

Secuelas de la cirugía del antepié por conflicto del apoyo anterointerno

M. Núñez-Samper
Clínica Virgen del Mar. Madrid.

Introducción. Las complicaciones en la cirugía del antepié pueden tener orígenes diferentes: dérmicos, vasculares, tendinosos, etc. Las más frecuentes son aquellas que alteran la biomecánica del antepié y curan gran parte de las veces con secuelas de difícil reparación.

Lesiones más frecuentes y tratamiento. La biomecánica se altera en la gran mayoría de los casos por iatrogenia, siendo los más frecuentes defectos de técnica o de indicación que alteran la fórmula metatarsal, la fórmula digital, la orientación de los radios o la mecánica articular. La más frecuente es la alteración del apoyo anterointerno, bien por afectación del metatarsiano, bien de la falange o bien de ambas.

Aunque la sintomatología es la misma, la solución quirúrgica es diferente según la estructura que esté afectada. Artrodesis metatarso-falángica, artrolysis, osteotomías, etc. son los tratamientos que se indican, cuya finalidad será normalizar la biomecánica del antepié.

Palabra clave: *secuelas del apoyo anterointerno, insuficiencia del primer radio.*

Sequelae of forefoot surgery resulting from the loss of anteromedial support

Introduction. Complications of forefoot surgery may have different origins: dermal, vascular, tendinous, etc. The most frequent ones are those that disrupt forefoot biomechanics and often lead to difficult-to-treat sequelae.

Most frequent injuries and their treatment. The disruption of forefoot biomechanics is most often caused by iatrogeny. These errors, often related to the surgical technique used or to the indication of surgery itself, resulted in an alteration of the metatarsal formula, the toe formula, toe orientation or joint mechanics. The most frequent alteration however is the one related to anteromedial support, arising from the involvement of the metatarsal, the phalanx or of both structures. Although the symptoms are the same, the surgical solution will depend on the structure that has been affected. Indicated treatments include metatarsophalangeal arthrodesis, arthrolysis, osteotomy, etc. Their aim is to normalize forefoot biomechanics.

Key words: *sequelae, loss of anteromedial support, first ray insufficiency.*

Deben ser encuadradas en el epígrafe de secuelas de la cirugía del antepié por conflicto del apoyo interno todas aquellas que producen un grave compromiso de la articulación metatarsofalángica, tanto de su morfología como de su biomecánica, alterando secundariamente el equilibrio estático-dinámico del apoyo de todo el arco transversal anterior.

Son las más frecuentes y las más difíciles de tratar, porque producen una grave insuficiencia del primer radio y consecuentemente una metatarsalgia transferencial, con alteraciones añadidas de la fórmula digital, dificultad para calzarse y caminar.

Correspondencia:

M. Núñez Samper.
Clínica Virgen del Mar.
Ntra. Sra. de Luján, 25.
28016 Madrid.

El origen del conflicto puede radicar en la falange proximal, en la cabeza del metatarsiano o en ambas. La sintomatología será la misma para los dos casos, aunque el tratamiento será diferente; por ello se requerirá una estrategia quirúrgica individualizada, con un objetivo común, que es normalizar la biomecánica del antepié¹.

CONFLICTO EN LA FALANGE PROXIMAL

Origen por excesiva resección de la base: insuficiente neoartrosis (*hallux rigidus* secundario)

Una resección excesiva que produzca un acortamiento de la falange proximal conducirá a un retroceso de los sesamoideos y a una metatarsalgia por insuficiencia del primer radio. Las secuelas tanto estáticas, por acortamiento del dedo



Figura 1. Hallux rigidus secundario. Artrolysis de la metatarso-falángica y elevación de los metatarsianos mediante osteotomía extensora proximal. (A) Imagen preoperatoria. (B) Aspecto posoperatorio.

gordo, como funcionales serán manifiestas. En estas circunstancias se deberá valorar no sólo la situación en que se encuentra la articulación (*hallux varus*, *hallux rigidus* o *hallux valgus* recidivado), sino el apoyo del resto de los metatarsianos, si los dedos están luxados o no, si existe una desalineación frontal de las cabezas y sobre todo la zona donde le duele al paciente, que será detenidamente valorada, porque deberemos actuar siempre donde el dolor sea dominante. No obstante, es preceptivo hacer una valoración exacta del tamaño de la falange, si es mayor de 2 cm o menor y qué repercusión tiene ésta en la longitud del primer dedo y en el apoyo plantar.

Se nos plantearán entonces tres opciones terapéuticas:

- 1) No artrodesar.
- 2) Artrodesar.

3) Actuar sobre los radios laterales de forma primaria exclusivamente o como complemento de una de las anteriores opciones.

No artrodesar

Como condición previa deberá ser tomado en cuenta un tamaño suficiente de la falange (más de 2 cm) y del dedo, que deberá tener un apoyo estático aceptable. En estas ocasiones observamos que la articulación dispone de escasa movilidad (*hallux rigidus* secundario), su alineación es normal y la fórmula metatarsal correcta, predominando el dolor

por la desalineación frontal y por el desequilibrio del apoyo de las cabezas metatarsales.

La indicación en estas ocasiones es hacer una artrolysis de la articulación y actuar sobre los metatarsianos centrales mediante una osteotomía de elevación (Golfard) que normalice la desalineación frontal. En algunas ocasiones se puede asociar una osteotomía cervico-capital (Weil), si la longitud del segundo metatarsiano es muy pronunciada o está luxada la articulación (fig. 1).

Si la edad del paciente y la calidad ósea lo permiten deberá indicarse una osteotomía de Austin modificada (chevron), asociada a otra osteotomía con efecto varizante en la falange (Akin). Con ellas se pretende no sólo corregir el valgo residual del primer dedo, sino aumentar el espacio articular para ganar movilidad a la articulación. Ambas osteotomías serán estabilizadas mediante osteosíntesis (fig. 2).

Si el apoyo está muy alterado por actuaciones anteriores se podrá indicar entonces una alineación metatarsal (Lelièvre), siempre y cuando la articulación metatarsofalángica mantenga una cierta estabilidad y no altere la fórmula metatarsal.

Artrodesar

La artrodesis de la articulación metatarsofalángica debe considerarse como una intervención de rescate, pero de gran utilidad para solucionar graves problemas de inestabilidad,



Figura 2. Hallux rigidus secundario en paciente joven consecutivo a resección artroplastia. Osteotomía tipo Austin modificada en el metatarsiano y osteotomía varizante en la falange. Ambas se han estabilizado mediante osteosíntesis. (A) Imagen preoperatoria. (B) Aspecto posoperatorio en proyección anteroposterior. (C) Proyección lateral posoperatoria.

ya que lo que pretende es disponer de un apoyo anterointerno sólido y liberar la carga transferida a los metatarsianos centrales.

Si se indica este procedimiento, hay que valorar el tamaño del resto de la falange, por lo que si mide más de 2 cm se considerará como «falange suficiente» y si es de 2 cm o menos como «falange insuficiente».

En el primer caso se podrá hacer una artrodesis de forma directa, en el segundo no, porque para ambos casos hay que resecar hasta el tejido óseo sano, debiendo contar con esta resección para calcular el tamaño definitivo del dedo y del radio, ya que una excesiva resección condicionaría un primer dedo péndulo muy corto, inmóvil y sin apoyo, aumentando la carga a los metatarsianos centrales y la insuficiencia del primer radio.

Artrodesis con falange suficiente

La gran mayoría de estos pacientes han sufrido anteriormente una resección-artroplastia (Keller-Brandes) que ha evolucionado desfavorablemente, recidivando la deformidad con fenómenos destructivos articulares, con una articulación muy afectada con tendencia natural a la anquilosis. El tamaño del resto de la falange es de más de 2 cm, por lo que la resección previa de ésta y del metatarsiano no va a comprometer la longitud del eje.

La planificación de la técnica debe hacerse, no obstante, con una resección ósea económica, habitualmente rectilínea, dejando los componentes en buena alineación y máximo contacto óseo¹⁻³.

La estabilización de la artrodesis se hará mediante osteosíntesis, con el método más indicado, tornillos a compresión, grapas, placas de bajo perfil, etc. La colocación de injerto óseo esponjoso autólogo será realizada según necesidad (fig. 3).

Artrodesis con falange insuficiente

Esta situación corresponde a pacientes que han sido intervenidos en varias ocasiones. La intervención original ha sido también una resección tipo Keller-Brandes, con evolución desfavorable hacia el *hallux rigidus*. Posteriormente son reoperados, resecando nuevamente el resto de falange, lo que condiciona un primer dedo corto, «bailante», insuficiente, con un resto de la falange de menos de 2 cm y un retraso de los sesamoideos muy manifiesto.

Estos pacientes presentan una metatarsalgia severa, unida a trastornos estáticos, estéticos y hasta a veces psicológicos, porque esta situación ha modificado en muchas ocasiones sus hábitos sociales, laborales o deportivos.

La indicación quirúrgica de elección es la artrodesis por elongación con interposición ósea. La técnica, publicada por nosotros en 1999⁴, consiste en producir una separación, de aproximadamente 20 mm, mediante la implantación temporal de un minifijador externo que elongue el espacio perdido. En un tiempo posterior se intercala un injerto corticoesponjoso procedente de la cresta ilíaca del mismo paciente, con la finalidad de que éste se integre entre el metatarsiano y el resto de la falange. Se normaliza así la longitud de la falange, la fórmula digital, el apoyo metatarsal y desaparecerá la metatarsalgia transferencial (figs. 4 y 5).



Figura 3. Secuela de Keller-Brandes con falange suficiente. Artrodesis metatarsofalángica mediante placa específica de bajo perfil. (A) Radiografía preoperatoria anteroposterior. (B) Imagen anteroposterior posoperatoria. (C) Radiografía lateral posoperatoria.



Figura 4. Falange insuficiente. Secuela de resección artroplastia. Artrodesis por elongación con interposición ósea. (A) Imagen preoperatoria. (B) Aspecto posoperatorio. (C) Imagen al año de evolución. (D) Visión lateral al año.

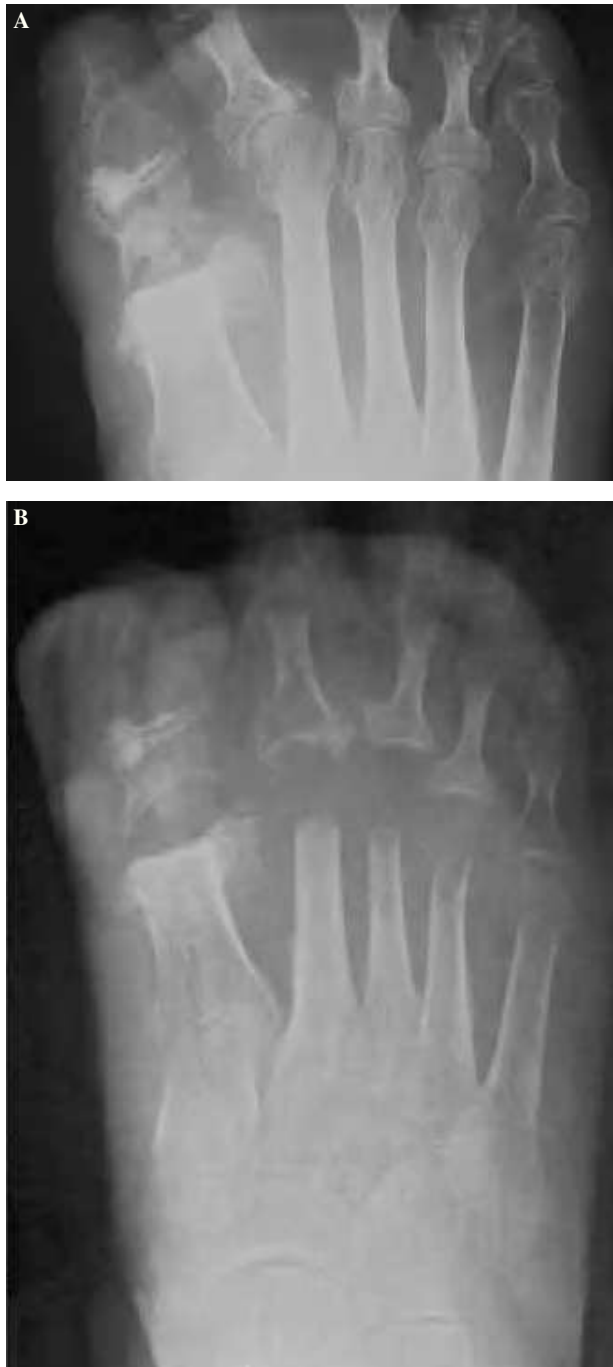


Figura 5. Resección de la cabeza metatarsal según técnica de Hueter-Mayo. Alineación metatarsal. (A) Imagen preoperatoria. (B) Radiografía posoperatoria.

Origen por inestabilidad articular

Viene condicionada por múltiples intervenciones quirúrgicas que han ido deteriorando las estructuras estabilizadoras de la articulación, cápsula y ligamentos.

Si el tamaño de la falange lo permite debe hacerse una artrodesis metatarsofalángica^{5,6}, porque es la única interven-

ción que permite tener un apoyo anterointerno sólido para estas circunstancias.

El dedo podemos encontrarlo desviado en valgo o en varo. A veces, la inestabilidad es tan acusada que al paciente le cuesta dirigir el dedo y éste se desvía por cualquier traumatismo banal.

CONFLICTO EN EL METATARSIANO

Origen por resección de la primera cabeza metatarsiana

La intervención de Hueter-Mayo consiste en hacer una amputación de la cabeza metatarsiana. Hoy en día es una técnica prácticamente abandonada. Indicarla es un error de concepto, de consecuencias irreversibles, por la insuficiencia del primer radio producida al acortar el metatarsiano. Como intervenciones de rescate pueden hacerse los siguientes procedimientos: utilización de la falange proximal para alargar el resto del metatarsiano, elongación del metatarsiano, alineación metatarsiana y artrodesis por elongación con interposición ósea. Cualquiera de estos procedimientos puede dar buenos resultados, siempre y cuando cada caso haya sido estudiado de forma individualizada y se haya valorado debidamente qué se ha de conseguir y qué problemas pueden surgir.

Para proceder a la elongación del metatarsiano se hace con un minifijador externo, cuya elongación paulatinamente se va produciendo hasta lograr la longitud deseada en el estudio preoperatorio, lo que conlleva una evolución lenta y minuciosa. Si se trata, fundamentalmente, de casos cuyo componente básico es la metatarsalgia por sobrecarga de los radios medios, a veces es más conveniente realizar una alineación metatarsal por vía plantar para normalizar la fórmula metatarsal (fig. 6).

Nosotros proponemos el procedimiento expuesto anteriormente: la artrodesis metatarsofalángica, mediante elongación previa con un minifijador externo y posterior injerto óseo corticoesponjoso autólogo, intercalado entre el resto del metatarsiano y la falange.

Origen por metatarsiano acortado

Encontramos estas situaciones en aquellos casos en que se ha realizado una osteotomía correctora, bien abierta bien por cirugía de mínima incisión, y la longitud real del metatarsiano se ha acortado manteniendo, no obstante, su superficie articular y su orientación espacial, presentando una fórmula metatarsal *index minus* con un índice de protusión metatarsal relativa negativo. La carga se transfiere a los metatarsianos centrales y se produce una metatarsalgia propulsiva del tercer *rocker*.

En estas situaciones es preferible actuar sobre los metatarsianos centrales, mediante osteotomías proximales en ca-



Figura 6. Grave insuficiencia del apoyo anterointerno por resección ósea, pososteomielitis posquirúrgica. El despegue se hace con los metatarsianos centrales. (A) Radiografía plantigrada. (B) Radiografía de despegue. (C) Imagen al inicio del despegue. (D) Imagen al final del despegue.

da uno de ellos haciendo un diseño en «V» de base dorsal (Lelièvre), con lo que lograremos elevarlos y disminuir parcialmente su longitud con la finalidad de normalizar la fórmula metatarsal.

Otra opción terapéutica es hacer una alineación metatarsal con intento de normalizar la fórmula o hacer sólo la resección del segundo y tercer metatarsiano (Kellikian), que de forma gradual normalice todo el apoyo anterior (fig. 7).

Origen por alteración del ángulo de ataque

Una de las complicaciones que pueden presentarse al realizar una osteotomía valguizante del primer metatarsiano a nivel proximal es que al corregir el ángulo intermetatarsiano se produzca una elevación del ángulo de ataque; esto comporta una desalineación frontal del arco anterior y una transferencia de la carga a los metatarsianos centrales por insuficiencia de apoyo anterointerno. Esta situación se traduce en una metatarsalgia del segundo *rocker* (fig. 8).

El tratamiento quirúrgico debe basarse en modificar la inclinación nuevamente, mediante una osteotomía flexora,

para que la cabeza pueda aplicarse contra el suelo y recibir carga. En estos casos no es recomendable hacer una osteotomía de acortamiento de los metatarsianos. Excepcionalmente puede indicarse una osteotomía de elevación de los mismos (Golfard).

Origen por desalineación del apoyo de la cabeza

Se trata de una secuela que se presenta frecuentemente como consecuencia de una osteotomía epifisaria distal, realizada mediante cirugía por mínima incisión. En estos casos la cabeza rota en su eje se desplaza lateral o dorsalmente perdiendo no sólo su apoyo condíleo, sino su orientación espacial.

Corresponden la mayoría de los casos vistos a pacientes con pies cavos y *hallux valgus*, en los que se ha realizado también osteotomía de los metatarsianos centrales, girando sus cabezas a dorsal.

El tratamiento quirúrgico consistirá en realizar una artrodesis metatarso-falángica y actuar sobre los radios vecinos según necesidad, bien mediante osteotomía de eleva-



Figura 7. Osteotomía proximal para la corrección de un hallux valgus. El exceso de elevación del metatarsiano conlleva una insuficiencia del apoyo anterointerno. (A) Imagen anteroposterior. (B) Imagen lateral.



Figura 8. Osteotomía de la cabeza metatarsal realizada por cirugía de mínima incisión. El metatarsiano se acorta y la cabeza gira. Insuficiente apoyo anterointerno y sobrecarga de los metatarsianos centrales. Artrodesis metatarsofalángica y osteotomía extensora de los metatarsianos centrales. (A) Radiografía preoperatoria anteroposterior. (B) Imagen anteroposterior posoperatoria. (C) Radiografía lateral posoperatoria.

ción o en «V» dorsal (fig. 9), bien planificando una alineación metatarsal si las articulaciones metatarsofalángicas están muy afectadas (siempre y cuando el componente de cavo no sea muy acusado).

CONFLICTO EN LA FALANGE Y EN EL METATARSIANO

Esta situación se presenta en casos en que el fallo estructural afecta a las dos superficies articulares o a las

estructuras blandas, cápsula y ligamentos que le dan congruencia y estabilidad a la articulación; de ahí que la gran mayoría de las veces sean recidivas de intervenciones quirúrgicas previas, en las que la estabilización articular no se logra por fracaso de los elementos estabilizadores pasivos.

En ocasiones este conflicto es por una recidiva de origen múltiple, en la que el metatarsiano está luxado, la articulación incongruente y la articulación cuneometatarsal también inestable. En estos casos excepcionales hay que indicar una artrodesis a dos niveles, tanto en la metatarsofa-



Figura 9. Fracaso de prótesis total. Artrodesis por elongación con interposición ósea. (A) y (B) Imágenes antes de la intervención. (C) y (D) Elongación. (E) y (F) Resultado final.



Figura 10. Artrodesis a dos niveles por fracaso mixto del apoyo anterointerno y de la articulación cuneometatarsal. (A) Radiografía preoperatoria. (B) Imagen posoperatoria. (C) Resultado al año.

lángica como en la cuneometatarsal, con la finalidad de aumentar la estabilidad medial y liberar de la carga al resto de los metatarsianos. Ambas artrodesis se estabilizarán mediante osteosíntesis según requerimiento.

Fracaso de prótesis total: rescate pos-prótesis

El fracaso mixto de la articulación se observa igualmente en aquellos casos en que falla una prótesis metatarsofalángica, bien por movilidad de la misma, bien por intoleran-



Figura 11. Hallux varus. Excesiva resección de la exostosis y tenotomía del fascículo transversal del aductor que condiciona la deformidad. Artrodesis metatarsofalángica. (A) Radiografía preoperatoria. (B) Imagen clínica preoperatoria. (C) Radiografía posoperatoria.

cia, teniendo que extraerla y dejando en su lugar un espacio de 20 mm o más que debemos ocupar posteriormente. De no hacerlo así el primer dedo se retraería produciendo una grave alteración en el apoyo anterointerno.

El procedimiento terapéutico que aconsejamos (en el caso de que no pueda implantarse otra prótesis) es la artrodesis por elongación con interposición ósea, procedimiento anteriormente referido y en el que el minifijador externo cumple un papel principal (fig. 10).

Incongruencia articular

Si la articulación es incongruente la artrodesis metatarsofalángica es la indicación principal, porque corrige no sólo la desviación del primer metatarsiano, sino la incongruencia articular. Hay ocasiones en que hay inestabilidad de la articulación cuneometatarsal, por lo que habrá que estabilizarla igualmente (fig. 10) para dar solidez al apoyo de todo el radio.

Hallux varus

La resección de la exostosis del metatarsiano ocasiona *per se* una inestabilidad articular por fracaso de las estructuras pasivas. Esta situación condiciona una disfunción articular y una erosión progresiva de la articulación que tiende hacia un *hallux rigidus* secundario.

En aquellas situaciones en las que el cartílago articular esté afectado la indicación principal será una artrodesis metatarsofalángica estabilizada mediante osteosíntesis, según criterio, aportando injerto óseo autólogo, según necesidad, para rellenar aquellas zonas que no contacten suficientemente (fig. 11). Durante el acto quirúrgico se deberán corregir el resto de deformidades estructurales en los dedos si existieran.

La transposición o transferencia del tendón del aductor al cuello del primer metatarsiano, como preconiza la técnica de McBride, o la simple tenotomía previa a la corrección del *hallux valgus* (tiempo de partes blandas distales), puede conducir a una hipercorrección del valgo del dedo, siendo origen de disfunción y deterioro posterior del cartílago articular que evolucionará a una rigidez articular y a un *hallux varus*. En estos casos la resección artroplastia tipo Lelièvre con cerclaje fibroso puede dar buenos resultados y una correcta realineación del primer radio. Si la articulación es funcionante puede indicarse una osteotomía valguizante de la primera falange.

Recidivas

En el caso de una recidiva la gravedad de la misma vendrá condicionada por las intervenciones previas que se hayan realizado. La estabilidad de la articulación y el valor del ángulo intermetatarsal nos hará decidir la fijación o no de la articulación.



Figura 12. Recidiva en un hallux valgus. (A) Fracaso articular. (B) Osteotomía valguizante proximal y osteotomía de la falange.

En los casos en los que la articulación sea congruente, o podamos hacerla congruente, se realizará una osteotomía valguizante del metatarsiano, bien proximal, bien distal, pero siempre que después de realizarla se logre aumentar la superficie articular útil, por lo que es aconsejable asociar también una osteotomía varizante de la falange proximal (fig. 12). El hacer la osteotomía proximal o distal dependerá del sitio donde se hayan realizado cirugías previas, teniendo en consideración no comprometer la circulación del metatarsiano. Estas osteotomías serán estabilizadas mediante osteosíntesis (tornillos, placas, etc.).

La actuación sobre los metatarsianos vecinos es la gran mayoría de las veces práctica obligada, bien a nivel proximal, bien distalmente, según la sintomatología que presenten los pacientes y la congruencia o no de las articulaciones metatarsofalángicas.

CONCLUSIONES

La aparición de un conflicto del apoyo anterointerno en el pie es una secuela muy grave, que compromete la estática y dinámica del paso y que se caracteriza clínicamente por metatarsalgia del segundo y tercer *rocker* y por la existencia de hiperqueratosis plantar dolorosa.

El enfoque terapéutico a veces es difícil y complejo, por lo que cada caso debe ser estudiado detenidamente y de forma individualizada.

Los procedimientos quirúrgicos son diversos, debiendo actuar en algunas ocasiones en el primer radio, otras en los radios vecinos y a veces en todos, con la finalidad de recomponer la biomecánica alterada, normalizando los apo-

yos plantares, no sólo el de la banda de propulsión, sino el de la alineación frontal.

Una correcta valoración clínica preoperatoria, un estudio de imagen correcto, radiografía y tomografía axial computarizada o resonancia magnética serán de gran ayuda para poder planificar bien el procedimiento que requiere cada caso y evitar la producción de una nueva secuela.

BIBLIOGRAFÍA

1. Núñez Samper M, Llanos Alcázar LF, Viladot R. Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie. Barcelona: Masson; 2003.
2. Coughlin MJ. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with mini fragment plate fixation. *Orthopaedics*. 1990;13: 1037-44.
3. Núñez-Samper M, Kubba MN. Metatarsophalangeal arthrodesis of first ray. When is it indicated? *The Foot*. 2005;15: 123-32.
4. Núñez-Samper M, Kubba MN, Llanos Álcázar LF. Metatarsophalangeal arthrodesis of the treatment of severe first ray deficiency. *Foot Ankle Surg*. 1999;5:227-33.
5. Blaut W, Falliner A. Arthrodesis de distracción e interposición de la base del primer dedo del pie. *Tec Quir Ortop Traumatol*. 1997;6:123-33.
6. Nunley JA, Pfeffer GB, Sanders RW, Trepman E. Advanced reconstruction foot and ankle. Rosemont (IL): AAOS-AO-FAS; 2004.

Conflicto de intereses. El autor no ha recibido ayuda económica alguna para la realización de este trabajo. Tampoco ha firmado ningún acuerdo por el que vaya 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 esté afiliado.