

PROCEDIMIENTO DE ARTRODESIS

A. Baduell Martí, R. García Elvira, A. Fernández Reinales, D. Poggio Cano

*Servicio de Cirugía Ortopédica y Traumatología. Unidad de Pie y Tobillo.
Hospital Clínic de Barcelona*

6

Introducción

El término pie cavo es utilizado para referirse a un amplio espectro de deformidades del pie que tienen en común un primer radio plantar flexionado, una pronación y aducción del antepié y un varo del retropié o una verticalización del calcáneo⁽¹⁻³⁾. Como ya se ha comentado en capítulos anteriores, esta patología puede presentarse clínicamente en un espectro que va desde deformidades muy sutiles y flexibles hasta aquellas deformidades severas y rígidas.

El principal problema al que nos podemos enfrentar delante de un pie cavo es el de elegir el mejor tratamiento a seguir. Realizar la correcta elección del procedimiento en cada caso es fundamental para obtener los mejores resultados.

La evolución natural del pie cavo, sobre todo en los de tipo neurológico, es hacia deformidades rígidas. Mientras las deformidades son flexibles, la cirugía de preservación articular es una opción de tratamiento mediante osteotomías, transferencias tendinosas o tenotomías. Una vez se estructura la deformidad, las posibilidades de tratamiento quirúrgico se dirigen hacia las cirugías artrodesantes, ya que las osteotomías y transposiciones tendinosas no serán suficientes para la corrección de esta deformidad. En estos casos, una artrodesis bien realizada puede conseguir un pie plantígrado que será superior en resultados a cualquier cirugía de preservación articular con una corrección parcial. Podríamos decir que una correcta artrodesis es siempre mejor que una insuficiente cirugía de preservación articular.

No siempre la toma de decisiones es sencilla. El problema para indicar una artrodesis de entrada nos lo encontraremos en aquellos pies con deformidades moderadas.



<https://doi.org/10.24129/j.mact.1401.fs2205007>

© 2023 SEMCPT. Publicado por Imaidea Interactiva en FONDOSCIENCE® (www.fondoscience.com).

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (www.creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

El objetivo de este capítulo es el de proporcionar una guía de actuación para saber cuándo y dónde debemos indicar una artrodesis en la deformidad del pie cavo.

Lo primero que tenemos que determinar en estos pacientes es el grado de flexibilidad del pie. El test de Coleman, además de orientarnos hacia dónde se localiza el origen de la deformidad, nos puede ayudar, ya que nos informa del grado de rigidez del retropié, fundamentalmente de la articulación subtalar⁽⁴⁾. El principal problema de este test, tal como se indicaba en los trabajos realizados por Myerson y Maccario⁽⁵⁾, es que la información que nos da no es de gran fiabilidad para guiar el tratamiento a realizar.

Para ello, estos mismos autores aconsejan por ser de mayor utilidad y dar más información del grado de rigidez del retropié la manipulación de la articulación subtalar con el pie en leve flexión plantar. En un pie flexible, al forzar una posición en valgo del retropié se produce una desviación en equino del primer metatarsiano.

Además de estos datos clínicos, dentro del estudio inicial será muy importante disponer de unas radiografías en carga de ambos pies. De esta manera, podremos clasificar el tipo de deformidad y valorar la manera de tratarla.

Se han descrito distintos sistemas para intentar clasificar los pies cavos, sea por la localización de la deformidad (anterior, posterior o mixta)⁽⁶⁾ o bien por su presentación clínica (cavo puro, cavo varo, equino cavo varo o calcáneo cavo)⁽⁷⁾.

Para nuestro capítulo nos basaremos en el primer sistema de clasificación, ya que creemos que nos es más útil de cara a plantear el tratamiento e indicar cuándo y dónde realizar la artrodesis. Por lo tanto, tendremos:

1. **Pie cavo anterior o pie cavo varo.** Es el más frecuente. La deformidad primaria asienta en la articulación tarsometatarsiana; predomina el equinismo del metatarso, favorecido por insuficiencia de la musculatura dorsiflexora. Es la forma que aparece en la enfermedad de CMT o en el mielomeningocele. Dentro del pie cavo varo anterior se distingue una forma interna donde se produce una verticalización más marcada del primer metatarsiano y una forma directa, conocida como antepié supinado, donde el descenso es simétrico en todos los metatarsianos.

2. **Pie cavo posterior o pie calcáneo varo.** Existe parálisis del músculo tríceps sural y el calcáneo se verticaliza. Es la forma típica de las secuelas de la poliomielitis.
3. **Pie cavo varo mixto.** Se combinan las deformidades anterior y posterior.

Cada tipo de deformidad tiene una etiología, una clínica y unas características radiológicas concretas, y su tratamiento también variará en función de las deformidades presentes. Es esencial entender el tipo de deformidad que vamos a tratar y el desequilibrio muscular que subyace en todas ellas, para poder hacer un tratamiento correcto. La deformidad del pie cavo puro presenta deformidad en un solo plano, mientras que las otras 3 son deformidades multiplanares, que precisarán reconstrucciones más complejas.

Tratamiento

El objetivo principal de la cirugía será conseguir un pie indoloro y plantígrado, tratando de mantener la mayor funcionalidad posible. Para ello, deberemos atender a varios puntos clave:

- La rigidez o afectación artrósica de las articulaciones involucradas en la deformidad. En aquellos casos en los que exista rigidez y cambios degenerativos articulares o bien exista más de un ápex de deformidad habrá que optar por procedimientos artrodesantes de entrada.
- El desequilibrio muscular, que debe ser equilibrado también cuando se planea una cirugía artrodesante. Deberemos combinar gestos quirúrgicos de las partes blandas (transferencias tendinosas, liberación o elongación). Se conoce que el correcto balance muscular es fundamental para evitar o disminuir recidivas incluso en cirugías de fusión. Así, será muy importante identificar cuáles son las fuerzas deformantes implicadas. Normalmente, encontraremos un músculo peroneo lateral largo con mayor fuerza que el tibial anterior y un músculo tibial posterior de mayor potencia que el peroneo lateral corto. Además, encontraremos grados variables de contractura del gastrocnemio y el sóleo.
- El ápex de la deformidad es importante identificarlo, ya que es en líneas generales el lugar donde deberemos actuar. Este ápex siempre se



Figura 1. Diferentes localizaciones del ápex de la deformidad. A: ápex a nivel cuneometatarsiano; B: ápex en Chopart; C: varios ápex; D: calcáneo vertical.

sitúa proximal a la base del primer metatarsiano, ya sea en la articulación tarsometatarsiana del primer radio, en la primera cuña, en la articulación escafo-cuneana o bien en la articulación talonavicular (Figura 1).

- En deformidades severas se debería evitar las osteotomías sobre el primer metatarsiano aisladas y reservar este procedimiento para el tratamiento de deformidades leves a moderadas.

La planificación de la cirugía en el pie cavo es fundamental, ya que se van a combinar habitualmente diversas técnicas de forma secuencial. Para ello se sugiere el siguiente algoritmo de tratamiento:

1. Preparar todas las transferencias tendinosas.
2. Realizar las liberaciones o elongaciones precisas en las partes blandas.
3. Corregir el retropié (mediante osteotomías o artrodesis).
4. Corregir el antepié (mediante osteotomías o artrodesis).
5. Fijar las transferencias tendinosas.

En lo referente a qué artrodesis realizar y dónde, dividiremos en función del tipo de pie cavo a tratar.

Pie cavo anterior

Como se ha explicado previamente, las deformidades en las que el ápex se encuentra en la porción anterior del pie se clasifican como pies cavos anteriores y estas precisarán de gestos ubicados en dichas zonas.

Según la articulación que se vea afectada, el procedimiento artrodesante será en una articulación u otra.

Artrodesis mediotarsiana

Es la indicada en el tratamiento de la deformidad moderada del mediopié. En ellas encontramos un primer radio plantar flexionado con el ápice en el mediopié (Figura 2).

Técnica de Japas

La osteotomía/artrodesis de Japas, descrita en 1968⁽⁸⁾, es una intervención que genera una osteotomía en V del mediopié que se extiende desde la cuña medial al cuboides. Se debe evitar englobar la articulación talonavicular, así como la tarsometatarsal, aunque en pacientes que presenten una flexión plantar marcada del primer radio esta se puede extender hasta la base del primer metatarsiano (Figura 3).

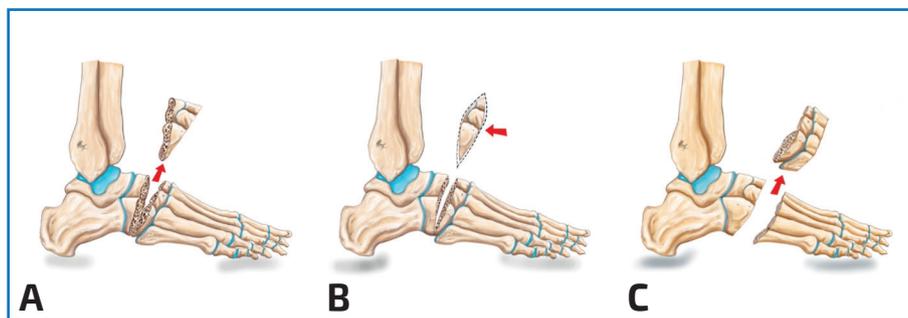


Figura 2. Diversos tipos de osteotomía descritos para el tratamiento del pie cavo anterior. A: técnica de Japas; B: Akron/Myerson; C: técnica de Jahss.



Figura 3. Ejemplo de deformidad de tipo pie cavo con ápex localizado en el mediotarsiano. Se realiza una técnica de Japas asociada a una osteotomía valguizante de calcáneo.

Técnica de Akron/Myerson

Es una osteotomía en cuña de base dorsomedial que pasa a través de las cuñas y el cuboides. No se extrae hueso del cuboides y de esta forma se genera una corrección angular por la cuña dorsomedial, pudiendo asociarse rotación a este nivel tarsiano.

Artrodesis de la tarsometatarsiana (Lisfranc)

De utilidad en el pie cavo anterior con talón neu-

tro. Típicamente, presenta el primer radio plantar flexionado con el ápice en Lisfranc.

Técnica de Jahss

La descripción original la propuso M. Jahss⁽⁹⁾; consiste en 3 incisiones separadas longitudinales del mediopié sobre la primera, tercera y quinta articulaciones tarsometatarsianas. Existe una alternativa con 2 incisiones de mayor longitud ubicadas sobre la faceta medial de la primera cuneometatarsiana y sobre la articulación cuboides-quinto metatarsiano. Se debe prestar atención a los paquetes neurovasculares tanto plantares como dorsales. Se realiza una osteotomía en cuña de base dorsal alineada con las articulaciones tarso-metatarsales (**Figura 4**).

Pie cavo posterior

Cuando el ápex de la deformidad se ubica en la región posterior del pie, los gestos artrodesantes (o las osteotomías) se deben realizar en el retropié.

Se da en antepiés cavos acompañados de varo del retropié. Típicamente, se produce por un desequilibrio muscular entre la musculatura flexora

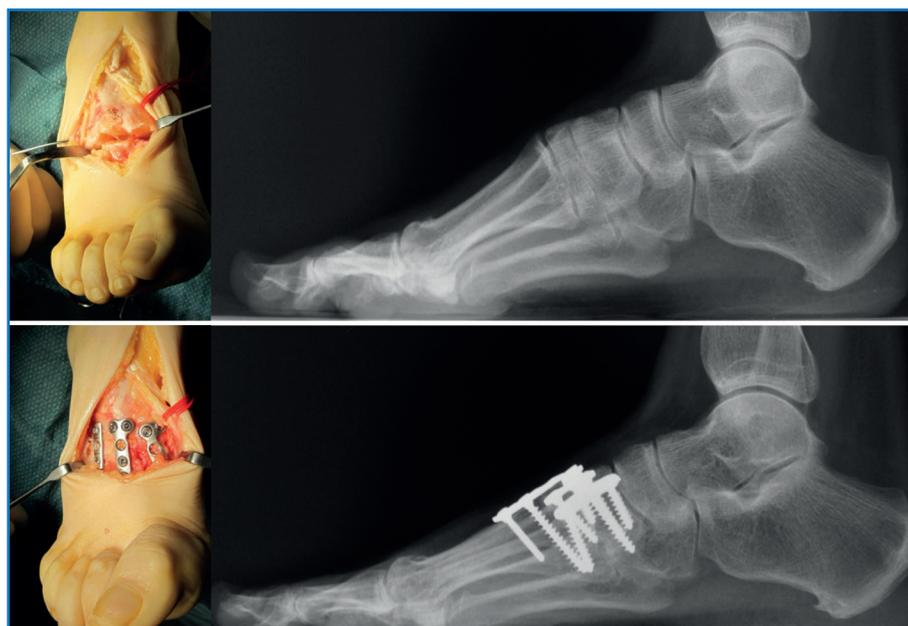


Figura 4. Ejemplo de pie cavo anterior con talo neutro, con ápice a nivel cuneometatarsiano. Se realiza una técnica de Jahss.

y extensora del tobillo y derivado de un tríceps sural con signos de debilidad.

Las actuaciones artrodesantes en el retropié serán básicamente sobre la articulación subastragalina, añadiendo las articulaciones del Chopart si se precisa. No obstante, partiendo de la etiología más que probable que da origen a esta deformidad, los gestos sobre las partes blandas son de vital importancia.

Fusión del retropié

Técnica de Hoke

Descrita por M. Hoke en 1921 para tratar las deformidades asociadas a los pies paralíticos⁽¹⁰⁾.

Planteaba la fusión de las articulaciones subtalar y talonavicular, dejando fuera de la ecuación la articulación calcaneocuboidea.

Técnica de Ryerson

Modificó la técnica previamente descrita por Hoke y propuso la fusión de la calcaneocuboidea⁽¹¹⁾ y, de acuerdo con Campbell, popularizó el término de triple artrodesis del tarso. Utilizada comúnmente para el tratamiento de las secuelas de los pies poliomiélicos.

Técnica de Lambrinudi

Lambrinudi describió en 1927⁽¹²⁾ una cirugía para el tratamiento del pie caído, con especial orientación al tratamiento de pies equinovaros, equinovalgos y deformidades en cavo. Modificó la técnica de la triple artrodesis del tarso, le añadió una osteotomía en cuña de la cabeza del astrágalo y la introdujo en un surco practicado en el escafoides.

Pie cavo mixto

También en procedimientos de triple artrodesis del tarso, cuando los pies presentan más de un ápice, es muy frecuente que se necesiten procedimientos adicionales. Este segundo ápex es generalmente en el mediopié o a nivel de la primera cuneometatarsiana.

Tratamiento postoperatorio

Inicialmente, al paciente se le indica realizar descarga durante unas 4 semanas, portando una inmovilización con una férula posterior de yeso de tipo botina. Aproximadamente, a las 4 semanas de la cirugía se suele retirar la inmovilización, se indica al paciente que inicie ejercicios de movilidad de pie y tobillo, y que realice carga parcial utilizando una bota ortopédica de tipo Walker. Entre las 6 y las 8 semanas postoperatorias se suele indicar al paciente que ya puede realizar carga completa de la extremidad⁽¹³⁾.

Conclusiones

- El objetivo del tratamiento en el pie cavo será conseguir un pie plantígrado y con un buen balance muscular.
- En el pie cavo rígido o con artropatía avanzada, una correcta artrodesis dará unos resultados funcionales superiores a una cirugía de preservación articular y con menor índice de recidiva.
- Las partes blandas y las transferencias tendinosas son un gesto esencial que hay que añadir cuando optamos por realizar una artrodesis. Confiar exclusivamente en una artrodesis sin reequilibrar las fuerzas musculares es un error.
- Incluso en triples artrodesis correctas, hay fuerzas deformantes que hay que neutralizar.
- En el tratamiento del pie cavo varo mediante artrodesis, será crucial determinar el ápex de la deformidad, para elegir dónde debe focalizarse la corrección.
- Las deformidades con más de un ápex suelen requerir triple artrodesis.
- En deformidades moderadas la clave del tratamiento estará en el mediopié: osteotomías o artrodesis ± osteotomía del calcáneo.

Bibliografía

1. Maynou C, Szymanski C, Thiounn A. The adult cavus foot. EFORT Open Rev. 2017 May 11;2(5):221-9.
2. Aminian A, Sangeorzan BJ. The anatomy of cavus foot deformity. Foot Ankle Clin. 2008 Jun;13(2):191-8.

3. Nogueira MP, Farcetta F, Zuccon A. Cavus Foot. *Foot Ankle Clin.* 2015 Dec;20(4):645-56.
4. Deben SE, Pomeroy GC. Subtle cavus foot: diagnosis and management. *J Am Acad Orthop Surg.* 2014 Aug;22(8):512-20.
5. Myerson MS, Myerson CL. Cavus Foot: Deciding Between Osteotomy and Arthrodesis. *Foot Ankle Clin.* 2019 Jun;24(2):347-60.
6. Mestdagh H, Maynou C, Butin E, Durieu I. Pes cavus in the adult. En: Bouysset M (ed.). *Bone and joint disorders of the foot and ankle.* Berlin: Springer; 1998. pp. 173-82.
7. Wenz W. Double and Triple Tarsal Fusions in the Complex Cavovarus Foot. *Foot Ankle Clin.* 2022 Dec;27(4):819-33.
8. Japas LM. Surgical treatment of pes cavus by tarsal V-osteotomy. Preliminary report. *J Bone Joint Surg Am.* 1968 Jul;50(5):927-44.
9. Jahss MH. Tarsometatarsal truncated-wedge arthrodesis for pes cavus and equinovarus deformity of the fore part of the foot. *J Bone Joint Surg Am.* 1980 Jul;62(5):713-22.
10. Hoke M. An operation for stabilizing paralytic feet. *Am J Orthop Surg.* 1921;3:494-507.
11. Ryerson EW. Arthrodesing operations on the feet. *J Bone Joint Surg Am.* 1923;5:453-71.
12. Mackenzie IG. Lambrinudi's arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br.* 1959 Nov;41-B:738-48.
13. Mortenson KE, Fallat LM. Principles of Triple Arthrodesis and Limited Arthrodesis in the Cavus Foot. *Clin Podiatr Med Surg.* 2021 Jul;38(3):411-25.