle Int* 2000; 21(9): 778-9.
7. Kitaoka Hb, Alexander, IJ, Adelaar RS, Nunley JA, Myerson MS, Sanders M. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot & Ankle Int* 1994; 15: 349-353.

8. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res* 2009; 467(7):1800–6.
9. Saltzman CL, Salamon ML, Blanchard GM, Huff T, Hayes A, Buckwalter JA, Amendola A. Epidemiology of ankle arthritis: report of a consecutive series of 639 patients from a tertiary orthopaedic center. *Iowa Orthop J*. 2005; 25: 44–46.
10. Coester LM, Saltman CL, Leapold J, Pontarelli W. Long-term results following ankle arthrodesis for post-traumatic arthritis. *J Bone Joint Surg* 2001; 83-A: 219–28.
11. Espinosa N, Klammer G. Treatment of ankle osteoarthritis: arthrodesis versus total ankle replacement. *Eur J Trauma Emerg Surg* 2010; 36:525–535
12. Krause FG, Windolf M, Bora B et al. Impact of Complications in Total Ankle Replacement and Ankle Arthrodesis Analyzed with a Validated Outcome Measurement. *J Bone Joint Surg* 2011; 93-A: 830-839.
13. Shah NS, De SD. Comparative analysis of uniplanar external fixator and retrograde intramedullary nailing for ankle arthrodesis in diabetic Charcot's neuroarthropathy. *Indian J Orthop* 2011; 45: 359-64.
14. Niikura T, Miwa M, Sakai Y, et al. Ankle Arthrodesis Using Antegrade Intramedullary Nail for Salvage of Nonreconstructable Tibial Pilon Fractures. *Orthopedics* 2009; 32: 611-614.
15. Gougoulias NE, Agathangelidis FG, Parsons SW. Arthroscopic ankle arthrodesis *Foot Ankle Int* 2007; 28(6): 695–706.
16. Odutola AA, Sheridan BD. Headless compression screw fixation prevents symptomatic metalwork in arthroscopic ankle arthrodesis. *Foot Ankle Surg* 2012; 18: 111–113.
17. Haddad SL; Coetzee JC; Estok RR Intermediate and long-term outcomes of total ankle arthroplasty and ankle arthrodesis. A systematic review of the literature. *J Bone Joint Surg* 2007; 89-A: 1899-1905.
18. Sánchez Gómez P, Salinas Gilabert JE, Lajara Marco F y Lozano Requena JA. Artrodesis tibioastragalocalcánea con clavo intramedular retrógrado *Rev Esp Cir Ortop Traumatol* 2010; 54: 50–58
19. Wroslavsky P, Giorgini R, Japour C, Emmanuel, J. The Mini-Arthrotomy Ankle Arthrodesis: A Review of Nine Cases. *J Foot Ankle Surg* 2006; 45:424–430.
20. Bluman EM, Chiodo CP, MD Tibiotalar Arthrodesis. *Semin Arthro* 2010; 21:240-246
21. Carranza Bencano A. Artrodesis MIS en pie y tobillo. II International Congress of Mini-invasive Foot and Ankle Surgery. Murcia (Spain), 25-27, abril, 2009. Libro de Resúmenes, pag. 27.
22. Mader K, Pennig D, Gausepohl T, Patsalis T. Calcáneoalotibial arthrodesis with a retrograde posterior-to-anterior locked nail as a salvage procedure for several ankle pathology. *J Bone Joint Surg* 2003; 85-A (Suppl 4): 123-128.
23. Peterson KS, Lee MS, Buddecke, DE. Arthroscopic versus Open Ankle Arthrodesis: A Retrospective Cost Analysis. *J Foot Ankle Surg* 2010; 49: 242–247.