

Comparación radiológica y clínica de dos métodos de fijación de fractura diafisaria de metatarsiano

Radiographic and clinical comparison of two methods for diaphyseal metatarsal fractures fixation

Gabriel E. Khazen B¹, Francisco A. Rondón F¹, Hernán Ruiz M¹

Descriptores:

Fijación de fractura/métodos;
Huesos metatarsianos/injuries

Keywords:

Fracture fixation/methods;
Metatarsal bones/injuries

¹ Hospital de Clínicas Caracas,
Av Panteón, San Bernardino,
Caracas, Venezuela. Hospital de
Clínicas Caracas. Caracas-Venezuela.
Periodo 2006-2013.

Autor correspondiente:

Gabriel E. Khazen B
Hospital de Clínicas Caracas,
Av. Panteón, San Bernardino,
Caracas, Venezuela.
Telefonos: 58-212-5749835,
58-212-5763816
E-mail:gabrielkhazen hotmail.com

Conflictos de interés:

no

Recebido en:

05/06/2015

Aceptado en:

01/07/2015

RESUMEN

Objetivo: El objetivo del tratamiento de la fractura desplazada del metatarsiano, es restituir la longitud y altura de la cabeza del metatarsiano para evitar metatarsalgia residual como complicación. El método de fijación más comúnmente utilizado es el enclavado endomedular, pero presenta el riesgo de perder reducción de la fractura al retirar el mismo, puede dejar rigidez articular ó deformidad en garra residual de la articulación metatarsofalángica, complicaciones probablemente menos frecuentes cuando se realiza la fijación de la fractura con placa y tornillos. La finalidad de este trabajo, es comparar estos dos métodos de fijación en fractura diafisaria desplazada del metatarsiano. **Métodos:** Se realizó un estudio retrospectivo y comparativo de los pacientes intervenidos por esta patología en la Unidad de Pié y Tobillo del HCC entre Enero 2006 y Julio 2013, que fueron tratados con reducción abierta y fijación interna con alambre de Kirschner a través de la articulación metatarsofalángica ó falange distal y pacientes tratados con reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos. Se evaluó radiológicamente consolidación ósea y pérdida de reducción de la fractura. Se evaluó clínicamente movilidad y deformidad en articulación metatarsofalángica correspondiente a la fractura, dolor articular, metatarsalgia y presencia de síndrome doloroso regional complejo, con seguimiento mínimo de 12 meses postoperatorio. Se realizó análisis estadístico con T-student. **Resultados:** Se evaluaron 51 pacientes con fractura diafisaria cerrada de metatarsianos con una edad promedio de 37 años (15 a 72). 18 pacientes fueron tratados con reducción abierta y fijación interna con alambre de Kirschner a través de la articulación metatarsofalángica ó falange distal, apreciándose pérdida de reducción de la fractura en 8 pacientes, metatarsalgia en 6 pacientes y deformidad en garra residual en 16 pacientes, 5 presentaron algún grado de síndrome doloroso regional complejo. En 33 pacientes se realizó reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos, evidenciándose pseudoartrosis en 2 pacientes, retardo de consolidación en 6 pacientes, metatarsalgia y deformidad en garra metatarsofalángica en 2 pacientes. 4 presentaron algún grado de síndrome doloroso regional complejo. **Conclusión:** De nuestro estudio podemos concluir, que la fijación de la fractura diafisaria cerrada de metatarsianos con alambre de Kirschner a través de la articulación metatarsofalángica ó falange distal genera mayor incidencia de rigidez y deformidad en garra residual metatarsofalángica, así como pérdida de reducción de la fractura al retirar el enclavado, por lo tanto recomendamos la fijación de estas fracturas con placa y tornillos.

ABSTRACT

Objective: The goal of displaced metatarsal fracture treatment, is to restore metatarsal length and height to avoid metatarsalgia. The most commonly used fixation method is intramedullary nailing, but has the risk of losing fracture reduction when the wire is removed, or metatarsophalangeal joint stiffness or residual claw deformity, complications probably less oftenly seen in plate and screw fixation for this fracture. The purpose of this study is to compare these two methods of fixation for displaced metatarsal fracture. **Methods:** We performed a retrospective comparative study of patients treated for this fracture in the Foot and Ankle Unit at HCC between January 2006 and July 2013, who were treated with open reduction and internal fixation with Kirschner wire through the metatarsophalangeal joint or distal phalanx and patients treated with open reduction and internal fixation with plate and screw fixation. Presence of radiographic bone healing, and loss of fracture reduction was evaluated. We evaluated mobility and metatarsophalangeal joint deformity, metatarsalgia and presence of complex regional pain syndrome with a minimum follow-up 12 months postoperatively. Statistical analysis was performed with T-student test. **Results:** Fifty-one patients with closed diaphyseal metatarsal fracture with an average age of 37 years (15 to 72) were evaluated. 18 patients were treated with open reduction and internal fixation with Kirschner wire through the metatarsophalangeal or distal phalangeal joint, appreciating loss of fracture reduction in 8 patients, metatarsalgia in 6 patients and deformity with residual claw toe in 16 patients, five showed some degree of complex regional pain syndrome. In 33 patients we performed open reduction and internal fixation with plate and screws, showing nonunion in 2 patients, delayed

union in 6 patients, and metatarsalgia metatarsophalangeal claw toe deformity in 2 patients. 4 showed some degree of complex regional pain syndrome. **Conclusion:** Kirschner wire fixation through the metatarsophalangeal joint or distal phalanx for displaced metatarsal shaft fracture, generates higher incidence of stiffness and residual metatarsophalangeal claw deformity, as well as fracture reduction loosening when the kirschner wire is removed, therefore we recommend this fracture fixation with plate and screws.

INTRODUCCIÓN

La fractura del hueso metatarsiano es común posterior a traumatismo del antepié.^(1,2) Estas fracturas pueden presentar diversas complicaciones agudas ó crónicas, dependiendo de la energía involucrada en la fractura, puede presentar consolidación viciosa, pseudoartrosis, artrosis de las articulaciones tarsometatarsianas ó metatarsofalángicas y síndrome compartimental. La metatarsalgia de transferencia, puede producirse como secuela por el acortamiento ó angulación del metatarsiano lo que genera hiperapoyo en las cabezas de los metatarsianos vecinos y es una de las complicaciones más difíciles de tratar.⁽³⁻⁷⁾

Aunque en algunos casos estas fracturas pueden ser tratadas de manera no quirúrgica sobre todo cuando el involucrado es el 5to metatarsiano,^(1,8) el desplazamiento de la fractura mayor de 2 mm ó la angulación mayor 10° es indicación de reducción y síntesis de la fractura.^(4,7,9,10) El objetivo del tratamiento de la fractura desplazada del metatarsiano, es restituir la longitud y altura de la cabeza del metatarsiano para evitar metatarsalgia residual como complicación.

Se han descrito diversas técnicas de fijación de estas fracturas, como alambres de Kirschner retrógrados o anterógrados, por vía percutánea^(1,11,12) ó abierta;⁽³⁻⁷⁾ el uso de fijador externo sobre todo en fracturas abiertas ó conminutas⁽¹³⁾ y la reducción y síntesis con placa y tornillos.^(7,10)

El método de fijación más comúnmente utilizado es el enclavado endomedular retrógrado^(1,2,7,11), pero presenta el riesgo de perder la corrección al realizar el retiro del mismo, con el consecuente desplazamiento de la fractura, consolidación viciosa del metatarsiano y metatarsalgia residual. La complicación clínica más común, es la rigidez articular ó deformidad en garra residual de la articulación metatarsofalángica al atravesar el implante la articulación por un tiempo prolongado.^(1,7,11,14) Otra opción de estabilización de estas fracturas, es la reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos,^(7,10) si bien es cierto que amerita una mayor desperiostización e incisión quirúrgica, ofrece una reducción anatómica de

la fractura y mayor estabilidad, lo que permite el apoyo inmediato del antepié y movilización precoz de la articulación metatarsofalángica correspondiente y al no violar esta articulación, disminuye el riesgo de rigidez ó garra residual. La finalidad de este trabajo, es comparar clínica y radiológicamente, el enclavado endomedular retrógrado con la estabilización con placa y tornillos de la fractura diafisaria desplazada del metatarsiano.

MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo y comparativo de los pacientes intervenidos por esta patología en la Unidad de Pié y Tobillo del Hospital de Clinicas Caracas (HCC), que fueron tratados con reducción abierta y fijación interna con alambre de Kirschner a través de la articulación metatarsofalángica ó falange distal ó reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos, intervenidos por el mismo cirujano entre Enero 2006 y Julio de 2013. Se evaluó radiológicamente presencia de consolidación ósea, retardo de consolidación (más de 2 meses), pseudoartrosis y/ó pérdida de reducción de la fractura, así como presencia de síndrome doloroso regional complejo. Se evaluó clínicamente movilidad y deformidad en articulación metatarsofalángica correspondiente a la fractura, dolor articular y metatarsalgia con seguimiento mínimo de 12 meses postoperatorio. Se realizó análisis estadístico con T-student (0,5).

Criterios de inclusión

- Fracturas diafisarias de metatarsianos con desplazamiento mayor a 2mm ó angulación mayor a 10 grados.

Criterios de exclusión

- Fracturas diafisarias abiertas de metatarsianos.
- Pacientes con neuroartropatía del mediopié ó antepié.
- Pacientes tratados quirúrgicamente por fractura diafisaria de metatarsiano(s) con seguimiento clínico y/ó radiológico menor a 12 meses postoperatorio.

Técnica quirúrgica

Enclavado endomedular retrógrado: Se realizó una incisión dorsal de aproximadamente 3cm sobre la

fractura del metatarsiano ó entre los metatarsianos involucrados (en caso de varios metatarsianos fracturados), se identificó la fractura, se realizó el paso de aguja de Kirschner (de 1,5 a 1 mm de diametro) a través de cabo distal de la fractura saliendo por la cabeza del metatarsiano ó a través de la falange distal, se realizó reducción anatómica de fractura recuperando longitud y angulación del metatarsiano, se realizó paso de alambre de Kirschner a fragmento proximal del metatarsiano estabilizando la fractura, se indicó no apoyar el pié ni movilizar articulaciones metatarsofalángicas hasta el retiro del implante, en pacientes con fracturas multiples ó conminutas se colocó férula de yeso por 4 semanas. Se realizó evaluación radiológica a las 4 semanas y retiro del alambre de Kirschner a las 4 ó 6 semanas postoperatorio.

Placa y tornillos: Se realizó una incisión dorsal de aproximadamente 5cm sobre la fractura del metatarsiano ó entre los metatarsianos involucrados (en caso de varios metatarsianos fracturados), se identificó la fractura, se realizó reducción anatómica de fractura (en algunos pacientes se realizó el paso de aguja de Kirschner (de 1,5 a 1mm de diametro) a través de cabo distal de la fractura saliendo por la cabeza del metatarsiano ó a través de la falange distal, se realizó reducción anatómica de fractura recuperando longitud y angulación del metatarsiano, se realizó paso de alambre de Kirschner a fragmento proximal del metatarsiano estabilizando la fractura y se retiró una vez estabilizado con la placa), se procedió a colocar placa de 2,7 ó 2,0mm sobre metatarsiano fracturado y se fijó con 4 ó 6 tornillos correspondientes a la placa utilizada, (si se colocó alambre de Kirschner para ayudar a la reducción, se retira una vez fijada la placa al metatarsiano). Se indicó flexión dorsal y plantar de todas las articulaciones metatarsofalángicas desde el postoperatorio inmediato y se autoriza apoyo parcial de inmediato en zapato postoperatorio ó para yeso, se realizó evaluación radiológica a las 4 semanas y salida del zapato postoperatorio a las 4 ó 6 semanas dependiendo de tipo de fractura, metatarsianos involucrados y edad del paciente.

RESULTADOS

Se intervinieron 58 pacientes con fractura diafisaria cerrada de metatarsianos con una edad promedio de 37,8 años (15 a 72) en el período estudiado, pero 51 asistieron al control de los 12 meses postoperatorio y son los que entraron en este estudio.

Dieciocho pacientes fueron tratados con reducción abierta y fijación interna con alambre de Kirschner, a través de la articulación metatarsofalángica en 14 pacientes y a través de falange distal en 4 pacientes; 10 pacientes presentaban fractura de 2 metatarsianos ó más y 8 de un solo metatarsiano. Se apreció pérdida de reducción de la fractura al retirar el implante en 8 pacientes (44%), en 5 pacientes fue mayor a 2mm y/ó angulación mayor a 10 grados, 4 (22,2%) de estos pacientes presentaron metatarsalgia. Se apreció retardo de consolidación en 2 (11,1%) pacientes y 2 (11,1%) pseudoartrosis de la fractura (Figuras 1-3).



Figura 1. Fractura de metatarsianos fijada con alambres de Kirschner a través de la articulación metatarsofalángica



Figura 2. Fractura de metatarsianos fijada con alambres de Kirschner a través de la articulación metatarsofalángica, con desplazamiento de fractura posterior al retiro del implante



Figura 3. Fractura múltiple y conminuta de metatarsianos fijada con placa y tornillos

En la evaluación clínica, 16 (88,8%) pacientes presentaron deformidad en garra residual, en 4 (22,2%) pacientes fue una garra moderada a severa que generaba metatarsalgia al año postoperatorio a pesar de una consolidación correcta de la fractura. Dos de los 4 pacientes que fueron tratados con el paso del alambre de Kirschner a través de la falange, presentaron rigidez articular. Se apreció en 5 (27,7%) pacientes, algún grado de síndrome doloroso regional complejo. En 33 pacientes se realizó reducción abierta y fijación interna con placa y tornillos, 22 pacientes presentaron fractura de 2 metatarsianos ó más y 11 de un solo metatarsiano; evidenciándose pseudoartrosis no sintomática en 2 (6,1%) pacientes, retardo de consolidación en 6 (18,2%) pacientes, deformidad en garra metatarsofalángica en 3 (9,1%) pacientes, que generaba metatarsalgia en 2 pacientes. Cuatro (12,1%) pacientes presentaron algún grado de síndrome doloroso regional complejo (Tablas 1-2).

DISCUSIÓN

La fractura del hueso metatarsiano es común posterior a traumatismo del antepié.^(1,2) Como se discutió anteriormente, estas fracturas pueden presentar diversas complicaciones agudas ó crónicas, dependiendo de la energía involucrada en la fractura y la metatarsalgia de transferencia por consolidación viciosa del metatarsiano que genera hiperapoyo en las cabezas de los metatarsianos vecinos, es una de las complicaciones crónicas más temidas y difíciles de tratar;^(1,7,11,14) esto puede ocurrir por indicación de tratamiento conservador cuando la fractura tenía criterio de fijación quirúrgica ó por pérdida de la reducción al retirar el implante y esto se aprecia sobre todo en la fijación con alambre de Kirschner que es el sistema de fijación más comúnmente utilizado.^(2,3,5,6,15)

Sanches Alapuz et al.⁽⁵⁾, evaluaron los resultados finales de 57 pacientes tratados quirúrgicamente con alambres de Kirschner en fracturas de los metatarsianos centrales y observaron un alta incidencia de malos resultados funcionales (39%). Solo el 32% de sus pacientes presentaban un buen resultado. Murphy⁽⁶⁾ describió que los factores que contribuyen al mal resultado, puede ser desplazamiento en el plano sagital, las fracturas abiertas y las lesiones graves de los tejidos blandos.⁽¹⁶⁾ En los pacientes de nuestra serie tratados con enclavado endomedular, evidenciamos un alto porcentaje de complicaciones: pérdida de la reducción (44%) al retirar el implante, deformidad en garra (88%) y algún grado de síndrome doloroso regional complejo (27%).

Es tema de debate sobre cuando es el momento ideal para el retiro del alambre de Kirschner y el consenso está entre las 4 y las 6 semanas,^(3,15) dependiendo del tipo de fractura, edad del paciente, calidad ósea, calidad de reducción y fijación obtenida. Si se retira muy precozmente el alambre de Kirschner, se corre el riesgo de no tener una consolidación suficiente de la fractura y

Tabla 1. Resultados radiológicos

	Pérdida de reducción %	Retardo de consol %	Pseudoartrosis %
Fijación con alambre de K	44,0	11,1	11,1
Fijación con placa y tornillos	0,0	18,2	6,1

Tabla 2. Resultados clínicos

	Garra residual %	Metatarsalgia %	SDRC %
Fijación con alambre de K	88,0	44,4	27,7
Fijación con placa y tornillos	9,1	6,1	12,1

SDRC: síndrome doloroso regional complejo.

sufrir un desplazamiento de la misma, con la consecuencia que conlleva de consolidación viciosa, metatarsalgia ó pseudoartrosis.^(7,14) Si se retira muy tardíamente el alambre de Kirschner, considerando que está saliendo ó atravesando la articulación metatarsofalángica del metatarsiano involucrado, va a generar rigidez ó deformidad en garra residual,⁽¹¹⁾ con la consecuente metatarsalgia. En nuestra serie, 44,4% de los pacientes fijados con alambre de Kirschner presentaron algún grado de metatarsalgia, mucho mayor que el 6,8% de incidencia en los pacientes fijados con placa y tornillos.

Kim et al.,^(1,12) describen una técnica de enclavado intramedular anterógrado con alambres moldeados en fracturas de cuello de metatarsianos y analizan una serie de 30 pacientes durante 5 años, reportando limitación de la articulación metatarsofalángica en 2 pacientes y un promedio de 83 de 100 en la escala AOFAS en el resto de los pacientes.^(1,12) Sin embargo, el estudio se limita al análisis de la técnica y se describe para fracturas del cuello del metatarsiano y no la diáfisis del mismo. La complicación clínica más comúnmente observada en nuestros pacientes tratados con enclavado endomedular retrógrado fué la rigidez articular (2 de 4 pacientes que salía el alambre de Kirschner por la falange) ó la deformidad en garra residual (16 pacientes) de la articulación metatarsofalángica al atravesar el implante esta articulación por un tiempo prolongado.

Mientras permanezca el alambre de Kirschner, debe restringirse el apoyo y está limitada la movilidad, condiciones que sumadas al traumatismo pueden condicionar la aparición del Síndrome Doloroso Regional Complejo.⁽¹⁴⁾ En nuestra serie, 27,7% de las fracturas fijadas con alambre de Kirschner, presentaron algún grado de esta patología, mucho mayor que el 12,12% en los pacientes fijados con placa y tornillos.

La fijación interna con placa y tornillos de la fractura del metatarsiano^(2,10), si bien es cierto que amerita una incisión quirúrgica y disección mayor, permite una estabilización mayor e inmediata⁽⁴⁾, lo que permite autorizar el apoyo y la movilización inmediata; disminuye la incidencia de metatarsalgia por pérdida de reducción ó consolidación viciosa, así como la probabilidad de sufrir una mayor incidencia de síndrome Doloroso Regional Complejo, como se demostró en nuestro estudio. Pero también es cierto que presentó una mayor incidencia de retardo de consolidación en nuestra serie.

Hasta donde conocemos, no existe un estudio publicado, que compare clínica y radiológicamente dos métodos de fijación de fractura diafisaria de metatarsiano, como el presente trabajo.

CONCLUSIÓN

De nuestro estudio podemos concluir, que la fijación de la fractura diafisaria cerrada de metatarsianos con alambre de Kirschner a través de la articulación metatarsofalángica ó falange distal genera mayor incidencia de rigidez y deformidad en garra residual metatarsofalángica, así como pérdida de reducción de la fractura al retirar el enclavado, por lo tanto recomendamos la fijación de estas fracturas con placa y tornillos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Kim HN, Park YW. Reduction and fixation of metatarsal neck fractures using closed antegrade intramedullary nailing: technique tip. *Foot Ankle Int.* 2011;32(11):1098-100.
2. Petrisor BA, Ekrol I, Court-Brown C. The epidemiology of metatarsal fractures. *Foot Ankle Int.* 2006;27(3):172-4.
3. Roy WS, Steven P. Fracturas del mesopé y del antepié. In: Coughlin M, Mann R, Saltzman C, editors. *Pie y tobillo*. Madrid: Marban Libros; 2011. p. 1858-91.
4. Early JS. Fractures and dislocations of the midfoot and forefoot. In: Bucholz RW, Heckman JD, Court-Brown DM, editors. *Fractures in adult*. 6th edition. Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins; 2006. p. 2370-83.
5. Sánchez Alepuz E, Vicent Carsi V, Alcántara P, Llabrés AJ. Fractures of the central metatarsal. *Foot Ankle Int.* 1996;17(4):200-3.
6. Murphy GA. En: *Fracturas y luxaciones del pie*. Canale ST, editors. *Campbell Cirugía Ortopédica*. 10a ed. Madrid: Editorial Elsevier; 2010. Vol 4. p. 4273-5.
7. Hans Zwipp, Andrew K Sands, Kaj Klaue. In: Rüedi T P, Buckley R B, Moran CG, editors. *Midfoot and forefoot: AO principles of fracture management. Specific fractures*. 2nd exp. ed. New York: Thieme; 2007. Vol. 2. p. 919-31.
8. Ubeda Pérez de Heredia I, Martínez de Renobales JI, García Díaz J, Otaño Aranguren FJ, Sánchez Zapirain I. Estudio comparativo del tratamiento clásico y funcional de las fracturas metatarsianas. *Trauma*. 2011;22(3):206-10.
9. Iwamoto J, Takeda T. Stress fractures in athletes: review of 196 cases. *J Orthop Sci.* 2003;8(3):273-8.
10. Heim U, Pfeiffer KM. *Internal Fixation of Small Fractures: Techniques recommended by the AO Group*. Berlin: Springer-Verlag; 1987.
11. Donahue MP, Manoli A 2nd. Technical tip: transverse percutaneous pinning of metatarsal neck fractures. *Foot Ankle Int.* 2004; 25(6):438-9.
12. Kim HN, Park YJ, Kim GL, Park YW. Closed antegrade intramedullary pinning for reduction and fixation of metatarsal fractures. *J Foot Ankle Surg.* 2012;51(4):445-9.
13. Tomic S, Vucic V, Dobric M, Bisignani G. Treatment of acute Jones fracture with Ilizarov external minifixator: case series of six elite athletes. *J Foot Ankle Surg.* 2013;52(3):374-9.
14. Rammelt S, Heineck J, Zwipp H. Metatarsal fractures. *Injury*. 2004;35(Suppl 2):B77-B86.
15. Jhon SE. Fracturas y luxaciones de la bóveda plantar y región metatarsofalángica. En: *Rockwood & Green's Fracturas en el adulto*. Madrid: Marban Libros; 2007. p. 2182-244.
16. Hoxie S, Turner NS 3rd, Strickland J, Jacofsky D. Clinical course of open metatarsal fractures. *Orthopedics*. 2007;30(8):662-5.