

POTENCIALES COMPLICACIONES DE LA CIRUGÍA DE PRESERVACIÓN ARTICULAR Y SUS SOLUCIONES

N. Espinosa

Institute for Foot and Ankle Reconstruction. FussInstitut. Zürich, Switzerland

9

Introducción

Recientemente, la artrosis asimétrica del tobillo se ha visto como una patología importante que podría abordarse mediante cirugía de preservación articular para posponer o evitar la fusión o la prótesis total del tobillo⁽¹⁻⁵⁾. La mayoría de las artrosis de tobillo son el resultado de un trauma que incluye fracturas maleolares o de pilón seguidas de inestabilidad crónica tratadas inadecuadamente^(6,7). Además de eso, las deformidades del retropié, ya sean idiopáticas o adquiridas (deformidades en varo), incluso sin signos radiográficos de artrosis, pueden verse como condiciones preartróticas que podrían conducir a una sobrecarga local de las articulaciones tibiotalar y subtalar, lo que resulta en defectos focales del cartílago.

Los condrocitos del tobillo son resistentes a la degeneración y tienen el potencial de repararse fácilmente una vez dañados⁽⁸⁻¹²⁾. Por lo tanto, se ha planteado la hipótesis de que si se elimina la sobrecarga de cierta área de la articulación podría crearse un entorno favorable para la reparación del cartílago. Esta nueva condición podría ser beneficiosa y podría retrasar y/o evitar el desarrollo de una artrosis invalidante.

Las cirugías que no están dirigidas directamente a sustituir el cartílago pueden definirse como estrategias de tratamiento para preservar las articulaciones. Estas abarcan el desbridamiento artroscópico, la reconstrucción de ligamentos, la artroplastia de distracción y las osteotomías del retropié. En caso de alineación normal de la pierna y en pacientes jóvenes, la artroplastia de distracción podría ser una opción. El concepto se basa en la probable reparación del cartílago dañado que podría ocurrir cuando la articulación se descarga y se somete a cambios intermitentes en la presión del líquido intraarticular. Sin embargo, en pacientes con deformidad mayor, es difícil aplicar la artroplastia de distracción⁽¹³⁻¹⁶⁾. Además, este procedimiento necesita una fijación externa específica durante aproximadamente 3 meses. Este tratamiento pre-



<https://doi.org/10.24129/j.mact.1201.fs2005009>

© 2020 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/).

cisa una explicación detallada al paciente debido a los problemas de tolerancia que se plantean. En casos de pinzamiento anterior por un osteofito localizado, da como resultado la compresión de los tejidos blandos, por lo que el desbridamiento artroscópico puede ayudar a mejorar los síntomas. Las lesiones osteocondrales locales del astrágalo y la tibia podrían abordarse con éxito por medio del desbridamiento artroscópico y la microfractura⁽¹⁷⁾.

Sin embargo, en presencia de artrosis de tobillo global, el resultado del desbridamiento artroscópico no está garantizado. En la artrosis de tobillo sin deformidad ósea pero con inestabilidad crónica del tobillo, la reconstrucción de ligamentos podría ser razonable. Sugimoto *et al.*⁽¹⁸⁾ encontraron que con frecuencia existe cierta deformidad en varo del retropié en pacientes con inestabilidad crónica de tobillo, lo que indica que una simple reconstrucción ligamentosa puede no ser suficiente para corregir la alineación y respaldar la necesidad de osteotomías.

Aunque la cirugía de preservación articular podría proporcionar una respuesta a la artrosis asimétrica, puede fallar incluso en las manos más experimentadas. El presente capítulo intenta analizar las causas del fracaso y proporcionar soluciones para el rescate.

Definición de fallo

El objetivo de la cirugía de preservación es redistribuir las cargas dentro de la articulación del tobillo. Al hacerlo, el área degenerada se descarga y al mismo tiempo mejora el dolor. Además de esto, la biomecánica podría cambiar de manera positiva, mejorando la función y retrasando la progresión de los procesos degenerativos. Si alguno de esos objetivos no se puede lograr, la cirugía de preservación puede verse como un fracaso.

Es importante distinguir entre los fallos que son el resultado de la enfermedad natural del proceso degenerativo artrósico y aquellos que ocurren debido a una planificación incorrecta de la cirugía.

Cualquiera que sea la razón subyacente del fracaso, el síntoma más frecuente, según lo informado por el paciente, es el dolor. Otros motivos de fallo son debidos al implante (por ejemplo, fallos del material de osteosíntesis o colapso completo del injerto). El tiempo para considerar cuándo una cirugía de preservación se considera como fallida es

difícil de definir. Según Pagenstert *et al.*⁽¹⁹⁾, un intervalo de 12 meses parece ser un tiempo razonable.

Los autores que investigaron la resolución del dolor después de una cirugía de preservación, pudieron demostrar que se necesita casi un año hasta que se produce una mejora importante del dolor después de la cirugía. Esta observación también ha sido realizada por el autor, indicando que los procesos de reparación dentro del cartílago de las articulaciones del retropié ocurren lentamente y necesitan paciencia tanto por parte del paciente como del médico que lo trata. A veces los pacientes necesitan una información adecuada y también apoyo por parte del médico en este sentido.

Tipos de fallo

El autor clasifica las complicaciones de la cirugía de preservación como sigue:

1. Errores técnicos:

- Indicación incorrecta.
- Sobrecorrección.
- Infracorrección.
- Malalineación.
- Fijación inadecuada (retraso de consolidación, no unión).

2. Historia natural de la degeneración (artrosis global de las articulaciones).

3. Infección.

Soluciones

Las soluciones son derivadas de los conceptos generales de la cirugía ortopédica, cuyas soluciones deben ir dirigidas al problema subyacente, así como a las necesidades del paciente.

1. Errores técnicos

Indicación incorrecta

La correcta indicación antes de embarcarse en una cirugía de preservación es crucial para conseguir un resultado exitoso. Para las artrosis en varo, los mejores resultados se obtienen en los estadios iniciales. Los pacientes con una adecuada movilidad valorada preoperatoriamente tienen mejor resultado tras las osteotomías.

Sobrecorrección

La sobrecorrección puede ser devastadora. Puede resultar en pinzamientos articulares, mala función del retropié y una deformidad secundaria. Por lo tanto, ello acelera la progresión a los cambios degenerativos de las articulaciones. En caso de sobrecorrección tras la cirugía de preservación, es necesario valorar si la mayor parte del cartílago permanece intacto todavía. Para ello, una resonancia magnética o una artrografía con tomografía axial computarizada (TAC) pueden ayudar a estimar la cantidad de tejido cartilaginoso viable⁽²⁰⁾. La tomografía computarizada por emisión de positrones (PET) ha mostrado ser una herramienta útil para detectar los cambios artrósicos en las articulaciones. Si hay suficiente cartílago viable, entonces una nueva osteotomía correctora ha mostrado resultados aceptables y ciertamente puede ser considerada. En pacientes que sufren de sobrecorrección en contexto de pie equino varo congénito con *impingement* de tobillo, la osteotomía supramaleolar ha mostrado ser un procedimiento quirúrgico eficaz. Knupp *et al.*⁽²¹⁾ fueron capaces de demostrar que la cantidad de corrección fue asociada con un bajo riesgo de complicaciones periooperatorias y condujo a una significativa reducción del dolor, incremento del rango de movimiento y mejora del resultado clínico.

Pero cuando el proceso degenerativo está avanzado, es preciso pensar en otras medidas. En un paciente con un buen rango de movilidad pero una artrosis global del tobillo, una prótesis es una buena opción. En un paciente con una artrosis de tobillo dolorosa pero con déficit de movilidad, la fusión podría ser considerada incluso en aquellos pacientes que puedan beneficiarse de la prótesis. Los mejores resultados de la artrodesis son conseguidos cuando no existen fenómenos artrósicos en las articulaciones vecinas en el momento de la indicación. Por otro lado, podría ser razonable implantar una prótesis de tobillo simultáneamente a la artrodesis subtalar.

Infracorrección

Los mismos principios y resultados se aplican en caso de infracorrección, la cual es el resultado de un déficit de planificación quirúrgica⁽²²⁾. Por medio

de una radiografía convencional es posible medir los ángulos tibial lateral distal y estimar la cantidad de deformidad residual. Es importante valorar el ápex de la deformidad porque representa la localización donde se debe hacer la corrección. Cuando existe un buen estado del cartílago, podría ser posible rehacer la cirugía de preservación. Algunos pacientes podrían necesitar una osteotomía adicional de calcáneo (medialización o lateralización) o en forma de "Z" para corregir una malalineación en valgo o varo. Cuando hay una artrosis global dolorosa debe ser considerada una prótesis o una artrodesis de tobillo.

Malalineación

Aunque la mala alineación en los planos coronal, sagital y transversal debe ser corregida, hay algunos casos con una corrección perfecta en el plano coronal pero una malalineación sutil en el plano sagital, transversal o como combinación de estos.

Cualquier deformidad en el plano sagital puede ser valorada mediante el ángulo anterior tibiotalar distal, pero la malalineación en el plano transversal es difícil de detectar. Esta condición es frecuentemente encontrada cuando se realiza una osteotomía accidental de la tibia completa dejándola inestable. Es de ayuda utilizar reconstrucciones 3D de ambas piernas para valorar la deformidad angular. El autor es consciente de que no hay evidencia científica para defender la siguiente aseveración, pero es importante corregir estas deformidades para mejorar la función, incluso también detener el proceso degenerativo del tobillo y proteger la función de la rodilla.

Fijación inadecuada

A pesar de una adecuada planificación y ejecución, algunas osteotomías consolidan lentamente o fallan en su consolidación. Esta inapropiada respuesta al tratamiento quirúrgico puede estar relacionada por una pobre vascularización, la edad del paciente, el estado nutricional, la inestabilidad o la movilidad en el foco de la osteosíntesis. Otras causas de fracaso incluyen el consumo de nicotina, hormonas sintéticas, ciertas medicaciones, necrosis local, enfermedades sistémicas del esqueleto o la infección⁽²³⁾.

Algunos investigadores consideran un retardo de unión como una consolidación normal prolongada. En un caso de retardo de consolidación en un paciente sano, podría ser ventajoso adaptar las cargas de forma progresiva en función de la apariencia del callo óseo en la radiografía.

No obstante, la no unión es definida como el déficit de fusión de los fragmentos óseos tras 8 meses desde la cirugía. Cuando hay formación de un callo grande alrededor de la osteotomía es llamado no unión hipertrófica. La razón para este tipo de callo es la inestabilidad en el sitio de la osteotomía. El tratamiento apropiado para ello incluye la estabilización de la osteotomía, que puede hacerse cambiando los implantes o añadiendo otros. A veces la decorticación y la aplicación de autoinjerto de esponjosa puede ayudar a la consolidación. No es recomendable quitar el callo en la no unión hipertrófica. El procedimiento es similar al manejo de la no unión de la tibia tras una fractura.

En contraste con la no unión hipertrófica, la no unión atrófica indica un fallo biológico de la consolidación ósea. En esos casos se debe mejorar la biología. Por lo tanto, se precisa la decorticación y la implementación de autoinjerto de esponjosa, así como una osteosíntesis rígida. Si hay alguna duda en relación con la consolidación ósea, la aplicación de proteína morfogenética (BMP-2) ha sido efectiva para la osteoinducción en el tratamiento de la no unión de la tibia⁽²⁴⁻²⁸⁾.

La no unión tras un gran injerto óseo se considera una condición especial. Los aloinjertos sirven como andamiajes y, por consiguiente, solo funcionan como osteoconductores, mientras que el hueso autólogo puede proveer de osteoinducción y osteogénesis⁽²⁹⁻³³⁾. Hay dificultades para determinar si un injerto óseo ha consolidado o no. No obstante, los injertos más grades son los menos propensos a integrarse rápidamente. El injerto se reabsorbe con el tiempo y es restituido de forma progresiva por el hueso del paciente. No es difícil imaginarse que este proceso es lento y lleva bastante tiempo. Por lo tanto, un implante que actúe de puente previene el colapso del injerto. En casos de colapso, la revisión consiste en un desbridamiento y nuevo injerto con una osteosíntesis más potente⁽³⁴⁾. En casos de no unión, es mejor primero intentar resolver el problema de la consolidación en lugar de convertir la osteotomía original en una fusión.

2. Historia natural: transformación en una artrosis generalizada

Incluso cuando la alineación del retropié sea perfecta, la artrosis puede progresar y llegar a ser sintomática. Esta puede ser tratada con o sin tratamiento quirúrgico. El autor está convencido de que la primera línea de tratamiento debe ser no quirúrgica, mediante medicación, plantillas para corregir posibles malalineaciones, estabilizadores de tobillo (de tipo Arizona® Ankle Foot Orthoses –AFO–) e infiltraciones locales. Si falla este tratamiento, se requiere el tratamiento quirúrgico, que consiste en la prótesis total de tobillo o la artrodesis, los cuales no son motivo de discusión para este capítulo.

Infección

La infección aguda superficial es una manifestación temprana (< 2 semanas) que incluye las posibilidades que se comentan a continuación.

Retraso en la cicatrización de las heridas, más frecuente la erisipela (una posible infección estreptocócica de la dermis o sistema linfático superficial) que puede ser tratada con éxito mediante antibioterapia oral o usando penicilina, clindamicina o eritromicina.

El autor prefiere la administración de antibiótico intravenoso y una corta hospitalización para el control de la infección. Mientras este problema puede resolverse en 2-3 días, la piel puede llevar más tiempo. En casos de necrosis de la piel, la escisión local de la zona necrótica y la aplicación de apósitos antisépticos con injertos de piel pueden resolver el problema. En caso de un hematoma infectado, es importante su desbridamiento y limpieza exhaustiva asociado a un drenaje aspirativo además de antibióticos.

En contraste, la infección crónica (> 2 semanas), que atañe a partes blandas o hueso o la combinación de ambos, necesita un abordaje diferente y más agresivo. Adicionalmente, contar con un cirujano plástico para ayudar a la cobertura con injertos vascularizados podría ser necesario. El primer paso sería la escisión de todos los tejidos infectados como manejo principal. Todos los tejidos infectados y necrosados precisan ser desbridados hasta conseguir tejido sano y bien vascularizado. Si el hueso subyacente está afectado, Judet y Judet⁽³⁵⁾

recomiendan una escisión agresiva y radical de todos los tejidos muertos y material de osteosíntesis. La escisión es especialmente importante cuando se supone que las infecciones provienen de la inserción de aloinjerto o autoinjerto. Se deben recoger cultivos para valorar bacterias multirresistentes y, en este caso, proporcionar la adecuada antibioterapia. El desbridamiento local y la limpieza deben ser repetidos hasta que se consiga una herida limpia y, en un segundo paso, se comienza con la reconstrucción del hueso y las partes blandas. Es importante realizar una decorticación local donde sea posible aplicar injerto autógeno corticoesponjoso para mejorar la consolidación y rellenar defectos. Se puede añadir la BMP-2 para promover la consolidación. Posteriormente, se realiza una osteosíntesis estable con una placa. Si la infección alcanzó el centro del hueso (osteomielitis) y cuando hay todavía posibilidad de que existan bacterias residuales, el clavo intramedular no es apropiado, ya que podría promover infección a otras áreas de hueso. Masquelet describió que, en el momento de la escisión, un espaciador de cemento acrílico se puede usar como puente para contener el espacio para la reconstrucción⁽³⁶⁾. El espaciador debería ser cubierto inmediatamente con colgajos locales o libres para mantenerlo *in situ* durante 2-3 meses. Ello va creando una membrana de cuerpo extraño bien vascularizada que promueve un ambiente perfecto para la consolidación en un segundo tiempo con autoinjerto de esponjosa. Cuando se necesita un desbridamiento excesivo, los colgajos óseos libres vascularizados (por ejemplo, un injerto de cóndilo medial femoral vascularizado) pueden ser planificados con el cirujano plástico.

Resumen

El presente capítulo ayuda a identificar los potenciales problemas en relación con la cirugía de preservación articular del tobillo. Desafortunadamente, no hay demasiada información disponible en relación con este campo. Por lo tanto, la mayoría de las soluciones provienen de técnicas ya establecidas en cirugía ortopédica y traumatología.

El lector debe sensibilizarse para identificar esas complicaciones y encontrar la solución más adecuada. Se precisa más investigación para conseguir una visión más profunda para este interesante tema.

Bibliografía

1. Knupp M, Hintermann B. Treatment of asymmetric arthritis of the ankle joint with supramalleolar osteotomies. *Foot Ankle Int.* 2012;33(3):250-2.
2. Knupp M, Stufkens SA, Bolliger L, Barg A, Hintermann B. Classification and treatment of supramalleolar deformities. *Foot Ankle Int.* 2011;32(11):1023-31.
3. Knupp M, Stufkens SA, van Bergen CJ, Blankevoort L, Bolliger L, van Dijk CN, Hintermann B. Effect of supramalleolar varus and valgus deformities on the tibiotalar joint: a cadaveric study. *Foot Ankle Int* 2011;32(6):609-15.
4. Pagenstert GI, Hintermann B, Barg A, Leumann A, Valderrábano V. Realignment surgery as alternative treatment of varus and valgus ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2007;462:156-68.
5. Martin RL, Stewart GW, Conti SF. Post-traumatic ankle arthritis: an update on conservative and surgical management. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2007;37(5):253-9.
6. Horisberger M, Valderrábano V, Hintermann B. Post-traumatic ankle osteoarthritis after ankle-related fractures. *J Orthop Trauma.* 2009;23(1):60-7.
7. Valderrábano V, Horisberger M, Russell I, Dougall H, Hintermann B. Etiology of ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(7):1800-6.
8. Aurich M, Eger W, Rolauffs B, Margulis A, Kuettner KE, Mollenhauer JA, Cole AA. [Ankle chondrocytes are more resistant to interleukin-1 than chondrocytes derived from the knee]. *Orthopade.* 2006;35(7):784-90.
9. Aurich M, Anders J, Trommer T, Liesaus E, Seifert M, Schömburg J, et al. Histological and cell biological characterization of dissected cartilage fragments in human osteochondritis dissecans of the femoral condyle. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2006;126(9):606-14.
10. Aurich M, Squires GR, Reiner A, Mollenhauer JA, Kuettner KE, Poole AR, Cole AA. Differential matrix degradation and turnover in early cartilage lesions of human knee and ankle joints. *Arthritis Rheum.* 2005;52(1):112-9.
11. Aurich M, Poole AR, Reiner A, Mollenhauer C, Margulis A, Kuettner KE, Cole AA. Matrix homeostasis in aging normal human ankle cartilage. *Arthritis Rheum.* 2002;46(11):2903-10.
12. Kuettner KE, Cole AA. Cartilage degeneration in different human joints. *Osteoarthritis Cartilage.* 2005;13(2):93-103.
13. Tanaka Y. The concept of ankle joint preserving surgery: why does supramalleolar osteotomy work and how to decide when to do an osteotomy or joint replacement. *Foot Ankle Clin.* 2012;17(4):545-53.
14. Kluesner AJ, Wukich DK. Ankle arthrodiastasis. *Clin Podiatr Med Surg.* 2009;26(2):227-44.

15. Tellisi N, Fragomen AT, Kleinman D, O'Malley MJ, Rozbruch SR. Joint preservation of the osteoarthritic ankle using distraction arthroplasty. *Foot Ankle Int.* 2009;30(4):318-25.
16. Paley D, Lamm BM, Purohit RM, Specht SC. Distraction arthroplasty of the ankle—how far can you stretch the indications? *Foot Ankle Clin.* 2008;13(3):471-84, ix.
17. Van Dijk CN. Anterior and posterior ankle impingement. *Foot Ankle Clin.* 2006;11(3):663-83.
18. Sugimoto K, Takakura Y, Okahashi K, Samoto N, Kawate K, Iwai M. Chondral injuries of the ankle with recurrent lateral instability: an arthroscopic study. *J Bone Joint Surg Am.* 2009;91(1):99-106.
19. Pagenstert G, Horisberger M, Leumann AG, Wiewiorski M, Hintermann B, Valderrábano V. Distinctive pain course during first year after total ankle arthroplasty: a prospective, observational study. *Foot Ankle Int.* 2011;32(2):113-9.
20. Krause FG, Klammer G, Benneker LM, Werlen S, Marmisch TC, Weber M. Biochemical T2* MR quantification of ankle arthrosis in pes cavovarus. *J Orthop Res.* 2010;28(12):1562-8.
21. Knupp M, Barg A, Bolliger L, Hintermann B. Reconstructive surgery for overcorrected club-foot in adults. *J Bone Joint Surg Am.* 2012;94(15):e1101-7.
22. Paley D, Herzenberg JE, Tetsworth K, McKie J, Bhav A. Deformity planning for frontal and sagittal plane corrective osteotomies. *Orthop Clin North Am.* 1994;25(3):425-65.
23. Schatzker J, Burgess RC, Glynn MK. The management of nonunions following high tibial osteotomies. *Clin Orthop Relat Res.* 1985;(193):230-3.
24. Starman JS, Bosse MJ, Cates CA, Norton HJ. Recombinant human bone morphogenetic protein-2 use in the off-label treatment of nonunions and acute fractures: a retrospective review. *J Trauma Acute Care Surg.* 2012;72(3):676-81.
25. Garrison KR, Shemilt I, Donell S, Ryder JJ, Mugford M, Harvey I, et al. Bone morphogenetic protein (BMP) for fracture healing in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2010;(6):CD006950.
26. Giannoudis PV, Kanakaris NK, Dimitriou R, Gill I, Kolimarala V, Montgomery RJ. The synergistic effect of auto-graft and BMP-7 in the treatment of atrophic nonunions. *Clin Orthop Relat Res.* 2009;467(12):3239-48.
27. Cook SD. Preclinical and clinical evaluation of osteogenic protein-1 (BMP-7) in bony sites. *Orthopedics.* 1999;22(7):669-71.
28. Johnson EE, Urist MR, Finerman GA. Distal metaphyseal tibial nonunion. Deformity and bone loss treated by open reduction, internal fixation, and human bone morphogenetic protein (hBMP). *Clin Orthop Relat Res.* 1990;(250):234-40.
29. De Long WG Jr, Einhorn TA, Koval K, McKee M, Smith W, Sanders R, Watson T. Bone grafts and bone graft substitutes in orthopaedic trauma surgery. A critical analysis. *J Bone Joint Surg Am.* 2007;89(3):649-58.
30. Alter SA, Licovski L. Bone grafting for reconstructive osteotomies of the foot. *J Foot Ankle Surg.* 1996;35(5):418-27.
31. Einhorn TA, Grelsamer R. The use of bone grafts for support and fixation in revision total hip arthroplasty. *Bull Hosp Jt Dis Orthop Inst.* 1989;49(1):10-20.
32. Oloff LM, Jacobs AM. Fracture nonunion. *Clin Podiatry.* 1985;2(2):379-406.
33. Einhorn TA, Lane JM, Burstein AH, Kopman CR, Vigorita VJ. The healing of segmental bone defects induced by demineralized bone matrix. A radiographic and biomechanical study. *J Bone Joint Surg Am.* 1984;66(2):274-9.
34. Judet R, Judet J. [Bone compression in the treatment of pseudoarthroses and fresh fractures]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1956;42(6):911.
35. Judet J, Judet R. [Early infection in leg fractures]. *Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot.* 1968;54(2):99-100.
36. Karger C, Kishi T, Schneider L, Fitoussi F, Masquelet AC; French Society of Orthopaedic Surgery and Traumatology (SoFCOT). Treatment of posttraumatic bone defects by the induced membrane technique. *Orthop Traumatol Surg Res.* 2012;98(1):97-102.