

Artrodesis metatarsofalángica del hallux mediante fresado motorizado en cono truncado

A. MIGUES, G. SOLARI, M. CARRASCO, A. GONZALEZ DELLA VALLE y E. PACE

Instituto de Ortopedia y Traumatología Carlos E. Ottolenghi, Hospital Italiano de Buenos Aires.

RESUMEN: Presentamos nuestra experiencia sobre artrodesis metatarsofalángica del hallux utilizando fresado motorizado en cono truncado. Se revisaron los resultados clínicos y radiológicos de 43 pies en 33 pacientes operados por el mismo cirujano. El seguimiento promedio fue 31,2 meses (rango, 13-48). Para evaluar la eficacia de esta técnica, hemos centrado nuestra atención en el índice de consolidación, en el acortamiento del primer rayo y en la repercusión sobre la articulación interfalángica del hallux (puntuación de Fitzgerald). El tiempo promedio para lograr la consolidación fue 11,2 semanas (rango, 8-12). El porcentaje de consolidación fue 95,3% (41 pies). En 2 pies (4,7%) no hubo consolidación: uno desarrolló una pseudoartrosis sintomática y otro una unión fibrosa asintomática y funcionalmente útil. El acortamiento del primer rayo fue de 6,4 mm (rango, 2-10). En la fecha de último seguimiento, 3 pies (3,9%) progresaron a puntuación 4 de Fitzgerald. No se registraron infecciones. El fresado en cono truncado ha probado ser un método eficaz para lograr la artrodesis metatarsofalángica en variadas patologías que afectan esa articulación; y se asocia con un bajo índice de complicaciones y pseudoartrosis. Se discuten los resultados y se efectúa una revisión de la literatura.

PALABRAS CLAVE: Pie. Hallux valgus. Artrodesis.

ARTHRODESIS OF THE HALLUX UTILIZING TRUNCATED CONE REAMING TECHNIQUE

ABSTRACT: The purpose of this study is to retrospectively review the results of 43 metatarsophalangeal

arthrodesis of the great toe in 33 patients performed by the same surgeon utilizing the truncated cone reaming technique. The mean age was 60 years (range, 38-83). Follow-up ranged 13 to 48 months (mean, 31.2). Immediate postoperative x-rays were compared with x-rays obtained at 30, 60 and 90 days postoperatively and at last visit looking for evidence of fusion, great toe shortening and progressive degenerative changes in the interphalangeal joint (Fitzgerald Score). Mean time to fusion was 11.2 weeks (range, 8-12). Non-union developed in two patients (4.7%). Radiographic measured shortening ranged 2 to 10 mm (mean, 6.4). At last follow-up date, 3 patients (6.9%) demonstrated progression to Fitzgerald Score 4. No infections were recorded and no patient was reoperated during the follow-up period. The truncated cone reaming technique has proved to be useful in achieving metatarsophalangeal fusion in numerous conditions. Additionally, it was associated with low incidence of complications and non-union. The results are compared with a review of the literature.

KEY WORDS: Foot. Hallux valgus. Arthrodesis.

En todos aquellos casos en que la posibilidad de reconstrucción funcional de la articulación metatarsofalángica del hallux es dudosa, su artrodesis ha demostrado ser un procedimiento confiable para dotar al primer rayo de las condiciones de apoyo y despegue indoloras que requiere la marcha.

El objetivo principal es lograr la artrodesis en una posición correcta.

La adecuada preparación de las superficies óseas eleva los porcentajes de consolidación. La primera idea respecto de aumentar las superficies de contacto por fresado en forma cónica fue propuesta por Rose en 1950.²⁶ Luego Wilson²⁵ utilizó fresas motorizadas para tallar un cilindro en la cabeza metatarsiana terminando en una superficie convexa que se adaptaba a la concavidad que fresaba en la base de la falange.²⁶ Marín desarrolló fresas manuales para el tallado cónico.¹⁷ Coughlin utilizó un fresado motorizado cóncavo-convexo y osteosíntesis con

Recibido el 26-10-1999. Aceptado luego de la evaluación el 14-12-1999.

Correspondencia:

Dr. A. MIGUES

Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires

Potosí 4215

(1191) Capital Federal

Argentina

Tel/Fax: 4981-0991

No se recibió ni se recibirá colaboración alguna por parte de empresas relacionadas directa o indirectamente con la realización del presente trabajo.

placa y tornillos.⁵ Shim y posteriormente Alexander utilizaron fresado en cono truncado, disminuyendo el acortamiento del primer rayo producido por los fresados cónicos.^{1,22} Con esta última técnica se obtiene un montaje intrínsecamente estable, con aumento de las superficies de contacto, que requiere un mínimo de osteosíntesis y que controla las tres posiciones de la artrodesis (extensión, valgo y rotación).

El propósito de este trabajo es evaluar los resultados clínicos y radiológicos de artrodesis metatarsofalángicas del hallux en las que se emplearon fresas motorizadas en cono truncado semejantes al modelo Biomet (Biomet, CP-550356).

Material y métodos

En el período comprendido entre junio de 1994 y junio de 1997, en el Servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital Italiano de Buenos Aires se realizaron 43 artrodesis metatarsofalángicas consecutivas en 33 pacientes, operadas por el mismo cirujano. La serie estaba compuesta por 31 mujeres y 2 hombres. La edad promedio del grupo fue 60,3 años (rango, 38-83 años).

El diagnóstico preoperatorio fue hallux valgus grave en 11 pacientes, artritis reumatoidea en 8, hallux rígido en 5 y rescates de cirugía previa en 9. Fueron excluidos aquellos casos donde fue necesario interponer injerto para reponer *stock* óseo.

Técnica quirúrgica

Se utiliza posición en decúbito dorsal, anestesia general o peridural y manguito hemostático en la raíz del miembro. Se realiza abordaje medial y centrado sobre la primera articulación metatarsofalángica. Se disecciona en un plano hasta la superficie cortical medial del metatarsiano y la falange. La base de la falange proximal se moviliza ampliamente para facilitar su acceso en el momento del fresado. Se eliminan los osteófitos más groseros y se coloca en el centro de la base de la falange la clavija guía de la fresa, que se retira distalmente a ras de la superficie articular. Se reduce la articulación

y, simulando la posición de carga sobre una superficie rígida, se orienta el hallux sobre la cabeza metatarsiana. En este momento en que el pie se apoya sobre el "piso" y el metatarsiano adopta su ángulo de declinación en carga, se orienta el hallux en los tres planos. Con la posición definitiva lograda, se reintroduce la clavija guía en forma retrógrada sobre la cabeza metatarsiana. Retirada la clavija guía, ya quedan ubicados los canales guía que orientan la posición de las fresas. Se fresan las superficies en cono truncado (Figs. 1 y 2), se regularizan los bordes y se reduce el montaje que adopta la posición en extensión y valgo determinada por la posición de las guías durante el fresado (Fig. 3). En la cara medial de la base de la falange se hace una perforación oblicua, previo control de la rotación del dedo. Esta perforación atraviesa el montaje hasta la cortical opuesta del metatarsiano. Se avellana el orificio para alojar la cabeza del tornillo cortical de 3,5 que se utiliza. Se cierra por planos y se efectúa el vendaje del pie. En el posoperatorio se permite deambulación utilizando zapato posquirúrgico de suela, rígido y con apoyo plano durante las primeras 6 semanas.

Posición de la artrodesis

La posición óptima del dedo es el aspecto más crítico del procedimiento. Para obtener una adecuada orientación se debe tener en cuenta: 1) dorsiflexión del hallux en el plano sagital, 2) angulación en valgo del hallux en el plano transversal, 3) rotación del hallux en el plano frontal y 4) la expectativa del paciente con respecto a la altura del taco del zapato. La posición ideal se determina con un cuidadoso estudio radiográfico preoperatorio en carga. Es posible medir el ángulo de declinación del primer metatarsiano con respecto al piso y el ángulo en que se orientará la falange proximal con respecto al metatarsiano. El criterio de que la mujer debería ser artrodesada con más dorsiflexión que el hombre no debería ser un factor de decisión, ya que una mujer joven usará calzado cómodo en un futuro y la excesiva dorsiflexión podría dificultar su uso. El procedimiento utilizado en esta serie para determinar el grado de flexión dorsal del hallux fue simular intraoperatoriamente el apoyo del pie sobre una superficie rígida y determinar la relación entre el hallux y el "piso". La mayoría de los autores considera que 10-15° de dorsiflexión del hallux con respecto al "piso" es suficiente para una deambulación libre de dolor.^{6,9,10,13,19,23} El método clínico usado para determinar la posición en el plano transversal consistió en colocar

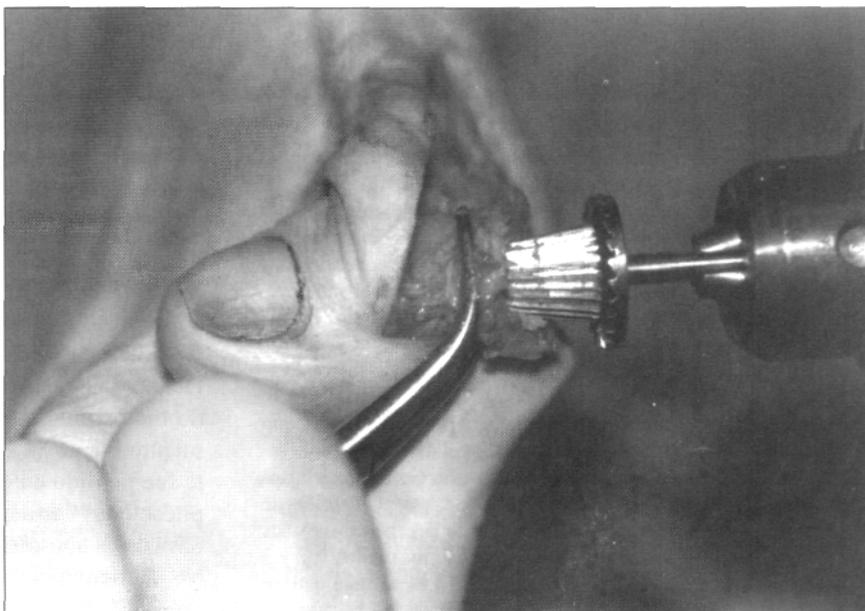


Figura 1. Fotografía intraoperatoria. Luego de liberada la falange proximal, se talla un cono truncado cóncavo en su base, utilizando la fresa motorizada.

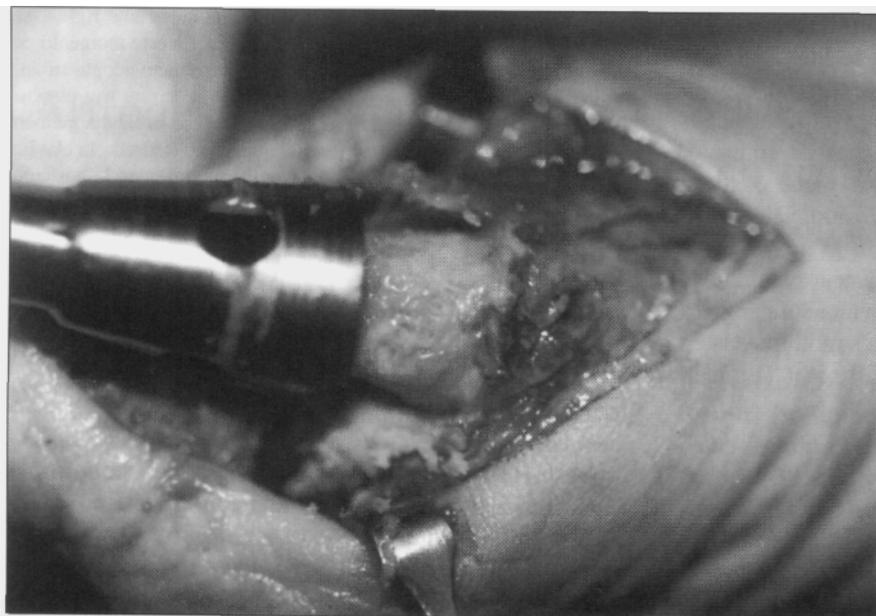


Figura 2. Fotografía intraoperatoria. Fresado en cono truncado de la cabeza metatarsiana.

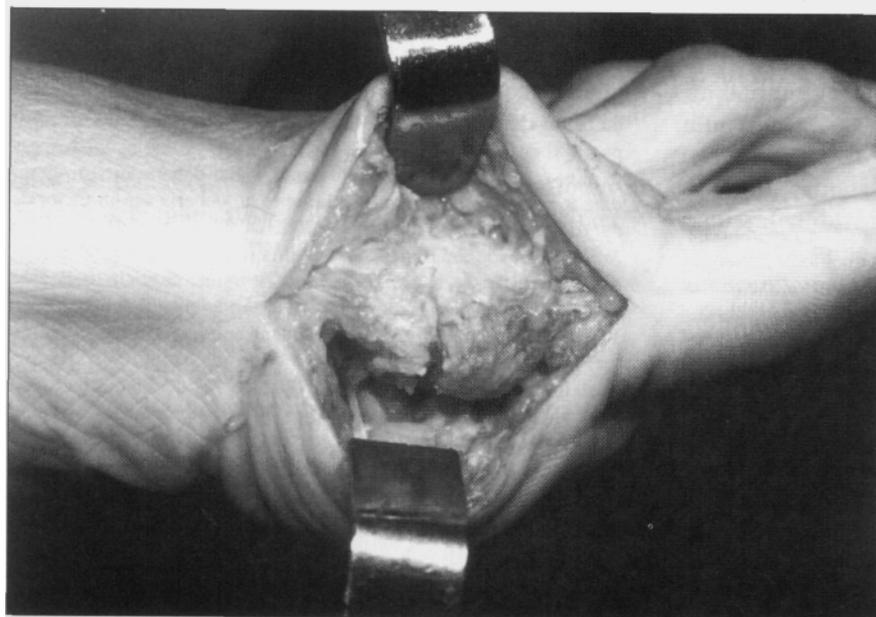


Figura 3. Fotografía intraoperatoria. Se observa el montaje reducido y su estabilidad intrínseca. Nótese la flexión dorsal del hallux obtenida por la orientación en el tallado de las superficies de artrodesis.

el hallux tan valgo como lo permitió el segundo dedo.^{4,7,9,13,16,17,19,23} En el plano coronal, la rotación debe ser neutra.^{6,13,17,19,23}

Los pacientes fueron controlados clínica y radiológicamente en el posoperatorio a los 30, 60 y 90 días, o hasta la consolidación de la artrodesis. Esto permitió determinar el tiempo requerido para la consolidación en cada caso. Se definió "artrodesis consolidada" cuando se observó pasaje de trabéculas óseas de uno a otro lado de las superficies de contacto, sin cambios en la posición ni en el tornillo. En la última fecha de seguimiento, los enfermos fueron evaluados clínicamente en búsqueda de dolor articular interfalángico. Se realizaron radiografías simples de frente y perfil con apoyo, que fueron comparadas con las preoperatorias para determinar el acortamiento del primer rayo y los cambios en la articulación interfalángica utilizando la puntuación de Fitzgerald.⁹ Esta puntuación de cuatro puntos evalúa los cambios radiológicos degenerativos y los síntomas en la articulación interfalángica siendo los grados 1, 2 y 3 asintomáticos y el grado 4 sintomático (Tabla 1). El acortamiento se evaluó en todos aquellos pies a los que no se les realizó cirugía si-

multánea sobre el segundo rayo, comparándolo con la longitud final del primero (16 casos).⁵

La repercusión funcional del acortamiento fue estudiada con baropodometría estática y dinámica en 20 casos.

Resultados

Fueron evaluados los resultados de 43 artrodesis metatarsofalángicas realizadas utilizando la técnica de fresa motorizada en cono truncado. El promedio de seguimiento fue de 31,2 meses (rango, 13-48). Ningún paciente fue perdido en el seguimiento. No se registraron complicaciones intraoperatorias o perioperatorias relacionadas con la anestesia.

El tiempo de consolidación fue de 11 semanas (rango, 8-12). El índice de consolidación fue de 95,3% (41 de

Tabla 1. Puntuación de Fitzgerald para evaluación clínica y radiológica de la articulación interfalángica"

Grupo	Síntomas de la articulación interfalángica
1	Sin cambios radiológicos
2	Sólo cambios radiológicos leves
3	Asintomática, pero con cambios degenerativos moderados y graves
4	Sintomática y con cambios degenerativos

Grupos 1, 2 y 3: asintomáticos. Grupo 4: sintomático.

43 artrodesis). Dos pacientes presentaron pseudoartrosis: el primer caso se trató de una enferma de 62 años de edad con artritis reumatoidea, en tratamiento corticoideo crónico y con osteoporosis secundaria; fue operada con diagnóstico de hallux valgus y presentó una fractura del cono por exceso de confianza en el apoyo a 20 días de la cirugía. Fue tratada con bota de yeso ambulatoria por dos meses; sin embargo, presentó una pseudoartrosis. Se le propuso una reoperación que no aceptó. A 22 meses de la cirugía, la paciente deambula con escaso dolor y no requiere el uso regular de analgésicos. La otra paciente operada por hallux rígido presentó un defecto en el fresado que adelgazó la cortical interna; ésta se fracturó a partir del orificio de entrada del tornillo y como resultado el montaje se desacopló parcialmente. Desarrolló una unión fibrosa útil funcionalmente, asintomática y sin pérdida de alineación.

El acortamiento del primer rayo fue en promedio de 6,4 mm (rango, 2-10 mm).

La función del hallux operado fue muy satisfactoria. Se comprobó una mejoría en las metatarsalgias asociadas, y la evaluación mediante baropodometría electrónica realizada en 20 pacientes demostró que en el momento del despegue final, el hallux artrodesado recuperó su capacidad de apoyo y despegue.^{8,10}

En los casos de hallux valgus graves con metatarso primo varo no fue necesario asociar osteotomía basal para mejorar el ángulo intermetatarsiano, pues la artrodesis mejora los valores de este ángulo.¹¹

La puntuación de Fitzgerald preoperatoria fue 1 en 18 casos, 2 en 12 casos y 3 en 3 casos. La puntuación de Fitzgerald en la fecha de último seguimiento fue 1 en 3 casos, 2 en 16 casos, 3 en 11 y 4 en 3 casos. En 28 casos se observó aumento de la puntuación; el incremento fue de un punto en 27 casos y de dos puntos en 1 caso (Tabla 2). Se observó empeoramiento de la puntuación promedio de 1,54 preoperatoria a 2,42 posoperatoria.

No se registraron complicaciones infecciosas ni lesiones de partes blandas durante el periodo de seguimiento.

Discusión

Desde que Brocea describió el procedimiento de artrodesis metatarsofalángica del hallux en 1852, se han publicado numerosas técnicas para lograr la artrodesis, que varían en la forma de preparación de las superficies arti-

Tabla 2. Evolución posoperatoria de la puntuación de Fitzgerald

Puntuación preoperatoria (número de casos)	Puntuación en fecha de último seguimiento (número de casos)
1(18)	(3)1
2(12)	(16)2
Asintomático 3(3)	(11)3 Asintomático
Sintomático 4(0)	(3)4 Sintomático

culares y en los métodos de fijación.^{20,21} Entre ellas, resección simple del cartílago articular con osteotomía plana, injerto por deslizamiento y diferentes formas de tallar el hueso (manual con gubia, fresado manual en cono, fresado motorizado cóncavo-convexo o en cono truncado).¹⁸

Los métodos de osteosíntesis varían: clavijas de Kirschner cruzadas oblicua y axialmente, clavos de Steinman roscados o no, tornillos axiales y oblicuos, placas dorsales con tornillos, entre otros.¹²

Cualquiera de estos procedimientos es válido si se obtiene la consolidación. Sin embargo, a la hora de evaluar ventajas y desventajas, observamos que los estudios biomecánicos comparativos realizados por Curtis⁷ demuestran que el montaje más sólido y estable es el preparado mediante fresado cónico, que sólo requiere osteosíntesis con un tornillo 3,5 AO colocado en forma oblicua interfragmentariamente.

A pesar de que el montaje en cono truncado presenta gran estabilidad intrínseca, exige gran precisión, pues luego de fresado es imposible modificar la posición lograda con excepción de la rotación en el plano frontal, que debe ser neutra para evitar la hiperpresión sobre el surco ungueal. En cambio, los fresados en cúpula tienen mayor versatilidad para corregir la posición final de la artrodesis, siendo más dependientes de una sólida osteosíntesis (placa y tornillos).

Creemos que la gran superficie de contacto de hueso esponjoso asociada al fresado es el otro factor que, sumado a la estabilidad intrínseca del montaje, mejora los porcentajes de consolidación.

La preparación de las superficies planas con la utilización de clavos como método de osteosíntesis aumenta la prevalencia de pseudoartrosis,¹⁸ infección¹⁸ y lesión de la articulación interfalángica, como lo hemos comprobado cuando utilizábamos este procedimiento. Smith²³ utilizó cinco clavos roscados asociados a fresado cónico con alto porcentaje de consolidación (97%), pero los pacientes utilizaron bota de yeso por dos meses.

Coughlin comunicó 100% de consolidación asociando fresado cóncavo-convexo a osteosíntesis con placa dorsal y osteodesis con un Kirschner que retira al mes. Sin embargo, de los 35 pies operados debió reoperar 12 por intolerancia a la prominencia de la placa.⁴ En una segunda serie utilizando una placa de vitalium de bajo perfil, el mismo autor sólo retiró 4 placas en 47 pacientes y detectó una pseudoartrosis con fractura de la placa.⁷ El costo de la placa de vitalium es más alto que el de otros métodos de fijación interna.

Solis-Soglio y Thomas²¹ comunicaron la necesidad de retirar por el mismo motivo 22 placas en una serie de 48 artrodesis.

En la serie presentada en este trabajo ningún paciente refirió molestias o debió ser reoperado debido a prominencia de la cabeza del tornillo.

Mann y Oates llamaron la atención sobre el acortamiento del primer rayo provocado por el fresado cónico.¹⁶ Para disminuir el acortamiento hemos utilizado el fresado en cono truncado. En nuestra serie hemos medido la diferencia de longitud final comparando el primer rayo con el segundo a través de una línea transversal que pasa por el extremo de la falange distal del hallux y la del segundo dedo,⁶ descartando aquellos pies en los que se realizó cirugía simultánea sobre el segundo rayo. A pesar de que las fresas miden 10 mm de longitud, el acortamiento promedio fue de 6,4 mm, debido a que muchos pies tenían acortado el segundo rayo por cirugías previas. Utilizando baropodometría se comprobó que, a pesar del acortamiento del hallux, éste es funcionalmente útil en el despegue. Esta observación coincide con comunicaciones de otros autores.¹⁰

El aspecto cosmético del acortamiento fue acordado previamente con los pacientes. En cuatro casos de esta se-

rie, hemos acertado la longitud del segundo dedo para mejorar la fórmula digital.

La observación de una fractura intraoperatoria de la cortical interna de la falange a partir del orificio del tornillo nos lleva a pensar que, en casos similares, debería retrasarse la carga para proteger la artrodesis.

Creemos que las indicaciones de este procedimiento incluyen numerosas patologías: 1) hallux rígido con cambios artríticos significativos que no permiten queilectomía, 2) artritis reumatoidea y otras artritis inflamatorias, 3) artritis posinfección, 4) rescate de cirugías previas, 5) enfermedad neuromuscular, 6) inestabilidad crónica metatarsofalángica.

Los buenos resultados obtenidos a través del tiempo con el procedimiento de artrodesis nos han hecho ampliar sus indicaciones: a muchos pacientes a los que antes indicábamos artroplastias de resección (ancianos con hallux valgus graves) hoy les recomendamos artrodesis primarias. Consideramos como hallux valgus graves a aquellos que presentan un ángulo metatarsofalángico mayor de 40° y, fundamentalmente, una retracción de partes blandas.

Las contraindicaciones incluyen aquellas condiciones que desaconsejan cualquier procedimiento reconstructivo sobre el pie, como la presencia de infección activa, insuficiencia circulatoria del antepié, mala calidad de la piel en los sitios de abordaje y no aceptar restricciones en el tipo de calzado posquirúrgico. El calzado será estándar, confortable, y en las mujeres, con un taco que no supere los 3 ó 4 cm de altura. La presencia de artritis de la articulación interfalángica del hallux es sólo una contraindicación relativa, pues durante el período de seguimiento sólo 3 pacientes progresaron a puntuación 4 de Fitzgerald.

En la serie de enfermos presentados, la artrodesis metatarsofalángica del hallux ha probado ser eficaz para lograr un dedo con alineación adecuada y con los requerimientos de despegue indoloro que involucra la marcha. Se ha asociado con elevados índices de consolidación y baja prevalencia de complicaciones. Mediante el fresado en cono truncado, creemos que el acortamiento de la longitud del primer rayo es aceptable, debiéndose tener presente que cualquier procedimiento de artrodesis produce un acortamiento. En pacientes con osteoporosis grave sugerimos retrasar la carga total hasta que la artrodesis presente signos radiológicos de consolidación.

Referencias bibliográficas

1. **Alexander, U:** *The foot and ankle. Master techniques in Orthopaedic Surgery.* Nueva York: Raven Press; 49-60, 1994.
2. **Blasnik, JJ:** Artrodesis metatarsofalángica del hallux. Indicaciones, técnica y resultados. Terceras Jornadas Rioplatenses de Ortopedia y Traumatología; 329-31, 1964.
3. **Conti, SF, y Dhawan, S:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal and interphalangeal joints of the foot. *Foot and Ankle Clinics.* 1(1): 33-48, 1996.
4. **Coughlin, MJ:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with mini fragment plate fixation. *Orthopaedics,* 13: 1037-1044, 1990.
5. **Coughlin, MJ, y Abdo, RV:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with Vitalium plate fixation. *Foot and Ankle,* 15: 18-28, 1994.

6. **Coughlin, MJ, y Mann, RA:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint as a salvage for the failed Keller procedure. *J Bone Jt Surg (A)*, 69: 68-75, 1987.
7. **Curtis, M; Myerson, M; Jinnarh, RH,** y cols.: Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint: A biomechanical study of internal fixation techniques. *Foot and Ankle*. 14: 395-399, 1993.
8. **Duckworth, T; Belts, RP; Franks, CI,** y cols.: The measurement of pressures under the foot. *Foot and Ankle*, 3: 130-132, 1982.
9. **Fitzgerald JAW:** A review of long term results of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone J Surg (Br)*, 51:488-93, 1969.
10. **Henry, APJ, y Waugh, W:** The use of foot-prints in assessing the results of operations for hallux valgus: A comparison of Keller's operation and arthrodesis. *J Bone Jt Surg (B)*, 57: 478-481. 1975.
11. **Humbert, JL; Bourbonniere, C, y Laurin, CA:** Metatarsophalangeal fusion for hallux valgus: Indications and effect on the first metatarsal ray. *Can MedAssocJ*, 120: 937-941, 1979.
12. **Johnson, KA:** *Surgery of the Foot and Ankle*. Nueva York: Raven Press; 195-202, 1989.
13. **Mann, RA, y Katcherian, DA:** Relationship of metatarsophalangeal joint fusion on the intermetatarsal angle. AOFAS Annual Summer Meeting, Minneapolis, EE.UU.; 1988.
14. **Mankey, M, y Mann, RA:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint using a dorsal plate. AOFAS Annual Summer Meeting, Boston, EE.UU.; 1991.
15. **Mann, RA, y Thompson, FM:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus in rheumatoid arthritis. *J Bone Jt Surg (A)*, 66: 687-692, 1984.
16. **Mann, RA, y Gates, JC:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *Foot and Ankle*, 1: 159-166, 1980.
17. **Marín, GA:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint of the big toe for hallux valgus and hallux rigidus: A new method. *Int Surg*, 50: 175-80, 1968.
18. **Masaragian, JH:** Cirugía de la pierna, del tobillo y del pie. *SAMECIPP*, 1(2): 119-123, 1997.
19. **Me Keever, D:** Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus, hallux rigidus and metatarsus primus varus. *J Bone Jt Surg (A)*, 34: 129-134, 1952.
20. **Moynihan, FJ:** Arthrodesis of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *J Bone Jt Surg (B)*, 49: 544-551, 1967.
21. **Salis-Soglio, GB, y Thomas, W:** Arthrodesis of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *Arch Orthop Trauma Surg*, 95: 7-12, 1979.
22. **Shim, GS; Pakscher, I, y Frankel, N:** First metatarsophalangeal joint arthrodesis with the truncated cone reamer sistem. *J Foot Surg*, 31(4): 342-349, 1992.
23. **Smith, RW; Joanis, TL, y Maxwell, PD:** Great toe metatarsophalangeal joint arthrodesis a user friendly technique. *Foot and Ankle*, 13: 367-377, 1992.
24. **Wilkinson, J:** Cone arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *Acta Orthop Scand*, 49: 627-630, 1978.
25. **Wilson, CL:** A method of fusion of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *J Bone Jt Surg (A)*, 40: 384-385, 1958.
26. **Wilson, JN:** Cone arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Jt Surg (B)*, 49: 98-101, 1967.