

Revisión del tratamiento del pie plano adquirido del adulto en el estadio II

Treatment of adult acquired flatfoot stage II: a literature review

Argüelles Rodríguez, Carlos¹
Albareda Albareda, Jorge²
Mesa Ramos, Manuel³

¹Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital de Jove, Gijón

²Jefe de Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Clínico Universitario "Lozano Blesa", Zaragoza

³Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología del Hospital Valle de los Pedroches, Director de Unidad Clínica de Gestión de Aparato Locomotor del Área Norte de Córdoba, Presidente de la Sociedad Andaluza de Traumatología y Ortopedia

arguelles82@gmail.com

Rev. S. And. Traum. y Ort., 2015; 33 (2/2): 41-52

Recepción: 25/03/2015. Aceptación: 20/12/2015

Resumen

El pie plano adquirido del adulto es una patología compleja resultado de la insuficiencia del tendón tibial posterior y del fallo de las estructuras capsulares y ligamentosas del pie. En el estadio II existe una gran controversia respecto al tratamiento a elegir. Se ha realizado una revisión bibliográfica narrativa mediante el motor de búsqueda de Pubmed. La búsqueda se ha acotado a las publicaciones realizadas durante los últimos cinco años. Se han seleccionado 30 artículos que incluyen el pie plano adquirido en su conjunto y el estadio II. Los autores coinciden que el tratamiento conservador debe ser siempre la primera opción. En caso de cirugía debemos de valorar de manera independiente la corrección del valgo del retropié, siendo la osteotomía de medIALIZACIÓN de calcáneo el tratamiento más extendido; el alargamiento de la columna externa; la inestabilidad de la columna medial; la supinación del antepié; y la presencia de equinismo. Cada paciente presenta una

Abstract

Adult acquired flatfoot deformity is a complex pathology consisting both of posterior tibial tendon insufficiency and failure of the capsular and ligamentous structures of the foot. In stage II there is much controversy when it comes to treatment. We performed a narrative literature review using the PubMed search engine. The search was limited to publications over the past five years. We have selected 30 articles including acquired flatfoot a whole and stage II. The authors agree that conservative treatment should always be the first choice. When we decide surgical treatment independently assess the correction of the hindfoot valgus, medializing calcaneal osteotomy is the most accepted treatment; lengthening the lateral column; the instability of the medial column; supination of the forefoot; and the presence of equinus. Each patient has a characteristic deformity so the treatment must be individualized.

deformidad característica por lo que el tratamiento debe ser individualizado.

Palabras clave: “Pie plano adquirido”, “estadio II”, “insuficiencia tendón tibial posterior”, “osteotomía medialización calcáneo”, “alargamiento columna externa”, “artrorrrisis”.

Keywords: “Adult acquired flatfoot”, “stage II”, “posterior tibial tendon dysfunction”, “medializing calcaneal osteotomy”, “lateral column lengthening”, “arthroereisis”.

Introducción

El pie plano adquirido del adulto (PPAA) por disfunción del tendón tibial posterior (DTTP) se asocia a un colapso del arco longitudinal medial y a una pérdida progresiva de la función del tendón del tibial posterior. Su etiología es multifactorial y su incidencia está creciendo debido al aumento de pacientes obesos y al envejecimiento poblacional ⁽¹⁾.

A pesar de los numerosos estudios publicados, sigue habiendo debate en torno al tratamiento quirúrgico del estadio II. Históricamente la triple artrodesis era la intervención más frecuentemente realizada; sin embargo, el mejor conocimiento de la patología ha propiciado un cambio de tendencia hacia técnicas quirúrgicas que tratan de preservar las articulaciones ⁽²⁾.

En el estadio II de Myerson se encuadran aquellos casos que tienen un déficit funcional, fruto de la elongación y/o rotura del tendón y de las deformidades típicas (valgo del retropié, acortamiento de Aquiles y antepié en abducción), deformidades que son reductibles al llevar el tobillo en equino. Para su tratamiento disponemos de una gran variedad de técnicas quirúrgicas tales como actuaciones a nivel óseo en el retropié (osteotomías de calcáneo, artrorrrisis) o sobre las partes blandas (transferencias tendinosas) o técnicas empleadas en la columna externa y en la interna, lo que suscita una gran controversia.

El **objetivo** de esta revisión es intentar esclarecer qué tratamiento es el más adecuado en cada caso.

Recuerdo anatómico y cambios estructurales

El tendón tibial posterior (TTP) tiene su origen en la cara posterior de la tibia, desciende hasta el maléolo medial realizando un giro brusco para insertarse en el navicular, dando expansiones a los cuneiformes y metatarsianos. Se caracteriza por

su corta excursión, de ahí que pequeños aumentos de longitud van acompañados de evidentes signos de insuficiencia funcional) La parte proximal del tendón recibe el aporte sanguíneo a través del mesotendón, el cual termina distalmente a 1,5 cm del maléolo medial.

El TTP es el estabilizador dinámico primario del arco plantar longitudinal medial. Su función es la adducción e inversión del retropié, y la flexión plantar de la articulación tibioastragalina. Durante la marcha el TTP permite un bloqueo de la columna interna, proporcionando así una palanca rígida para la transición desde la fase intermedia de la marcha hasta la fase de propulsión ⁽³⁾.

El ligamento en hamaca (“spring ligament” o ligamento calcáneo-navicular), junto con el escafoides y la carilla articular anterior del calcáneo, conforma la *coxa pedis*, que actúa como un acetábulo para la cabeza del astrágalo.

El peroneo lateral corto es el principal antagonista del TTP. A medida que la función del TTP disminuye, el peroneo lateral corto se encuentra sin oposición, lo que conduce a una elongación del ligamento en hamaca y del resto de estructuras mediales. Todo esto da lugar a una deformidad del retropié en valgo y a la flexión plantar de la cabeza del astrágalo con el colapso del arco longitudinal medial.

Fruto de ello se produce una contractura progresiva del tendón de Aquiles, que al estar lateralizada su inserción aumenta la deformidad y termina provocando un equinismo en las fases más tardías.

El estrés causado en la articulación astrágalo-escafoidea puede dar lugar a la abducción del antepié ^(4,5).

En pacientes con pie plano adquirido del adulto, los cambios patológicos se desarrollan fundamentalmente en el TTP y secundariamente en el ligamento en hamaca y en el ligamento deltoideo ⁽³⁾.

El deterioro del TTP se vincula a la existencia de un menor aporte sanguíneo de los vasos perioste-

ales (ramas de la pedia dorsal y de la plantar media) en una zona situada a unos 40 mm de su inserción distal. Asimismo se han objetivado cambios moleculares de la matriz de colágeno que afectan a la organización estructural del tendón (orientación de la fibra colágena, fisuras lineales, degeneración mucinosa, neovascularización, infiltración grasa, hiper celularidad, metaplasia fibrocartilaginosa y calcificaciones) que pueden ser debidos a microtraumas sobre su zona hipovascular^(1,6) lo cual predispone a la elongación y eventual rotura tendinosa.

Prevalencia y etiología

El PPAA es más común en pacientes caucásicos, principalmente mujeres (3:1), con un pico de incidencia a la edad de 55 años.

Se considera que tiene un origen multifactorial, se relaciona con la edad, la obesidad, la diabetes mellitus, la hipertensión, la artritis reumatoide y otras enfermedades reumáticas inflamatorias seronegativas y autoinmunes congénitas y con tratamientos con esteroides.

Otras teorías formuladas son:

- Vascular, acorde con la zona crítica comentada al describir la irrigación tendinosa.
- Mecánica, por el roce en el surco inframaleolar.
- Traumática, en pacientes con cirugía previa del retropié y otros traumatismos en la zona

Sin embargo muchos pacientes presentan una DTTP sin ninguno de estos factores de riesgo⁽⁷⁾.

Recientemente se ha estudiado la influencia de polimorfismos genéticos en la tendinopatía del TTP,

en concreto la expresión de determinadas encimas metaloproteinasas de la matriz (MMP). Se observó que la -519 MMP-1 de manera aislada y que los haplotipos -1607/-519 MMP-1 se asociaban a un mayor riesgo de padecer tendinopatía⁽⁷⁾.

Diagnóstico

1. Clínico:

El paciente refiere dolor en la cara medial del tobillo en los estadios iniciales, que irá pasando a la zona lateral a medida que avanza la enfermedad como si de un síndrome del seno del tarso se tratase. Muchos pacientes consultan por una talalgia que se produce por una tracción de la fascia lata en su inserción calcánea.

Aparece edema a nivel del canal retromaleolar medial con un maléolo tibial desdibujado.

En bipedestación se valorará el valgo del retropié, el colapso del arco longitudinal medial y la abducción del antepié, que progresan a medida que evoluciona la enfermedad (*Fig. 1*). El signo "too many toes", descrito por Jonhson, aparece en el estadio II. Para valorar la función del TTP pediremos al paciente que se coloque de puntillas primero sobre un pie ("single-limb hell-rise test"), en las fases iniciales del estadio II esta capacidad está disminuida y en fases avanzadas del estadio II abolida; y luego sobre ambos pies ("double-limb hell-rise test"). La maniobra de Hubscher y el test de Coleman invertido permiten valorar la presencia de una deformidad flexible y corregible (estadio II) o rígida (estadios III y IV). Se debe explorar el equinismo mediante la maniobra de Silfverskiöld y discernir si hay una retracción de todo el tríceps sural o sólo de los gastrocnemios^(5,8-10).



Fig. 1.:
A. Retropié en valgo. B. Aplanamiento del arco longitudinal medial.

2. De imagen:

Es imprescindible realizar radiografías en carga de pie y tobillo (anteroposterior -AP- y lateral), junto con radiografías oblicuas y de alineación del retropié. En la proyección AP se aprecia el solapamiento entre el calcáneo y la cabeza del astrágalo, el grado de cobertura de la cabeza del astrágalo, y la abducción del antepié. En la pro-

yección lateral se mide el ángulo de Costa Bartani (125-130°) para determinar el hundimiento de la bóveda plantar; es fundamental valorar un colapso a nivel de las articulaciones talo-navicular, navículo-cuneana o cuneo-metatarsiana (Fig. 2). La radiografía de alineación del retropié permite determinar el grado de valguización del mismo ^(5,8,10).



Fig. 2. A. En la proyección AP valoramos el ángulo astrágalo-calcáneo y la cobertura de la cabeza del astrágalo. B. En la proyección lateral se visualiza el hundimiento de la bóveda plantar y el cierre del seno del tarso.



La resonancia magnética muestra el estado del TTP y de las distintas partes blandas. Puede ser de utilidad para la detección de etapas iniciales inflamatorias y/o degenerativas y para la planificación quirúrgica pues permite identificar la rotura completa del tendón y plantear la realización de transferencias tendinosas ⁽¹⁰⁾, descartar o confirmar alteraciones patológicas concomitantes, fundamentalmente artrosis de articulaciones vecinas, talonavicular o subtalar, difíciles de apreciar en las radiografías corrientes y realizar un diagnóstico diferencial con otras entidades que pueden confundir el cuadro clínico (arrancamientos a nivel del escafoides, fracturas de estrés maleolares, osteocondritis disecante, etc.).

Clasificación

En 1989, Johnson y Strom introdujeron un sistema de clasificación que trataba de correlacionar los hallazgos clínicos con los radiológicos de manera que sirviera de guía para la intervención quirúrgica. Este sistema fue modificado por Myerson que añadió subgrupos, la articulación del tobillo y un algoritmo de tratamiento. Recientemente Haddad *et al* han publicado un sistema de clasificación que divide al estadio II en cinco subgrupos (Tabla 1) ^(1,11).

	Johnson & Strom, 1989 ⁽¹⁾	Haddad et al, 2011 ⁽¹¹⁾
Estadio I	Tenosinovitis TTP, no deformidad clínica del pie	IA – Patología inflamatoria IB – Rotura parcial TTP, no deformidad clínica IC – Rotura parcial TTP, ligero valgo del retropié
Estadio II	Valgo del retropié reducible	IIA – Valgo del retropié reducible IIB – Supinación flexible del antepié IIC – Supinación rígida del antepié IID – Abducción del antepié IIE – Inestabilidad de la columna medial
Estadio III	Valgo del retropié rígido	IIIA – Valgo del retropié rígido IIIB – Valgo del retropié rígido, abducción del antepié y/o inestabilidad del plano sagital
Estadio IV	Deformidad en valgo del tobillo (<i>añadida por Myerson</i>) ⁽²⁾	IVA – Tobillo en valgo flexible
		IV B – Tobillo en valgo rígido

Tabla 1: Clasificación del pie plano adquirido del adulto (PPAA).

Tratamiento

A continuación se describen las distintas opciones terapéuticas para el estadio II del PPAA y la eficacia de las mismas.

1. Tratamiento Conservador:

Aunque la mayoría de artículos revisados se centraron en el tratamiento quirúrgico, constatamos que el tratamiento ortopédico resulta beneficioso para la mayoría de los pacientes si bien ningún estudio ha demostrado que el tratamiento ortopédico prevenga el progreso de la enfermedad ⁽¹⁰⁾.

El tratamiento ortopédico tiene su indicación, básicamente, en el grado 1 de la clasificación, y en aquellos casos con contraindicación médica general para la cirugía y la negativa del paciente a la intervención. Su objetivo para los casos es estadio II es controlar el valgo progresivo del retropié, empleando para ello un modelo de ortesis que mantenga el talón y la subastragalina en posición neutra ^(12,13).

Nielsen *et al* ⁽¹³⁾, en un estudio con un nivel de evidencia II, describieron una tasa de éxito del

87,5% en 64 pacientes tras un seguimiento de 27 meses. No distinguieron entre los distintos estadios. Según este estudio el tratamiento conservador del PPAA puede ser satisfactorio en la mayoría de los casos. Observaron que el uso de ortesis pie-tobillo (AFO) se asociaba a una mayor tasa de éxito. En contraposición, la observación en la resonancia magnética de una rotura del TTP estaba fuertemente asociada a un fracaso del tratamiento conservador. En su artículo recomiendan un tratamiento conservador agresivo que incluya inmovilización, antiinflamatorios, ortesis pie-tobillo individualizadas y tratamiento rehabilitador.

La obesidad ha sido descrita como un factor de riesgo del fracaso del tratamiento conservador, lo cual es reseñable ya que a menudo los pacientes con pie plano adquirido son obesos.

2. Tratamiento quirúrgico:

- 1. Equinismo:** Una contractura del complejo gastrocnemio-soleo aumenta las presiones sobre el mediopié y el antepié, provo-

cando estrés a lo largo del arco medial. El tendón de Aquiles se lateraliza a medida que progresa la deformidad en valgo, convirtiéndose en un vector de fuerza que agrava la deformidad. La corrección de la contractura de las partes blandas es necesaria para corregir el equinismo y para colocar el calcáneo en la posición deseada a la hora de reconstruir el pie plano. Una contractura no tratada puede dar lugar a una hipocorrección^(1,8).

Antes de la cirugía hay que valorar una posible contractura en equino, el test de Silfverskiöld determina si el responsable de la contractura son los gastrocnemios o todo el tríceps sural. Cuando son los gemelos se realiza una liberación del medial a nivel de su inserción proximal o una liberación endoscópica de la fascia medial. Cuando el equinismo es a causa tanto de los gastrocnemios como del soleo, se realizará un alargamiento percutáneo del tendón de Aquiles. Se ha observado una pérdida de fuerza para la flexión plantar tras realizar un alargamiento del tendón de Aquiles, esto no sucede con la liberación aislada del gastrocnemio medial^(8,10,14,15).

- 2. Transferencia del tendón flexor digitorum longus (FDL):** La transferencia aislada del FDL al escafoides no ha demostrado capacidad de corregir las deformidades en el retropié. Algunos autores⁽²⁾ afirman que ningún procedimiento aislado de partes blandas es capaz de compensar a largo plazo el estrés en valgo que se produce en el retropié. Walters *et al*⁽¹⁶⁾ concluyeron que su uso aislado estaría solo indicado en fases muy iniciales de la enfermedad. En el estadio I avanzado o en el estadio II temprano ya debe combinarse con procedimientos óseos.

El objetivo de esta transferencia no es tanto restablecer la fuerza completa del TTP (3'5 veces más fuerte que el FDL), sino oponerse a las fuerzas deformantes del peroneo lateral corto (sólo 1'5 veces más fuerte que el FDL)^(11,17).

- 3. Transferencia del tendón tibial anterior (TTA):** Se han descrito transferencias del TTA al escafoides (descrita por Young) y al primer cuneiforme (descrita por Cobb y popularizada por Helal), para aumentar capacidad de supinación de pié. Indicada

más frecuentemente en el pie plano infantil, también está descrita en el PPAA⁽¹⁷⁾. Zaw *et al*⁽¹⁷⁾, en una revisión, concluyeron que en fases tempranas del estadio II la transferencia del TTA tiene resultados comparables a la osteotomía de calcáneo asociada a transferencia del FDL. Schinca *et al*⁽³⁾ realizaron un estudio retrospectivo de 35 pacientes intervenidos mediante la técnica de Young (nivel de evidencia IV). La media de seguimiento fue de 6'5 años. Dividieron a los pacientes en dos grupos, unos tratados con una transposición aislada del TTA, y otros a los que se les asoció una osteotomía medializadora de calcáneo. El estudio refleja mejores resultados en el segundo grupo de pacientes, si bien no es estadísticamente significativo.

- 4. Reconstrucción del "spring ligament":** La reconstrucción del "*spring ligament*" corrige la deformidad en estudios realizados en cadáver, pero no ha podido ser probada clínicamente⁽¹⁷⁾. Otros estudios en cadáver afirman que su reparación como gesto asociado a otros tratamientos (osteotomía medializante de calcáneo asociada a transposición del FDL, o alargamiento de la columna externa) no tiene efecto alguno en la corrección de la deformidad⁽¹⁸⁾. Algunos autores lo reparan de manera sistemática⁽¹⁰⁾ aún reconociendo que su eficacia no está probada, y describen la rotura del mismo en el 70% de los casos intervenidos.
- 5. Artrorraxis o "calcaneo-stop".** Consiste en la introducción de una endortesis a través del seno del tarso y debajo del cuello del astrágalo, para bloquear la pronación y subluxación de la cabeza del astrágalo. Ha sido extensamente empleada en el tratamiento del pie plano de niños y adolescentes. Sin embargo, su papel en adultos es discutible. Sus detractores creen que el porcentaje de dolor a nivel del seno del tarso es demasiado alto como para ser aceptable. Sus partidarios afirman que es un procedimiento mínimamente invasivo con una gran capacidad de corregir la deformidad. Está indicada en el estadio II de la enfermedad. Cabe destacar que una

vez retirada la endortesis el efecto corrector de la misma se mantiene ^(6,10,11,19-21). En un estudio con un nivel de evidencia IV, Yuan Zhu *et al* ⁽²⁰⁾ realizaron un seguimiento durante una media de 29,7 meses a 24 pacientes a los que se les practicó un artrorraxis. La media postquirúrgica de la escala de valoración AOFAS (“*American Orthopaedic Foot and Ankle Society*”) para tobillo y retropié fue de 85,6 puntos, comparada con una media de 51,7 puntos en el preoperatorio. Solo se observó deformidad recurrente en un caso, que precisó una artrodesis posteriormente. El implante se retiró en todos los casos tras 18 meses de la cirugía. Aunque el dolor postoperatorio es relativamente frecuente, una vez retirada la endortesis éste desaparece. Los autores concluyen que se trata de un tratamiento razonable para el estadio II del PPAA. Añaden que puede asociarse a una osteotomía del calcáneo y transferencias tendinosas en caso de una deformidad en valgo severa del retropié.

- 6. Osteotomías de medialización del calcáneo:** Las osteotomías de calcáneo con desplazamiento medial del mismo pretenden mejorar el alineamiento osteoarticular, la altura del arco longitudinal plantar, el balance musculotendinoso y disminuir el estrés capsuloligamentoso. Con frecuencia es preciso combinarlas con procedimientos de partes blandas, habitualmente con una transferencia del FDL.

La corrección del valgo del retropié determina que la fuerza deformante eversora del tendón de Aquiles sea redirigida hacia el eje normal del calcáneo.

Estudios en cadáver muestran que es la técnica con mayor capacidad de corrección a nivel del retropié en el estadio II ^(8,11,17,19,22). Descrita por Koutsogiannis en 1971, se han publicado numerosos estudios sobre esta técnica mostrando buenos resultados, asociada o no a otros gestos quirúrgicos como por ejemplo las transferencias tendinosas. Clásicamente se ha usado en el estadio II de la enfermedad, pero también está descrita en pacientes con estadio I con mala respuesta a trata-

miento conservador y en pacientes con estadios avanzados combinada con una triple artrodesis en caso de que ésta no sea capaz de conseguir la corrección del valgo deseada ⁽¹⁹⁾. Kou *et al* ⁽¹⁵⁾, en un estudio prospectivo con un seguimiento de 2 años de media (nivel de evidencia III), analizaron las escalas funcionales tras realizar una cirugía de corrección de pie plano estadio II a 24 pacientes mediante osteotomía medializadora de calcáneo, transferencia del FDL, alargamiento de la columna lateral y recesión del gastrocnemio medial. Concluyeron que los resultados funcionales obtenidos son excelentes, si bien es necesario en algunos casos esperar al año de la cirugía para observar los máximos beneficios. En un estudio nivel IV, Niki *et al* ⁽²³⁾ revisaron a 25 pacientes con un pie plano estadio II a los que realizaron una osteotomía medializadora de calcáneo junto con una transferencia del FDL. La puntuación en la JSSF (“*Japanese Society for Surgery of the Foot*”) pasó de 59 puntos en el preoperatorio a 91 puntos tras la cirugía. Observaron que en pacientes con un ángulo talo-metatarsal lateral mayor de 25° y con un ángulo tibio-calcáneo mayor de 15°, la corrección resultaba inadecuada. En un estudio de nivel de evidencia IV, Chan *et al* ⁽²⁴⁾ revisaron a 30 pacientes con un pie plano estadio II a los que realizaron una osteotomía de calcáneo, junto con otros procedimientos según se considerase necesario (transferencia tendinosa, alargamiento de la columna lateral, osteotomía de Cotton, artrodesis cuneo-metatarsiana, reconstrucción del “*spring ligament*”, alargamiento del Aquiles, liberación del gastrocnemio medial). Analizaron 19 variables pre y postoperatoriamente. Observaron que la corrección del retropié en valgo estaba determinada principalmente por la osteotomía medializadora de calcáneo, siendo ésta la única variable predictiva para la corrección estadísticamente significativa de todas las analizadas. En una revisión bibliográfica, Vulcano *et al* ⁽¹⁰⁾ consideraron que el tratamiento de elección del pie plano estadio IIA consiste en una osteotomía medializadora de cal-

cáneo, una transferencia del FDL y una recesión del gastrocnemio medial, resaltando sus excelentes resultados a largo plazo. Lee *et al* ⁽²⁵⁾ publicaron una serie de 50 pacientes (nivel de evidencia IV) con un pie plano estadio II a los que realizaron una osteotomía de calcáneo asociada a un aumento del TTP con bioinjertos. La ventaja radicaba en evitar sacrificar tendones autólogos. No se observaron rerroturas del tendón ni recidivas de la deformidad. Los resultados son comparables a los de estudios con técnicas tradicionales con transferencia del FDL. En una serie de 34 pacientes (nivel de evidencia IV) publicada por Didomenico *et al* ⁽²⁾ se observaron buenos resultados clínicos y radiológicos tras realizar osteotomías de calcáneo aisladas sin asociar transferencias tendinosas, en pacientes con un pie plano estadio II. Además se observó un menor tiempo quirúrgico y una menor morbilidad postoperatoria de las partes blandas al evitar el abordaje para la transferencia del FDL.

7. Alargamiento de la columna lateral. El alargamiento de la columna lateral es un procedimiento indicado en deformidades de pie plano flexibles más graves con una abducción asociada del mediopié (estadio IID). El alargamiento lateral del calcáneo corrige la abducción del antepié mediante la adducción del mediopié, y además se consigue obtener una mejor cobertura de la cabeza del astrágalo. Este procedimiento puede ser realizado a expensas de una osteotomía a nivel del cuello del calcáneo (descrita por Evans en 1959) o de una artrodesis de la articulación calcáneo-cuboidea, esta última asociada a mayores tasas de pseudoartrosis. Suele asociarse a otros procedimientos como transferencias tendinosas u osteotomías de medialización del calcáneo (en este caso se estaría realizando una doble osteotomía de calcáneo) ^(8,10,11,17,19,26-28). En cadáver se ha observado que el alargamiento de la columna lateral es el gesto que consigue una mayor corrección a nivel del mediopié y del antepié ⁽²²⁾. En un estudio de nivel de evidencia II, Haeseker *et al* ⁽²⁶⁾ compararon los resultados clínicos y radiológicos

de pacientes sometidos a una artrodesis de distracción calcáneo-cuboidea con los de pacientes a los que se les realizó una osteotomía de Evans. Todos los pacientes presentaban un pie plano estadio II. Los autores observaron una mayor puntuación en la escala AOFAS en los pacientes con una osteotomía de Evans (85 puntos contra 72), y recomiendan esta técnica por encima de la artrodesis de distracción calcáneo-cuboidea. Kou *et al* ⁽¹⁵⁾ observaron en su estudio (nivel de evidencia III) que el 12% de sus pacientes presentaba dolor a nivel calcáneo-cuboideo tras realizar una osteotomía de Evans, y un 36% presentaban cambios radiológicos degenerativos a ese nivel. Recientemente, Feuerstein *et al* ⁽²⁹⁾, en un estudio nivel de evidencia IV, evaluaron a 30 pacientes que fueron sometidos a una osteotomía de calcáneo en “scarf” con una media de seguimiento de 5,7 años. Observaron una mejoría en los parámetros radiológicos analizados tanto en la proyección AP como en la lateral. La osteotomía de calcáneo en “scarf” o en “Z” fue descrita por Malerba, y permite corregir a la vez deformidades en los tres planos, medializando el calcáneo y alargando la columna externa sin necesidad de combinar varias osteotomías. Además se evita la aparición de artritis a nivel de la articulación calcáneo-cuboidea a diferencia de la osteotomía de Evans. La superficie de contacto óseo es muy grande y tiene una gran estabilidad, por lo que se acompaña de una consolidación temprana ^(10,19).

8. Procedimientos en la columna medial. Antepié en supinación. Los procedimientos en la columna medial tienen dos indicaciones. En primer lugar hay que tener en cuenta que la pérdida del arco longitudinal medial puede ocurrir por un fallo a nivel de la articulación talo-navicular, la navículo-cuneiforme, la cuneo-metatarsiana o en varias de ellas combinadas (estadio IIE), por lo que pueden ser necesarias artrodesis selectivas. Por otra parte hay que considerar la existencia de una deformidad en supinación del antepié (estadio IIB-C), y que la no corrección de la misma tras corregir el valgo del re-

tropié puede derivar en un fracaso debido a una recurrencia de la deformidad y a una sobrecarga en la columna externa. Los mecanismos principales por los que puede aparecer un antepié supinado (o varo) son el equinismo y la excesiva valgización del retropié, se trata por tanto de una deformidad adquirida a lo largo de la enfermedad ^(8,17,30). Descrita por Cotton, la osteotomía del primer cuneiforme en cuña de flexión plantar es un procedimiento común para mejorar la inclinación del primer radio y evitar una sobrecarga de la columna externa y la recidiva de la deformidad ⁽⁸⁾. Sus ventajas son la conservación de la articulación y las bajas tasas de pseudoartrosis. Para realizar una osteotomía de Cotton es importante que la primera articulación metatarsofalángica sea estable, ya que de lo contrario la columna medial volvería a colapsarse. Para esto es importante realizar una detallada exploración física y un estudio radiológico. Está considerada como el último paso a realizar en la cirugía del pie plano del adulto, una vez corregido el valgo del retropié. Sin embargo esta técnica no ha demostrado ser superior a otros sistemas de estabilización de la columna medial ^(17,30). Cuando la deformidad del antepié supina-

do es rígida (estadio IIC) o está asociada a una degeneración moderada o grave de las articulaciones responsables, debemos considerar la artrodesis como la opción más fiable de tratamiento. En estos casos se realizaría una artrodesis de la columna medial, a nivel de la primera cuneo-metatarsiana y más proximal si fuera necesario ⁽³⁰⁾. Cuando el pie plano es a causa de la inestabilidad de la columna medial (*Fig. 3*), deberemos realizar una artrodesis de la misma detectando previamente donde se encuentra la inestabilidad. Puede ser necesaria una artrodesis de la primera cuneo-metatarsiana, de la talo-navicular, de la navículo-cuneana o combinaciones de las mismas. Algunos autores realizan también la artrodesis de la segunda y tercera cuneo-metatarsianas al considerarlas parte del soporte de la columna medial. Debemos realizar una exploración física minuciosa en busca de inestabilidades en la columna medial, y valorar siempre la radiografía lateral en carga para objetivar colapsos de la misma. Un fallo en el tratamiento de una inestabilidad de la columna medial durante una cirugía de corrección del pie plano puede derivar en una recidiva de la deformidad ^(11,30).

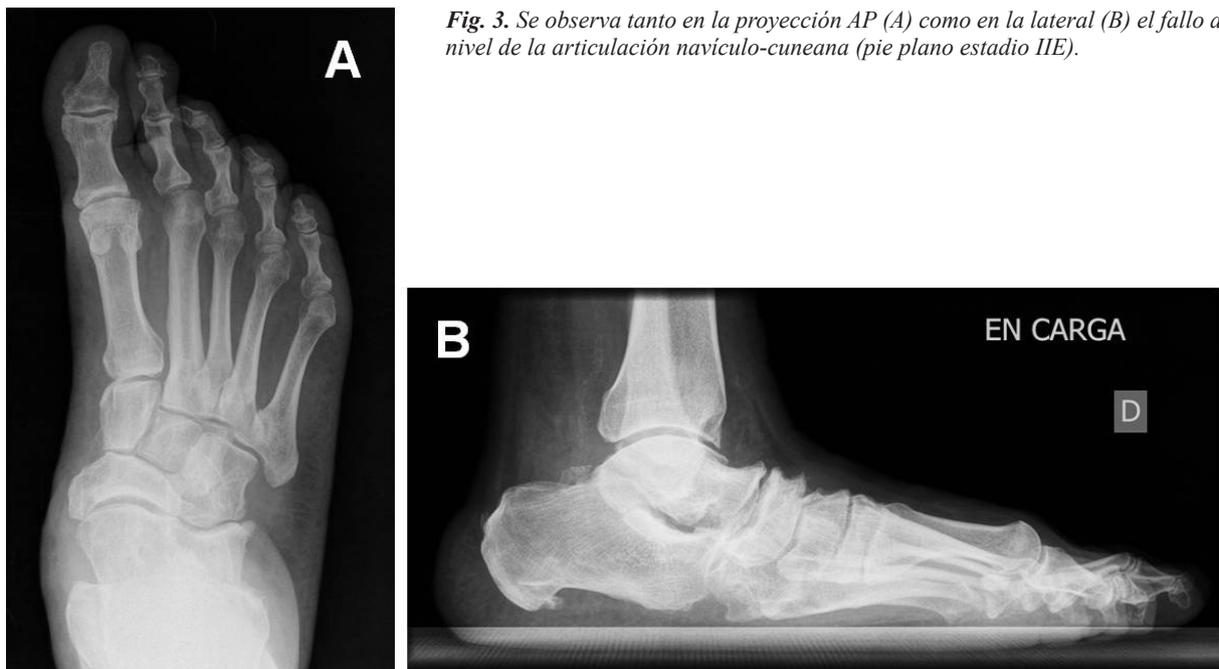


Fig. 3. Se observa tanto en la proyección AP (A) como en la lateral (B) el fallo a nivel de la articulación navículo-cuneana (pie plano estadio IIE).

Conclusión

El tratamiento inicial del PPAA debe de ser siempre ortopédico ya que ofrece unos resultados excelentes y pocas complicaciones. Cuando se decida una cirugía hay que tener en cuenta las distintas deformidades, es preciso individualizar cada caso. La osteotomía medializadora de calcáneo asociada a una transferencia del FDL es la técnica de elección para corregir el valgo del retropié, la deformi-

dad más frecuente, aunque comienza a cuestionarse la necesidad de realizar la transferencia tendinosa. Preservar las articulaciones principales y limitar la artrodesis ayudará a mantener la movilidad y evitará la artrosis de las articulaciones vecinas en el futuro.

Es necesario realizar estudios de una mayor evidencia para continuar avanzando en el conocimiento del tratamiento de esta patología.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés relacionado directa o indirectamente con el contenido del artículo.

Bibliografía

1. Walters JL, Mendicino SS. The flexible adult flatfoot: anatomy and pathomechanics. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):329-36. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.005. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980923>.
2. DiDomenico LA, Thomas ZM, Fahim R. Addressing stage II posterior tibial tendon dysfunction: biomechanically repairing the osseous structures without the need of performing the flexor digitorum longus transfer. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):391-404. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.008. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980929>.
3. Schinca N, Lasalle A, Alvarez J. Young's procedure for the treatment of valgus flatfoot deformity caused by a posterior tibial tendon dysfunction, stage II. *Foot Ankle Clin*. junio de 2012;17(2):227-45. doi: 10.1016/j.fcl.2012.02.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541522>.
4. Catanzariti AR, Mendicino RW. Adult acquired flatfoot deformity. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):xiii - xiv. doi: 10.1016/j.cpm.2014.04.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980935>.
5. Hentges MJ, Moore KR, Catanzariti AR, Derner R. Procedure selection for the flexible adult acquired flatfoot deformity. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):363-79. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.003. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980927>.
6. Pisani G. About the pathogenesis of the so-called adult acquired pes planus. *Foot Ankle Surg Off J Eur Soc Foot Ankle Surg*. marzo de 2010;16(1):1-2. doi: 10.1016/j.fas.2009.04.007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20152746>.
7. Baroneza JE, Godoy-Santos A, Ferreira Massa B, Boçon de Araujo Munhoz F, Diniz Fernandes T, Leme Godoy dos Santos MC. MMP-1 promoter genotype and haplotype association with posterior tibial tendinopathy. *Gene*. 1 de septiembre de 2014;547(2):334-7. doi: 10.1016/j.gene.2014.07.001. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24995609>.
8. Maker JM, Cottom JM. Surgical management of stage 2 adult acquired flatfoot. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):381-9. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980928>.
9. Chimenti RL, Tome J, Hillin CD, Flemister AS, Houck J. Adult-acquired flatfoot deformity and age-related differences in foot and ankle kinematics during the single-limb heel-rise test. *J Orthop Sports Phys Ther*. abril de 2014;44(4):283-90. doi: 10.2519/jospt.2014.4939. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24568257>.
10. Vulcano E, Deland JT, Ellis SJ. Approach and treatment of the adult acquired flatfoot deformity. *Curr Rev Musculoskelet Med*. diciembre de 2013;6(4):294-303. doi: 10.1007/s12178-013-9173-z. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23765382>.
11. Haddad SL, Myerson MS, Younger A, Anderson RB, Davis WH, Manoli A. Symposium: Adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int*. enero de 2011;32(1):95-111. doi: 10.3113/FAI.2011.0095. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21288442>.
12. Marzano R. Nonoperative management of adult flatfoot deformities. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):337-47. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.007. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980924>.
13. Nielsen MD, Dodson EE, Shadrack DL, Catanzariti AR, Mendicino RW, Malay DS. Nonoperative care for the treatment of adult-acquired flatfoot deformity. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg*. junio de 2011;50(3):311-4. doi: 10.1053/j.jfas.2011.02.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21458301>.
14. Lee MS, Maker JM. Revision of failed flatfoot surgery. *Clin Podiatr Med Surg*. enero de 2009;26(1):47-58. doi: 10.1016/j.cpm.2008.09.002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19121753>.
15. Kou JX, Balasubramaniam M, Kippe M, Fortin PT. Functional results of posterior tibial tendon reconstruction, calcaneal osteotomy, and gastrocnemius recession. *Foot Ankle Int*. julio de 2012;33(7):602-11. doi: 10.3113/FAI.2012.0001. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22835399>.
16. Walters JL, Mendicino SS. Flexible adult flatfoot: soft tissue procedures. *Clin Podiatr Med Surg*. julio de 2014;31(3):349-55. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.006. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980925>.
17. Zaw H, Calder JDF. Operative management options for symptomatic flexible adult acquired flatfoot deformity: a review. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc Off J ESSKA*. febrero de 2010;18(2):135-42. doi: 10.1007/s00167-009-1015-6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20049416>.
18. Zanolli DH, Glisson RR, Nunley JA, Easley ME. Biomechanical assessment of flexible flatfoot correction: comparison of techniques in a cadaver model. *J Bone Joint Surg Am*. 19 de marzo de 2014;96(6):e45. doi: 10.2106/JBJS.L.00258. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24647512>.
19. Guha AR, Perera AM. Calcaneal osteotomy in the treatment of adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Clin*. junio de 2012;17(2):247-58. doi: 10.1016/j.fcl.2012.02.003. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541523>.
20. Zhu Y, Xu X-Y. Treatment of Stage II Adult Acquired Flatfoot Deformity With Subtalar Arthroerection.

ses. *Foot Ankle Spec.* junio de 2015;8(3):194-202. doi: 10.1177/1938640014548320. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25156101>.

21. Usuelli FG, Montrasio UA. The calcaneo-stop procedure. *Foot Ankle Clin.* junio de 2012;17(2):183-94. doi: 10.1016/j.fcl.2012.03.001. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541519>.

22. Iaquinto JM, Wayne JS. Effects of surgical correction for the treatment of adult acquired flatfoot deformity: a computational investigation. *J Orthop Res Off Publ Orthop Res Soc.* julio de 2011;29(7):1047-54. doi: 10.1002/jor.21379. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21319218>.

23. Niki H, Hirano T, Okada H, Beppu M. Outcome of medial displacement calcaneal osteotomy for correction of adult-acquired flatfoot. *Foot Ankle Int.* noviembre de 2012;33(11):940-6. doi: 10.3113/FAI.2012.0940. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23131439>.

24. Chan JY, Williams BR, Nair P, Young E, Sofka C, Deland JT, et al. The contribution of medializing calcaneal osteotomy on hindfoot alignment in the reconstruction of the stage II adult acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Int.* febrero de 2013;34(2):159-66. doi: 10.1177/1071100712460225. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23413053>.

25. Lee D. Effects of posterior tibial tendon augmented with biografts and calcaneal osteotomy in stage II adult-acquired flatfoot deformity. *Foot Ankle Spec.* febrero de 2009;2(1):27-31. doi: 10.1177/1938640008331032. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19825747>.

26. Haesekeer GA, Mureau MA, Faber FWM. Lateral column lengthening for acquired adult flatfoot deformity caused by posterior tibial tendon dysfunction stage II: a retrospective comparison of calcaneus osteotomy with calcaneocuboid distraction arthrodesis. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* agosto de 2010;49(4):380-4. doi: 10.1053/j.jfas.2010.04.023. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20610204>.

27. Roche AJ, Calder JDF. Lateral column lengthening osteotomies. *Foot Ankle Clin.* junio de 2012;17(2):259-70. doi: 10.1016/j.fcl.2012.03.005. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22541524>.

28. Didomenico LA, Haro AA, Cross DJ. Double calcaneal osteotomy using single, dual-function screw fixation technique. *J Foot Ankle Surg Off Publ Am Coll Foot Ankle Surg.* diciembre de 2011;50(6):773-5. doi: 10.1053/j.jfas.2011.05.011. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21737314>.

29. Feuerstein CA, Weil L, Weil LS, Klein EE, Agerakis NG, Akram U. The calcaneal scarf osteotomy: surgical correction of the adult acquired flatfoot deformity and radiographic results. *Foot Ankle Spec.* octubre de 2013;6(5):367-71. doi: 10.1177/1938640013499627. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23966258>.

30. Evans EL, Catanzariti AR. Forefoot supinatus. *Clin Podiatr Med Surg.* julio de 2014;31(3):405-13. doi: 10.1016/j.cpm.2014.03.009. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24980930>.