

# Placa guía para orientación de la posición adecuada en la artrodesis metatarsofalángica

Lollo Gröndal<sup>a</sup> y André Stark<sup>b</sup>

## Resumen

### Objetivo

Obtener una posición de artrodesis correcta de la articulación metatarsofalángica del primer dedo con ayuda de una placa-guía especial.

### Indicaciones

Articulación metatarsofalángica deformada y dolorosa debido a artritis reumatoide, *hallux rigidus*, o *hallux valgus* grave. Este método puede utilizarse aisladamente o como parte de una reconstrucción del antepié en la artritis reumatoide.

### Contraindicaciones

Afectación reumatoide de la articulación interfalángica del primer dedo.

La posición en valgo del *hindfoot*, que necesita una corrección previa.

### Técnica quirúrgica

Se liberan las superficies articulares a través de una incisión recta medial. La exóstosis medial y todo el resto del cartílago remanente se resecan con una sierra a motor pequeña. Se coloca una aguja de Kirschner de 1,4 mm central en la cabeza del primer metatarsiano. Se pasa a través de dicha aguja una fresa de cabeza metatarsal de 18 mm de diámetro de Coughlin, conectada a un motor. Se da forma esférica a la superficie de hueso esponjoso. Se repite el procedimiento en la base de la falange proximal con la parte

recíproca de la fresa, quedando dos superficies óseas que encajan cómodamente. Se pueden orientar en cualquier angulación sin sacrificar un buen contacto óseo.

Se aplica la placa guía a lo largo del borde plantar y medial del pie, y se coloca la articulación en el ángulo deseado. Se tranzfixia temporalmente la articulación con dos agujas de Kirschner cruzadas. Tras la comprobación final de la posición, incluyendo la rotación, se sustituyen por dos tornillos de cortical de 2,7 mm colocados siguiendo los principios de la compresión.

### Resultados

Se operaron 10 pacientes según esta técnica, 7 mujeres y 3 varones, con una edad media de 52 años (31-66), todos ellos afectados de artritis reumatoide. El ángulo del *hallux valgus* (AHV) postoperatorio era de 14° (2-29°) y la posición de dorsiflexión era de 12° (6-19°), medida como el ángulo de inclinación (AI) desde el suelo. Se produjo una seudoartrosis en una fumador importante.

### Palabras clave

Artrodesis de la primera articulación metatarsofalángica. Ángulos funcionales de fusión. Artritis reumatoide. Placa guía, fijación con tornillos.

*Operat Orthop Traumatol* 2004;16:167-78  
*Orthop Traumatol* 2004;13:178-86

<sup>a</sup>Department of Orthopedic Rehabilitation, Red Cross Hospital, Stockholm, Schweden.

<sup>b</sup>Department of Orthopedic Surgery, Karolinska Hospital, Stockholm, Schweden.

## Notas preliminares

La posición de artrodesis de la articulación metatarsofalángica del primer dedo parece ser de crucial importancia para lograr el mejor resultado funcional<sup>2,3,6,9-12,14-16</sup>. Sin embargo, tal y como se refleja en los artículos que recogen una amplia variabilidad en los ángulos postoperatorios<sup>4,7,8,13</sup>, las angulaciones óptimas no son fáciles de obtener. Los ángulos en cuestión son el AHV, que es el ángulo en el plano frontal entre el eje longitudinal del primer metatarsiano y el primer dedo (fig. 1), y el ángulo de dorsiflexión (ADF). La dorsiflexión puede determinarse de dos manera distintas: como el ADF, que es el ángulo entre el eje longitudinal del primer metatarsiano y el primer dedo en el plano sagital, o como el AI, que es el ángulo entre el suelo y el eje longitudinal del primer dedo (fig. 2). El ADF es meno preciso, dado que la altura del arco longitudinal y por lo tanto la inclinación del primer metatarsiano con respecto al primer dedo es variable en la población, mientras que el AI es el ángulo funcional que cuenta durante la marcha y es por lo tanto más lógico utilizarlo. El tercer ángulo, la rotación entre el primer metatarsiano y el primer dedo, puede estimarse considerando la posición de la uña en el plano frontal.

Si el AHV es demasiado pequeño, existe riesgo de problemas futuros en la articulación interfalángica<sup>3</sup>. Si es demasiado grande, puede haber un conflicto entre los dos primeros dedos<sup>10</sup>. Si el AI es demasiado pequeño, existe riesgo de sobrecarga excesiva de la articulación interfa-

lángica, problemas para el calzado, y dificultad para la marcha<sup>10,12,14,15</sup>. En caso de ser demasiado grande, puede provocar un incremento de presión bajo la cabeza del primer metatarsiano, deterioro del balance, y una colisión entre la punta del dedo gordo y el zapato<sup>1,6,10,12</sup>. La rotación medial puede provocar dolor debajo de la articulación interfalángica y úlceras por presión en el lecho ungueal<sup>5,10</sup>. En conclusión, es importante que los ángulos sean los adecuados. Sin embargo, la función se ve menos afectada por AHV y un AI grandes, que por dos ángulos pequeños –y esto, a pesar del hecho de que los ángulos más pequeños pueden tener una mejor apariencia en la radiografía y gusta más el aspecto del pie-. Los ángulos óptimos, según la literatura, son un AHV de 15-20° y un ADF de 25-35°, que se corresponden aproximadamente a un AI de entre 10 y 15°. No debe haber rotación alguna.

Desarrollamos una placa guía para facilitar la determinación de la posición de la primera articulación metatarsofalángica (fig. 3): un instrumento simple de acero inoxidable, premoldeado con un AHV de 15° y un AI de 12°. El instrumento se coloca siguiendo el borde medial y plantar del pie después de preparar las superficies articulares. Un gancho medial agarra la placa al talón. Se asegura la placa al pie mediante un alambre circular o bien, el ayudante coloca su mano alrededor del mediopié, facilitando la posición adecuada entre el primer dedo y el primer metatarsiano.

## Principios quirúrgicos y objetivos

Se preparan las superficies articulares con la fresa de cabeza de metatarsiano de Coughlin dándoles una forma esférica (fig. 4), esto permite la selección libre de los ángulos sin comprometer el área de contacto óseo. La posi-

ción correcta viene dada por una placa guía. Dos tornillos de cortical cruzados colocados a compresión proporcionan una fijación interna estable. Los tres pasos clave para obtener resultados buenos y reproducibles son la preparación, la colocación y la fijación.

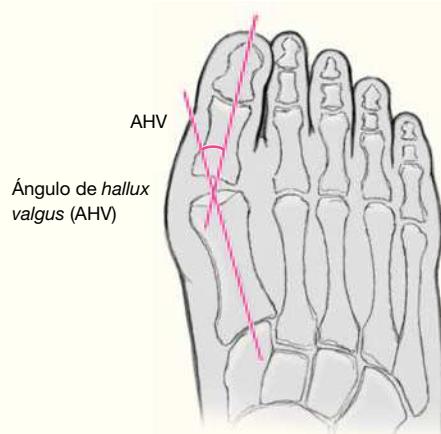
## Ventajas

- Las superficies esféricas permiten seleccionar los ángulos óptimos al tiempo que preservan el contacto óseo.
- La placa guía premoldeada facilita la fijación con la angulación deseada.
- Se colocan dos tornillos de cortical a compresión a través del foco de artrodesis, además de una férula de yeso,

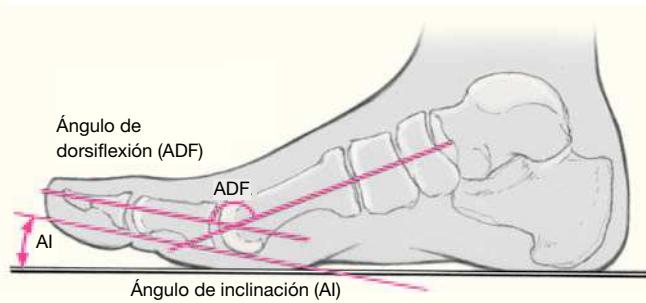
obteniéndose una fijación estable que permite la movilización con carga según tolerancia. No se afecta la articulación interfalángica.

## Inconvenientes

- Puede ser necesario practicar la retirada del tornillo, especialmente del proximal debido a irritación cutánea.



**Figura 1**  
Ángulo de *hallux valgus*.



**Figura 2**  
Ángulos de dorsiflexión y de inclinación respectivamente.

- Los riesgos habituales en cualquier artrodesis, de seuartrosis y de problemas compensatorios de las articulaciones adyacentes.

### Indicaciones

- Destrucción dolorosa de la articulación metatarsofalángica del primer dedo debido a artrosis o a artritis reumatoide.

### Contraindicaciones

- Afectación reumatoide de la articulación interfalángica del dedo gordo.
- La desviación en valgo del retropié debería ser corregida previamente.
- Fumadores importantes.

### Información al paciente

- Tal y como ocurre en cualquier tipo de intervención, existe un pequeño riesgo de infección de la herida y de tromboflebitis. La administración de una dosis única de antibiótico antes de la inducción anestésica, el uso de manguito de isquemia, y de profilaxis antitrombótica durante unos 5-7 días pueden reducir estos riesgos.

- Carga completa en el postoperatorio, con una pequeña férula de yeso a lo largo del borde medial del pie durante 6 semanas en un zapato especial con la punta abierta y la suela rígida. Es posible gracias a la fijación interna estable.

- Cuando se realice, además, la reconstrucción del antepié debido a artritis reumatoide, la primera etapa del pos-

toperitorio puede ser duro para el paciente, pero en general los resultados compensan.

- El patrón de la marcha puede verse discretamente afectado, con una tendencia a realizar una fase de apoyo del dedo gordo más corta, que por otro lado parece reducir el estrés sobre las articulaciones metatarsofalángicas de los dedos pequeños. La artrodesis estabiliza todo el antepié y disminuye el riesgo de desviación lateral de todos los dedos pequeños en la artritis reumatoide.

- Puede ser necesario realizar la retirada del material en caso de resultar molesto: se trata de un procedimiento menor fácil de realizar.

### Planificación preoperatoria

- Artritis reumatoide, *hallux rigidus* o *hallux valgus* grave requieren unas consideraciones particulares debido a la calidad del hueso y a la necesidad de tener en cuenta la totalidad del pie.

- Radiografía anteroposterior (AP) y lateral del pie en carga.

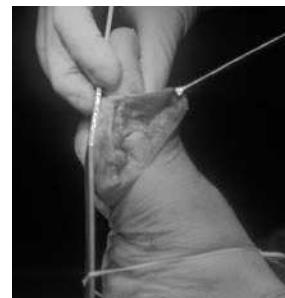
- En caso de artritis reumatoide, se prestará especial atención al resto de los dedos, valorando la posible intervención sobre el resto de las articulaciones metatarsofalángicas e interfalángicas.

### Instrumental quirúrgico e implantes

- Instrumental para hueso y partes blandas.
- Sierra oscilante pequeña (sierra sagital Zimmer-Hall micro 100).



**Figura 3a**  
Juego de placa guía, izquierdo y derecho.



**Figura 3b**  
Imagen intraoperatoria de la posición adecuada de la placa guía.

- Fresa de cabeza de primer metatarsiano de Coughlin (Stryker Howmedica, Rutherford; fig. 4).

• Juego de placas guía de Gröndal-Stark (fig. 3). Las placas son dos instrumentos sencillos de acero inoxidable, una para el pie izquierdo y otra para el derecho, de 25 cm de largo, 2 de ancho, excepto en una zona ensanchada bajo el talón, y de 0,2 cm de grosor. Se sujeta la placa al talón gracias a un gancho medial. Las placas están pemoldeadas en dos direcciones en la articulación metatarsofalángica, un AHV de 15 y un AI de 12° (fabricado por: Departamento de Tecnología Médica, Hospital Karolinska, Stocolmo, Suecia).

- Agujas de Kirschner de 1,4 y 1,6 mm.
- Tornillos de cortical de 2,7 mm con instrumental correspondiente para colocar tornillos a compresión.

### Anestesia y colocación

- Anestesia general o regional. Cuando sea posible se realizará el bloqueo selectivo del pie a intervenir, cuando



**Figura 4**  
Juego de fresas de Coughlin para la cabeza del metatarsiano y para la base de la primera falange.

se realiza la artrodesis como único procedimiento realizable en 1 hora.

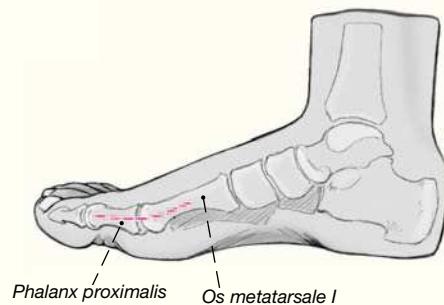
- Colocación en decúbito supino sobre una mesa de quirófano estándar.
- Expresión de la extremidad y manguito de isquemia en el muslo, o justo por encima del nivel de los maléolos cuando se realiza el bloqueo selectivo del pie.
- Desinfección.
- Preparación del campo quirúrgico del pie y el tobillo.

## Técnica quirúrgica

Figuras 5 a 14

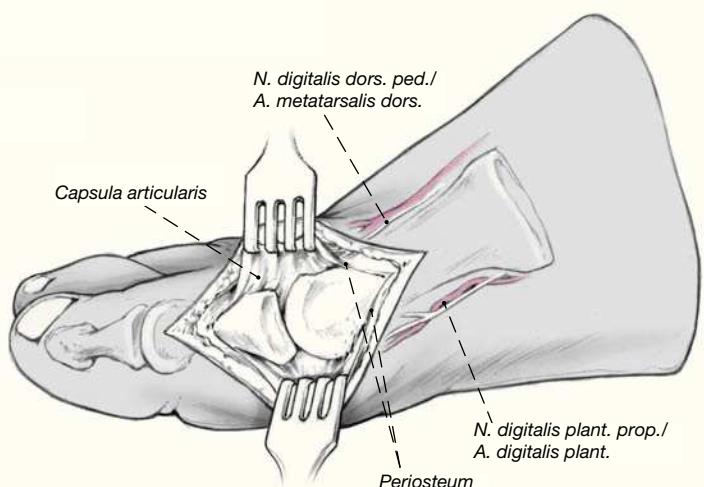
**Figura 5**

Abordaje medial con una incisión recta sobre la primera articulación metatarsofalángica, desde la mitad de la primera falange hasta el tercio distal del primer metatarsiano.



**Figura 6**

Apertura longitudinal de la articulación. Incisión única hasta hueso. La disección se continúa de manera subperióstica, protegiendo las primeras ramas de los nervios digitales plantar y dorsal. Liberación subperióstica completa de la cabeza del primer metatarsiano y de la base de la falange proximal.



**Figura 7**

Es necesario luxar la articulación para poder pasar la aguja de Kirschner de centrado de la fresa. Fresado de la cabeza metatarsiana.



**Figura 8**

Se fresa hasta alcanzar el hueso esponjoso. Extremar el cuidado de posibles quistes subcondrales y hueso osteoporótico. Se curetan los quistes. Si esto produjese grandes defectos, se recomienda el relleno con chips de hueso esponjoso. El hueso osteoporótico se fresará con mucho cuidado.



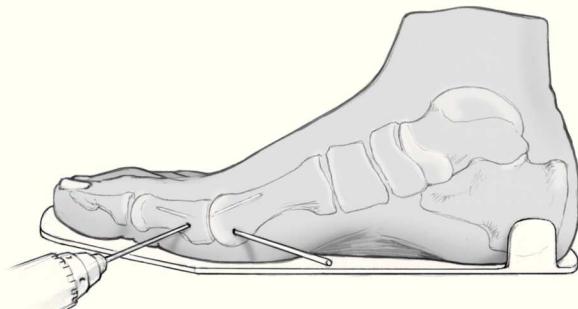
**Figura 9**

Se coloca a continuación la fresa correspondiente para preparar la base de la primera falange. El hueso suele ser mucho más duro a este nivel. Se pueden realizar de manera opcional unos orificios con una aguja de Kirschner de 1,4 mm después de fresear para potenciar la fusión.



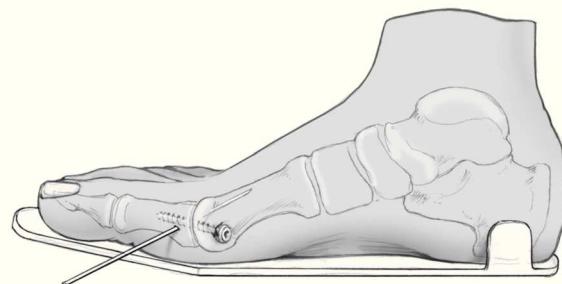
**Figura 10**

Se sitúan las superficies óseas en contacto. Se coloca la placa guía a lo largo del borde plantar y medial del pie, orientando los huesos en la posición deseada. Se colocan dos agujas de Kirschner de 1,6 mm como método de fijación temporal, una se introduce desde el lado proximal y medial del metatarsiano en dirección al lado lateral de la base de la falange proximal, y la otra desde la parte medial de la base de la falange proximal hacia la parte lateral del primer metatarsiano.



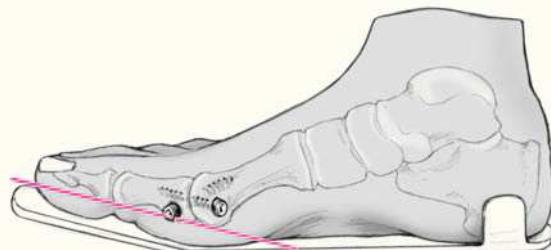
**Figura 11**

Tras una comprobación final de la posición, incluida la rotación, se retira la aguja de Kirschner proximal y se sustituye por un tornillo de cortical de 2,7 m colocado a compresión, ampliando la parte proximal del paso de broca.



**Figura 12**

Se sustituye del mismo modo el segundo Kirschner. Cierre de la piel. Vendaje.





**Figura 13**  
Posición final de la artrodesis, estabilizada con dos tornillos cruzados.



**Figura 14**  
Colocación de una pequeña férula de yeso a lo largo del borde medial del pie, sujetada con dos vendas.

### Manejo postoperatorio

- Cuando sea necesario se cambiará el vendaje cada 3-7 días, en caso contrario se cambiará a las 2-3 semanas cuando se retiren los puntos.
- Se permite la carga desde el primer día del postoperatorio, pero se recomienda la elevación del pie cuando no esté caminando.
- La administración de una buena analgesia generosa desde el principio suele ser necesaria y evita el consumo prolongado de analgésicos.
- Control radiológico el primer día del postoperatorio.
- Alta hospitalaria a los 1-3 días con instrucciones exhaustivas acerca de la movilización y de la necesidad de elevación del pie.
- Retirada del vendaje a las 6 semanas, y colocación de un vendaje elástico durante el día otras 2-4 semanas. Los zapatos deberán tener preferentemente una suela rígida y proporcionar un cierto efecto “mecedora”.
- Utilización creciente del pie según tolerancia.
- Control clínico de la estabilidad a los 3 meses, control radiológico a los 6 meses.

### Errores, riesgos y complicaciones

- La osteoporosis grave en pacientes reumátoides puede generar problemas de fijación: se recomienda una técnica quirúrgica extremadamente depurada.
- Desplazamiento de la posición durante la fijación con tornillos: corrección, y fijación temporal con agujas de Kirschner.

- Infección de la herida: tratamiento local, cultivo y estudio de sensibilidades y posterior tratamiento antibiótico, habitualmente con isoxazolylpenicilina.
- Irritación de la piel por la cabeza de los tornillos, habitualmente por el tornillo proximal tras un periodo largo de 9-12 meses. El tornillo puede retirarse de manera sencilla bajo anestesia local cuando sea preciso.

### Resultados

Se intervinieron siguiendo esta técnica un total de 10 pacientes: 7 mujeres y 3 varones, con una edad media de 52 años (35-66). Todos los pacientes sufrían artritis reumatoide (figs. 15a y b). El AHV promedio fue de 14° (2-29°) y el ADF medio de 12° (6-19°), medido como el AI. Es inevitable una cierta variación debido a diferencias individuales y a la dificultad de realizar medidas radiológicas exactas. Se produjo un caso de seudoartrosis en un fumador importante, siendo este un factor conocido predisponente a la seudoartrosis. Se retiraron los tornillos aflojados en este caso, quedando una seudoartrosis indolora que no precisó reintervención. No se produjeron infecciones ni fueron necesarias reintervenciones, excepto la retirada del tornillo proximal en 3 pacientes por irritación local por la cabeza de los tornillos.

Las mediciones de las correcciones angulares no están recogidas habitualmente, debido probablemente a la dificultad de realizar mediciones exactas. Cuando los ángulos están medidos, la variabilidad es amplia. Mann y Schakel<sup>8</sup> lograron un AHV de entre 7 y 30° y un ADF de 10-37°, Sa-

**Figuras 15a y b**

Radiografías postoperatorias AP (a) y lateral (b), tomadas a los 8 meses de la cirugía. Articulación metatarsofalángica artrodesada y resección de las cabezas de los metatarsianos II-IV en una mujer de 53 años afectada de artritis reumatoide.

ge et al<sup>13</sup> un AHV de entre 0 y 33° y un ADF de 14-44°, y Hughes et al<sup>4</sup> un AHV de 6 a 65° y un ADF de 2-33°.

En conclusión, la posición óptima de la artrodesis de la primera articulación metatarsofalángica es importante pero difícil de lograr. El uso de nuestra placa guía puede aumentar la exactitud en la posición de artrodesis, acortando una curva de aprendizaje por otro lado prolongada.

## Bibliografía

1. Beauchamp CG, Kirby T, Rudge SR, et al. Fusion of the first metatarsophalangeal joint in forefoot arthroplasty. *Clin Orthop* 1984;190:249-53.
2. Coughlin MJ, Abdo RV. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint with vitallium plate fixation. *Foot Ankle* 1994;15:18-28.
3. Fitzgerald JAW. A review of long-term results of arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg Br* 1969;51:488-93.
4. Hughes J, Grace D, Clark P, et al. Metatarsal head excision for rheumatoid arthritis. *Acta Orthop Scand* 1991;62:63-6.
5. Jacoby RK, Vidigal E, Kirkup J, et al. The great toe as a clinical problem in rheumatoid arthritis. *Rheumatol Rehabil* 1976;15:143-7.
6. Lipscomb PR. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for severe bunions and hallux rigidus. *Clin Orthop* 1979;142:48-54.
7. Mann RA, Oates JC. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *Foot Ankle* 1980;1:159-66.
8. Mann RA, Schakel ME. Surgical correction of rheumatoid forefoot deformities. *Foot Ankle* 1995;16:1-6.
9. McKeever DC. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus, hallux rigidus and metatarsus primus varus. *J Bone Joint Surg Am* 1952;34:129-34.
10. Moynihan FJ. Arthrodesis of the metatarsophalangeal joint of the great toe. *J Bone Joint Surg Br* 1967;49:544-51.
11. Raunio P. The role of non-prosthetic surgery in the treatment of rheumatoid arthritis by fusion and auto-arthroplasties. *Ann Chir Gynaecol* 1985;74:Suppl 198:101-2.
12. Raunio P, Lehtimäki M, Eerola M, et al. Resection arthroplasty versus arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint for hallux valgus in rheumatoid arthritis. *Rheumatology* 1987;11:173-8.
13. Sage RA, Lam AT, Taylor DT. Retrospective analysis of first metatarsophalangeal arthrodesis. *J Foot Ankle Surg* 1997;36:425-9.
14. Thompson FR, McElvenny RT. Arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint. *J Bone Joint Surg* 1940;22:555-8.
15. Turan I, Lindgren U. Compression-screw arthrodesis of the first metatarsophalangeal joint of the foot. *Clin Orthop* 1987;221:292-5.
16. Weinfeld SB, Schon LC. Hallux metatarsophalangeal arthritis. *Clin Orthop* 1998;349:9-19.

## Correspondencia

Dr. Lollo Gröndal  
Department of Orthopedic Rehabilitation  
Red Cross Hospital  
Brinellvägen 2  
S-111 28 Stockholm  
Tel.: (+46/8) 7911400; Fax: 247175  
Correo electrónico: lollo.grondal@hospital.redcross.se