

ORIGINAL

Estudio de la relación de la fractura del maléolo posterior y el desarrollo de artrosis



A. Abarquero-Diezhandino^{a,*}, G. Luengo-Alonso^a, D. Alonso-Tejero^a,
E.J. Sánchez-Morata^a, C. Olaya-Gonzalez^a y J. Vilá y Rico^{a,b}

^a Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

Recibido el 16 de febrero de 2019; aceptado el 1 de septiembre de 2019

Disponible en Internet el 29 de octubre de 2019

PALABRAS CLAVE

Fractura trimaleolar;
Maléolo posterior;
Artrosis;
Resultados
funcionales

Resumen

Antecedentes y objetivos: Al menos el 10% de las fracturas de tobillo presentan afectación del maléolo posterior de la tibia, lo cual se ha relacionado con peor pronóstico a largo plazo. Nuestro objetivo ha sido analizar los resultados clínico-funcionales de las fracturas de tobillo con afectación del canto posterior, tratadas de forma quirúrgica sin reducción directa del tercer maléolo.

Material y métodos: Realizamos un estudio retrospectivo sobre 45 pacientes menores de 60 años que hemos clasificado en tres grupos atendiendo al porcentaje de afectación articular del fragmento posterior (< 10%, 10-25% y > 25%), valorando los resultados funcionales mediante la escala visual analógica del dolor (EVA), la escala *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) de tobillo y retropié, y el cuestionario de salud global SF-36; también hemos analizado el grado de artrosis con radiografía en carga, al menos un año tras la lesión.

Resultados: La puntuación media del dolor EVA de la muestra fue de 1,1 (0-5) en reposo y de 3 (0-8) en ejercicio; en la escala AOFAS fue de $88,4 \pm 10,1$ y en la de SF-36, de $68,5 \pm 19,3$ puntos. Hasta el 18% de los pacientes desarrollaron artrosis radiográficamente significativa a corto y a medio plazo (entre 12 y 73 meses, con una media de 33 meses). El 55,6% presentaban una afectación entre el 10 y el 25% de la superficie articular. Comprobamos que un mayor tamaño del fragmento posterior se relacionaba con mayor grado de artrosis precoz ($p < 0,03$) y peores puntuaciones en la escala AOFAS ($p < 0,01$).

Conclusión: Las fracturas de tobillo con afectación del maléolo posterior parecen contribuir al desarrollo de artrosis precoz con limitación funcional en adultos jóvenes.

© 2019 SECOT. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ana.abarquero@gmail.com (A. Abarquero-Diezhandino).

KEYWORDS

Trimalleolar fracture;
Posterior malleolus;
Osteoarthritis;
Functional outcomes

Study of the relation between the posterior malleolus fracture and the development of osteoarthritis

Abstract

Background and aims: At least 10% of ankle fractures involve the posterior malleolus of the tibia, which has been related to poorer long-term prognosis. Our aim was to analyse the clinical and functional outcomes of ankle fractures involving the posterior edge, treated surgically without direct reduction of the third malleolus.

Material and methods: We performed a retrospective study of 45 patients aged under 60, who we classified into three groups in terms of the percentage of joint involvement of the posterior fragment (< 10%, 10%-25% and > 25%) assessing the functional outcomes using the visual analogue pain scale (VAS), the AOFAS scale (*American Orthopedic Foot and Ankle Society*) of the ankle and hindfoot and the global health questionnaire SF-36; we also analysed the degree of osteoarthritis with weight-bearing radiography, at least one year following the injury.

Results: The mean VAS pain score of the sample was 1.1 (0-5) at rest and 3 (0-8) on exercise; 88.4 ± 10.1 on the AOFAS scale, and 68.5 ± 19.3 points on the SF-36. Up to 18% of the patients developed radiographically significant osteoarthritis in the short and medium term (between 12 and 73 months, with a mean of 33 months). Of the patients, 55.6% had involvement of between 19% and 25% of the joint surface. We found that a larger posterior fragment size related to a greater degree of early-onset osteoarthritis ($P < .03$) and poorer AOFAS scores ($P < .01$).

Conclusion: Ankle fractures involving the posterior malleolus seem to contribute to the development of early-onset osteoarthritis with functional limitation in young adults.

© 2019 SECOT. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Las fracturas de tobillo tienen una incidencia de 187/100.000 habitantes cada año, siendo una de las lesiones más habituales en las consultas de traumatología. Entre el 7 y el 44% de todas ellas involucran al maléolo posterior de la tibia o tercer maléolo¹. La presencia de un fragmento posterior o fragmento de Volkmann se ha asociado con malos resultados funcionales y aparición de artrosis a largo plazo^{2,3}, siendo su tamaño uno de los factores a tener en cuenta en el tratamiento quirúrgico de estas lesiones²⁻⁴. Basándose en estudios clínicos y biomecánicos, clásicamente se ha considerado la indicación de fijar quirúrgicamente el maléolo posterior cuando este involucra más del 25% de la superficie articular en radiografías laterales de tobillo, complementando la síntesis de los maléolos medial y lateral^{2,3,5,6}; tradicionalmente se realizaba osteosíntesis con tornillos canulados anteroposteriores, tras reducción indirecta⁷. En los últimos años está cambiando la forma de abordar estas lesiones gracias a las imágenes de la tomografía computarizada (TC), que permiten un estudio articular más detallado^{8,9}, ya que no solo el tamaño, sino también la reducción de la superficie articular, la restauración de la incisura fibular y la estabilidad de la sindesmosis son determinantes en la evolución de estas fracturas¹⁰⁻¹²; debido a esto, hay autores que recomiendan los abordajes posteriores para la reducción y síntesis directa del fragmento de Volkmann¹³.

El objetivo del trabajo es analizar los resultados clínico-funcionales y la progresión a la artrosis en las fracturas con afectación del maléolo posterior tratadas según los criterios convencionales de osteosíntesis, con reducción indirecta del maléolo posterior.

Material y métodos

Recogida de pacientes

Utilizando el registro quirúrgico informatizado, recopilamos 623 pacientes mayores de 18 años con fractura de tobillo intervenidos en nuestro centro desde enero de 2012 hasta septiembre de 2017, y seleccionamos aquellos con afectación del maléolo posterior mediante la revisión de las imágenes radiográficas de la fractura, obteniendo un total de 208 pacientes con fractura de tobillo con canto posterior. De esta muestra se excluyeron todos los pacientes mayores de 60 años, así como las fracturas abiertas o producidas por mecanismos de alta energía y las fracturas que fueron tratadas con reducción directa y osteosíntesis del maléolo posterior mediante abordaje posterior al mismo. Se descartaron todos los pacientes con un periodo de seguimiento inferior a un año. En total reunimos 78 pacientes que cumplían los criterios y con los cuales contactamos telefónicamente para incluirlos en nuestro estudio con radiografías en carga y valoración funcional mediante cuestionarios validados. Finalmente, 45 pacientes (44,6%) accedieron a formar parte del estudio, constituyéndose la muestra definitiva con 22 varones y 23 mujeres, con una edad media de $41 \pm 11,2$ años (tabla 1).

Variables de estudio

Se revisaron las radiografías iniciales de todos los pacientes, determinando el tipo de fractura según la clasificación de Lauge-Hansen, y se midió el tamaño del maléolo posterior en milímetros. Los pacientes se dividieron en tres

Tabla 1 Diagrama de flujo de pacientes

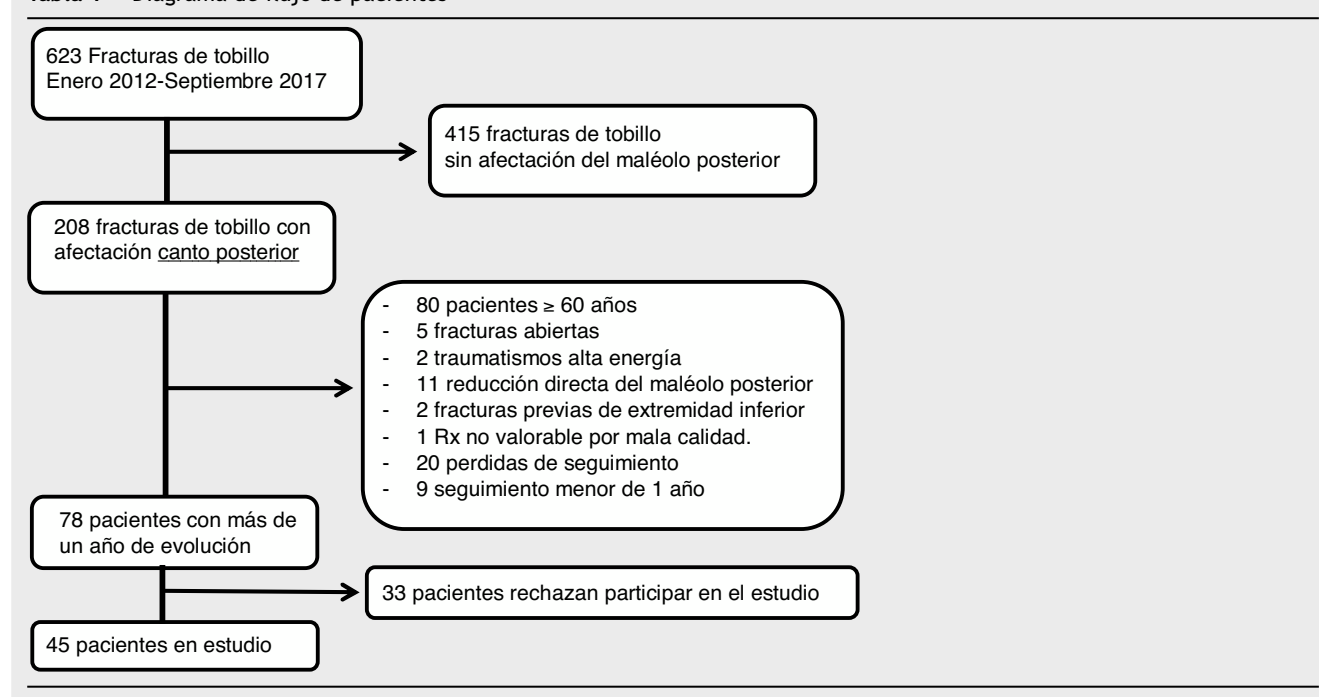


Figura 1 Fractura de tobillo SER IV. Fragmento posterior de 9 mm y superficie articular de 31 mm. El canto posterior en este caso compromete un 29% de la superficie articular; pertenece al grupo C.

categorías según el porcentaje de afectación de la superficie articular de la tibia: afectación $< 10\%$ (grupo A), entre 10 y 25% (grupo B) y $> 25\%$ (grupo C) (fig. 1). Se comprobó la reducción articular tras la osteosíntesis en todos los pacientes, midiendo el espacio claro medial y la superposición tibioperonea, asumiendo una reducción adecuada cuando estos eran menores de 5 mm y mayores de 10 mm, respectivamente¹⁴.

Tras un periodo medio de seguimiento de 33 meses (12-73 meses) después de la fractura, todos ellos fueron reevaluados en la consulta de Traumatología, donde se recogieron las puntuaciones de las escalas EVA en reposo y ejercicio (0 sin dolor, hasta 10, el peor dolor imaginable), *American Orthopaedic Foot and Ankle Society* (AOFAS) para tobillo y retropié (0-100) y SF-36 como cuestionario de salud general. También se realizaron radiografías de



Figura 2 Mismo paciente, 18 meses tras fractura SER IV. Nótese el escalón articular residual y la presencia de esclerosis subcondral y osteófito tibial anterior. Presenta AOFAS de 80 puntos.

tobillo en carga (AP y lateral) para determinar el grado de artrosis tibioastragalina; todas ellas fueron evaluadas por el mismo cirujano utilizando las clasificaciones de artrosis de Takakura¹⁵ y Van Dijk^{16,17} (fig. 2).

Análisis estadístico

Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS (IBM®), estudiando toda la muestra en conjunto y comparando los tres grupos entre sí en función de la afectación articular. Empleamos las pruebas de correlación de Pearson para variables cuantitativas, chi cuadrado para variables cualitativas, y el análisis de la varianza ANOVA, considerando significativos los resultados con valor de $p < 0,05$.

Resultados

La muestra final se constituyó de 45 pacientes, con una edad media de 41 años y una distribución equilibrada tanto del sexo como de lateralidad. Atendiendo a la clasificación de fracturas de tobillo de Lauge Hansen, observamos que la mayoría (el 60% de los pacientes) presentaban fractura tipo SER IV; el resto correspondían a fracturas SER III y PER IV; además, 12 de los pacientes (26,7%) asociaban luxación tibioastragalina en el momento del diagnóstico (fig. 3). Los 45 pacientes de la serie presentaban una reducción adecuada de la articulación del tobillo y la sindesmosis tras la osteosíntesis. El tamaño medio del fragmento posterior de Volkmann medido en la radiografía inicial fue de 5,4 mm, con una afectación media de la superficie articular del 15,21%, sin tener en cuenta el grado de desplazamiento de los fragmentos (tabla 2).

Clasificamos a los pacientes en tres grupos en función de la afectación articular, y encontramos que más de la mitad (55,56%) presentan un compromiso de entre el 10 y el 25%

de la superficie articular (grupo B); el 26,67% mostraban una afectación menor del 10% (grupo A), y el 17,78% restante se incluían dentro del grupo C, con una afectación de más del 25% de la superficie articular. Solo a dos de nuestros pacientes se les realizó TC para valorar la fractura, y en ambos casos comprobamos una infraestimación del tamaño del fragmento posterior del 50%. Todos los pacientes fueron intervenidos de la fractura de tobillo, y en ningún caso se realizó reducción directa mediante abordaje posterior del tobillo. En 4 de los 8 pacientes que formaban parte del grupo C se realizó osteosíntesis del maléolo posterior con un tornillo canulado percutáneo en dirección anteroposterior. Comprobamos que en todos los casos cumplían criterios de reducción articular posquirúrgica, con un espacio claro medial menor de 4 mm y una superposición tibioperonea mayor de 5 mm¹⁴.

En el momento de la evaluación clínica, utilizando la escala EVA (0-10) para valoración del dolor en reposo, el 86,7% de los pacientes presentaban dolor leve (0-3), y el 13,3% referían dolor moderado (3-7). Durante el ejercicio, hasta el 13,3% de los pacientes referían dolor severo (7-10), el 26,7% dolor moderado y el 60% dolor leve. El valor medio en la escala AOFAS fue de $88,4 \pm 10,1$. Comprobamos que hasta el 82,22% de los pacientes presentaban resultados buenos o excelentes (> 80 puntos) en el momento de la valoración; el 11,11% de los pacientes presentaban resultados regulares, y solo el 6,67%, malos resultados (< 69 puntos) (fig. 3). En la evaluación del estado de salud global de los pacientes mediante el cuestionario SF-36 obtuvimos una puntuación media de $68,49 \pm 19,3$, con una puntuación en cada una de las esferas inferior a la esperada según la edad media de nuestros pacientes¹⁸ (tabla 3).

Se valoró la evolución hacia artrosis empleando las clasificaciones de Takakura y Van Dijk, y encontramos que hasta el 18% de nuestros pacientes presentaban artrosis con disminución del espacio articular (tipo II Takakura). En ningún



Figura 3 SER IV, grupo B (17,7% superficie articular). Nótese la evolución con el paso del tiempo: 0, 6 y 24 meses, con persistencia del escalón articular, aparición de esclerosis subcondral y estrechamiento de la superficie articular. AOFAS 90.

caso observamos un grado de artrosis igual o mayor a III de la clasificación de Takakura ni de la de Van Dijk (tabla 4).

En los resultados de los diferentes grupos de estudio en función del porcentaje articular afectado se puede comprobar que el grupo con una afectación articular de más del 25% presenta 10 puntos menos en la escala de valoración funcional AOFAS respecto a los otros dos grupos, siendo esta la principal diferencia que encontramos entre ellos (tabla 5).

Realizamos un análisis para buscar una relación entre el porcentaje de afectación articular y los resultados funcionales medidos por AOFAS. Observamos que existe una correlación inversa, siendo peores los resultados funcionales cuanto mayor es el tamaño del fragmento posterior ($p=0,04$). Si tenemos en cuenta los resultados en la escala AOFAS de cada uno de los tres grupos objeto de estudio y los comparamos entre sí, encontramos puntuaciones AOFAS significativamente peores ($p=0,01$) en el grupo C (afectación de más del 25% de la superficie articular) (tabla 5). Pacientes con mayor afectación articular no se asocian con peores resultados en los cuestionarios de salud general SF-36. Tampoco encontramos diferencias significativas comparando el dolor en la escala EVA en reposo y en ejercicio entre los pacientes de los tres grupos ($p=0,39$ y $p=0,57$, respectivamente).

Si tratamos de relacionar la artrosis tibiaastragalina con la superficie articular afectada por la fractura del canto posterior, vemos que existe una relación entre el porcentaje de afectación articular con el desarrollo de artrosis atendiendo a la clasificación de Takakura, encontrándose los pacientes en un grado de artrosis más avanzada cuanto mayor es el compromiso articular ($p=0,034$). Sin embargo, al comparar los tres grupos entre sí no encontramos diferencias estadísticamente significativas a la hora de desarrollar artrosis tibiaastragalina, ya que esta se produce incluso en pacientes con una afectación articular menor al 10%.

Por otro lado, tal y como cabe esperar, cuanto mayor es el grado de artrosis (Takakura), peor es la puntuación de la escala AOFAS (ANOVA; $F=3,97$; $p=0,027$).

No encontramos ninguna complicación tras la intervención ni durante el seguimiento entre los pacientes de nuestra serie.

Discusión

El antecedente traumático es un importante factor de riesgo para el desarrollo de artrosis articular, y la fractura de tobillo es una de sus principales causas en pacientes jóvenes¹⁹. Hasta 20 años puede tardar en desarrollarse un estadio final doloroso de artrosis tras un traumatismo de tobillo²⁰. En nuestro caso hemos observado que el 18% de nuestros pacientes presentaban una artrosis tipo II de la clasificación de Takakura (y tipo II de Van Dijk) a corto-medio plazo (entre 12 y 73 meses, con una media de 33 meses) tras el traumatismo, lo que, además, viene acompañado de malos resultados funcionales en la escala de valoración AOFAS, siendo las puntuaciones significativamente peores en pacientes con mayor grado de artrosis en las radiografías. Por otro lado, observamos más casos de artrosis cuanto mayor es el tiempo de seguimiento tras el traumatismo, al contrario de los datos publicados por Drijfhout van Hooff et al.²¹, que no encuentran diferencias en la incidencia de artrosis comparando medios y largos plazos de seguimiento.

Con los datos recogidos en este estudio se demuestra mayor afectación artrósica de la articulación tibiaastragalina cuanto mayor es el tamaño del fragmento posterior fracturado, aunque no encontramos diferencias significativas si comparamos los tres grupos entre sí, ya que esta se produce incluso en pacientes con una afectación articular menor al 10%. Este resultado puede deberse al pequeño

Tabla 2 Resumen descriptivo de los datos

Número de pacientes, n	45
<i>Sexo</i>	
Varones	22 (48,9%)
Mujeres	23 (51,1%)
<i>Edad</i>	41 (16-59)
<i>Lateralidad</i>	
Derecho	22 (48,9%)
Izquierdo	23 (51,1%)
<i>Lauge Hansen</i>	
SER III	6 (13,3%)
SER IV	27 (60%)
PER IV	12 (26,7%)
<i>Luxación tibioastragalina</i>	12 (26,7%)
SER IV	9 (20%)
PER IV	3 (6,67%)
<i>Tamaño fragmento Volkmann</i>	
En mm	5,48 ± 2,98
% articular	15,21 ± 9,1%
<i>Seguimiento</i>	33 meses (12-73)

tamaño muestral, sobre todo dentro de los pacientes del grupo C. Pero también tiene otra interpretación, ya que aunque el tamaño es un factor a tener en cuenta, debemos dar importancia a todas las fracturas con un fragmento posterior, por muy pequeño que este parezca en las radiografías, ya que, como hemos podido comprobar en nuestra muestra, la evolución hacia la artrosis es posible con cualquier porcentaje de afectación articular. En el trabajo publicado por Drijfhout van Hooff et al. se encuentra mayor incidencia de artrosis con fracturas del canto posterior con una afectación mayor del 5% de la superficie articular²¹; sin embargo, para otros autores no se da esta relación entre el tamaño del fragmento posterior y el desarrollo de artrosis^{2,6,22}, siendo la persistencia de escalón o la incongruencia articular residual tras el tratamiento factores de riesgo de la artrosis más determinantes que el propio tamaño del fragmento fracturado, aunque los resultados no son del todo concluyentes^{6,21,22}.

El estado de salud general se midió mediante el cuestionario validado SF-36 en español, que evalúa 8 esferas, tanto físicas como psíquicas, que definen el estado de salud

Tabla 3 Escala de puntuación SF-36

Esferas	Muestra	Norma España ^a
Función física	80,8 ± 21,6	84,7 ± 24
Rol físico	73,9 ± 38	83,2 ± 35,2
Dolor	69,4 ± 25,6	79,3 ± 27,9
Salud general	61,4 ± 19,4	68,3 ± 22,3
Vitalidad	58,6 ± 19	66,9 ± 22,1
Función social	79,5 ± 26,1	90,1 ± 20
Rol emocional	76,8 ± 39,7	88,6 ± 30,1
Salud mental	68,5 ± 20	73,3 ± 20,1

^a Nótese que, en nuestra muestra de pacientes, todas las puntuaciones se encuentran por debajo de la media de la población española sana del mismo grupo etario (Vilagut et al.¹⁸).

de una persona, y en nuestro caso tienen más relevancia aquellos ítems que hacen referencia a la actividad física y el dolor. Obremskey et al.²³ publicaron una mejora en todos los ítems entre 6 y 10 meses de evolución tras fractura de tobillo Webber B y C tratadas de forma quirúrgica, equiparándose los resultados a los de la población sana en un máximo de 20 meses; en su estudio, con una muestra de 20 pacientes, no se incluían fracturas trimaleolares de tobillo. En nuestro caso, con un seguimiento medio de 33 meses, encontramos una puntuación media por debajo de la norma española en todas las esferas, siendo más marcada esta diferencia en las esferas de actividad física y dolor. Al igual que ocurría con la escala VAS para el dolor, no encontramos relación estadísticamente significativa entre el tamaño del maléolo posterior y el estado de salud general medido por SF-36; esto puede deberse a que se trata de una escala subjetiva que valora la percepción que tiene el propio paciente de su salud, por lo que puede verse influenciada por otros muchos factores que son independientes de su lesión en el tobillo, como puede ser el estado anímico u otras patologías médicas concomitantes. Para nuestra muestra de pacientes hemos excluido a los de más edad (se prescindió de todos los sujetos mayores de 60 años), por lo que se trata de adultos jóvenes, en los que no son de esperar grandes comorbilidades.

Con una puntuación media en la escala AOFAS de 88,4 ± 10,1 puntos, esta muestra se sitúa dos puntos por debajo de la media de la norma para pacientes de la misma edad²⁴. Nuestros datos reflejan que el 82,22% de los pacientes alcanzan resultados funcionales buenos/excelentes

Tabla 4 Artrosis objetivada al final del seguimiento

<i>Clasificación artrosis Van Dijk</i>		
0	Articulación normal/esclerosis subcondral	29 (64%)
I	Osteófitos sin estrechamiento articular	8 (18%)
II	Estrechamiento articular con/sin osteófitos	7 (18%)
III	Desaparición parcial/total de espacio articular. Deformidad articular	0
<i>Clasificación artrosis Takakura</i>		
I	Esclerosis y osteófitos sin pérdida de espacio articular	26 (58%)
II	Estrechamiento articular medial (sin contacto hueso subcondral)	8 (18%)
IIIA	Estrechamiento articular medial con contacto de hueso subcondral	0
IIIB	Estrechamiento articular tibiotalar central con contacto de hueso subcondral	0
IV	Estrechamiento del espacio articular con contacto óseo	0

Distribución de la muestra en función del grado de artrosis identificado en la radiografía en carga al final del seguimiento.

Tabla 5 Distribución por grupos en función del tamaño

	A (< 10%)	B (10-25%)	C (> 25%)
Número, n	12	25	8
Porcentaje muestra	26,67%	55,56%	17,78%
Superficie articular, %	7,84 ± 2,05	17,20 ± 3,71	32,49 ± 7,03
AOFAS	89,25 ± 7,93	90,80 ± 9,92	79,75 ± 8,19
EVA reposo	1 ± 1,35	0,96 ± 1,65	1,88 ± 2,10
EVA ejercicio	3,08 ± 2,15	2,68 ± 2,58	3,752 ± 2,76
SF-36	67,17 ± 21,10	70,24 ± 19,11	65,37 ± 19,19

Grupo A con afectación articular inferior al 10%. Grupo B con afectación entre el 10 y el 25%. Grupo C con afectación de más del 25%.

independientemente del tamaño del fragmento posterior fracturado, y se asemejan a los estudios previos publicados con seguimientos a medio y a largo plazo de fracturas trimaleolares de tobillo^{21,25}, aunque existen resultados contradictorios respecto a la influencia del tamaño del canto posterior sobre los resultados funcionales. Drijfhout van Hoof et al. no encontraron relación entre la puntuación AOFAS y el tamaño del maléolo posterior al comparar pacientes con afectación de más del 25% frente a pacientes con fracturas de menor tamaño²¹, lo mismo que en el trabajo publicada por Xu et al.²² sobre 102 fracturas trimaleolares de tobillo; en nuestro caso encontramos una relación lineal inversa entre el tamaño del fragmento posterior y la puntuación AOFAS con resultados significativamente peores en el grupo C, con una afectación de más del 25% de la superficie articular; resultados similares a los publicados por el equipo español de Mingo et al.²⁵, que también encontraron peores resultados en pacientes con una afectación de más del 25% de la superficie articular. Algunos autores han tratado de relacionar el escalón articular residual tras la osteosíntesis de tobillo con la aparición de artrosis, sin encontrar resultados concluyentes, aunque sí se ha relacionado este hecho con peores resultados funcionales, medidos mediante la escala AOFAS^{21,22}. En nuestro estudio no tuvimos en cuenta dicha variable debido a la dificultad de obtener una medición fiable en radiografía.

En ninguno de los trabajos publicados hasta la fecha se ha demostrado relación entre el tamaño del maléolo posterior y el grado de dolor tanto en reposo como en ejercicio^{21,22}, y nuestro trabajo no ha sido una excepción, aunque observamos una discreta tendencia a peores resultados de EVA en reposo cuanto mayor es el porcentaje de superficie articular implicado en la fractura (índice de correlación de Pearson = 0,3; p = 0,06), lo cual es de esperar, dada la mayor incidencia de artrosis entre estos pacientes.

Estudios biomecánicos han recalcado la importancia de la estabilidad oseoligamentosa tanto del maléolo medial como del lateral y de la sindesmosis, siendo estos factores determinantes a la hora del desarrollo de inestabilidad tibioastragalina tras una fractura trimaleolar de tobillo^{5,12,26}. La importancia del maléolo posterior reside en su relación con el LTFPI, estabilizador de la sindesmosis¹¹, por lo que se precisan una reducción anatómica y una fijación estable en el tratamiento de estas fracturas^{5,12,26,27}. Todos los pacientes de esta serie presentaron una reducción adecuada de la articulación del tobillo tras la osteosíntesis (espacios claro medial y apertura de la sindesmosis tibioperonea medidos en radiografías estándar de tobillo y

atendiendo a los criterios de reducción articular)¹⁴. Esto nos hace pensar que la reducción del fragmento posterior puede no ser la adecuada a pesar de mantener unos parámetros radiográficos dentro de la normalidad. Las indicaciones de fijación del maléolo posterior no son todavía claras; los criterios clásicos de osteosíntesis de todos los fragmentos mayores del 25% de la superficie articular están en entredicho en los últimos años, debido a las aportaciones, entre otros, de estudios como los de Bartoníček y Haraguchi^{9,10}. Las revisiones más recientes concluyen que, para el adecuado manejo de estas fracturas, el tamaño del fragmento obtenido por medición de radiografías no determina la indicación quirúrgica^{28,29}. Es importante una reducción adecuada del fragmento posterior evitando un escalón articular remanente, siendo superior tanto radiológica como funcionalmente la reducción directa y la fijación interna mediante abordaje posterior que la síntesis percutánea anteroposterior²⁸; igualmente es importante conseguir una síntesis estable tanto del maléolo medial como del maléolo lateral, ya que son fundamentales para mantener la estabilidad del tobillo, lo cual puede contribuir al desarrollo de artrosis postraumática²⁹.

La primera limitación de nuestro estudio es que se trata de un estudio retrospectivo con un número limitado de pacientes, y que no todos los pacientes reclutados accedieron a participar en el estudio, con los sesgos que esto implica. Por otro lado, para la estimación del tamaño del fragmento de maléolo se utilizaron las radiografías laterales de tobillo tomadas tras el traumatismo, al igual que en estudios de características similares^{6,22,25}; sin embargo, este sistema resulta impreciso, ya que el trazo de fractura no queda perpendicular a la incidencia del haz de rayos X, lo que ocasiona errores en la medición, sobre todo de los fragmentos más grandes³⁰. Para evitar una infraestimación del tamaño se debe tomar la medida con proyecciones en 20° de RE, y ya en los últimos años se está defendiendo el uso de la TC para el estudio y la clasificación preoperatoria de estas fracturas. La TC permite una medición del tamaño real y una valoración de la morfología del fragmento y orienta el tratamiento quirúrgico de estas fracturas con abordajes posteriores para la reducción y la fijación directa del maléolo posterior cuando sea necesario^{8,9}. En nuestra serie solo dos pacientes tenían prueba de imagen mediante TC, y en ambos casos el tamaño estaba claramente infradimensionado en la radiografía, pasando de 4 mm a 8,5 mm en uno, y de 10 mm a 16 mm en el segundo, lo cual es una muestra del error que se comete en la estimación del tamaño real de la fractura del maléolo posterior con la valoración de las

radiografías laterales. Otra limitación importante es la valoración de la reducción articular considerando en exclusiva el espacio claro medial y la superposición tibioperonea; este método nos da idea de la reducción y estabilidad de la sin-desmosis, pero no es suficiente para valorar la reducción del fragmento posterior y la congruencia de la superficie articular. La radiografía lateral estándar del tobillo permite una valoración aproximada de la reducción articular del fragmento posterior; sin embargo, encontramos una importante limitación al respecto debido a la superposición del material de osteosíntesis del peroné, que limitaba esta valoración en un número considerable de pacientes. El control postoperatorio con TC nos permitiría una valoración más precisa de la regularidad de la superficie articular, pero en nuestro trabajo no se realizó TC de control en ninguno de los pacientes.

A pesar de las limitaciones enumeradas, se trata de una muestra homogénea en cuanto a selección de pacientes y características de la lesión, ya que se ha dirigido a pacientes que no precisaron abordaje directo del maléolo posterior por las características de la lesión, a criterio del cirujano; de esta manera quedan excluidas todas las fracturas con más probabilidades de evolución hacia el desarrollo de artrosis articular, alterando los resultados del estudio.

Con este estudio comprobamos que, a pesar de obtener reducciones aceptables en términos de estabilidad de la sin-desmosis en todos nuestros pacientes, se puede observar la aparición de artrosis precoz en un número no desdeñable de ellos, lo cual nos hace sospechar de la importancia de la fractura del maléolo posterior en el resultado funcional de estos pacientes. Sin embargo, hacen falta más estudios prospectivos a largo plazo para comprender adecuadamente la repercusión funcional de las lesiones del maléolo posterior en los pacientes con fractura de tobillo. Siguiendo las últimas recomendaciones de tratamiento de fracturas de maléolo posterior^{9,10,28}, estamos variando el manejo de estos pacientes en nuestro centro, ampliando el estudio preoperatorio con pruebas de imagen mediante TC y realizando reducción directa y síntesis con abordaje posterior para mejorar su resultado funcional.

Conclusiones

Las fracturas de tobillo con afectación del maléolo posterior son causa de artrosis precoz, con limitación funcional, a pesar de una adecuada restauración de la mortaja tibioperonea, siguiendo los criterios clásicos de reducción de la sin-desmosis. Por otro lado, un mayor tamaño del fragmento posterior se relaciona con mayor grado de artrosis y peores resultados funcionales ($p < 0,05$) a corto plazo.

Nivel de evidencia

Nivel de evidencia IV: Serie de casos, retrospectiva.

Financiación

La presente investigación no ha recibido ayudas específicas provenientes de agencias del sector público, sector comercial o entidades sin ánimo de lucro.

Conflicto de intereses

Ninguno.

Bibliografía

1. Court-Brown CM, McBurnie J, Wilson G. Adult ankle fractures—an increasing problem? *Acta Orthop Scand*. 1998;69:43–7.
2. De Vries JS, Wijnman AJ, Sierevelt IN, Schaap GR. Long-term results of ankle fractures with a posterior malleolar fragment. *J Foot Ankle Surg*. 2005;44:211–7.
3. Jaskulka RA, Ittner G, Schedl R. Fractures of the posterior tibial margin: Their role in the prognosis of malleolar fractures. *J Trauma*. 1989;29:1565–70.
4. Evers J, Barz L, Wähnert D, Grüneweller N, Raschke MJ, Ochman S. Size matters: The influence of the posterior fragment on patient outcomes in trimalleolar ankle fractures. *Injury*. 2015;46 Suppl 4:S109–13.
5. Fitzpatrick DC, Otto JK, McKinley TO, Marsh JL, Brown TD. Kinematic and contact stress analysis of posterior malleolus fractures of the ankle. *J Orthop Trauma*. 2004;18:271–8.
6. Langenhuijsen JF, Heetveld MJ, Ultee JM, Steller EP, Butzelaar RMJM. Results of ankle fractures with involvement of the posterior tibial margin. *J Trauma*. 2002;53:55–60.
7. Muller M. E, Allgöwer M, Schneider R, Willenegger H. *Manual der Osteosynthese*. 3rd edition Berlin: Springer; 2011.
8. Bartoniček J, Rammelt S, Kostlivý K, Vaněček V, Klika D, Trešl I. Anatomy and classification of the posterior tibial fragment in ankle fractures. *Arch Orthop Trauma Surg*. 2015;135:505–16.
9. Haraguchi N, Haruyama H, Toga H, Kato F. Pathoanatomy of posterior malleolar fractures of the ankle. *J Bone Joint Surg Am*. 2006;88:1085–92.
10. Bartoniček J, Rammelt S, Tuček M, Naňka O. Posterior malleolar fractures of the ankle. *Eur J Trauma Emerg Surg*. 2015;41:587–600.
11. Miller AN, Carroll EA, Parker RJ, Helfet DL, Lorch DG. Posterior malleolar stabilization of syndesmotic injuries is equivalent to screw fixation. *Clin Orthop*. 2010;468:1129–35.
12. Gardner MJ, Brodsky A, Briggs SM, Nielson JH, Lorch DG. Fixation of posterior malleolar fractures provides greater syndesmotic stability. *Clin Orthop*. 2006;447:165–71.
13. Solan MC, Sakellariou A. Posterior malleolus fractures: Worth fixing. *Bone Jt J*. 2017;99-B:1413–9.
14. Zalavras C, Thordarson D. Ankle syndesmotic injury. *J Am Acad Orthop Surg*. 2007;15:330–9.
15. Tanaka Y, Takakura Y, Hayashi K, Taniguchi A, Kumai T, Sugimoto K. Low tibial osteotomy for varus-type osteoarthritis of the ankle. *J Bone Joint Surg Br*. 2006;88:909–13.
16. Van Dijk CN, Verhagen RA, Tol JL. Arthroscopy for problems after ankle fracture. *J Bone Joint Surg Br*. 1997;79:280–4.
17. Claessen FMAP, Meijer DT, van den Bekerom MPJ, Gevers Deynoot BDJ, Mallee WH, Doornberg JN, et al. Reliability of classification for post-traumatic ankle osteoarthritis. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*. 2016;24:1332–7.
18. Vilagut G, Valderas JM, Ferrer M, Garin O, López-García E, Alonso J. [Interpretation of SF-36 and SF-12 questionnaires in Spain: Physical and mental components]. *Med Clin (Barc)*. 2008;130:726–35.
19. Valderrabano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop*. 2009;467:1800–6.
20. Horisberger M, Valderrabano V, Hintermann B. Posttraumatic ankle osteoarthritis after ankle-related fractures. *J Orthop Trauma*. 2009;23:60–7.

21. Drijfhout van Hooff CC, Verhage SM, Hoogendoorn JM. Influence of fragment size and postoperative joint congruency on long-term outcome of posterior malleolar fractures. *Foot Ankle Int.* 2015;36:673–8.
22. Xu H, Li X, Zhang D, Fu Z, Wang T, Zhang P, et al. A retrospective study of posterior malleolus fractures. *Int Orthop.* 2012;36:1929–36.
23. Obremskey WT, Dirschl DR, Crowther JD, Craig WL, Driver RE, LeCroy CM. Change over time of SF-36 functional outcomes for operatively treated unstable ankle fractures. *J Orthop Trauma.* 2002;16:30–3.
24. Schneider W, Jurenitsch S. Normative data for the American Orthopedic Foot and Ankle Society ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes clinical rating system. *Int Orthop.* 2016;40:301–6.
25. Mingo-Robinet J, López-Durán L, Galeote JE, Martínez-Cervell C. Ankle fractures with posterior malleolar fragment: management and results. *J Foot Ankle Surg.* 2011;50:141–5.
26. Raasch WG, Larkin JJ, Draganich LF. Assessment of the posterior malleolus as a restraint to posterior subluxation of the ankle. *J Bone Joint Surg Am.* 1992;74:1201–6.
27. Stormont DM, Morrey BF, An KN, Cass JR. Stability of the loaded ankle relation between articular restraint and primary and secondary static restraints. *Am J Sports Med.* 1985;13:295–300.
28. Ferries JS, DeCoster TA, Firoozbakhsh KK, Garcia JF, Miller RA. Plain radiographic interpretation in trimalleolar ankle fractures poorly assesses posterior fragment size. *J Orthop Trauma.* 1994;8:328–31.
29. Verhage SM, Hoogendoorn JM, Krijnen P, Schipper IB. When and how to operate the posterior malleolus fragment in trimalleolar fractures: A systematic literature review. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2018;138:1213–22.
30. Van den Bekerom MPJ, Haverkamp D, Kloen P. Biomechanical and clinical evaluation of posterior malleolar fractures. A systematic review of the literature. *J Trauma.* 2009;66:279–84.