

TRATAMIENTO QUIRÚRGICO DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PRESERVACIÓN ARTICULAR

M. P. Buitrago Vanegas^{1,2}, C. Montoya Torres¹, J. A. Estrada Sauter¹, D. Poggio Cano¹

¹ Unidad de Pie y Tobillo. Hospital Clínic. Universidad de Barcelona

² Hospital Universitario Fundación Cardioinfantil. Bogotá, Colombia

6

La deformidad colapsante progresiva del pie (DCPP) presenta una evolución en la que podemos encontrar articulaciones flexibles y con poca o ninguna afectación artropática. En estos casos, el tratamiento quirúrgico, cuando otros tratamientos han fracasado, contempla la posibilidad de reconstrucciones sin recurrir a la cirugía artrodesante o minimizando el uso de técnicas de fusión mediante artrodesis selectivas combinadas con técnicas no artrodesantes.

Existen múltiples opciones terapéuticas a distintos niveles en el pie que, de forma aislada o combinadas, pueden ayudarnos realinear el pie, aportando estabilidad estructural al tiempo que se recuperan los mecanismos dinámicos fisiológicos de protección del arco longitudinal medial, mientras que preservan las superficies articulares y así la movilidad.

Esta combinación de técnicas óseas y de partes blandas, cuyo objetivo es mejorar la alineación, la función y la clínica de la DCPP, son las que en su conjunto denominaremos cirugía de preservación articular (CPA) para el pie plano. En este concepto podemos, como se apuntó con anterioridad, incluir algún procedimiento de fusión selectiva que permita la consecución de los objetivos antes mencionados con la mayor preservación articular y funcional posible.

Aunque en este capítulo no nos centraremos en las técnicas de las partes blandas ni en su papel en esta patología, sí haremos referencia a ellas debido a su relación con la CPA de esta deformidad. Estas técnicas serán explicadas con detalle



<https://doi.org/10.24129/j.mact.1801.fs2603007>

© 2026 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/).

en el siguiente capítulo, pero consideramos importante conectarlas y hacer hincapié en que la preparación de las partes blandas aislada no se recomienda ni tiene un potencial suficiente para corregir la DCPD sin el apoyo biomecánico de osteotomías que anulen las desventajas biomecánicas que originaron su lesión. Un tendón sometido a trabajos tensiles por encima de la capacidad viscoelástica de su colágeno sobrepasará su capacidad de deformación elástica y comenzará una fase de deformación plástica donde el tejido perderá su eficacia para soportar fuerzas tensiles y, en último término, sufrirá roturas fibrilares.

Desde un punto de vista quirúrgico, la forma más potente de encarar el desequilibrio biomecánico y la patomecánica en la DCPD son las osteotomías, que actúan tanto en la mecánica y la alineación como en la disminución del estrés mecánico y la protección de los tejidos blandos.

Importancia de la clasificación para la indicación de cirugía de preservación articular

En esta monografía ya se han abordado cambios conceptuales y de clasificación de esta patología en los últimos años, por lo que nos centraremos en las cuestiones relativas a aquellos cambios en el conocimiento o en las clasificaciones que se vinculan con la CPA. La actual clasificación de consenso de la DCPD de 2020⁽¹⁾ divide las deformidades según su localización (A, B, C, D, E) y su flexibilidad o rigidez (estadios 1 o 2). La CPA será una herramienta útil en los estadios flexibles de la deformidad⁽¹⁾.

Papel de la exploración clínica y las pruebas complementarias en la cirugía de preservación articular

Ningún algoritmo actual es capaz de sustituir el papel de la exploración física estática, dinámica y en carga del pie. Tampoco ninguna guía de consenso o clasificación nos guiará en la toma de decisiones que incluyan características individuales de nuestros pacientes tales como sus comorbilidades, nivel funcional, estado cognitivo, situación funcional del resto de las articulaciones del miembro inferior o superior, obesidad, situa-

ción sociosanitaria o laboral, estado cognitivo, etc., que es fundamental tener en cuenta y pueden llevarnos a cambiar la indicación quirúrgica de CPA.

En lo relativo a la exploración física, la valoración de la flexibilidad es fundamental para plantear una CPA en el pie plano, ya que las maniobras están basadas en la capacidad de activar eficientemente el mecanismo de cabrestante de nuestro pie y con él los mecanismos de varización del retropié. Estos mecanismos producen un cambio de configuración desde el valgo al varo que produce la posición de bloqueo mecánico (*closed-packed position*), necesario para una propulsión efectiva⁽²⁾.

La exploración del pie plano ha de incluir, por tanto, maniobras que activen el dinamismo del pie para comprobar su efectividad.

Para ello, debe evaluarse clínicamente al paciente y valorar mediante diferentes maniobras la capacidad de corrección del valgo del retropié con pruebas como la de Rodrigues-Fonseca o el *heel rise test*, así como la prueba de Jack o la maniobra de Hubscher. Adicionalmente, se debe explorar manualmente la flexibilidad de la deformidad, lo que es relevante dado que puede haber grandes deformidades que hayan perdido todos los mecanismos dinámicos de compensación y con ello anular la capacidad de corregir el valgo activamente (valorado con los test antes mencionados) y, a pesar de ello, ser flexibles. Por lo tanto, un test aislado positivo no contraindica la CPA.

Cuando se pierden estas características, el pie va perdiendo reserva funcional y mecanismos de adaptación, haciendo recaer todo el trabajo mecánico en estabilizadores estáticos (por ejemplo, *spring ligament* –SL–) o incrementando el estrés mecánico de estructuras dinámicas (por ejemplo, tibial posterior) que, sometidos a miles de ciclos mecánicos por encima de su capacidad elástica, acaban fracasando y lesionándose. Así pues, el fracaso de los mecanismos dinámicos anticipa en muchos casos una rápida progresión de la deformidad y, con el tiempo, su estructuración y rigidez⁽³⁾.

La rigidez articular, valorada con maniobras activas y pasivas, sobre todo si se asocia con cambios radiológicos (radiografía, tomografía computarizada –TC–, etc.) de artropatía, sería una contraindicación para la CPA y daría paso a cirugías artrodesantes.

Las pruebas complementarias también tendrán un papel relevante en la planificación de la técnica o las técnicas de realineación con CPA. Como veremos posteriormente, muchos de los parámetros radiológicos como la descubierta talonavicular (TN) o la inestabilidad tarsometatarsiana, entre otros, son claves en la toma de decisiones. Las pruebas de mayor relevancia en la toma de decisiones en la DCP y en la CPA son las radiografías en carga de pie y tobillo. La TC en carga, aunque no está disponible de forma generalizada, puede ser de gran utilidad, ya que combina el importante papel de la carga con una información más detallada⁽⁴⁾.

Cirugía de preservación articular. Indicación y opciones técnicas

¿Cuándo está indicada la cirugía de preservación articular?

La deformidad por sí sola no es indicación de cirugía, lo que la hace patológica es la progresividad, el dolor o la pérdida de los mecanismos de adaptación fisiológicos. Como primera premisa, la cirugía debería reservarse para aquellos casos cuyo dolor no sea controlable con medidas conservadoras (plantillas, fisioterapia, restricción física) y cuyos síntomas interfieren en su vida cotidiana.

La presencia de dolor traduce, a fin de cuentas, la aparición de un desequilibrio entre el estrés y la resistencia tisulares del paciente. En resumen, el factor fundamental en la indicación quirúrgica es la presencia de dolor y limitación funcional que impacta en la calidad de vida del paciente.

La CPA mediante la asociación de osteotomías con procedimientos en partes blandas estará especialmente indicada cuando existan las siguientes condiciones: flexibilidad articular en pruebas manuales o dinámicas, deformidades reductibles y articulaciones radiológicamente preservadas. Si bien lo ideal es que estas 3 condiciones estén siempre presentes, la presencia de una articulación aislada afectada por artrosis en un pie por lo demás flexible no contraindica una estrategia de CPA, ya que se podría hacer una fusión selectiva de aquella articulación y una CPA del resto⁽⁵⁾ (Figura 1).



Figura 1. Cirugía de preservación articular mediante una osteotomía de alargamiento de la columna lateral de tipo Mosca asociada a una artrodesis interposición con un implante poroso de titanio en la primera naviculocuneiforme y artrodesis en la primera metatarsofalángica.

Técnicas quirúrgicas en la cirugía de preservación articular

En este apartado describiremos las técnicas óseas más habituales en la CPA de la DCP y las asociaremos a las sugerencias o recomendaciones que el grupo de expertos que participan en la nueva clasificación de consenso de la DCP proponen en sus publicaciones.

Procedimientos óseos

Para generar un cambio en las cargas mecánicas del pie y reducir el estrés tisular requerimos procedimientos óseos articulares o periarticulares. Nos centraremos en este capítulo en los primeros.

Osteotomías del calcáneo

Son procedimientos versátiles y mecánicamente muy eficientes. Incluyen osteotomías de la tuberosidad posterior varizantes (de medialización) y osteotomías de alargamiento de la columna lateral. De forma general, puede decirse que ambas corrigen, a diferentes niveles y con distinta potencia, tanto el valgo del retropie como el abducto. Su

elección se basa, como regla general, en el factor más predominante de la deformidad, sea en el plano coronal (valgo) o el transversal (abducto).

- **Osteotomía medializadora de calcáneo (efecto Koutsogiannis).** La medialización de la tuberosidad posterior del calcáneo produce un efecto de traslación medial del tendón de Aquiles que actúa directamente sobre el equilibrio rotacional de la subastragalina, medializando su eje. También genera una ventaja mecánica en toda la musculatura inversora (medial), especialmente en el tibial posterior, mejorando así las condiciones mecánicas de la cara medial del tobillo y a su vez protegiéndolas, especialmente el ligamento de hamaca (SL).

En la clasificación de consenso de la DCPD del grupo de expertos se sugiere: está indicada en estadio 1A, en casos en los que todavía no hay lesión articular y son flexibles, sin predominancia del abducto (< 30% de descubertura del astrágalo, estadios IIA o IIB de la clasificación de Myerson)^(6,7).

- **Osteotomía de alargamiento de la columna lateral (de tipo Evans/Mosca/Hintermann).** Osteotomías que modifican la longitud del calcáneo, alargándolo como describió Evans inicialmente, con el objetivo de corregir el exceso de abducción mediante una osteotomía en la tuberosidad anterior del calcáneo con adición de injerto en forma de cuña, cuyo efecto se realiza a través de la apertura de la cortical lateral, con un efecto aductor.

Hay distintas modificaciones, como las del Dr. Vincent Mosca, que propone una osteotomía en forma trapezoidal cuya corrección en lugar de ser en la pared lateral del calcáneo se realiza más centrada en el eje del calcáneo (y de la subtalar posterior), siendo más fisiológico el cambio. O la modificación de Hintermann, que propone un trazo en dirección al sustentáculo *tali* para realizar el corte justo delante de la articulación subtalar posterior. Los estudios sobre esta modificación sugieren que puede disminuir la sobrecarga de la articulación calcaneocuboidea o su tendencia a la subluxación⁽⁸⁾. Estas técnicas de alargamiento de la columna lateral son de uso habitual en el tratamiento de la DCPD con gran abducción o con una descubertura superior al 30% de la cabeza del astrágalo

observada en la radiografía anteroposterior en carga, estadio 1B (estadio IIB de Myerson).

La mayor virtud de estas osteotomías es su capacidad de reducir la deformidad en el plano transversal, reduciendo la subluxación de la TN mediante osteotomía y aplicación de injerto lateral (estructural tricortical autólogo o aloinjerto, placas con injerto o relleno de hueso esponjoso autólogo, cuñas de titanio) mejorando el empuje mecánico del peroneo largo.

En la clasificación de consenso de la DCPD del grupo de expertos se sugiere:

- Recomendado cuando la cantidad de descubrimiento TN es superior al 40%.
- El grado de alargamiento necesario se evalúa de forma intraquirúrgica guiándose por la cantidad de cobertura clínica y radiológicamente corregida que permita, sin embargo, un rango residual adecuado de movilidad de eversión pasivo en la articulación subtalar.
- Cuando se está alargando la columna lateral, la realización de radiografías intraoperatorias en carga nos ayuda a evaluar la ganancia de aducción de la TN en carga y así evaluar (y prevenir) la posible hipercorrección que pueda generar un aumento del riesgo de sobrecarga de la columna lateral.
- El rango común de alargamiento es de 5-10 mm para una adecuada cobertura TN^(6,7).

- **Asociación de osteotomías.** La combinación de osteotomías de medialización (Koutsogiannis) y de alargamiento de la columna externa permite sacar partido a las bondades de ambas y conseguir correcciones mayores. La osteotomía de varización disminuye la tensión del SL, teniendo un efecto protector que no ocurre con la osteotomía de Evans. Por esta razón, hay autores que asocian las dos técnicas para corregir el valgo por un lado y el abducto por otro (**Figura 2**). La combinación de técnicas en la cirugía de preservación articular parece tener un efecto “sinérgico” y potenciador entre ellas y, por otro lado, permite reducir la necesidad de corrección en cada una de ellas, evitando grandes correcciones en una sola localización que pueden tener mayor dificultad técnica y también para la adaptación clínica del paciente.



Figura 2. La combinación de osteotomías permite aumentar la potencia correctora, incluso en deformidades muy graves.

Osteotomías del primer radio

- **Osteotomía de Cotton.** En la DCPD hay que considerar la existencia de una deformidad en supinación del antepié (clase C).

Esta supinación se observa de forma primaria como parte de la patogenia de la deformidad, por ejemplo en las inestabilidades cuneometatarsianas (CN-MTT). También puede verse magnificada intraoperatoriamente por las osteotomías varizantes (de forma moderada) y por el alargamiento de la columna lateral (de forma intensa). La no corrección de esta tras corregir el valgo del retropie puede derivar en un fracaso del apoyo anteromedial a nivel del *hallux*. Por otro lado, la falta de inclinación efectiva del primer radio va a impedir la recuperación del mecanismo de cabrestante,

perdiendo así gran eficacia la reconstrucción previamente realizada del retropie⁽²⁾.

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, así como para potenciar dinámicamente nuestra corrección en el calcáneo y compensar las supinaciones secundarias a las técnicas del retropie.

- **Osteotomías en inestabilidad de la columna medial.** Si las articulaciones son esenciales y de apariencia sana según los preceptos de Hansen⁽⁹⁾, preferimos tratar de preservarlas mediante procedimientos extraarticulares que ayuden a corregir la deformidad y potencialmente estabilizar las articulaciones. Esto puede incluir incluso osteotomías del primer metatarsiano.

Si la inestabilidad es moderada y se acompaña de un *hallux valgus*, podría realizarse una osteotomía del primer metatarsiano con un efecto plantar flexor y corrector del ángulo intermetatarsiano, que conseguirá realinear el primer radio y estabilizar secundariamente la CN-MTT⁽¹⁰⁾ (**Figura 3**).

Por otro lado, si existen cambios degenerativos en articulaciones no esenciales como



Figura 3. Osteotomía de Evans + Cotton con cuñas de titanio poroso + corrección de hallux valgus. La restitución anatómica y biomecánica multinivel consigue buenas correcciones al sumar el efecto de cada una de ellas.



Figura 4. Deformidad colapsante progresiva del pie tratada mediante cirugía de preservación articular mediante osteotomía varizante del calcáneo y alargamiento de la columna externa asociado a procedimiento de Lapidus modificado en cuneometatarsiana artrósica.

la CN-MTT o la escafocuneana, la tendencia será a fusionarlas. Así, si la primera CN-MTT se encuentra artrósica y es dolorosa o presenta gran inestabilidad, deberemos considerar una artrodesis de tipo Lapidus (Figura 4).

El abanico de posibilidades técnicas para el tratamiento del pie plano con efecto sobre la columna media y el primer radio es enorme. Algunas de las más habituales son la reparación y/o suplementación del SL, transferencias tendinosas (*flexor digitorum longus* -FDL-, *flexor hallucis longus* -FHL-, etc.), procedimientos de tipo Kidner, tenosuspensiones de Cobb o Young, osteotomías de tipo Cotton, fusiones articulares y un largo etcétera de modificaciones descritas. Muchas de estas técnicas serán descritas en otros capítulos de esta monografía.

Artrorraxis

Procedimiento basado en la implantación de endorresis en el seno del tarso,

aunque su uso es más común en niños (propuesto clásicamente en pie plano flexible reductible entre 4 y 16 años), también se ha descrito su uso en el adulto como CPA (Figura 5), ya que es una buena alternativa a la osteotomía valguizante de calcáneo en estadio 1A de DCPP (IIA de Myerson).

La corrección de la deformidad se basa en un bloqueo al seno del tarso que provoca rotación externa y dorsiflexión del astrágalo, inversión del escafoides, cuboides y calcáneo, e inversión del escafoides relativa al cuboides, lo que conlleva una supinación del pie.

Este procedimiento, que se encuentra dentro del abanico de la CPA en el pie plano valgo flexible sin artropatía, tiene la ventaja de ser rápido, mínimamente invasivo, ofrece corrección en 3 planos de la deformidad y disminuye el riesgo de pseudoartrosis que tienen otros procedimientos. Sin embargo, uno de sus principales inconvenientes es el dolor que en algunos casos puede ocasionar en el seno del tarso, llegando en algunos casos a requerir la retirada del implante, lo que puede o no conllevar la pérdida de la corrección conseguida^(6,7).



Figura 5. Artrorraxis en paciente de 20 años, que muestra el potencial de corrección tridimensional.

Consideraciones finales sobre el papel de la cirugía de preservación articular en el tratamiento de la deformidad colapsante progresiva del pie

- **Una planificación ordenada de los procedimientos para el pie plano valgo no debe olvidar el mediopié y el antepié:** la presencia de inestabilidad en la columna medial, a cualquier nivel, tiene una influencia importante en la evolución y la respuesta al tratamiento, por lo que debe ser identificada. Por ejemplo, si existe una inestabilidad en la primera articulación CN-MTT, parece razonable tratarla concomitantemente al retropié.

La forma de abordar este problema es controvertida. ¿Deben fusionarse las articulaciones inestables? ¿El cambio de configuración que proporcionan procedimientos extraarticulares es suficiente para estabilizarlas? Los datos actuales no nos permiten sacar conclusiones rígidas y la recomendación al respecto sigue siendo la de evaluar cada caso y a cada paciente de forma independiente.

En el caso de que existan cambios artropáticos, relacionados o no con la inestabilidad (por ejemplo, artrosis CN-MTT), los autores prefieren recurrir a procedimientos artrodesantes; en caso contrario, nuestra experiencia es positiva con la CPA.

- **No confiamos en las reparaciones de las partes blandas por sí solas.** Confiar a un tejido de reparación cicatricial fibroso el trabajo que no pudo hacer un tejido “primario” especializado no nos parece sensato. Por ello, tendemos a evitar procedimientos aislados sobre los tejidos blandos.

En cambio, los procedimientos sobre los tejidos blandos (tendones, SL, etc.) se utilizan como gestos complementarios, pero rara vez como el principal gesto quirúrgico, sin haber optimizado mediante osteotomías las condiciones biomecánicas.

Las osteotomías actúan cambiando la forma, pero sobre todo ajustando las ventajas o desventajas biomecánicas de los tejidos de

soporte tanto dinámicos como estáticos. Revertir el fallo del tendón tibial posterior o del SL pasa ineludiblemente por quitar estrés tisular a estos elementos de soporte.

Bibliografía

1. Myerson MS, Thordarson DB, Johnson JE, Hintermann B, Sangeorzan BJ, Deland JT, et al. Classification and Nomenclature: Progressive Collapsing Foot Deformity. *Foot Ankle Int.* 2020;41(10):1271-6.
2. Núñez-Samper M, Llanos Alcázar LF. Biomecánica, medicina y cirugía del pie. Rubí: Masson, S.A.; 1997.
3. De César Netto C, Barbachan Mansur NS, Talaski G, Jasper RP, Schmidt E, de Carvalho KAM, et al. From Asymptomatic Flatfoot to Progressive Collapsing Foot Deformity: Peritalar Subluxation Is the Main Driver of Symptoms. *J Bone Joint Surg Am.* 2025;107(18):2060-8.
4. De César Netto C, Myerson MS, Day J, Ellis SJ, Hintermann B, Johnson JE, et al. Consensus for the Use of Weight-bearing CT in the Assessment of Progressive Collapsing Foot Deformity. *Foot Ankle Int.* 2020;41(10):1277-82.
5. Juric D, Donners R, Harder D, Burssens A, Nüesch C, Krähenbühl N. Integrating weightbearing CT findings into evaluation of conventional radiographs in progressive collapsing foot deformity. *Foot Ankle Surg.* 2025;31(3):273-7.
6. Hintermann B, Deland JT, de César Netto C, Ellis SJ, Johnson JE, Myerson MS, et al. Consensus on Indications for Isolated Subtalar Joint Fusion and Navicular-cuneiform Fusions for Progressive Collapsing Foot Deformity. *Foot Ankle Int.* 2020;41(10):1295-8.
7. Sangeorzan BJ, Hintermann B, de César Netto C, Day J, Deland JT, Ellis SJ, et al. Progressive Collapsing Foot Deformity: Consensus on Goals for Operative Correction. *Foot Ankle Int.* 2020;41(10):1299-302.
8. Ettinger S, Mattinger T, Stukenborg-Colsman C, Yao D, Claassen L, Daniilidis K, Plaass C. Outcomes of Evans Versus Hintermann Calcaneal Lengthening Osteotomy for Flexible Flatfoot. *Foot Ankle Int.* 2019;40(6):661-71.
9. Hansen ST. Functional reconstruction of the foot and ankle. Lippincott Williams & Wilkins; 2000.
10. Coughlin MJ, Mann RA, Saltzman CL. Surgery of the foot and ankle. Eight edition. Philadelphia: Mosby Elsevier; 2007.