

# Secuelas de las fracturas de calcáneo y encuesta nacional

F. Noriega, J.M. Cáceres, J. Vilá y Rico y E. Iglesias Durán

Las secuelas de las fracturas de calcáneo pueden ser tratadas mediante una cirugía reconstructiva de las lesiones en las que se deberá tener presente:

- 1) Corregir el alineamiento mecánico del astrágalo con respecto a la mortaja astragalina en todos los planos y con el resto de los huesos del pie.
- 2) Salvar la articulación talocalcánea si hay una única línea de fractura y cuando no sea posible realizar una buena fusión subastragalina en una correcta posición.
- 3) Despejar el espacio subfibular, retirando la prominente pared lateral.
- 4) Equilibrar el funcionamiento muscular mediante el alargamiento del gemelo o del tendón de Aquiles.

**Palabras clave:** *calcáneo, deformidades, cirugía reconstructiva.*

## Sequelae of calcaneal fractures and national survey

The sequelae of calcaneal fractures can be treated by reconstructive surgery, although the following objectives should be kept in mind:

- 1) Correct mechanical alignment of the talus with respect to the talar mortise on every plane and in relation to the other bones of the foot.
- 2) Conservation of the talocalcaneal joint if there is a single fracture line and subtalar fusion in the correct position if not feasible.
- 3) Clear the subfibular space by removing the prominent lateral wall.
- 4) Balance muscle function by lengthening the gastrocnemium muscle or tendon of Achilles.

**Key words:** *calcaneus, deformities, reconstructive surgery.*

## Parte I. Tratamiento quirúrgico de las secuelas de las fracturas de calcáneo

F. Noriega y J.M. Cáceres

*Instituto Internacional de Cirugía Ortopédica del Pie. (IICOP)-Madrid.*

La incidencia cada vez mayor de los traumatismos por alta energía en el pie y tobillo, causados por el aumento de los accidentes de tráfico o por caídas desde alturas diversas sobre todo en el ámbito laboral, hacen que con más frecuencia se vean lesiones que afectan al calcáneo, astrágalo y escafoides tarsiano. Es interesante observar cómo las casas que construyen automóviles los hacen cada vez más seguros, con múltiples «airbag» para proteger todo el cuerpo, pero de la rodilla para abajo es otra historia, encontrando numerosos accidentes de tráfico donde los ocupantes de los asientos delanteros sufren importantes lesiones en el pie cuando el bloque del motor actúa como un ariete golpeándolo severamen-

te y produciendo importantes fracturas sobre todo en el calcáneo y astrágalo. En la mayoría de los hospitales con alto nivel en el tratamiento de lesiones traumatológicas de países como Estados Unidos o Alemania, este tipo de fracturas tanto abiertas como cerradas son inicialmente tratadas de forma quirúrgica obteniendo unos buenos resultados. Pero en nuestro medio las fracturas de calcáneo son una de las pocas fracturas intraarticulares que son tratadas de forma ortopédica o por reducción y enclavamiento percutáneo por miedo a que se infecten, siendo muy pocos los hospitales que contemplan en sus protocolos el tratamiento mediante reducción abierta y osteosíntesis de las lesiones agudas. Esto hace que en la

mayoría de las fracturas que afectan a la articulación posterior subastragalina o que sean conminutas produzcan inevitablemente una artrosis, mal funcionamiento de ambos tendones peronéos, y una incapacidad del paciente para volver a realizar una vida normal debido al dolor.

Los hallazgos más frecuentes tras la consolidación de la fractura de calcáneo son: pérdida de altura del calcáneo, lo que produce una horizontalización del astrágalo e *impingement* de astrágalo contra tibia, traslación lateral con empujamiento del calcáneo contra el peroné, pinzamiento o expulsión de los tendones peroneos; mal alineamiento del retropié en varo y en raras ocasiones en valgo; artritis de la subastragalina y ocasionalmente de la articulación calcaneocuboidea; neuritis del nervio sural y ocasionalmente del tibial posterior. Puede además existir un acortamiento del gemelo o del tendón de Aquiles producido por inmovilizar el pie en flexión plantar, en vez de hacerlo en neutro, lo que puede hacer más difícil la reconstrucción del calcáneo, si no se alarga previamente. La mayor parte de las lesiones al ser por traumatismos de alta energía como accidentes de tráfico o caídas desde grandes alturas, al no reconstruirse al principio, pueden dar lugar a la degeneración articular con dolor al caminar pequeñas distancias o la bipedestación sobre superficies duras.

La reconstrucción estará dirigida a corregir la deformidad y la restaurar la funcionalidad. Antes de reconstruir un calcáneo que ha sufrido una fractura, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

1) Realizar una completa exploración clínica del paciente, teniendo presente si el resto de la pierna está bien alineada, sobre todo en aquellos que han tenido politraumatismos, ya que pueden tener un aumento de la anteversión femoral o bien una tibia vara.

2) Determinar el rango de movilidad del tobillo y articulación subastragalina.

3) Alineamiento del retropié.

4) Movilidad de la articulación de Chopart.

5) La situación de los tejidos blandos alrededor del calcáneo.

El síntoma principal en todos los pacientes fue dolor al caminar o permanecer de pie parados. El dolor se localiza predominantemente en la columna lateral del pie, a la altura de la articulación calcaneocuboidea, limitación funcional de la capacidad para caminar, incluso cortas distancias sin dolor, imposibilidad en muchos casos de andar sobre terrenos irregulares, torceduras repetidas de tobillo como consecuencia del mal alineamiento y dificultad para calzar zapatos convencionales.

## ESTUDIO PREOPERATORIO

Es preciso realizar un completo estudio de radiografías simples, preferentemente con técnicas digitales, para poder

determinar el tipo de lesión, así como en el postoperatorio poder seguir el proceso de curación. El estudio estándar consiste en radiografías hechas en carga de ambos pies en proyección lateral, anteroposterior y axial (proyección de Harris) que nos mostrará la prominencia de la pared lateral, así como la desviación en varo de la tuberosidad posterior típica de los calcáneos fracturados. El estudio con tomografía axial computarizada (TAC) de ambos calcáneos con cortes coronales, transversales y reconstrucción sagital completará el conocimiento del tipo de lesión y las deformidades sobrevenidas. La resonancia magnética no tiene utilidad en la reconstrucción de las secuelas del calcáneo.

## CLASIFICACIÓN

La clasificación más usada es la de Stephens & Sanders realizada en las imágenes en el escáner sobre cortes coronales: el tipo 1 son aquellos casos que presentaban una exóstosis en la pared lateral con mínima artrosis en el lado externo de la articulación subastragalina; tipo 2: exóstosis en la pared lateral con artrosis más amplia de la articulación subastragalina y tipo 3: exóstosis en la pared lateral, con artrosis subastragalina y desviación en varo de la tuberosidad posterior; a veces puede aparecer desviación en valgo.

En los tipos 2 y 3 existe una incongruencia de la articulación posterior. La exóstosis lateral se produce en el momento de ocurrir la segunda línea primaria de fractura, como consecuencia de una fuerza de compresión que se inicia en el ángulo de Gissane continuando por la pared lateral, lo que da lugar al desplazamiento de toda la parte externa del calcáneo. Esto junto con la pérdida de altura de todo el hueso da lugar a la expulsión de los tendones peroneos de su corredera y a su luxación. En el plano transversal se puede observar la existencia de una subluxación calcaneocuboidea por mala posición de la tuberosidad anterior, acortamiento longitudinal del hueso, y en la mayor parte de los casos, la tuberosidad posterior en varo.

## OPCIONES PARA LA RECONSTRUCCIÓN DEL RETROPIÉ

En 1903 Frederic Cotton utilizó la operación de Gleich para tratamiento del pie plano, en casos de pacientes con secuelas de fractura de calcáneo con grados extremos de desplazamiento hacia arriba y hacia fuera (fracturas con 4 meses después de la lesión inicial): describiendo un corte del hueso por detrás de la articulación con un osteotomo a través de una incisión lateral, desplazando hacia abajo el talón alrededor de tres cuartos de pulgada y hacia adentro la misma distancia, tenotomía del tendón de Aquiles. Otros procedimientos que se han realizado podríamos resumirlos en los siguientes:

- 1) Procedimientos sobre tejidos blandos.
- 2) Artrodesis subastragalina con distracción con bloque óseo.
- 3) Osteotomía reconstructiva tipo Romash con artrodesis subastragalina con desplazamiento hacia abajo y medialmente.
- 4) Osteotomía en dos planos.
- 5) Huang et al describieron una osteotomía vertical con desplazamiento plantar y artrodesis subastragalina.

Desde el punto de vista funcional consideramos al tobillo y a la articulación subastragalina en conjunto como una articulación universal, lo que permite adaptarse a las irregularidades del suelo manteniendo la posición vertical de las piernas por debajo del cuerpo. Por lo tanto, los fines del tratamiento, a nuestro juicio, serán devolver, siempre que se pueda, la función mecánica de universalidad a las articulaciones afectadas, por lo que será necesario revertir las deformidades anatómicas, restaurar la relación del astrágalo con el tobillo, como es el caso de la horizontalización de éste en el plano sagital (ángulo de Böhler disminuido). Así, cuando haya una artrosis de toda la articulación subastragalina con una imagen irregular estará indicado realizar una fusión de la de aquella.

## TIPOS DE TRATAMIENTO

En nuestro protocolo de tratamiento realizamos previamente a todos los pacientes que hayan tenido una fractura de calcáneo una punción-artrolysis de la subastragalina, así podemos diferenciar si el dolor principal emana de la articulación subastragalina, o por el contrario del roce de la pared lateral contra el extremo distal del peroné, por compresión de los tendones peroneos. En casos muy concretos también hemos bloqueado la calcáneo-cuboidea. De esta forma, delimitando dónde tiene su origen el dolor, podremos dar una solución más eficaz al problema.

Una vez realizado este procedimiento, planteamos la reconstrucción quirúrgica dependiendo del tipo de secuela, pudiendo realizar solamente una osteotomía de la exóstosis lateral cuando la articulación está intacta pero con mal alineamiento mecánico; también hay un componente intraarticular simple y la pared lateral elevada. El dolor «corresponde» con el roce de la pared lateral contra el peroné.

Una osteotomía de la tuberosidad se hará cuando haya una disminución extraarticular del ángulo de Böhler, corrección del valgo/varo, haciendo una corrección combinada con artrodesis subastragalina. Una artrodesis subastragalina *in situ* se hace cuando exista una alteración del alineamiento en no más de un plano, o si aquel se produce sólo a través de la articulación, siendo necesario mantener un correcto alineamiento del astrágalo con el tobillo y el pie.

Cuando exista una disminución del ángulo de Böhler con artrosis subastragalina y una deformidad leve en el pla-

no coronal, se deberá reponer el alineamiento mediante un injerto estructurado de cresta ilíaca, entre astrágalo y calcáneo. Últimamente hemos reducido el uso de esta técnica para casos de hundimientos muy severos, debido a su morbilidad al tener que sacar un trozo de injerto de la cresta ilíaca posterior, así como en pocos casos lesión del nervio sural, realizando de forma predominante la fusión de la subastragalina *in situ*, junto con una osteotomía vertical de la tuberosidad posterior del calcáneo descendiendo ésta plantarmente no necesitando sacar injerto, empleando lo que resecamos de la pared lateral prominente como injerto en la subastragalina, con lo que hemos reducido notablemente la morbilidad de las reconstrucciones. En los casos en que exista una única línea de fractura a través de la articulación subastragalina y no se encuentre artrosis se puede realizar una osteotomía intraarticular sobre la línea primaria de fractura, mediante el uso de una sierra oscilante fina.

Por todo es imprescindible que el cirujano ortopédico comprenda bien la anatomía de la fractura del calcáneo, así como que tenga presente el conseguir devolver la funcionalidad de todo el pie, y por lo tanto del resto de la pierna, para elegir uno u otro tratamiento.

## TRATAMIENTO QUIRÚRGICO

La mayor parte de los pacientes son operados bajo anestesia epidural más bloqueo poplíteo para controlar el dolor postoperatorio. Colocar al paciente en decúbito lateral nos permitirá, mediante una rotación interna de la cadera, valorar el alineamiento del retropié durante la reconstrucción.

Es posible que el paciente haya tenido problemas cutáneos en los días siguientes al traumatismo, como necrosis de la piel en la cara medial del pie como consecuencia del impacto que produce el *sustentaculum tali* al salir expulsado medialmente, lo que puede producir una necrosis si no se reduce rápidamente la fractura. En la parte externa podemos encontrar lesiones de la piel en la zona de la pared lateral por infecciones o incluso por injertos. Cuando esto ocurra se puede realizar un abordaje longitudinal por delante del tendón de Aquiles y otra incisión por la parte anterior a nivel de la tuberosidad anterior del calcáneo.

Cuando la alteración ésta limitada a la exostosis, ésta se retira mediante un osteotomo. Si existe un mal alineamiento de la tuberosidad posterior se realiza una osteotomía de ésta, desplazándola lateralmente para corregir una deformidad en varo que es la que existe de forma más frecuente.

La técnica de la osteotomía de calcáneo con desplazamiento distal o inferior de la tuberosidad posterior se realiza a través de un abordaje posterolateral mediante una incisión retromaleolar, separando el nervio sural anteriormente para no lesionarlo; se localiza la articulación subastragalina posterior, así como se procede a realizar un alargamiento del

tendón de Aquiles mediante dos incisiones. A continuación se hace la osteotomía vertical quedando anterior a la tuberosidad posterior. A la vez se retira la prominente pared lateral y el cartílago articular de la articulación posterior. Se desciende la tuberosidad hacia plantar la diferencia de longitud perdida, comparándola con el lado sano, y se procede a fijar la osteotomía y la articulación mediante tornillos no canulados de 6,5 y 4 mm, sin que sea necesario realizar compresión (figs. 1 y 2).

Para la técnica de la artrodesis con distracción y colocación de un bloque de hueso se prepara la cresta ilíaca posterosuperior del mismo lado para extraer injerto autólogo estructurado. Se aborda el pie por una incisión lateral en forma de «L» invertida, levantando un colgajo de forma subperióstica que deja al descubierto el maléolo peroneo, cuello del astrágalo y cuboides, que engloba los tendones peroneos y el nervio sural. Para separar se utiliza la técnica *no touch*.

En los casos que hay una disminución del ángulo de Böhler con afectación de la articulación se extrae primero la exostosis lateral, realizando la descompresión de la articulación calcáneo-cuboidea, lo que devuelve movilidad en el plano transversal, procediendo a una liberación de la cápsula articular para dar movilidad a la articulación de Chopart.

Se limpia el espacio entre astrágalo, maléolo peroneo, articulación subastragalina posterior y seno del tarso. A continuación se extrae de la cresta ilíaca un injerto estructurado en forma de cuña de igual tamaño de base que la pérdida de altura del lado lesionado comparada con el lado sano, en el caso de lesiones unilaterales.

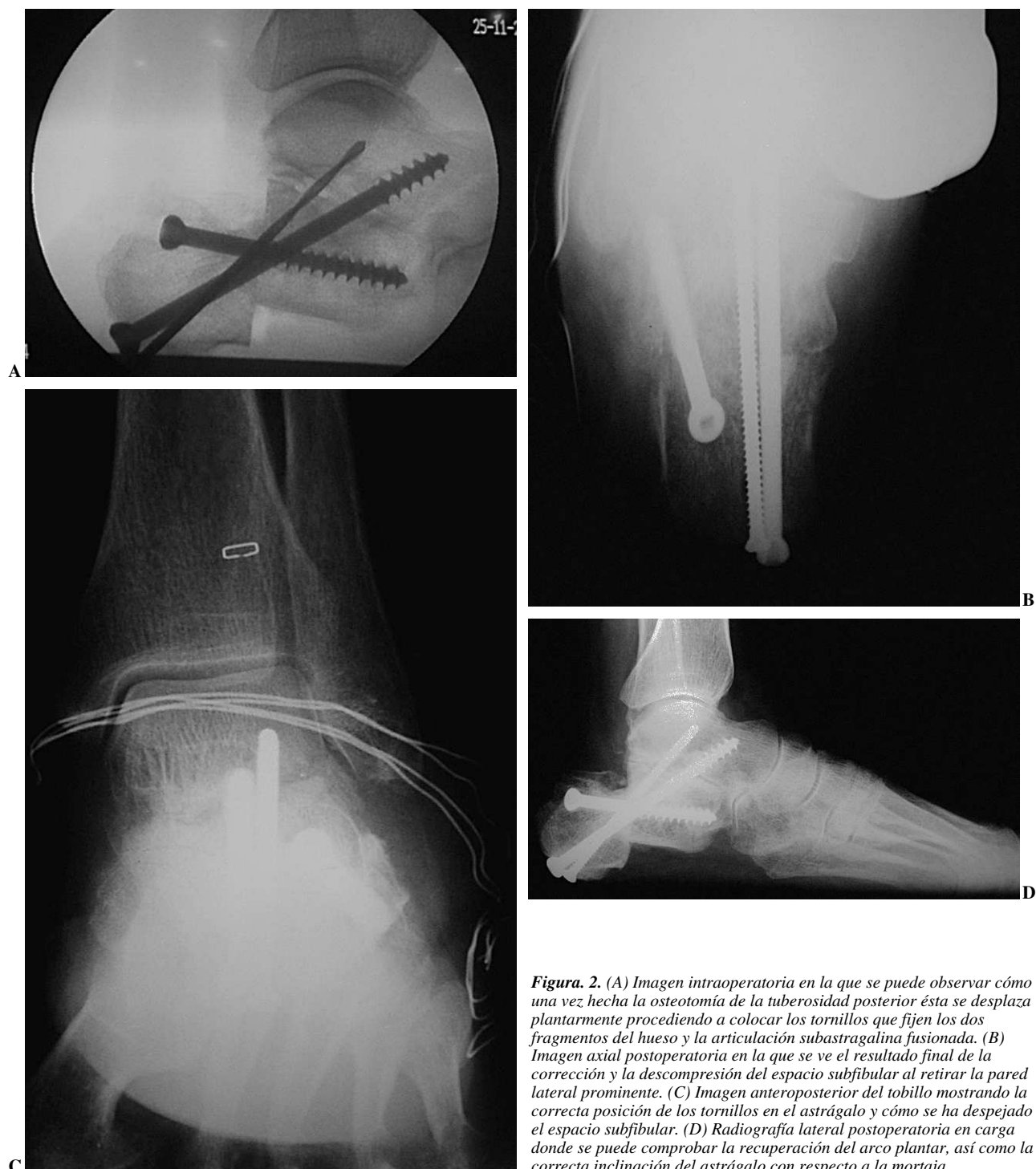
Una vez extraído, y con ayuda de un separador, se introduce el injerto en la parte posterior de la articulación previamente decorticada, y controlando el alineamiento para no producir un varo de talón se fija con dos tornillos de 6,5 mm de rosca total desde el talón, sin que hagan compresión, porque no se necesita, ya que haría perder altura (fig. 3).

Cuando exista una desviación en varo del talón se puede realizar previamente a la fijación con tornillos una osteotomía de lateralización de la tuberosidad posterior. Si hay mal alineamiento en un solo plano se puede realizar una artrodesis subastragalina *in situ*.

En los casos que el calcáneo tenga combinación de mal alineamiento y artrosis, con una altura correcta, sin retirar la exostosis lateral se hará una osteotomía intraarticular a lo largo de la línea primaria de fractura o simplemente longitudinal, desplazando la tuberosidad posterior, medial y distalmente, con lo que se corrige la longitud del calcáneo en el plano longitudinal y axial, fijando las dos partes del hueso



**Figura. 1.** (A) Radiografía lateral del paciente con secuela de fractura de calcáneo por alta energía, tratada conservadoramente con escayola y descarga durante tres meses, que presentaba dolor permanente al caminar, y en la radiografía se observa hundimiento de la articulación subastragalina posterior y horizontalización del astrágalo. (B) Imagen de tomografía axial computarizada (TAC) preoperatoria con prominencia de pared lateral y artrosis de subastragalina.

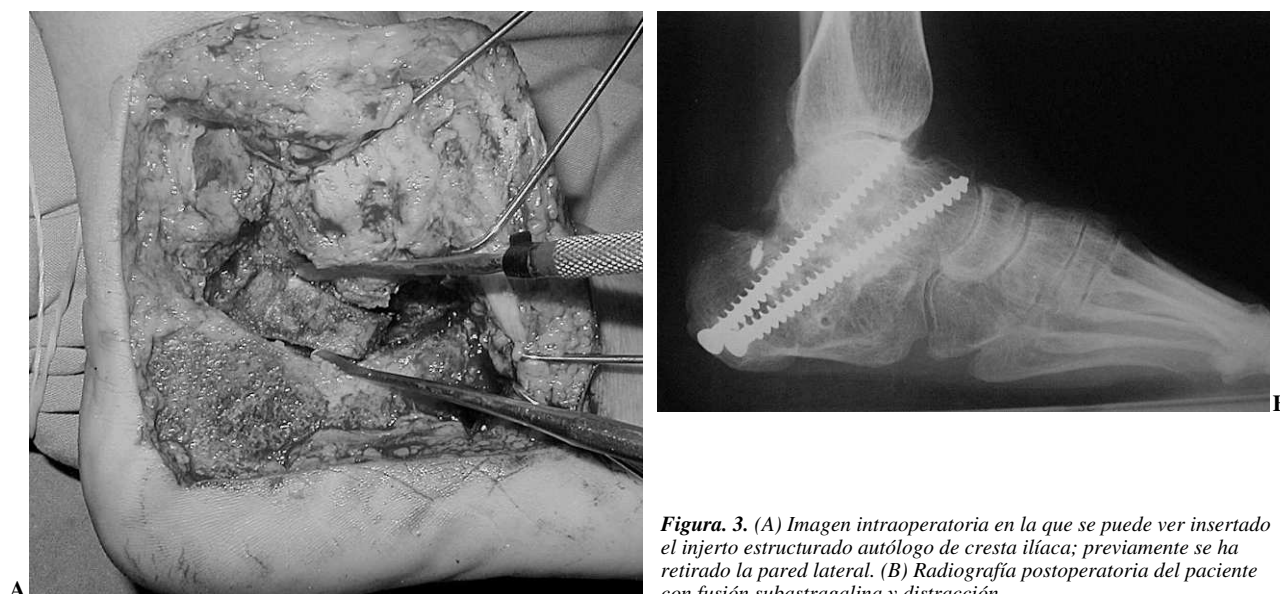


**Figura. 2.** (A) Imagen intraoperatoria en la que se puede observar cómo una vez hecha la osteotomía de la tuberosidad posterior ésta se desplaza plantarmente procediendo a colocar los tornillos que fijan los dos fragmentos del hueso y la articulación subastragalina fusionada. (B) Imagen axial postoperatoria en la que se ve el resultado final de la corrección y la descompresión del espacio subfibular al retirar la pared lateral prominente. (C) Imagen anteroposterior del tobillo mostrando la correcta posición de los tornillos en el astrágalo y cómo se ha despejado el espacio subfibular. (D) Radiografía lateral postoperatoria en carga donde se puede comprobar la recuperación del arco plantar, así como la correcta inclinación del astrágalo con respecto a la mortaja.

mediante tornillos a compresión de 3,5 mm para la osteotomía y tornillos de 6,5 y 4 mm para la artrodesis subastragalina. Posteriormente se despeja el espacio subfibular.

Se reponen los tendones peroneos a nivel retromaleolar o simplemente se comprueba con un disector de duramadre introducido por la vaina si están en su posición correcta de-

trás del maléolo peroneo, y con una sutura de Maxon se reconstruye el retináculo peroneo superior y se sutura el ligamento peroneo-calcáneo, comprobando su funcionalidad. En el caso de que haya una dorsiflexión de tobillo limitada se realiza un alargamiento del músculo gastrocnemius o bien un alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles me-



**Figura 3.** (A) Imagen intraoperatoria en la que se puede ver insertado el injerto estructurado autólogo de cresta iliaca; previamente se ha retirado la pared lateral. (B) Radiografía postoperatoria del paciente con fusión subastragalina y distracción.

dante dos incisiones. La herida quirúrgica se cierra, colocando previamente un redon, mediante una sutura con Maxon de 3/0, tipo Donati.

### TRATAMIENTO POSTOPERATORIO

A todos los pacientes se les inmoviliza con una bota de escayola abierta por la parte anterior y se mantiene la pierna elevada durante 48 a 72 horas, retirando el redon al final de este período. A las dos semanas se retira la escayola y se coloca una inmovilización tipo *cam-walker*. No se permite el apoyo hasta pasadas 6 a 8 semanas una vez que se vea una consolidación radiográfica de la artrodesis o de las osteotomías, pudiendo mientras tanto retirar la inmovilización dos veces por día para movilizar el tobillo. Posteriormente se permite el apoyo del pie operado manteniendo la inmovilización hasta cumplir las 12 semanas. A continuación se coloca un calzado con una suela gruesa de poliuretano para compensar la pérdida de la capacidad de amortiguación del pie.

En conclusión, nosotros creemos que al igual que el tratamiento de las fracturas de otras articulaciones de carga, consiste en una completa reducción de los fragmentos, y una correcta fijación interna mediante una adecuada técnica quirúrgica y movilización precoz. En las fracturas de calcáneo se deben aplicar los mismos principios para conseguir un buen resultado funcional. El tratamiento conservador de las fracturas de calcáneo está avocado en la mayor parte de los casos a una incongruencia articular con la consiguiente degeneración de la articulación, o bien a un mal alineamiento del retropié, con la aparición de dolor de carácter muy inten-

so que impide realizar una marcha normal. En la actualidad se debe considerar que toda fractura intraarticular de calcáneo, bien abierta o cerrada, debe ser operada excepto en los casos de contraindicaciones, como son pacientes no colaboradores, consumidores de drogas, alcohol y tabaco, siendo sus resultados muy satisfactorios siempre que hayan sido realizadas por cirujanos ortopédicos con experiencia en reconstruir este tipo de lesiones. Por lo que un tratamiento inicial mediante reducción abierta y una correcta osteosíntesis de las fracturas puede evitar en muchos casos la necesidad de una reconstrucción posterior del calcáneo. La complicación principal del tratamiento quirúrgico de las fracturas agudas del calcáneo, como es la infección postoperatoria, se puede reducir a porcentajes mínimos si se sigue una técnica adecuada obteniendo tasas de sólo 1,8% en los casos de fracturas cerradas y del 7,7% en los que tenían fracturas abiertas.

El uso de estas técnicas de reconstrucción de las secuelas de las fracturas de calcáneo mejora un deficiente tratamiento inicial y constituye una buena alternativa a una triple artrodesis, recuperando la funcionalidad del pie, así como la capacidad de andar sin dolor, reparando la anatomía del calcáneo y la relación del astrágalo con la mortaja astragalina y con el resto de los huesos del pie. Además se mantienen móviles articulaciones esenciales para el movimiento del pie como la talonavicular y la calcáneo-cuboidea.

### AGRADECIMIENTOS

A Carlos Fernández Galván, Nuria Fernández Camacho y Ana López Martínez. Sin su inestimable ayuda, este artículo no habría sido realidad.

## Parte II. Artrodesis subastragalina artroscópica

J. Vilá y Rico

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital 12 de Octubre. Madrid.

Entre el 50% y el 70% de las fracturas articulares de calcáneo desarrollan artrosis en la articulación subastragalina, que se caracteriza por ser muy sintomática, de inicio precoz y muy dolorosa e incapacitante. Realmente nos deberíamos referir a la fusión de la articulación subastragalina posterior.

### TÉCNICA QUIRÚRGICA

Los principios de la artrodesis artroscópica son exactamente los mismos que para otras fusiones articulares, es decir, limpieza y fresado de las superficies articulares, con una cuidadosa eliminación de las superficies condrales articulares y preservando o corrigiendo la angulación de dichas superficies articulares, aporte de injerto óseo o sustitutos y fijación mediante una osteosíntesis estable.

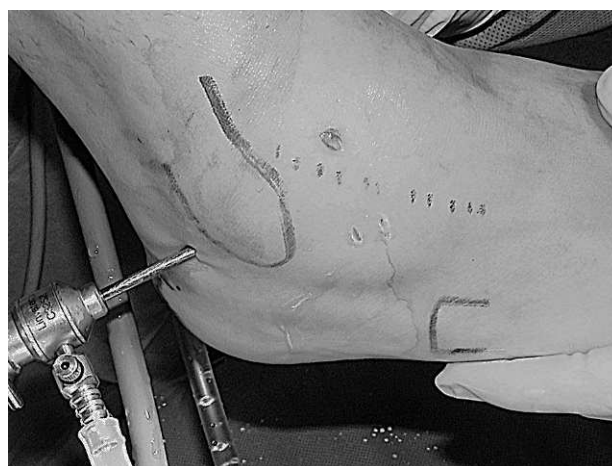
Se coloca al paciente en decúbito lateral o en decúbito supino con el pie en inversión forzada, bajo anestesia regional intradural e isquemia. Múltiples sistemas de distracción han sido empleados, distractores transósseos en tibia y calcáneo, distractores no invasivos como el de Guhl. Preferimos la distracción manual, por el riesgo de fracturas o infección superficial u osteítis en la inserción de los clavos de tracción.

Los dos portales clásicos para acceder a la articulación subastragalina son el anterolateral, situado unos 2 cm anterior y distal a la punta del maléolo peroneo (fig. 1) en el seno del tarso, y posterolateral, situado 1 cm posterior a la

punta del maléolo peroneo (fig. 2), detrás de los tendones peroneos y anterior al tendón del tríceps sural. Se han descrito dos portales accesorios, uno anterior y ligeramente superior al anterolateral, y otro, anterior al posterolateral, con la suficiente distancia para permitir la triangulación y el manejo del instrumental. Merkhail, en 1995, describe un portal medial (fig. 3), que se realiza de dentro hacia fuera introduciendo un *abocath* o un *wisinger* a través de las fibras del ligamento deltoideo; este portal es muy seguro en sus relaciones neurovasculares y permite un excelente acceso al seno del tarso. Es de gran importancia el conocimiento de las es-



**Figura 1.** Portal anterolateral. Por transparencia se puede identificar en inversión forzada el nervio peroneo superficial.



**Figura 2.** Portal posterolateral. Situado posterior a los tendones peroneos, en las proximidades del nervio sural.

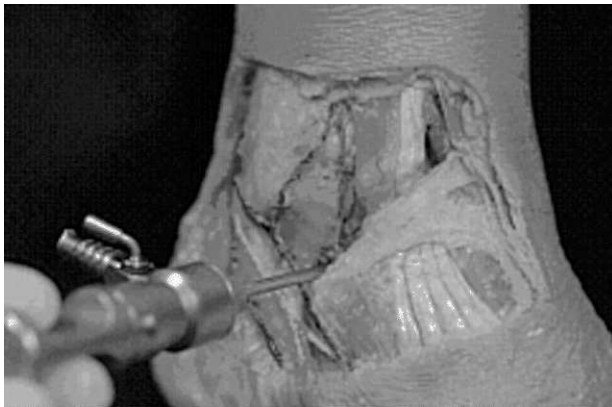


**Figura 3.** Disección en pieza cadavérica (Departamento de Anatomía y Embriología I de la Universidad Complutense de Madrid) de las relaciones neurovasculares en el portal posterolateral.

fracturas neurovasculares. La complicación más frecuente es la neuropatía del nervio peroneo superficial, por su lesión en el portal anterolateral o el accesorio anterior. En este portal también se puede lesionar la arteria del seno del tarso. En el portal posterolateral o accesorio posterior se puede lesionar el nervio sural y la vena safena menor (fig. 4).

Se emplea el instrumental de pequeñas articulaciones y la óptica de 1,9 mm o de 2,9 mm de 30°, y en ocasiones de 70°. Es importante contar con el instrumental motorizado de pequeñas articulaciones con sinoviotomos y fresas esféricas de 2,9 mm.

Con la óptica en el portal anterolateral, y trabajando desde el portal accesorio anterior con el instrumental motorizado, se procede a la limpieza del seno del tarso, eliminando los restos de tejido sinovial hipertrofiado y los ligamentos interóseos en sus dos fascículos, el ligamento cervical y las fibras intermedias del retináculo de los extensores. Posteriormente introduciendo la óptica en el portal posterolateral y el instrumental en el portal posterior accesorio, se fresa la superficie articular condral inferior talar y superior del calcáneo hasta llegar al hueso subcondral esponjoso (fig. 5).



**Figura 4.** Diseción en pieza cadavérica (Departamento de Anatomía y Embriología I de la Universidad Complutense de Madrid) de las relaciones neurovasculares en el portal anterolateral.

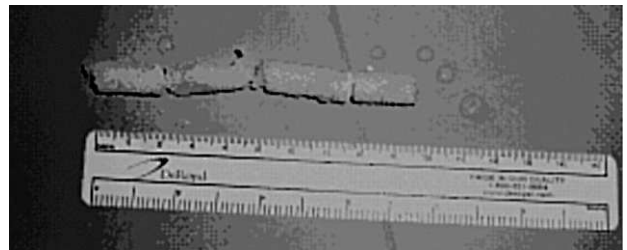


**Figura 5.** Fresado artroscópico de las superficies condrales articulares de la subastragalina posterior con la fresa de 2,9 mm.

Se introduce una aguja bajo control radioscópico desde la articulación subastragalina posterior hasta la anterior y procedemos al fresado con una fresa de 10 mm. Se aporta injerto óseo autólogo de cresta ilíaca, de la escotadura intercondílea (fig. 6) o vertiente femoral externa o sustitutivos óseos (fosfato cálcico, matriz ósea desmineralizada, etc.). La osteosíntesis la realizamos con un tornillo canulado AO de 7,3 mm (fig. 7) desde el calcáneo hasta el cuello del astrágalo como propugna Myerson.

A las dos semanas se sustituye la férula suropédica por un botín de carga, permitiéndose la carga parcial asistida con muletas hasta las 8-12 semanas, momento en el que se retira, iniciándose ejercicios de movilidad e hidroterapia.

La artrodesis subastragalina artroscópica presenta una alta tasa de consolidación, con una estancia hospitalaria mucho menor (media de tres días), menores complicaciones tanto del tipo de infección superficial y/o profunda como cutáneas (dehiscencias de la herida quirúrgica, necrosis, etc.). La consolidación se consigue a una media de 10 semanas, existiendo gran diferencia respecto de la consolidación en las técnicas abiertas, probablemente relacionada con la menor exposición de partes blandas, desperiostización y desvascularización.



**Figura 6.** Injerto autólogo extraído con los cilindros de la mosaico-plastia de la escotadura intercondílea de la rodilla ipsilateral.



**Figura 7.** Colocación de tornillo canulado de AO de 7,3 mm en dirección calcáneo-astragalina. Imagen radiológica de la consolidación a las 6 semanas de la intervención.



## Parte III. Encuesta nacional

### E. Iglesias Durán

Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Hospital Asepeyo-Coslada. Madrid.

Cuando se nos adjudicó la organización de la mesa redonda sobre fracturas de calcáneo en la SECOT de 2005, nos planteamos cuál es la situación actual ante este tipo de fracturas en el territorio nacional. Para esto realizamos un protocolo de revisión de historias clínicas y una encuesta más sencilla sobre protocolos de actuación, que se dio a conocer en el Congreso Nacional de la Sociedad Española de Cirugía y Medicina del Pie, que se desarrolló en el Puerto de Santa María en junio de 2004.

Ambos protocolos se mandaron por correo a las jefaturas de Servicio de 100 hospitales del territorio nacional, y durante este año se han mandado varias cartas de recordatorio que solicitaban la participación.

Hemos obtenido respuesta con protocolo de revisión de historias por parte de 11 hospitales y con encuesta corta por parte de 18 hospitales.

Se han recogido datos sobre 624 fracturas de calcáneo en un período variable según los hospitales de uno a tres años. De éstas, 361 fracturas se han analizado según el protocolo enviado y en 263 casos la información que obtuvimos fue a través de la encuesta corta que realizamos.

En el 57,98% de las fracturas se utilizó tratamiento ortopédico y en el 42,01% se utilizó tratamiento quirúrgico.

Se han clasificado las fracturas atendiendo a la clasificación de Sanders, y según ésta hemos obtenido:

- 1) 83 fracturas tipo I (25,07%).
- 2) 86 fracturas tipo II (25,98%).
- 3) 89 fracturas tipo III (26,88%).
- 4) 73 fracturas tipo IV (22,05%).

Treinta y siete casos no estaban clasificados según la clasificación de Sanders, por lo que no se han incluido en el estudio.

Los tratamientos realizados en las fracturas tipo I fueron en un 15,6% quirúrgicos y en 84,6% ortopédicos.

En las fracturas tipo II aumenta el porcentaje de tratamiento quirúrgico al 26,74%, siendo el tratamiento ortopédico utilizado en el 73,25% de los casos.

En las fracturas tipo III el tratamiento más utilizado es el quirúrgico empleado en el 68,5% frente al 31,4% de los casos tratados de forma ortopédica.

En el caso de las fracturas tipo IV el tipo de tratamiento está bastante equilibrado (50,6% de tratamiento quirúrgico frente al 49,3% de tratamiento ortopédico).

Para la valoración de resultados se ha utilizado la escala de valoración de la AOFAS obteniendo en todos los tipos de fracturas mejores resultados con el tratamiento quirúrgico, siendo más evidente esta diferencia en el tipo III.

El porcentaje de artrodesis subastragalina varía según el tipo de Sanders, siendo el porcentaje global para el tipo II de 7,6% (7% de las tratadas ortopédicamente y el 8% de las tratadas de forma quirúrgica).

Para el tipo III el porcentaje de artrodesis subastragalina ha sido del 23% (29% de las tratadas ortopédicamente y el 19% de las tratadas de forma quirúrgica).

Para el tipo IV el porcentaje de artrodesis subastragalina ha sido del 39% (60% de las tratadas ortopédicamente y el 20% de las tratadas de forma quirúrgica).

Esta encuesta nacional nos da una idea aproximada de lo que se está haciendo en nuestro país en el tratamiento de las fracturas de calcáneo y de los resultados que estamos obteniendo.

Son fracturas que en un alto porcentaje corresponden al mundo laboral, y es en este medio donde hemos tenido mayores seguimientos y valoraciones funcionales.

El anexo 1 muestra las hojas de recogida de datos que hemos utilizado.

### BIBLIOGRAFÍA

- Benirschke SK, Kramer PA. Wound healing complications in closed and open calcaneal fractures. *J Orthop Trauma*. 2004; 18(1):1-6.
- Carr JB. Surgical treatment of the intra-articular calcaneus fracture. *Orthop Clin North Am*. 1993;25(4):665-75.
- Carrillo FJ, Jiménez A, Vega A, Gómez M, Pérez JE. El injerto esponjoso a cielo abierto en las osteítis postraumáticas de calcáneo. *Rev Ortop Traum*. 1996;40:372-7.
- Cavadas PC. Tratamiento de las osteomielitis crónicas de calcáneo con colgajos libres musculares. *Rev Ortop Traumatol*. 1998; 42:19-25.
- Ferkel RD, Heath DD, Guhl JF. Neurological complications of ankle arthroscopy. *Arthroscopy*. 1996;12:200-8.
- Ferkel RD. Subtalar arthroscopy. En: Ferkel Rd, editor. *Arthroscopic surgery: The foot and ankle*. Philadelphia: Lippincott Raven;1996.p.231-54.
- Huang PJ, Fu YC, Cheng YM, Lin SY. Subtalar arthrodesis for Late sequelae of calcaneal fractures: fusion in situ versus fusion with sliding corrective osteotomy. *Foot Ankle Int*. 1999; 20(3):166-70.
- Kitaoka HB. Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle Int*. 1994;15(7):349-53.
- Mader JT, Cripps MW, Calhoun JH. Adult posttraumatic osteomyelitis of the tibia. *Clin Orthop*. 1999;360:14-21.
- Mader JT, Wang J, Calhoun JH. Antibiotic therapy for musculoskeletal infections. *J Bone Joint Surg Am*. 2001;83A(12): 1878-90.

- Masquelet AC, Gilbert A, Romaña MC. Los colgajos musculares y cutáneos. I: los colgajos de cobertura en la extremidad inferior. Barcelona: Springer Verlag Ibérica; 1992.
- Masquelet AC, Gilbert A. An Atlas of flaps in limb reconstruction. London, UK: Martin Dunitz Ltd; 1995.
- Mekhail AO, Heck BE, Ebraheim NA, Jackson WT. Arthroscopy of the subtalar joint: establishing a medial portal. *Foot Ankle Int.* 1995;16:427-32.
- Morales M, Puigdemívil J, Comellas J. Osteomielitis piógena tras herida punzante plantar: análisis de una serie de 8 casos. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 1996;14(8):479-82.
- Myerson M, Quill Ge. Late complications of fractures of the calcaneus. *J Bone Joint Surg Am.* 1993;75A:331-41.
- Palacin JM, Rabell J, Sarobé N, Grande N. Colgajo sural reverso para reconstrucción de la extremidad inferior. *Rev Ortop Traumatol.* 1998;42:193-7.
- Parisien JS, Vagness CT. Arthroscopy of the subtalar joint: an experimental approach. *Arthroscopy.* 1985;1:53-7.
- Parisien JS. Arthroscopy of the subtalar joint. A preliminary report. *Foot Ankle.* 1986;6:219-24.
- Romash MM. Calcaneal osteotomy and arthrodesis for malunited calcaneal fracture. En: *The Foot & Ankle. Master technique in Orthopaedic Surgery.* 1994: 425-36.
- Snyder SJ. A complete system of arthroscopy and bursoscopy of the ankle. *Sur Round Orthop.* 1989;57-65.
- Stephens HM, Sanders R. Calcaneal malunions: Results of a prognostic computed tomography classification system. *Foot Ankle Int.* 1996;17(7):395-401.
- Tasto J. Arthroscopic subtalar arthrodesis. Presented at the Arthroscopy Association of North America Fall Course. Palm Desert, CA, November 1996.
- Testworth K, Cierney G 3rd. Osteomyelitis debridement techniques. *Clin Orthop.* 1999;360:87-96.
- Wang EH, Simpson S, Bennet GC. Osteomyelitis of the calcaneum. *J Bone Joint Surg Br.* 1992;74B:906-9.

**Conflicto de intereses.** Los autores no han recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco han firmado ningún acuerdo por el que vayan a recibir beneficios u honorarios por parte de alguna entidad comercial por la realización de este trabajo. Por otra parte ninguna entidad ha pagado ni pagará a fundaciones, instituciones educativas u otras organizaciones sin ánimo de lucro a las que estén afiliados.

**Anexo 1.** Hoja de recogida de datos (mesa redonda SECOT 2500. Fracturas de calcáneo

Edad:

Sexo:  Hombre  Mujer

Lateralidad:  Derecho  Izquierdo  Bilateral (deberán rellenar 2 formularios)

Trabajo:

Fecha de accidente:

Mecanismo lesional:

Lesiones asociadas:  No

Sí:  Fx vertebral: \_\_\_\_\_  Politraumatizado  Fx muñeca  TCE  
 Otras: \_\_\_\_\_

**Clasificación**

— Intraarticulares (Sanders):

— Ángulos radiográficos:  Ángulo de Böhler: \_\_\_\_\_  Ángulo de Gissane: \_\_\_\_\_

**Tratamiento realizado**

*Ortopédico:*

Tipo de inmovilización:  Vendaje compresivo  Férula de yeso  Yeso tras reducción cerrada

Tiempo de inmovilización: \_\_\_\_\_ Tiempo de descarga: \_\_\_\_\_

*Secuelas del tratamiento ortopédico:*

Dolor subastragalina: Tto:  Médico  Infiltraciones  Artrodesis SA  
 Síndrome de canal tarsiano: Tto:  Médico  Infiltraciones  Cirugía  
 Síndrome canal de los peroneos: Tto:  Médico  Infiltraciones  Cirugía  
 Otras:  TVP  Secuela de síndrome compartimental (dedos en garra, etc.)  
 Distrofia simpaticorrefleja (DSR)

*Quirúrgico:* días desde la lesión: \_\_\_\_\_

I. Percutáneo:

II. Cirugía abierta

III. Reconstrucción + artrodesis primaria (< 1 mes):  Sí  No

Técnica empleada: Abordaje:  Lateral  Medial  Doble  Posterolateral  Otro

Material de osteosíntesis:  Tornillos  Agujas Steinman  Placas  Otros

Aporte injerto:  Autólogo  Cemento óseo  Heterólogo  Factores de crecimiento  
 Sustitutivos óseos

*Secuelas del tratamiento quirúrgico:*

Pseudoartrosis: Tto:  Osteosíntesis  Artrodesis SA  
 Aporte injerto:  Autólogo  Cemento óseo  Heterólogo  
 Factores de crecimiento  Sustitutivos óseos

Dolor subastragalina Tto:  Médico  Infiltraciones  Artrodesis SA  Prótesis

Síndrome de canal tarsiano: Tto:  Médico  Infiltraciones  Cirugía

Síndrome canal de los peroneos: Tto:  Médico  Infiltraciones  Cirugía

Infección: Gérmen aislado: \_\_\_\_\_

Tto:  Médico  Cirugía  Ósea  Partes blandas  Otros

Dehiscencia de sutura: Tto:

Otras:  TVP  Secuela de síndrome compartimental (dedos en garra, etc.)

Distrofia simpaticorrefleja (DSR): \_\_\_\_\_

*Artrodesis secundaria:* Meses desde la lesión: \_\_\_\_\_

— Injerto:  Autólogo  Cemento óseo  Heterólogo  Factores de crecimiento  
 Sustitutivos óseos

— Mat. osteosíntesis:  Tornillos  Agujas Steinman  Placas  Otros: \_\_\_\_\_

*Continúa*

## Continuación

**Resultados**

<input type="checkbox"/> Consolidación: <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí: cuánto tiempo desde la lesión: _____	
<input type="checkbox"/> Ángulos radiológicos post-tratamiento: <input type="checkbox"/> Ángulo de Böehler: _____ <input type="checkbox"/> Ángulo de Gissane: _____	
<input type="checkbox"/> Resultado laboral: <input type="checkbox"/> Alta sin secuelas <input type="checkbox"/> Baremo <input type="checkbox"/> Incapacidad permanente parcial (IPP)	
<input type="checkbox"/> I.P. total (IPT) <input type="checkbox"/> I.P. absoluta (IPA) <input type="checkbox"/> Gran inválido	
<input type="checkbox"/> Reincorporación laboral: <input type="checkbox"/> Días de baja: _____ <input type="checkbox"/> Cambio de trabajo	
<input type="checkbox"/> Continúa en el mismo puesto de trabajo	
<input type="checkbox"/> Utilización de ortesis: <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
<input type="checkbox"/> Tiempo de seguimiento: _____	
<input type="checkbox"/> Escala de valoración ( <i>Clinical Rating System para el tobillo y retropié-AOFAS</i> ): _____ puntos	
Escala de valoración <i>Clinical Rating System para el tobillo y retropié-AOFAS Dolor</i> (40 puntos):	
<b>Dolor</b> (40 puntos)	
No .....	40 puntos
Leve, ocasional .....	30 puntos
Moderado. Diario .....	20 puntos
Grave. Siempre presente .....	0 puntos
<b>Función</b> (50 puntos)	
<b>Actividad</b>	
Sin limitaciones. ....	10 puntos
Sin limitaciones en actividades de la vida diaria (AVD). Limitación actividades recreativas y/o laborales .....	7 puntos
Limitaciones en AVD, recreativas y laborales. Bastón .....	4 puntos
Severas limitaciones en AVD y recreativas. Andador, muletas, silla de ruedas .....	0 puntos
<b>Máxima distancia recorrida:</b>	
> 6 manzanas (300 metros) .....	5 puntos
De 4-6 manzanas (200-300 m) .....	4 puntos
De 1-3 manzanas (50-150 m) .....	2 puntos
< 1 manzana (50 m) .....	0 puntos
<b>Superficies recorridas:</b>	
Sin dificultad en cualquier superficie .....	5 puntos
Alguna dificultad en terrenos desiguales, escalones, planos inclinados, escaleras .....	3 puntos
Severa dificultad en terrenos desiguales, escalones, planos inclinados .....	0 puntos
<b>Marcha anormal:</b>	
No. Ligera. ....	8 puntos
Evidente .....	4 puntos
Acusada .....	0 puntos
<b>Movilidad sagital (flexo-extensión)</b>	
Normal o restricción leve ( $\geq 30^\circ$ ) .....	8 puntos
Restricción moderada ( $15^\circ-29^\circ$ ) .....	4 puntos
Restricción acusada ( $< 25^\circ$ ) .....	0 puntos
<b>Movilidad del retropié (inversión- eversión)</b>	
Normal o restricción leve (75%-100% normal) .....	6 puntos
Restricción moderada (25%-74% normal) .....	3 puntos
Restricción acusada ( $< 25\%$ normal) .....	0 puntos
<b>Estabilidad del tobillo y retropié (anteroposterior y varo-valgo)</b>	
Estable .....	8 puntos
Inestable .....	0 puntos
<b>Alineación</b> (10 puntos)	
Buena. Pie plantígrado. Tobillo-pie alineado. ....	10 puntos
Aceptable. Pie plantígrado. Pérdida moderada de ejes. ....	5 puntos
Mala. Pie no plantígrado. Pérdida severa de ejes. ....	0 puntos
Muy buena: 80-100. Buena: 60-80. Regular: 60-40. Mala: $< 40$ .	

