

# Metatarsalgia propulsiva. Tratamiento con la osteotomía triple de Maceira

Luis Felipe Hermida Galindo\*

## RESUMEN

**Antecedentes:** Las metatarsalgias (MTS) mecánicas se clasifican según la fase de la marcha en donde se generan (1º, 2º o 3º rocker). El tratamiento quirúrgico de las metatarsalgias mediante osteotomías de los metatarsianos (MTT) ha sido estudiado y utilizado en todo el mundo con buenos resultados. En este estudio, reportamos los resultados de pacientes tratados con la osteotomía triple metatarsiana descrita por Maceira. **Métodos:** Es un estudio retrospectivo, longitudinal y observacional de 19 pacientes (24 pies), atendidos en el periodo de 2009 a 2012, en quienes se hicieron 35 osteotomías. Diecisésis mujeres y tres hombres tuvieron una evaluación pre y postquirúrgica mediante una escala visual análoga y radiografías anteroposterior y lateral con apoyo. **Resultados:** De los 19 pacientes, 16 fueron mujeres y tres hombres con una edad promedio de 59.7 años (47 a 70). El seguimiento fue de 25.4 meses (seis a 36). Catorce de los 24 pies tenían luxaciones metatarsofalángicas. La evaluación clínica del dolor mediante una escala visual análoga (EVA) preoperatoria fue de 8/10 y la EVA postquirúrgica fue de 1.1/10 (0 a 9). Hubo rigidez postquirúrgica en cuatro articulaciones. Complicaciones en: dedos flotantes (2), distrofia simpático refleja (1), dehiscencia de herida dorsal (1), transferencia de la metatarsalgia al 4º MTT (1). **Conclusión:** La osteotomía triple de Maceira es una alternativa lógica para tratar las metatarsalgias de origen mecánico en donde se requiera un acortamiento de los metatarsianos 2º a 5º, además de poseer un beneficio adicional al elevar la cabeza y disminuir la presión plantar.

**Palabras clave:** Metatarsalgias, osteotomía de Weil, triple osteotomía de Maceira, metatarsalgia propulsiva.

**Nivel de evidencia:** IV.

*Propulsive metatarsalgia.  
Treatment with the Maceira triple osteotomy*

## ABSTRACT

**Background:** Mechanic metatarsalgia should be classified depending on the gait phase where they have their origin (1<sup>st</sup>, 2<sup>nd</sup> or 3<sup>rd</sup> Rocker). Metatarsal osteotomies have been studied and used around the world with satisfactory clinical results. In the current article the results of patients treated with triple metatarsal osteotomy described by Maceira are shown. **Methods:** This is a retrospective, longitudinal and observational study of 19 patients (24 feet) treated between 2009 and 2012 with the triple metatarsal osteotomy, 35 osteotomies were done. Sixteen women and 3 men were evaluated pre and postoperatively with a visual analog scale (VAS) and a weight bearing X ray of the foot. **Results:** 19 patients, 16 women and 3 men with an average age of 59.7 years old (47 to 70). Follow up was at 25.4 months (6 to 36) and clinical pain evaluation with a VAS was 8/10 preoperatively and 1.1/10 postoperatively. Fourteen of the 24 feet had metatarsal-phalangeal luxation. Metatarsal-phalangeal stiffness was present in 4 joints. Complications included: aesthetic inconformity, floating toes (2), dystrophy (1), wound dehiscence (1), transfer metatarsalgia to the 4<sup>th</sup> (1). **Conclusion:** Triple Weil osteotomy is a logical alternative for metatarsalgia treatment where shortening of the lesser metatarsals are needed. It also provides a plantar decompression because of the subtle metatarsal elevation it produces.

**Key words:** Metatarsalgias, Weil osteotomy, Maceira triple osteotomy, propulsive metatarsalgia.

**Level of evidence:** IV.

## INTRODUCCIÓN

Las metatarsalgias, causa frecuente de consulta ortopédica, pueden tener un origen mecánico, metabólico, traumático o neurítico.<sup>1</sup> Para entender el origen de las metatarsalgias (MTS) mecánicas debemos tener en cuenta el concepto de la marcha según los *rockers* o rodillos.<sup>1</sup> Éste consiste en ubicar las tres fases de la marcha en fulcros donde se centra el desplazamiento del cuerpo. El primer *rocker* se refiere al choque del talón y al desplazamiento corporal que se realiza sobre éste; el segundo *rocker* se refiere al momento en

\* Jefe de la Clínica de Pie y Tobillo. Hospital «Germán Díaz Lombardo», México D.F.

Recibido para publicación: 09/01/12. Aceptado: 27/02/12.

Correspondencia: Dr. Luis Felipe Hermida Galindo  
Carmen Núm. 18, Col. Chimalistac, San Ángel,  
Delegación Álvaro Obregón, 01070.  
E-mail: drlfhermida@hotmail.com

Este artículo puede ser consultado en versión completa en:  
<http://www.medigraphic.com/analesmedicos>

el que el pie apoya completamente el suelo y el fulcro que permite el desplazamiento está en el tobillo y, finalmente, la fase de despegue o tercer *rocker* es cuando el pie se verticaliza y avanza (fase propulsiva).

Los pacientes con MTS mecánicas se quejan de dolor plantar localizado en el antepié y de la formación de hiperqueratosis que regularmente corresponden al punto de apoyo de las cabezas metatarsianas.

El tratamiento conservador de este padecimiento incluye el uso de plantillas para modificar el apoyo plantar, fisioterapia (estiramiento de sistema aquileo-calcáneo-plantar), medicamentos, antiinflamatorios e infiltraciones locales. Cuando éste falla en la tarea de mejorar el dolor se indica el tratamiento quirúrgico.

La osteotomía capito-cervical para acortar la longitud de los metatarsianos (MTT), descrita por Weil en 1985,<sup>2</sup> ha sido utilizada para el tratamiento de las metatarsalgias de origen mecánico. Ésta consiste en una sola osteotomía que inicia en el borde dorsal de la cabeza MTT, incluyendo 2 a 3 mm del cartílago articular y la orientación del corte es paralelo a la planta del pie. Una vez logrado el acortamiento deseado se fija con el material de osteosíntesis elegido (tornillos, clavos de Kirschner lisos o roscados) y se retira el excedente del borde de la cabeza del MTT.

Su utilidad en el alivio del dolor al cambiar el punto de apoyo plantar de la cabeza MTT, así como el de favorecer la reducción de la luxación metatarsofálgica, la ubica como una alternativa para tratar las metatarsalgias. Algunas de las complicaciones de este procedimiento incluyen: dedo flotante, rigidez metatarsofálgica, transferencia de la MTS y persistencia del dolor. Esto se ha visto especialmente con desplazamientos de la osteotomía de más de 6 mm en el 2º MTT y de 5 mm en el tercero.<sup>2</sup> Cuando el acortamiento de la osteotomía supera los límites anteriormente descritos, el centro de rotación de la articulación metatarsofálgica desciende convirtiendo los músculos interóseos (que son flexores plantares) en dorsiflexores. Como resultado se produce la deformidad del dedo flotante incapaz de tocar el suelo; además de que en muchos de los casos en donde el acortamiento es generoso, el punto de hiperpresión plantar sólo cambia de sitio (más proximal). Por esta razón, Maceira diseñó la osteotomía cervical triple en 1998<sup>2,3</sup> (Figura 1), en donde además de acortar el MTT, se logra una elevación del mismo, manteniendo el eje de rotación articular alineado con la diáfisis MTT sin alteración de la musculatura interósea y con el beneficio de la descarga plantar de la cabeza. La triple osteotomía se indica en las MTS de origen

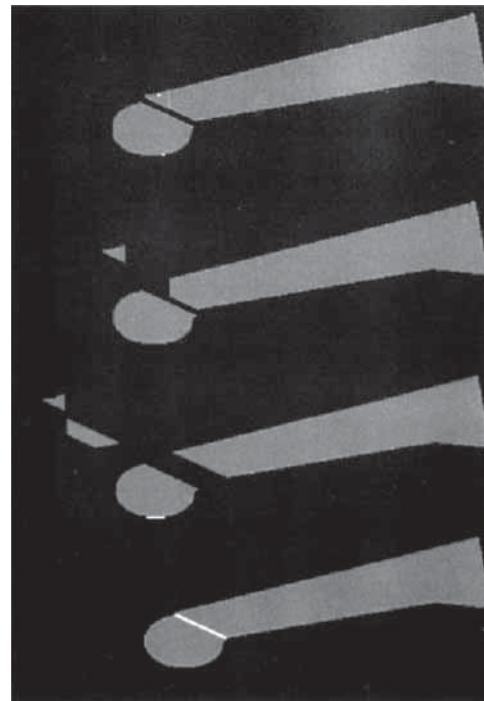


Figura 1. Osteotomía triple del metatarsiano descrita por Maceira (cortesía del Dr. Maceira).

mecánico cuando hay una alteración de la parábola de Leliévre (es decir, cuando se interrumpe la fórmula metatarsiana en donde las longitudes de los MTT deben ser  $1 < 2 > 3 > 4 > 5$ )<sup>4</sup> por una excesiva longitud de los MTT menores, es decir, la que se produce en el 3º *rocker* o fase de despegue. En este momento de la marcha con el pie verticalizado, los MTT más largos reciben el contacto del suelo primero además de la fuerza cizallante de la rotación externa de la pierna. La hiperqueratosis que se produce en estos casos es grande de tipo difusa y mal definida, a diferencia de aquellas que se producen cuando el ángulo de ataque de los MTT se encuentra aumentado, independientemente de su longitud como en el pie cavo y en donde observaremos hiperqueratosis redondeadas y bien delimitadas subyacentes a la o las cabezas metatarsianas. Para la planeación es indispensable una radiografía AP y lateral con apoyo en donde se medirá la parábola metatarsiana. Esto se hará basado en las medidas descritas por Maestro (con una radiografía AP en donde se traza una línea desde el centro del sesamoideo lateral hacia el centro de la cabeza del 4º MTT para poder calcular las distintas longitudes),<sup>5</sup> determinando cuántos milímetros debe acortarse el o los MTT en cuestión (Figura 2).



Figura 2. Radiografía AP con apoyo en donde se determinan los milímetros a acortar.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Es un estudio retrospectivo, longitudinal y observacional de 19 pacientes (24 pies) atendidos en el periodo de 2009 a 2012 en quienes se hicieron 35 osteotomías. La indicación quirúrgica para realizarlas fue la metatarsalgia central originada en la fase de propulsión de la marcha o 3<sup>er</sup> rocker que no se resolvió con el uso de plantillas durante 6 meses. Se incluyeron pacientes con metatarsalgia central de origen mecánico, con hiperqueratosis plantar mal definida en el centro del antepié, con pérdida de la parábola metatarsiana normal por radiología y que habían tratado métodos conservadores para el alivio del dolor (plantillas, fisioterapia).

Se excluyeron pacientes con neuroartropatía de Charcot, artritis reumatoide y pies cavos. Se hizo la evaluación clínica mediante interrogatorio, exploración física y radiológica. Se capturó el nivel de dolor con una escala visual análoga (0 a 10) y la exploración física incluía la localización de la hiperqueratosis plantar, presencia de deformidades y síntomas asociados (*Hallux valgus*, dedos en garra, síntomas neurológicos, etcétera). La planeación preoperatoria incluyó un calco de una radiografía anteroposterior

con carga en donde se determinaron los milímetros que debían acortarse uno o varios MTT según la parábola de Maestro<sup>5</sup> (Figura 2).

## TÉCNICA QUIRÚRGICA

Bajo sedación y con un bloqueo regional de tobillo (excepto peroneo profundo) se lava el miembro pélvico con solución yodada hasta por debajo de la rodilla. Se coloca un torniquete en el muslo (240 a 300 mmHg). Se hace un abordaje intermetatarsiano del segundo espacio para acceder a los metatarsianos (MTT) 2 y 3 (en caso de necesitar operar el 4<sup>o</sup> metatarsiano, se añade un abordaje sobre el 3<sup>er</sup> espacio). Se diseña el tejido graso subcutáneo y se identifican las articulaciones 2<sup>a</sup> y 3<sup>a</sup> metatarsofalángicas. Los tendones extensores se disecan y se separan lateralmente. Se aborda dorsalmente la articulación y se expone la cabeza MTT. Una vez expuesta la cabeza metatarsiana se hace la osteotomía con una sierra de bajo perfil y de 10 mm de ancho.

El primer corte se inicia justo proximal al inicio del cartílago articular (distinto a la Weil clásica, en donde el corte se inicia 2 o 3 mm distales al cartílago articular) con una angulación aproximada de 45-60° hacia el plantar (se debe pensar en la 3<sup>a</sup> dimensión y dirigir el corte para terminar proximal al cartílago articular plantar) (Figura 1). El segundo corte tiene la intención de definir la nueva longitud deseada. Una vez que la cabeza se desplazó hacia el plantar por el primer corte, tenemos que medir con una regla los milímetros que vamos a acortar según nuestro calco preoperatorio. Con la sierra perpendicular al MTT, y empezando en este punto, se hace la segunda osteotomía. Para lograr el beneficio de elevación (y descompresión plantar) se hace el 3<sup>er</sup> corte. Se inicia con la misma angulación que se usó para el 1<sup>er</sup> corte, empezando en el borde dorsal del MTT. Posteriormente, se coapta la cabeza con el metatarsiano y se fija con el método de preferencia (clavo de Kirschner liso o roscado, tornillos de 2.0).

La cápsula articular no se repara para eliminar factores que puedan favorecer la luxación dorsal. En este momento se decide si se quiere alargar o seccionar los tendones extensores en casos de luxaciones metatarsofalángicas. Se sutura el tejido subcutáneo con suturas absorbibles y la piel dorsal con un punto subdérmico. En el vendaje, los dedos operados se flexionan hacia plantar y se coloca el pie en un zapatito de suela rígida por 4 semanas. Caminará el mismo día de la cirugía ya que la geometría de la osteotomía es estable respecto a la marcha.

## RESULTADOS

De los 19 pacientes (24 pies); 16 fueron mujeres y tres hombres con una edad promedio de 59.7 años (47 a 70). El seguimiento fue de 25.4 meses (seis a 36). Veintitrés de los 24 pies tenían hiperqueratosis plantar central mal definida, mayor a 10 mm de diámetro, dolorosa a la palpación. Catorce de los 24 pies tenían luxación metatarsofalángicas. Al final del seguimiento, se hizo una exploración física de 15 de 19 pacientes, cuatro pacientes fueron interrogados por vía telefónica. Dentro de los métodos de fijación utilizados tuvimos tornillos autorroscantes diseñados para las osteotomías de Weil (19 osteotomías). Los clavos de Kirschner lisos (cuatro osteotomías) y roscados (dos osteotomías) también fueron utilizados y son una alternativa más económica. También se utilizaron tornillos de 2.0 mm utilizados en cirugía maxilofacial (cuatro osteotomías). En seis osteotomías no se hizo osteosíntesis. Los clavos de Kirschner lisos migraron y hasta el seguimiento no tuvieron que retirarse.

La experiencia con los tornillos de 2.0 mm es buena, aunque se prefieren los autorroscantes por tener un sistema de aplicación de un solo paso (*Figura 3*). El promedio de acortamiento de los segundos MTT fue de 5.5 milímetros (3 a 7 mm) y el de los terceros MTT fue de 5.0 milímetros (4 a 6 mm). Dentro de las complicaciones postoperatorias que se presentaron en siete pies encontramos: dedos flotantes (dos), distrofia simpático refleja (uno), dehiscencia de herida

dorsal (uno), transferencia de la metatarsalgia al 4º MTT (1). En cuatro casos se presentaron fracturas del metatarsiano al momento de colocar el tornillo dorsalmente, por lo que se dejaron sin fijar. Una de estos pacientes tuvo transferencia de la metatarsalgia del 3º al 4º MTT.

La evaluación clínica del dolor mediante una escala visual análoga (EVA) preoperatoria fue de 8/10 y la EVA postquirúrgica fue de 1.1/10 (0 a 9). Se evaluó la movilidad de las 34 articulaciones metatarsofalángicas operadas, y al final del seguimiento de cada una se encontró rigidez en cuatro articulaciones. Se definió rigidez como la limitación metatarsofalángica para lograr 25° de arco de movilidad. Uno de los pacientes operados (un pie, dos osteotomías) tenía previamente una cirugía de Duvries en los MTT 2º y 3º. La osteotomía se realizó con una cabeza metatarsiana de menor dimensión y el tornillo requerido fue de menor longitud.

## DISCUSIÓN

Identificar el momento en donde se genera la metatarsalgia, es una guía valiosa para entender su causa. Cuando los MTT tienen una inclinación plantar excesiva (por ejemplo, el pie cavo de cualquier origen) crean una metatarsalgia de 2º *rocker* o de la 2ª fase de la marcha que se manifiesta con hiperqueratosis bien delimitada, pequeña y con forma circular. La conducta quirúrgica en este caso, en términos generales, es elevar el o los MTT en cuestión. En los casos

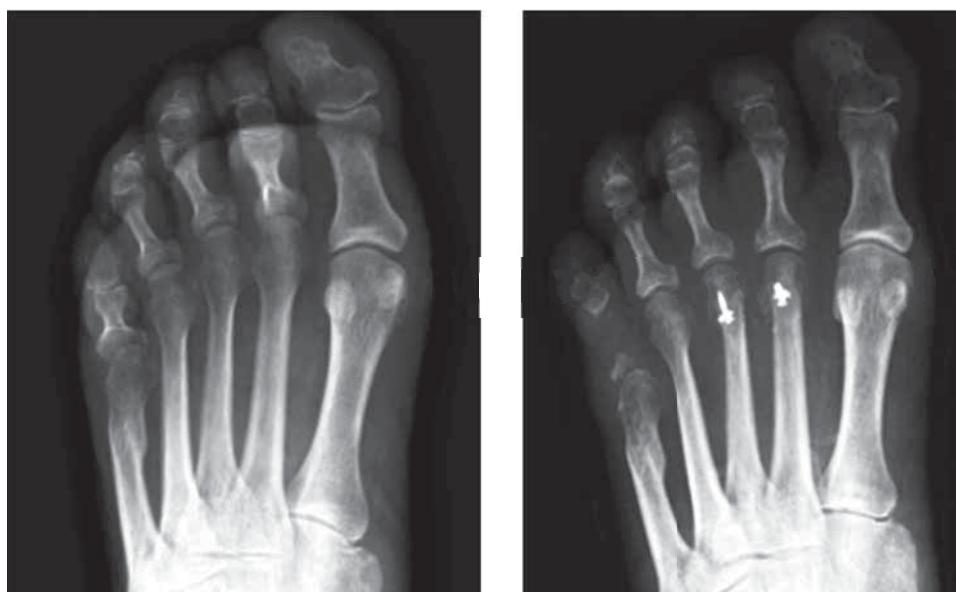


Figura 3. Radiografías pre y postquirúrgicas con la corrección de la parábola.

como los que se estudian es este reporte en donde la metatarsalgia es de 3<sup>er</sup> *rocker* o 3<sup>a</sup> fase de la marcha, el problema es la longitud de los MTT. Aquí lo que se necesita es acortar. Es por eso que un pie cavo no está dentro de las indicaciones de esta osteotomía. En su artículo original, Maceira<sup>1</sup> reportó el resultado de 224 pies operados con 403 osteotomías de Weil clásica y triples osteotomías realizadas, en donde resalta que cuando se utiliza la Weil clásica para el acortamiento del 2<sup>º</sup> metatarsiano mayor a 6 mm y del 3<sup>º</sup> metatarsiano mayor a 5 mm la rigidez articular es evidente. Por esto, recomienda la triple osteotomía en casos en donde el acortamiento necesario es mayor a 4 mm. En los pacientes presentados en este estudio observamos mejoría de la sintomatología, así como buena movilidad articular, excepto en cuatro articulaciones. Pérez-Muñoz *et al.*<sup>6</sup> reportan los resultados de 82 pacientes con MTA tratados con osteotomía de Weil clásica y triple osteotomía, haciendo énfasis en que cuando el acortamiento requerido sea mayor de 4 mm, se decide por la última. Las complicaciones que tuvieron fueron 4.3% de los pacientes con recurrencia de la metatarsalgia, rigidez articular moderada en el 60.2%, dedos flotantes en el 4.3% y retardo de la consolidación en 7.5%. La distrofia simpático refleja ha sido descrita como complicación de esta osteotomía,<sup>3,6</sup> y en el presente estudio hubo una paciente con esta complicación. Se piensa que con la reducción de la luxación metatarsofalángica algunas estructuras blandas pueden sufrir tensión y desarrollar esta entidad, sobre todo si se coloca un clavo a través de la articulación para mantener la reducción. La paciente fue tratada con el apoyo de algología con mejoría casi total del dolor al momento del seguimiento. Un punto a discusión es ¿cuántos MTT se deben acortar para equilibrar el antepié? Siguiendo las mediciones de Maestro sobre una radiografía anteroposterior de pie con apoyo, tenemos un guía de un antepié «morfotípicamente normal». Maceira y Pérez Muñoz han publicado sus resultados en pacientes en donde realizan osteotomías del 2<sup>º</sup> al 5<sup>º</sup> MTT y rara vez acortan sólo uno o dos. En el presente estudio, se reportan los casos de 19 pacientes en donde se realizaron osteotomías en el 2<sup>º</sup> y 3<sup>er</sup> MTT, sin involucrar a los MTT 4<sup>º</sup> y 5<sup>º</sup>. Generalmente, la MTA central requiere el acortamiento del 2<sup>º</sup> MTT y la mayoría de las veces del 3<sup>º</sup> también. La filosofía del autor es que si después de estos acortamientos, el 4<sup>º</sup> MTT queda a nivel o por debajo del 3<sup>er</sup> MTT, entonces no se hace la

osteotomía al 4<sup>º</sup> MTT. Igualmente con el 5<sup>º</sup> MTT si queda por debajo del 4<sup>º</sup> MTT, aunque la medición según Maestro<sup>5</sup> indique que debamos seguir acortando (*Figura 3*). Migues *et al.*<sup>7</sup> hablan de un 28% de dedos flotantes como complicaciones de la osteotomía de Weil y resalta que la incidencia es mayor cuando se hace una artrodesis interfalángica proximal del dedo. Sin embargo, las osteotomías de este estudio no son de diseño triple, sino clásica por lo que el eje de los intrínsecos puede perpetuar la deformidad en el dedo flotante y no son comparables con las osteotomías de este estudio. En el reporte de Pérez-Muñoz<sup>6</sup> se presentaron seis dedos flotantes en 177 osteotomías triples. De las deformidades asociadas que se presentaron con más frecuencia tuvimos *Hallux valgus* en 11 de los 19 pacientes. En 10 de estos casos se realizaron cirugías para su corrección: tres osteotomías de Chevron, dos osteotomías de Bosch, tres osteotomías de base y dos tejidos blandos. No hubo recidivas de la deformidad en ningún caso al final del seguimiento de cada uno.

## CONCLUSIÓN

La osteotomía triple de Maceira es una alternativa lógica para tratar las metatarsalgias de origen mecánico en donde se requiera un acortamiento de los MTT 2<sup>º</sup> a 5<sup>º</sup>, además de poseer un beneficio adicional al elevar la cabeza y disminuir la presión plantar. El examen clínico y radiológico es fundamental para poder indicar y planear este procedimiento.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Maceira E. Aproximación al estudio del paciente con metatarsalgia. Rev Pie Tobillo 2003; 17: 14-29.
2. Maceira E, Farinas F, Tena J *et al.* Análisis de la rigidez metatarsofalángica en la osteotomía de Weil. Rev Med Cir Pie 1998; 12: 35-40.
3. A New Approach for the treatment of metatarsalgia: The triple Weil osteotomy. Tech Foot Ankle Surg 2007; 6(4): 254-263.
4. Leliévre J, Leliévre JF. Pathologie du pied [Pathology of the foot]. 5<sup>th</sup> edition. Paris, France: Masson; 1981: 528-560.
5. Maestro M, Besse JL, Ragusa M, Berthonnaud, E. Forefoot morphotype study and planning method for forefoot osteotomy. Foot Ankle Clin 2003; 8: 695-710.
6. Pérez-Muñoz I, Escobar-Antón D, Sanz-Gómez TA. The role of Weil and triple Weil osteotomies in the treatment of propulsive metatarsalgia. Foot Ankle Int 2012; 33(6): 501-506.
7. Migues A, Slullitel G, Bilbao F, Carrasco M, Solari G. Floating toe deformity as a complication of the Weil osteotomy. Foot Ankle Int 2004; 25: 609-613.