

Osteotomía modificada de Evans para el tratamiento quirúrgico del pie plano valgo adquirido

Hans Zwipp^a y Stefan Rammelt^a

Resumen

Objetivo

Restauración del arco longitudinal del pie y reorientación del talón para la descompensación dolorosa plantar (plano valgo) debido a la disfunción del tendón del tibial posterior.

Indicaciones

Corregir pasivamente, el pie planovalgo doloroso de varias etiologías tales como el pie plano estadio II clasificado por Johnson & Strom debido principalmente a la degeneración del tendón tibial posterior en estadio II-III descrito por Jahss.

Contraindicaciones

Pie plano valgo fijado, osteoporosis del calcáneo, artropatía degenerativa avanzada de las articulaciones subastragalina, astragaloescafoides o calcaneocuboidea.

Técnica quirúrgica

Osteotomía transversa del tuberosidad anterior del calcáneo aproximadamente 1,5 cm proximal y paralela a la articulación calcaneocuboidea. Alargamiento de la columna lateral utilizando la técnica de sándwich mediante la interposición de uno a dos injertos óseos tricorticales autólogos, que son estructurados para enderezar el talón y moverlo hacia una posición neutral. Si la técnica se realiza correctamente, el talón y el calcáneo están alineados. Cuando la cabeza astragalina está rotada externamente y el calcáneo se mueve hacia varo, esto da lugar a una alineación axial del antepié en abducción y un enderezamiento del arco longitudinal del pie colapsado.

Tratamiento postoperatorio

Tratamiento postoperatorio funcional precoz adaptado a los síntomas con terapia para el dolor, aplicación local de

hielo, movilización pasiva en una férula eléctrica de ejercicios y fisioterapia. La carga completa del peso es usualmente posible desde el segundo día del postoperatorio.

Resultados

Entre junio de 1995 y marzo de 2003, 21 pacientes con un pie plano valgo doloroso en estadio II tal como lo describieron Johnson & Strom fueron sometidos a una osteotomía modificada de Evans. En un caso se realizó una artrodesis de la 1^a articulación tarsometatarsiana, y en cuatro casos un alargamiento del músculo gemelo según Strayer. No fue necesaria en ningún caso una sustitución del tendón insuficiente del tibial posterior. Con respecto a las complicaciones se observaron una necrosis de los bordes de la herida y una dehiscencia. Quince pacientes (once mujeres, cuatro hombres, con una media de 54 años) fueron seguidos durante un promedio de 48 meses (12-81 meses) postoperatoriamente. La Maryland Foot Score mejoró significativamente de 49,6 puntos preoperatoriamente a 87,8 puntos postoperatoriamente ($p < 0,01$). En los casos de deformidad unilateral el eje del pie en las radiografías en carga fue corregido hasta coincidir con los valores fisiológicos del lado opuesto.

Palabras clave

Pie plano valgo. Disfunción del tendón tibial posterior. Osteotomía calcánea. Osteotomía de corrección. Eje astragalometatarsiano.

Operat Orthop Traumatol 2006;18:182-97

^aKlinik und Poliklinik für Unfall- und Wiederherstellungs chirurgie, Universitätsklinikum "Carl Gustav Carus" der TU Dresden.

Notas preliminares

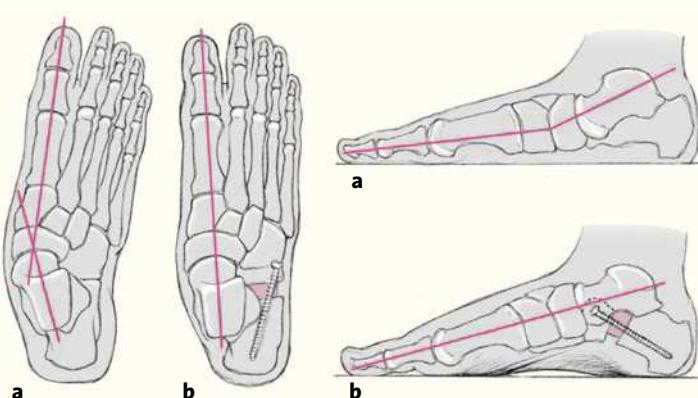
Si el pie se observa como un modelo anatómico, cuya unidad funcional consiste, por un lado, de una columna medial y lateral, y por otro lado, los tres “bloques”, el antepié, el mediopié y el talón, la patología de la descompensación del pie plano valgo en tres planos se define como sigue:

En el plano frontal el calcáneo se desvía clínicamente y radiográficamente bajo el peso corporal hacia una posición de valgo aumentada. En el plano sagital, por ejemplo, visto desde el lateral, el astrágalo y el calcáneo están inclinados hacia plantar. En el plano transverso, por ejemplo, visto desde encima, el astrágalo rota al mismo tiempo medialmente, de manera que el mediopié y el talón están desplazados hacia un aumento de la abducción. Esta patología está favorecida por la insuficiencia mecánica del estribo medial, por ejemplo, el tendón tibial posterior, y la consecuente elongación del ligamento calcaneoescafoideas plantar^{2,9,15,17}.

El cirujano galés Dillwyn Evans³ originalmente realizaba una incisión en forma de cuña de la articulación calcaneocuboidea para el tratamiento del pie zambo. En 1960, el mismo autor para un primer tiempo utilizaba un alargamiento de la columna lateral para hacer las columnas medial y lateral iguales para un pie zambo sobre correjido³. Fue como resultado de la corrección de este sobretratamiento original y la consecuente aplicación del modelo de dos columnas que Evans desarrolló una osteotomía de alargamiento del calcáneo (fig. 1) para la corrección del pie plano (pie plano valgo), la cual él consideró como la contrapartida al pie zambo. El publicó posteriormente

una serie de 56 casos⁴, resultantes de este procedimiento siendo considerados históricamente como la “osteotomía modificada de Evans”. Sin embargo, esta técnica para la corrección del pie plano había sido ya descrita anteriormente, por Perthes¹⁰ en 1913 en países de habla alemana y, por primera vez en países anglosajones, por White¹⁸ en 1945. La osteotomía de alargamiento del calcáneo actualmente es recomendada por numerosos autores para el tratamiento de los pies equinovaros sobre correjidos, pie plano valgo causado por parálisis, pie plano juvenil idiopático, disfunción del tendón tibial posterior en adultos así como la rara insuficiencia del tendón tibial posterior posttraumática^{1,2,4,8,15,17,20}.

Las recomendaciones para el tratamiento del pie plano valgo doloroso, corregido pasivamente sin signos de artropatía de la articulación del tarso (estadio II descrito por Jonson & Strom⁶) difieren considerablemente. Las opciones de tratamiento, las cuales siguen siendo objeto de debate, incluyen la sustitución del tendón tibial posterior insuficiente por un injerto del músculo flexor de los dedos, la osteotomía calcánea para la realineación medial, el acortamiento de la columna medial en el escafoideas del cuneiforme medial, la artrodesis astragaloescáfoidea, la distracción de la artrodesis de la articulación calcaneocuboidea, la artrodesis subastragalina y combinaciones de los procedimientos señalados, particularmente de los procedimientos quirúrgicos sobre huesos y tendones¹¹. No existen estudios controlados en la literatura, comparando los métodos uno por uno con cada uno de los otros. Las ventajas y desventajas de la osteotomía modificada de Evans serán presentadas más adelante.



Figuras 1a y b

Principio de alargamiento de la columna lateral mientras se mantiene la articulación en el caso del pie plano valgo corregido pasivamente (a). La osteotomía da lugar a una abducción del talón, cobertura de la cabeza del astrágalo por el hueso escafoideas y enderezamiento del astrágalo y el calcáneo (b). La corrección ilustra la importancia de la correcta relación de las columnas medial y lateral del pie para las posiciones estáticas normales y la cinemática del pie.

Principios quirúrgicos y objetivos

Osteotomía calcánea correctora transversa distal 1,5 cm. proximal a la articulación calcaneocuboidea. Alargamiento del calcáneo en 10-15 mm en la parte dorsal del calcáneo y 8-10 mm en la parte plantar. Corrección del valgo de la parte posterior del pie mediante una o dos cuñas de hueso cortical autólogo en forma de doble trapezoide. Esto provoca un enderezamiento (declinación) del astrágalo y el calcáneo. El arco longitudinal del pie se endereza por el ligero movimiento del retropié en contra del valgo y la conse-

cuente rotación externa de la cabeza astragalina mientras hay un estiramiento de los ligamentos medioplantares y del músculo peroneo largo. Cuando existe una evidencia de un pie equino enmascarado previamente con una marcada restricción de la flexión dorsal, el músculo gemelo puede ser relajado por la incisión de su aponeurosis como describió Strayer⁶ ("gemelo deslizante"). De lo contrario un músculo gemelo tensado podría conducir el talón hacia el valgo tras la corrección.

Ventajas

- Eliminación del dolor.
- Enderezamiento y corrección axial del retropié.
- Corrección de la abducción patológica del talón.
- Restauración del arco longitudinal del pie.
- Evitar la rigidez articular.
- Mejoría de la deambulación con mayor capacidad para estar de pie y mejoría del despegue en el paso.

Inconvenientes

- Extracción de injertos óseos tricorticales de la cresta ilíaca.
- Posible aumento en la presión de la articulación calcaneocuboidea con el desarrollo de artropatía degenerativa.
- Posible separación de una faceta articular medial y anterior fusionada del calcáneo, que es el caso del alrededor del 20% de la población¹⁹, en dos facetas separadas por la osteotomía.

Indicaciones

- Pie plano valgo doloroso, corregido pasivamente de varias etiologías (pie plano en estadio II descrito por Johnson & Strom⁶ o estadio II-III por degeneración del tendón tibial posterior descrito por Jahss⁵).
- Artropatía no sintomática en las articulaciones subastragalina, calcaneocuboidea y astragaloescafoides.
- Pie zambo sobrecorregido.

Contraindicaciones

- Alteración metabólica ósea grave (p. ej., diabetes mellitus insulinodependiente mal controlada con neuropatía).
- Osteoporosis severa.
- Tabaquismo crónico.
- Trastornos cutáneos tróficos graves.
- Deformidades que no pueden corregirse pasivamente (pie plano estadio III-IV descrito por Johnson & Strom).
- Artropatía de la articulación subastragalina o Chophart.

Información para el paciente

- Infecciones de tejidos blandos y hueso.
- Seudoartrosis.
- Lesión del nervio lateral dorsal cutáneo (rama terminal del nervio sural) o de la rama medial del nervio plantar lateral.
- Hematoma que precise revisión.
- Trombosis venosa profunda, tromboembolismo pulmonar.
- Irritación de la articulación calcaneocuboidea por la colocación temporal de una aguja de Kirschner o un tornillo cerca de la articulación.
- Reducción inicial de la movilidad de la articulación tibiaastragalina.
- Edema crónico del pie y la extremidad inferior.

- Necrosis de los márgenes de la herida.
- Síndrome del dolor regional complejo (enfermedad de Sudeck).
- Estancia hospitalaria de 8-10 días.
- Enyesado de la extremidad inferior durante al menos 6 semanas con carga parcial de 20 kg.
- Carga completa del peso en zapatos comerciales desde las 13 semanas del postoperatorio.
- Terapia física necesaria de 6-12 semanas.
- Posible prescripción de un plantilla para apoyo del arco.
- En casos raros son necesarios procedimientos quirúrgicos adicionales como la elongación del gemelo. Osteotomía de la tuberosidad del calcáneo para la realineación medial, fusión para la estabilización de la articulación escafocuneana o primera tarsometatarsiana.

Planificación preoperatoria

• Exploración clínica con control de la función articular (articulación tibioastragalina, articulación subastragalina, articulación de Chopart) y si la deformidad puede corregirse manualmente. La fuerza del músculo tibial posterior se mide con la eversión forzada del pie contra resistencia, la cual en el estadio II de la degeneración del tendón muestra una clara disminución de la fuerza. La posición en puntillas sobre una pierna es imposible sobre el lado afectado. Existe dolor frecuentemente a la presión a lo largo del trayecto del tendón del tibial posterior. Hay una contractura adicional del músculo gemelo, si cuando la rodilla está doblada, es posible la extensión dorsal de la articulación tibioastragalina, pero no cuando la rodilla está estirada¹⁶.

• Radiografías en carga lateral y dorsoplantar de ambos pies, radiografías anteroposteriores de ambos tobillos mientras el paciente está de pie con el pie rotado internamente 20° y una alineación trasera de acuerdo con la pro-

yección de Cobey o Saltzman & el-Khoury¹³. Raramente, la tomografía computerizada es necesaria para valorar cambios artrósicos de las articulaciones subastragalina, astragaloescafoides o calcaneocuboidea.

- Visión podoscópica y podobarográfica recomendadas.
- Lavado preoperatorio del pie y cuidados de las uñas.

Instrumental quirúrgico e implantes

- Caja de cirugía del pie.
- Sierra oscilante.
- Escoplo.
- Distractor laminar de tamaño medio.
- Mini distractor o mini fijador externo.
- Motor de taladro.
- Agujas de Kirschner (2,0 mm).
- Broca de taladro (2,5 mm).
- Tornillos corticales de 3,5 mm y hasta 70 mm de longitud.
- Placas pequeñas en H para la columna cervical (instrumental pequeños fragmentos), alternativamente: placas X pequeñas (Synthes, Paoli, PA, USA).
- Broca de taladro y tornillos canulados, tamaño de 6,5 a 7,3 mm, para posible osteotomía medial adicional de la tuberosidad calcánea.
- Intensificador de imagen.
- Radiografías intraoperatorias utilizando 3 chasis de rayos X entallados de forma estéril.

Anestesia y colocación

- Anestesia espinal o general.
- Posición decúbito supino con entallado estéril de la cresta ilíaca anterior ipsilateral.
- Manguito en el muslo.
- Entallado estéril extendiéndose desde el músculo gemelo para permitir la elongación del gemelo, si es necesario.

Técnica quirúrgica

Figuras 2 a 8

Figura 2

Abordaje lateral en línea recta centrado sobre la tuberosidad anterior del calcáneo, aproximadamente de 5 cm de largo y extendiéndose hasta la articulación calcaneocuboidea.

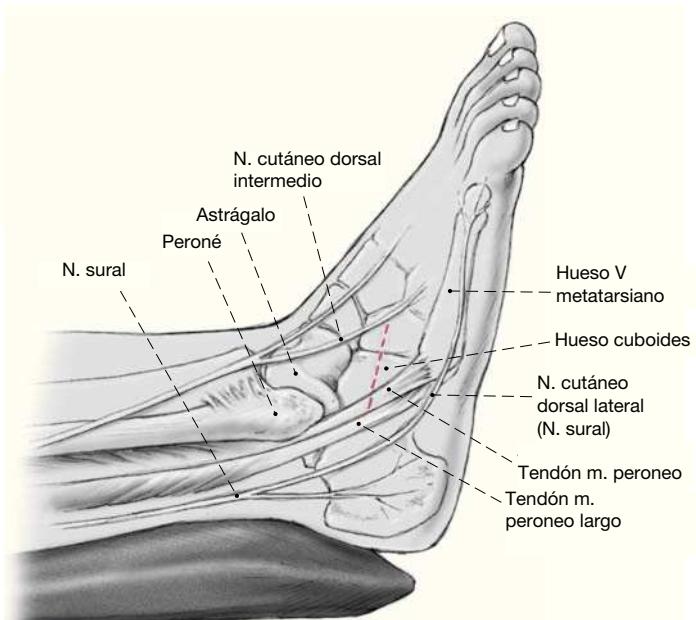


Figura 3

Tras la disección del tejido subcutáneo se identifican los tendones peroneos y se rechazan cuidadosamente plantarmente dentro de su vaina sinovial con una periostótomo, junto con el nervio cutáneo lateral dorsal (del nervio sural) el cual transcurre dorsal a estas estructuras. Entonces se coloca un separador Hohmann pequeño en la cara plantar del calcáneo, a una distancia de 1,5 cm. proximal a la articulación calcaneocuboidea. Se coloca un segundo separador Hohmann anterior al seno del tarso, medialmente al calcáneo.

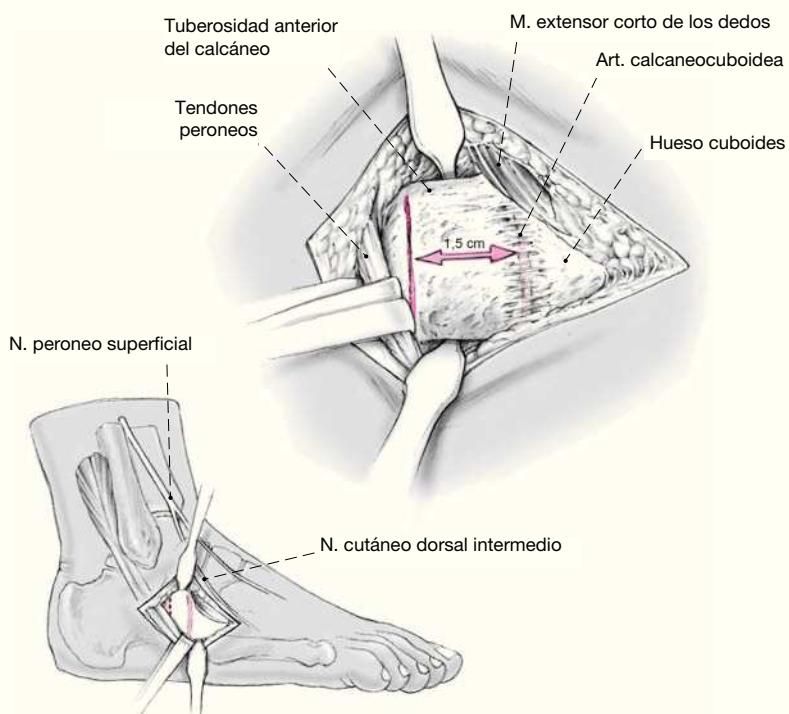
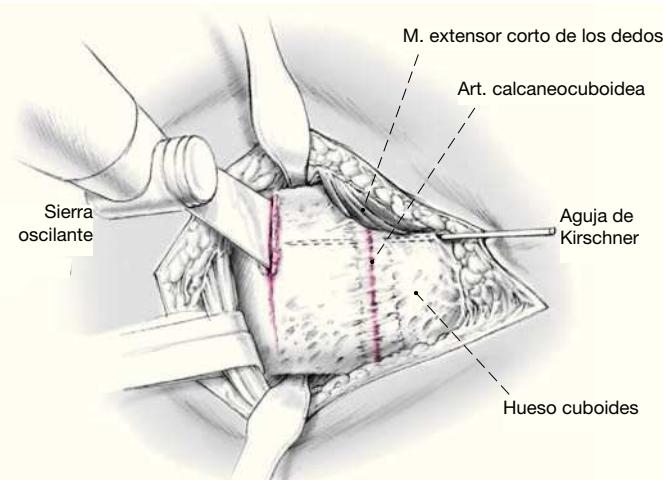


Figura 4

Identificación definitiva de la interlinea articular calcaneocuboidea y marcado de la osteotomía transversa 1,5 cm. proximal a la articulación con un escoplo de 2,5 cm. de ancho. Antes de la realización de la osteotomía con la sierra oscilante, se inserta una aguja de Kirschner de 2,0 mm desde el cuboides hasta el fragmento distal de la tuberosidad calcánea anterior para evitar su desviación dorsal después de la osteotomía. La cortical medial del calcáneo, no se secciona, como el resto del calcáneo, con la sierra oscilante mientras esta de enfria, sino que se rompe haciendo palanca con un escoplo de 2,5 cm. de ancho.

**Figura 5**

Después de la suficiente movilización de la osteotomía con el cincel de 2,5 cm. de ancho, se coloca un distractor laminar de tamaño medio en la mitad inferior sobre la superficie del orificio de la osteotomía y se separa 10 mm. La distancia al margen craneal del calcáneo es aproximadamente de 10-15 mm cuando el calcáneo es enderezado consecutivamente mediante la técnica de expansión. Una radiografía lateral intraoperatoria con el distractor en situación confirma el alargamiento suficiente de la columna lateral con la restauración de la "línea Cyma" (ondulación lateral por fuera de la articulación de Chopart, ver fig. 9) y alineación axial correcta del astrágalo y el calcáneo. Ambos injertos tricorticales pueden extraerse ahora de la cresta ilíaca ipsilateral mientras se deja el distractor laminar in situ. Alternativamente, si el hueso es de buena calidad, puede mantenerse la distracción mediante un mini distractor o un fijador externo.

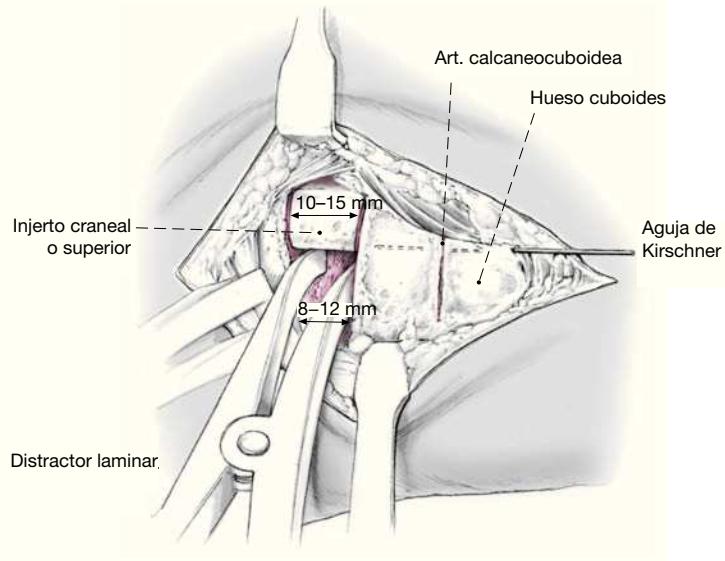
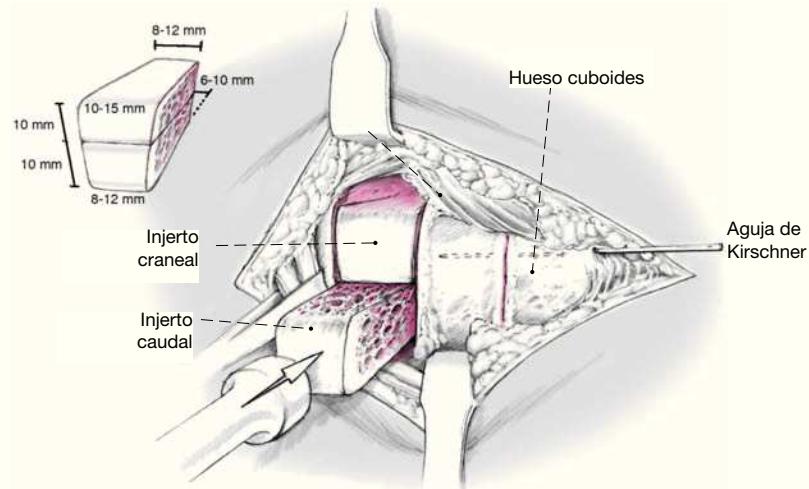


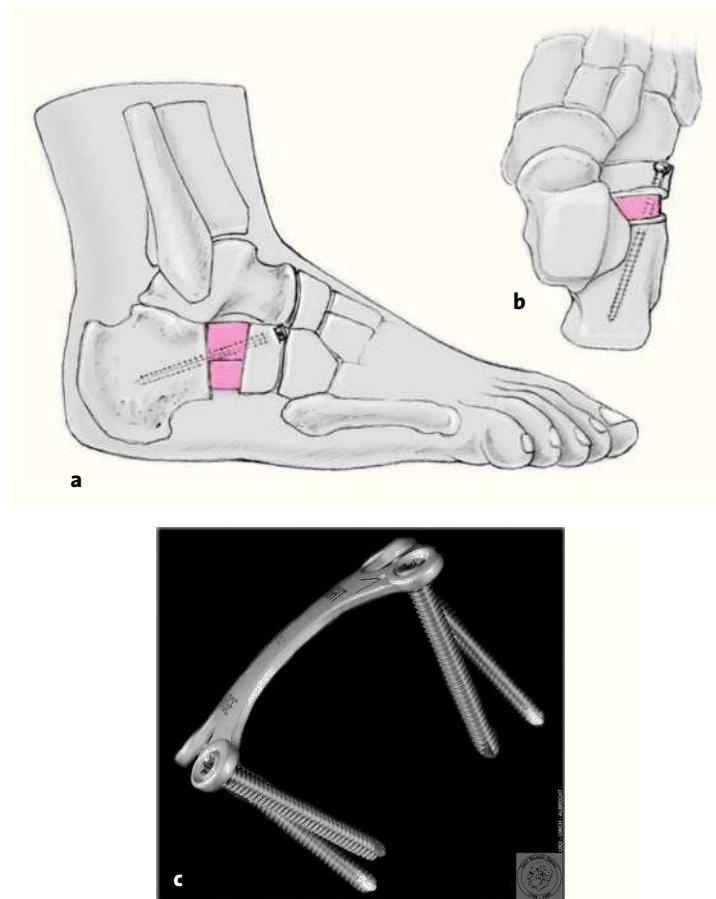
Figura 6

El injerto insertado cranealmente tiene una altura de un promedio de 10 mm, un diámetro lateral de 10-15 mm, y un diámetro medial de 8-12 mm. La altura del injerto que se coloca en una posición plantar también es de 10 mm, el diámetro lateral es de 8-12 mm, y el diámetro medial 6-10 mm. Cuando se utiliza la técnica de sándwich recomendada, las superficies de contacto de ambos injertos tricorticales son rayadas en cada una de las corticales longitudinales. Desde el aspecto de la técnica quirúrgica, el injerto más ancho, el cual se coloca en una posición dorsal, es introducido primero con el distractor laminar localizado plantarmente. Tras la retirada del distractor laminar, el injerto más pequeño es introducido a presión en posición plantar. Alternativamente, si la cresta ilíaca anterior es suficientemente ancha, puede insertarse un injerto único tricortical con dimensiones importantes. Las superficies de esponjosa de ambos injertos óseos entonces tienen contacto con las superficies de la osteotomía del calcáneo.



Figuras 7a-c

En un último paso se introduce un tornillo cortical de 3,5 mm y 50-70 mm de longitud en la parte dorsal de la tuberosidad anterior del calcáneo junto a la articulación calcaneocuboidea, a través del injerto óseo colocado dorsalmente (a) hacia medial y plantar (b). Alternativamente, la aguja de Kirschner que se había insertado inicialmente puede introducirse de nuevo hacia la parte proximal del calcáneo y cortar debajo la piel. Electivamente, con un hueso de baja calidad, puede utilizarse una placa H cervical. Más recientemente, está disponible una pequeña placa X de ángulo fijo (c).



Figuras 8a-c

Radiografía lateral intraoperatoria (a) con el distractor de artrodesis colocado para mostrar el enderezamiento del retrópié y la alineación de la "línea Cyma" (véase fig. 9) y radiografías finales en dos planos tras la inserción de los injertos autólogos y la trnfijación temporal con aguja de Kirschner de 2,0 mm (b, c). Tras completar los pasos de la operación –como se describe en las figuras 2 a 8– una exploración clínica asegura que el arco longitudinal ha sido restaurado con éxito. Si la posición neutra del tobillo no se ha podido lograr debido a una retracción del músculo gemelo con la rodilla en extensión, la aponeurosis del gemelo es seccionada mediante la técnica de Strayer¹⁶. Se realiza una incisión longitudinal de alrededor de 2 cm. en la cara medial del tendón de Aquiles, ligeramente por encima de la unión musculotendinosa. La aponeurosis del gemelo se divide a lo largo de toda su longitud con el pie sostenido en flexión plantar, prestando atención al nervio sural que pasa lateralmente. El músculo soleo ahora se expone en 1-2 cm. Se abre el manguito y se realiza hemostasia. Se coloca un drenaje de aspiración y la herida se cierra por capas. Vendaje compresivo estéril y aplicación por debajo de la rodilla de una férula de yeso en la extremidad inferior.

**Tratamiento postoperatorio**

- Cambio del vendaje y control de la herida en el 2º día del postoperatorio con retirada del drenaje de la cresta ilíaca y el pie.
- Férula de yeso por debajo de la rodilla hasta el 10º día del postoperatorio, entonces retirada del material de sutura y aplicación de un yeso circular de la extremidad inferior por debajo de la rodilla. El paciente es limitado a una carga parcial de 20 kg durante un total de 6 semanas.
- Al inicio de la 7ª semana postoperatoria se quita el yeso y se realizan radiografías del pie en dos planos. Si las agujas de Kirschner han sido colocadas en su sitio, deberían ahora retirarse bajo anestesia local. Cuando se coloca un botín de yeso bien moldeado, puede realizarse una carga a partir de la semana 12, si no hay dolor.
- A partir de la semana 13 retirada de la botina de yeso y radiografías en carga dorsoplantar y lateral. Si hay una buena consolidación ósea, se empieza terapia física y drenaje linfático. Si es necesario, se prescriben durante 3-6 meses una plantilla con el empeine levantado para apoyar el arco del pie y una media de compresión para la extremidad inferior (clase II). Normalmente el regreso al trabajo es posible 15 semanas después de la cirugía. Puede realizarse también en este momento una actividad deportiva ligera como ciclismo o marcha nórdica.
- Se recomienda el seguimiento ambulatorio del paciente 1 año después de la operación con exploración física y radiografías en carga estandarizadas como control de cali-

dad. La retirada de los implantes solamente se recomienda en caso de irritación local.

Errores, riesgos y complicaciones

- Hematoma postoperatorio: irrigación quirúrgica, si la ecografía muestra un gran hematoma.
- Infección local de la herida: revisión quirúrgica inmediata con desbridamiento, lavado, colocación de un drenaje y por supuesto antibióticos específicos.
- Necrosis de los márgenes de la herida: sino está causado por un hematoma, tratamiento conservador con vendajes antisépticos secos.
- Retraso en la curación del hueso y seudoartrosis: si la curación ósea se retrasa más allá de la semana 13, se recomienda una serie de sesiones de tratamiento con ultrasondidos entre 10 a 20 sesiones. Si esta medida falla, revisión quirúrgica, revitalización de las superficies de la osteotomía, renovación del injerto óseo autólogo con osteosíntesis estabilizadora utilizando tornillos a compresión de esponjosa de 6,5 mm con longitud de espira de 16 mm, el cual se inserta percutáneamente desde la parte posterior a través del calcáneo hasta el fragmento calcáneo anterior, provocando así una compresión a través de la osteotomía.
- Colapso de las superficies de la osteotomía; es posible prevenir el colapso de las superficies de la osteotomía por el distractor laminar asegurándose que el último está siempre colocado a lo largo de toda la longitud de la superficie de la osteotomía con su extremo distal hasta la pa-

red medial del calcáneo en el lugar de la osteotomía. El peligro de colapso de las superficies calcáneas osteotomizadas debido a la inserción del injerto óseo cortical puede minimizarse asegurándose que el injerto colocado dorsalmente está haciendo de contrafuerte con su cortical contra la cortical posterior de las superficies de osteotomía del calcáneo. Sin embargo, la cortical perpendicular del injerto debería estar a ras del lado lateral recortado y haciendo contrafuerte contra la cortical lateral de la pared calcánea lateral distal. Lo mismo se aplica al injerto que ha de estar impactado en posición plantar. Si se utiliza un solo injerto grande, el riesgo que las superficies puedan colapsarse es más reducido.

- Luxación de las cuñas óseas: la inserción de un tornillo de neutralización cortical de 3,5 mm prevendrá generalmente el desplazamiento del injerto óseo colocado dorsalmente. En la técnica a presión, el injerto óseo insertado en el lado plantar es asegurado contra el cizallamiento por tres superficies óseas limitantes. El riesgo de luxación es más reducido utilizando un injerto óseo tricortical único. Alternativamente, en el caso de hueso severamente osteoporótico deberá colocarse una placa de osteosíntesis.

- Hemorragia secundaria del hueso: si existe una hemorragia rezumante continua en la región de las superficies de la osteotomía en el calcáneo donde éstas no están completamente cubiertas por los injertos óseos implantados, la aplicación de una esponja de colágeno controlará, en la mayoría de casos, definitivamente la hemorragia y ayudará a prevenir la formación de un gran hematoma.

Resultados

Muestra de pacientes: 21 pacientes, 17 mujeres y 4 hombres.

Período de operaciones: de junio de 1995 a marzo de 2003.

Edad de los pacientes en el momento de la cirugía: 47-72 años, promedio 54 años.

Período de seguimiento: 12-81 meses, promedio 48 meses.

Diagnóstico

21 pacientes con pie plano altamente descompensado mostraron signos clínicos de pie plano valgo en estadio II según Johnson & Strom⁶. Los ultrasonidos y/o la resonancia magnética mostraron una degeneración crónica del tendón tibial posterior (estadio II-III de acuerdo con Jahss⁵). La revisión del tendón tibial posterior no se realizó en ningún caso y, por tanto, no se dispone de evaluación histológica.

Procedimientos quirúrgicos adicionales (n = 5)

Elongación del gemelo (procedimiento quirúrgico según Strayer¹⁶) en cuatro casos.

Artrodesis de la primera articulación tarsometatarsiana (modificada de acuerdo a Lapidus⁷) en un caso.

Complicaciones

Necrosis de los bordes de la herida con dehiscencia de los márgenes de la herida en uno de los 21 pacientes: curado tras revisión local.

Falta de unión en uno de los 21 pacientes: consolidado tras una segunda revisión con inserción de un tornillo de esponjosa de 6,5 mm.

Irritación temporal del nervio cutáneo dorsal lateral en un caso.

Seguimiento

Quince pacientes (once mujeres, cuatro hombres) fueron seguidos un promedio de 4 años postoperatoriamente. A pesar de intentos repetidos, seis pacientes no quisieron ser controlados o se habían trasladado a direcciones desconocidas. Los resultados fueron evaluados con respecto a criterios clínicos y radiológicos. La posición del pie fue valorada clínicamente en los tres planos, por ejemplo, lateral, dorsoplantar y frontal desde la parte dorsal, y comparada al estado preoperatorio por visiones podoscópicas. Al mismo tiempo, fue explorada manualmente la fuerza aproximada para la flexión dorsal y plantar y para la pronación y supinación. Subjetivamente, 14 de los 15 pacientes (93%) presentaron una clara mejoría de las molestias, y, dadas las mismas circunstancias, se someterían de nuevo a un procedimiento similar.

El resultado funcional fue cuantificado utilizando la Maryland Foot Score¹⁴. La puntuación media aumentó significativamente de 49,6 puntos preoperatoriamente a 87,8 puntos en el momento del seguimiento ($p < 0,01$, t-test apareado). Los valores de puntuación pre y postoperatorios se muestran en la tabla 1.

La valoración radiológica incluyó parámetros definidos (fig. 9) para las imágenes en carga de ambos pies en proyección lateral, en proyección dorsoplantar con 30° de inclinación craneocaudal del tubo, en proyección antero-posterior de la articulación tibioastragalina en rotación interna de 20°, e imágenes axiales del retropié¹³. Los resultados están resumidos en la tabla 2. En total, la desviación del eje astragalometatarsiano estaba claramente corregido tanto en la proyección lateral como dorsoplantar y, en el caso de una deformidad unilateral, hubo solamente una desviación residual de < 3° en ambos planos comparado con los datos de la extremidad contralateral. El án-

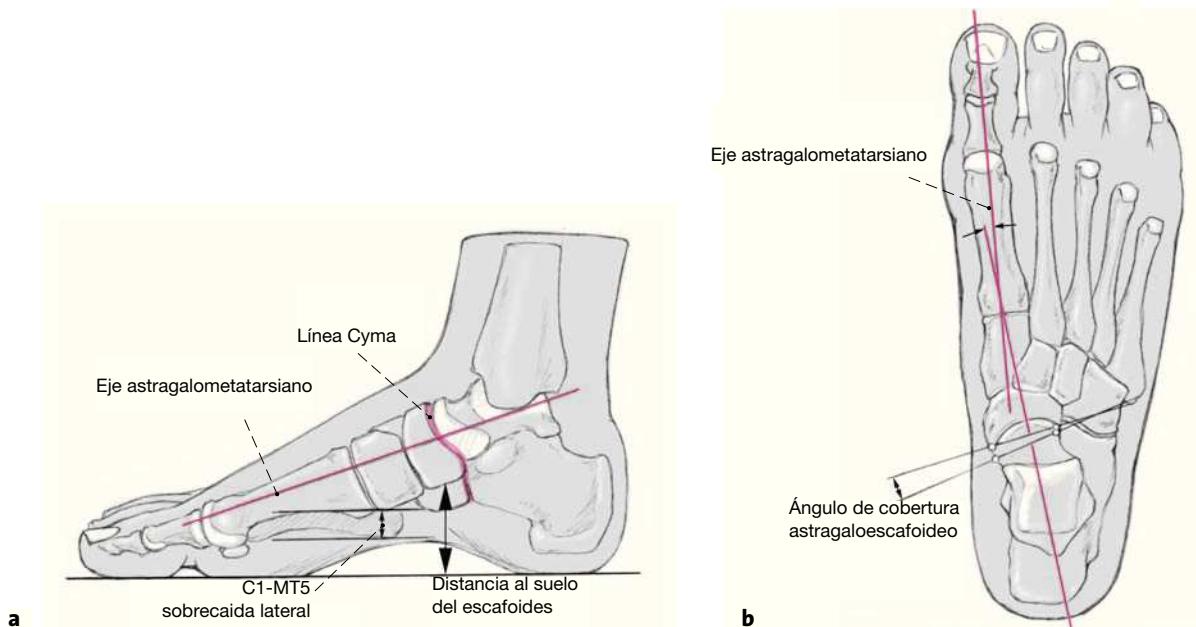
Tabla 1Resultados funcionales según la Maryland Foot Score¹⁴

Valores de puntuación (puntos)	Preoperatoriamente (n)	Preoperatoriamente (%)	Postoperatoriamente (n)	Postoperatoriamente (%)
Excelente (90-100)	0	0	7	46,7
Bueno (75-89)	0	0	7	46,7
Satisfactorio (60-74)	8	53,3	1	6,7
Malo (< 60)	7	46,7	0	0

Tabla 2

Parámetros radiológicos

	Preoperatoriamente	Postoperatoriamente	Lado opuesto
Eje lateral astragalometatarsiano (°)	10,9	4,5	2,1
Eje dorsoplantar astragalometatarsiano (°)	24,0	10,8	8,0
Ángulo de cobertura astragaloescapoideo (°)	29,4	17,2	17,1
Distancia hueso escafoides al suelo (mm)	26,4	34,6	37,4
Escalón lateral C1/MT5 (mm)	-0,1	5,4	9,1

**Figura 9a y b**

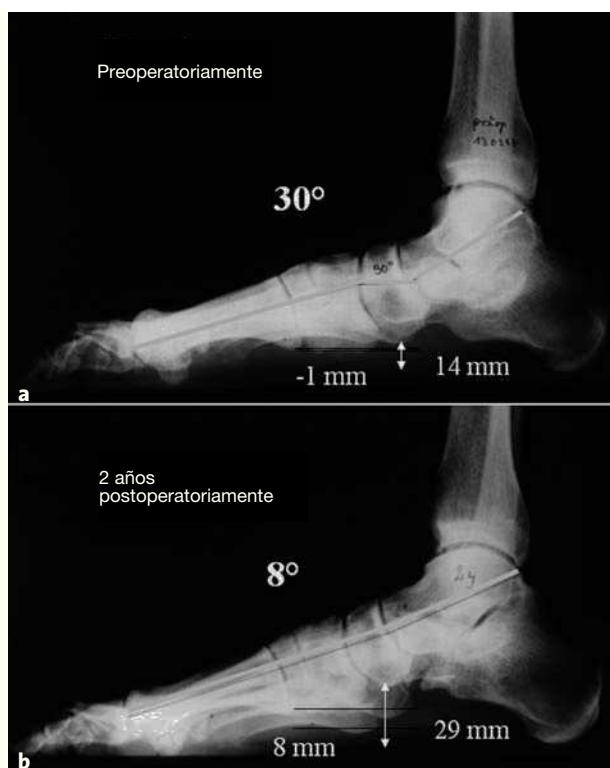
Representación de los parámetros radiológicos relevantes tomados desde la cara lateral (a) y dorsoplantar (b). Las radiografías eran obtenidas en carga de ambos pies. La línea Cyma corresponde a la representación como una onda, armónica de la articulación de Chopart tomada desde la cara lateral (*κυμα* (griego) = onda, barquito). La alineación anatómica de la articulación de Chopart es un parámetro importante para una correcta relación de la columna medial y lateral¹².

gulo de cobertura astragaloescapoideo y la distancia entre el hueso escafoides y el suelo estaba corregido hasta valores del lado sano opuesto. La posición baja del hueso cu-

neiforme medial en comparación con la base del quinto metatarsiano fue igualada alrededor de dos tercios (figs. 10 y 11).

Figuras 10a y b

Paciente de 72 años con un pie plano valgo descompensado. Hallazgos preoperatorios (a) y los resultados a los 2 años del seguimiento (b) son valorados en la proyección lateral en carga. Ángulo astragalometatarsiano de 30° preoperatoriamente y 8° postoperatoriamente. Hundimiento ("sagging") adicional entre los huesos escafoides y cuneiformes preoperatoriamente. Distancia entre hueso escafoide y el suelo 14 mm preoperatoriamente, postoperatoriamente 29 mm. Escalón lateral C1/MT5 preoperatoriamente 1 mm, postoperatoriamente 8 mm.



Figuras 11a y b

El mismo paciente como en la figura 10. Radiografías dorsoplantares en carga preoperatoriamente (a) y a los 2 años de seguimiento (b). Ángulo astragalometatarsiano de 27° preoperatoriamente y 8° postoperatoriamente. Ángulo de cobertura astragaloescifoidea de 34° preoperatoriamente y 4° postoperatoriamente.



En resumen, la osteotomía calcánea de alargamiento para el pie plano valgo estadio II corregible, doloroso de acuerdo con Johnson & Strom⁶ permite una corrección casi completa de la deformidad con una

disminución del dolor y una mejoría marcada de la función.

No hubo exploración del tendón tibial posterior disfuncional sin aparentes desventajas. La artrodesis de las arti-

culaciones tarsianas importantes funcionalmente solo deber realizarse para artropatía degenerativas sintomáticas en estadios avanzados de la deformidad (estadio III-IV según Johnson & Strom⁶).

Bibliografía

1. Anderson AF, Fowler SB. Anterior calcaneal osteotomy for symptomatic juvenile pes planus. *Foot Ankle* 1984;4:274-83.
2. Döderlein L, Wenz W, Mau H, et al. Die Behandlung des Knick-Plattfußes mit der Kalkaneusverlängerungsosteotomie. *Oper Orthop Traumatol* 1998;10:219-23.
3. Evans D. Relapsed club foot. *J Bone Joint Surg Br* 1961;43:722-33.
4. Evans D. Calcaneo-valgus deformity. *J Bone Joint Surg Br* 1975;57:270-8.
5. Jahss MH. Tendon disorders of the foot. In: Jahss MH, ed. *Disorders of the foot and ankle*, vol II. Philadelphia: Saunders, 1991:1461-513.
6. Johnson KA, Strom DE. Tibialis posterior tendon dysfunction. *Clin Orthop* 1989;239:196-206.
7. Lapidus PW. The author's bunion operation from 1931-1959. *Clin Orthop* 1960;16:119-35.
8. Mahan KT, Glamry MC, Evans ED. calcaneal osteotomy for flexible pes valgus deformity. *Clin Podiatr Med Surg* 1987;4:137-51.
9. Mosca VS. Calcaneal lengthening for valgus deformity of the hindfoot. *J Bone Joint Surg Am* 1995;77:500-12.
10. Perthes G. Über die modellierende Osteotomie bei Plattfüßen mit schwerer Knochendehormität. *Zentralbl Chir* 1913;40:213.
11. Pomeroy GC, Pike RH, Beals TC, et al. Acquired flatfoot in adults due to dysfunction of the posterior tibial tendon. *J Bone Joint Surg Am* 1999;81:1173-81.
12. Rammelt S, Grass R, Schikore H, et al. Verletzungen des Chopart-Gelenks. *Unfallchirurg* 2002;105:371-85.
13. Saltzman CL, el-Khoury GY. The hindfoot alignment view. *Foot Ankle Int* 1995;16:572-6.
14. Sanders R, Fortin P, DiPasquale A, et al. The results of operative treatment of displaced intra-articular calcaneal fractures using a CT scan classification. In: Tscherne H, Schatzker J, eds. *Major fractures of the pilon, the talus and the calcaneus*. Berlin-Heidelberg-New York: Springer, 1992:175-89.
15. Sangeorzean BJ, Mosca V, Hansen ST. Effect of calcaneal lengthening on relationships among the hindfoot, midfoot and forefoot. *Foot Ankle* 1993;14:136-41.
16. Strayer LM. Recession of the gastrocnemius. *J Bone Joint Surg Am* 1950;32:671-6.
17. Trnka HJ, Ivanic GM. Die Operation des erworbenen Plattfußes. *Oper Orthop Traumatol* 2004;16:75-88.
18. White JW. Disorganization of the foot. *Instructional Courses of the American Academy of Orthopedic Surgeons*. Ann Arbor: Edwards, 1945.
19. Zwipp H. *Chirurgie des Fußes*. Wien-New York: Springer, 1994:17-9.
20. Zwipp H, Dahlem C, Amlang M, et al. Verletzungen der Sehne des M. tibialis posterior: Diagnostik und Therapie. *Orthopäde* 2000; 29:251-9.

Correspondencia

Prof. Dr. Hans Zwipp
 Klinik und Poliklinik für Unfall- und Wiederherstellungs-
 chirurgie
 Universitätsklinikum Carl Gustav Carus der TU Dresden
 Fetscherstraße 74
 D-01307 Dresden
 Tel.: (+49/351) 458-3777
 Correo electrónico: uwc@rcs.urz.tu-dresden.de
 strammelt@hotmail.com