

## Osteotomía rotatoria del primer metatarsiano

Dres. CARLOS NEMIROVSKY\*, LUIS L. DONZIS\*\*

### RESUMEN

Se propone un criterio de corrección de la deformidad metatarso-sesamoidea-falángica del hallux valgus basado en una concepción triaxial de aquélla.

Los conceptos involucrados y los elementos para su medida se exponen con criterio biomecánico.

En nuestra casuística los resultados son suficientemente alentadores como para continuar atribuyendo buena parte de la patogenia de la deformación del primer rayo a la rotación del mismo e insistir en que en la corrección de este desplazamiento es donde se debe encontrar la posibilidad de conseguir un pie de características anatómicas postoperatorias normales.

### SUMMARY

Here we proposed a surgical correction criteria for the hallux valgus deformity, based on a triaxial concept.

The anatomical and bio mechanical basis of the elements to be measured are fixed.

In our cases, the results have been so good as to give the principal role in the pathogenia of the metatarsophalangeal deformation to the rotation of the first metatarsal bone. The correction of this triaxial displacement is the goal in hallux valgus surgery to obtain a normal (anatomical and bio mechanical) foot.

### INTRODUCCION

#### Anatomía

El estudio de la articulación cuneometatarsiana del hallux es imprescindible para entender cuáles son los movimientos que en ella se realizan y por qué éstos son de difícil comprobación a nivel radiológico. Un movimiento angular de 15 grados significa un desplazamiento de la cabeza metatarsal de 7 a 15 mm, pero en la base no se produce desplazamiento alguno, ya que en ella se encuentra el vértice del cono de movimiento (ver Figura 1).

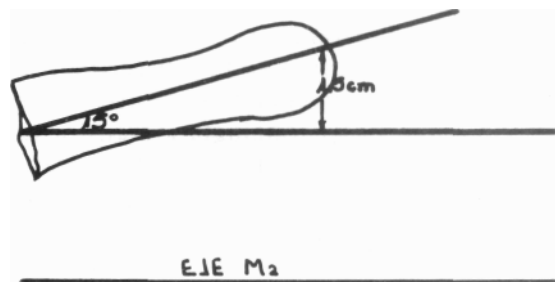


Fig. 1. El movimiento angular produce con rotaciones pequeñas grandes desplazamientos distales de M1.

\* Yerbal 31, Buenos Aires.

\*\* Córdoba 2555. 1<sup>er</sup>. Piso, Buenos Aires.

Por otra parte, los movimientos de esta articulación son multiplanares, de forma tal que la aducción en un pie derecho se acompaña de extensión y rotación antihoraria, la flexión de abducción y rotación

horaria, si partimos de una posición de aducción, pero si partimos de una posición neutra no aparecen componentes rotatorios ni de lateralidad<sup>12</sup> (ver Figuras 2 y 3).



Fig. 2. La aducción de M1 provoca rotación (oposición) y extensión.

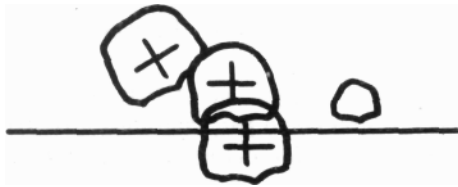


Fig. 3. Movimiento de flexión de M1. No hay componente lateral ni rotatorio desde la posición neutra; sí desde la aducción.

Estos movimientos complejos dependen de la forma de las superficies articulares, que son extensas en sentido dorsoplantar y angostas en sentido mediolateral, semejando una "coma" cuya concavidad mira hacia la segunda cuña. La mayor parte de la superficie articular de la cuña es cóncava en sentido dorsoplantar y convexa en sentido mediolateral; es decir, un sector de superficie toroide como aparece en las articulaciones por encaje recíproco. En el tercio plantar esta topología se transforma, por aplanamiento de la superficie cuneana, que se torna plana o aun cóncava, de forma tal que al engranarse con una superficie en espejo del metatarsiano se limita la posibilidad de deslizamiento plantar. Vista en esta forma, la geometría articular se comprende que para flexionarse a partir de una posición neutra el metatarsiano deba efectuar movimientos de lateralidad y rotación para salvar el obstáculo del sector de "curva invertida".

Esta geometría descripta no es siempre igual y de acuerdo con el tipo formal de pie de que se trate habrá mayor o menor

aplanamiento y capacidad de deslizamiento en relación con los movimientos de lateralidad o de rotación.

Este estudio anatómico y biomecánico lo venimos haciendo desde hace unos diez años, en que presentáramos nuestras primeras conclusiones de anatomía cuneana en relación con las osteotomías localizadas en este hueso<sup>17</sup>.

Entendemos ahora que si efectuamos una osteotomía monoplanar proximal a la articulación no corregiremos en el segmento distal las desviaciones multiaxiales y por el momento no vemos cómo se pueden hacer osteotomías multiplanares sobre la primera cuña<sup>10,13</sup>.

### Medida de la rotación a nivel metatarsofalángico

Hemos buscado entre las técnicas disponibles aquellas que nos permitieran medir la rotación metatarsal en los casos en que ésta fuera manifiesta como componente de un hallux valgus<sup>4</sup>.

La medición de la angulación de la uña del hallux con respecto a la horizontal nos ha dado una aproximación, ya que si bien siempre que aparece un componente rotatorio del hallux encontramos una inclinación de la misma, el valor angular no muestra una relación estadísticamente significativa con otros sistemas de medición.

Entendemos que esto se debe a las diferencias angulares que aparecen por flexión y "enrollamiento" a nivel de la metatarsofalángica.

El segundo método que utilizamos es el de la medida de la inclinación del eje bisamoideo con respecto al plano de apoyo y en este estudio encontramos valores que se correspondieron en forma estadísticamente significativa con el valor rotacional a corregir en el curso de la cirugía controlado bajo pantalla radioscópica<sup>9</sup> (ver Figuras 4 y 5).

De cualquier forma, depende esta posición radiográfica de una serie de parámetros de técnica que hacen que sea dificultoso obtener datos similares en distintos servicios de radiología, por lo que entendemos que se debe usar una técnica esmerada y la misma para todos los casos.

Midiendo así 50 casos bilaterales hemos

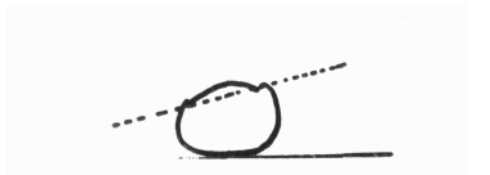


Fig. 4. Medida de la inclinación ungueal respecto del suelo.



Fig. 5. Medida de inclinación del eje bisesamoideo (rotación axial).

encontrado valores angulares para la inclinación del plano ungueal entre 15 y 80 grados con una media de 27 grados; para la inclinación del plano bisesamoideo nuestros valores han sido de 5 a 40 grados con una media de 18.

En el caso del metatarsiano no hemos encontrado por el momento sistema que nos permitiera medir su rotación, ya que los únicos accidentes anatómicos mensurables, cuales son la medida del desplazamiento de la estiloides de la base sobre la proyección radiológica de sus caras laterales, no proveen datos fidedignos porque el desplazamiento angular medido puede haber ocurrido en el eje articular o fuera del mismo con imágenes radiológicas idénticas.

La proyección frontal de la metatarsofalángica con su división en cuatro grados de acuerdo con la congruencia sesamoideo-metatarsal no nos ha sido útil puesto que en ella se mezclan rotaciones con traslaciones, confundiendo así los resultados radiológicos<sup>16</sup>.

Sin embargo, un metatarsiano o una primera falange rotados se hacen evidentes en una placa de frente en la que aparecerán como oblicuas o perfiles, y una luxación sesamoideofalángica de tercer o cuarto grados con oblicuidad del eje transesamoideo con respecto al eje metatarsal sólo aparece cuando ocurren componentes rotatorios<sup>16</sup>.

Del mismo modo, la rotación metatarsofalángica complica la medida de la clinodactilia pues aparece en ella un componente de flexión<sup>1</sup>.

### Capacidad de movimiento metatarsal

En nuestras observaciones hemos encontrado grandes variaciones en la medida de la movilidad pasiva cuneometatarsal, dependiendo de la flexibilidad articular de cada individuo, de la forma de su pie, de la edad y del hábito deportivo.

La capacidad de flexoextensión activa sin carga no supera los 15 grados y su medida se complica sobremanera pues en realidad se trata de un movimiento complejo escafo-cuneometatarsal.

No hemos encontrado aducción, abducción ni rotaciones activas en los movimientos sin carga.

En cuanto a la movilidad pasiva, la flexoextensión es de unos  $30 \pm 10$  grados, la aducción es de  $12 \pm 5$  grados y la rotación en oposición  $5 \pm 2$  y reposición  $20 \pm 3$ .

Esta movilidad se ha medido en pies de conformación normal bajo pantalla radioscópica y con aplicación de la fuerza mínima posible para conseguir el desplazamiento articular. La situación varía notablemente al cargar al metatarsiano con el peso corporal y poner a los músculos en actividad por los estímulos propioceptivos.

No hemos podido seguir avanzando en el tema por carecer de la aparatología necesaria para mover y medir movimientos en pies cadavéricos con carga.

Hemos podido relacionar sin embargo alguna capacidad de movilidad metatarsal con la forma de la articulación cuneometatarsal. Esta articulación es la que forma la base de M1 con la primera cuña y con la cara lateral de M2.

En las de grado I la movilidad es tal como la describimos, en las de grado II disminuye la capacidad de rotación pasiva y en las de grado III la capacidad rotatoria es muy escasa tanto en oposición como en reposición y la aducción-abducción se encuentran francamente limitadas<sup>15</sup>.

### Capacidad de las osteotomías metatarsales para la corrección de los desplazamientos del mismo

En la patología del hallux valgus el metatarsiano se encuentra desplazado en aducción, extensión y oposición (rotación), como ya explicamos. La medida del desplazamiento angular en cada eje varía en cada

caso de acuerdo con la anatomía y geometría articular proximal<sup>7, 8</sup> (ver Figs. 6 y 7).

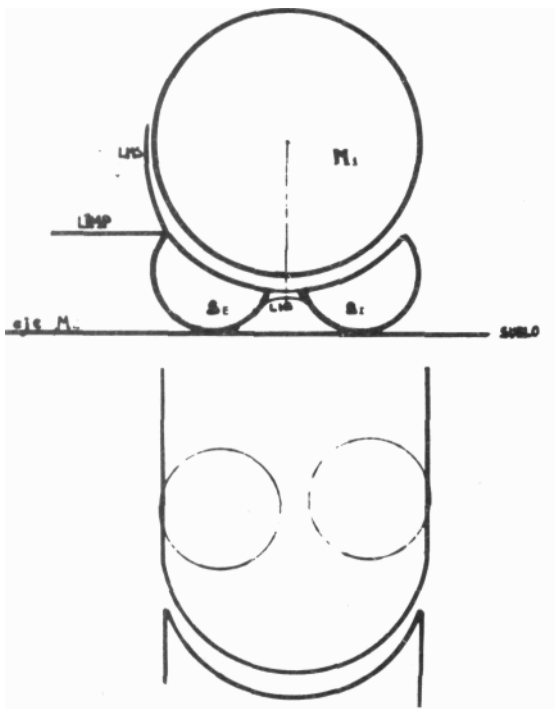


Fig. 6. Corte sesamoideo-metatarsal. "Rotaciones".

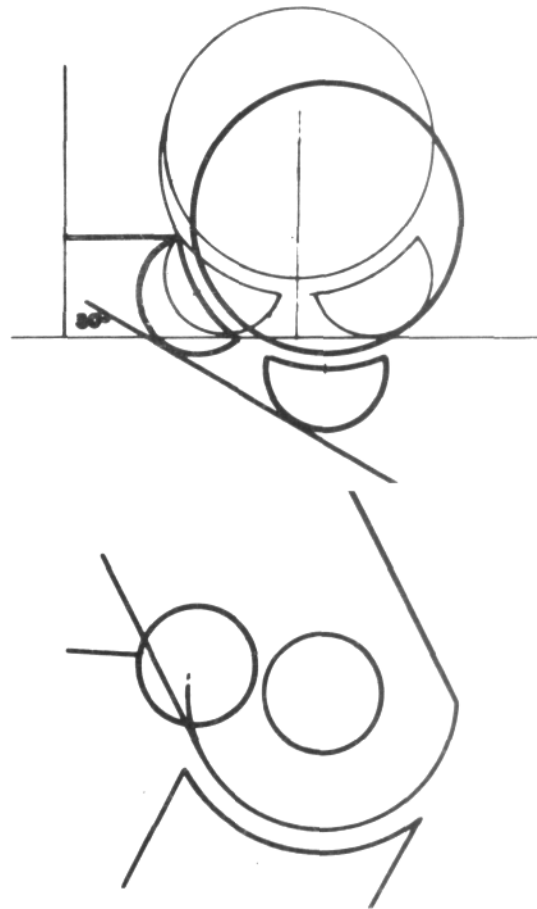


Fig. 7. Corte sesanoideo-metatarsal. "Rotaciones".

Las osteotomías capaces de corregir estos tres desplazamientos<sup>13</sup> simultáneamente son de dos tipos: perpendiculares al eje en la base, con adición/sustracción, o planas con defectos en la coaptación interfragmentaria en la síntesis.

Las osteotomías cilíndricas, hechas correctamente, son capaces de una corrección monoaxial<sup>5</sup>; las osteotomías en "V" autoestables son monoaxiales o biaxiales con incongruencia postreducción<sup>7</sup>; las osteotomías oblicuas con resección son biaxiales<sup>6</sup>; todas las osteotomías con resección acortan a M1; todas las osteotomías con adición demoran la consolidación y se pierde parte de la corrección por reabsorción<sup>2</sup>.

Existe un tercer tipo de osteotomía con la capacidad de hacer una corrección triaxial simultánea<sup>3</sup>, que es una "L" acostada con la rama más larga en el eje metatarsal, que permite una rotación de hasta 10 gra-

dos y una flexión similar a expensas de resecciones sucesivas de ambos fragmentos, por lo que queda muy debilitada la zona diafisaria a nivel de la osteotomía.

Nosotros elegimos una osteotomía plana, perpendicular al eje metatarsal, que puede deslizarse, rotarse y angularse, muy cercana a la interlínea articular, con el único inconveniente de la incongruencia interfragmentaria<sup>3</sup>. Sin embargo no hemos tenido retardos de consolidación pese a utilizar osteodesis con clavijas y el 10(H de nuestros casos consolidaron antes de los 90 días, el 93% antes de los 60 y el 56% antes de los 45. En otra serie utilizamos un minitutor externo con excelentes resultados, pero esto será motivo de ulteriores comunicaciones<sup>11,14</sup>.

## **MATERIAL Y METODO**

Se estudiaron 50 casos bilaterales con componentes rotatorios de más de 20 grados de inclinación ungueal y más de 15 de inclinación del eje transesamoideo.

Las edades, entre los 34 y los 72 años. Todos los pacientes pertenecientes al sexo femenino.

### **Técnica operatoria**

Se operaron siempre los dos pies en forma simultánea por los dos autores de este trabajo; se utilizó anestesia troncular de los nervios tibial anterior y posterior y local para completarla en los casos en que fue necesario. Se operó con manguito hemostático a 350 mmHg previa expresión; no se hizo anestesia en la zona del manguito y la tolerancia a partir de los 60 segundos y hasta los 45 minutos fue excelente.

El tiempo promedio de intervención fue de  $30 \pm 10$  minutos.

### **Primer tiempo**

Artrotomía metatarsofalángica por vía interna y plantar, sección del ligamento sesamoideo-metatarsal peroneal, reducción de la cabeza metatarsal sobre el aparato sesamoideo.

### **Segundo tiempo**

Osteotomía metatarsal plana, perpendicular al eje del mismo a 10 mm de la interlinea proximal.

Control de la reducción metatarsosesamoidea y de su estabilidad.

### **Tercer tiempo**

Enclavado metatarsal con dos clavijas levemente curvadas desde el cuello hasta la base o una longitudinal y otra perpendicular transcervical de forma tal que al desrotar el metatarsiano distal pueda trabarse bajo el cuello del segundo.

### **Cuarto tiempo**

Osteotomía de la base de la primera falange; en los casos de disparalelismo articular de la misma o atrosis de la MF no se hace síntesis de esta osteotomía.

### **Quinto tiempo**

Cierre de la artrotomía sin tensión y nuevo control de la reducción y estabilidad de la misma. Piel.

Vendaje rígido que toma el hallux y antepié, zapato postoperatorio.

Los pacientes se trasladan a su domicilio por

sus propios medios y concurren a la consulta a los 4 a 7 días.

Controles radiológicos a los 15, 30 y 45 días. El vendaje rígido se retira entre los 30 y 45 días, dependiendo del caso; las clavijas se retiran en ese momento; el calzado postoperatorio se mantiene por 45 días.

## **RESULTADOS**

El análisis de los cincuenta casos bilaterales operados nos ha demostrado una pérdida de la corrección angular intermetatarsal de un 16% en promedio, con valores que van desde un 5% (el habitual) hasta un 100% en tres casos.

Hemos podido relacionar la magnitud de la pérdida de la corrección angular con defectos de técnica que impidieron la reducción metatarso sesamoidea completa. Cuando la reducción no era suficiente en los tres ejes y su estabilidad dependía de la tensión de la síntesis interna, la recidiva era la norma.

El eje de reducción crítico es para nosotros el rotatorio; en los casos en que no se conseguía un paralelismo uña-suelo, el ángulo intermetatarsal aumentaba lentamente en los tres primeros meses de postoperatorio.

El promedio del valor angular intermetatarsal preoperatorio fue de 21 grados y el postoperatorio de 7 grados.

La luxación metatarsosesamoidea pasó de un tercer grado a un grado "0", salvo en los casos en que se produjeron recidivas completas<sup>13</sup> y en 6 casos más en los que hubo recidivas parciales. En todos estos casos no se consiguió en el postoperatorio inmediato la reducción completa.

La congruencia metatarsofalángica, relacionada en otros estudios con el ángulo diafisioepifisario, no ha resultado en nuestros casos estar relacionada directamente con la rotación metatarsal, ya que la reducción de ésta por sí sola fue suficiente para recuperar aquélla. Es decir que en nuestras manos la imagen de insatisfacción articular metatarsofalángica se relaciona con la traslación triaxial del metatarsiano y se trata de una proyección radiológica más que de una subluxación real.

Hemos tenido imágenes compatibles con sufrimientos vasculares de la cabeza metatarsal en dos casos; inflamaciones cutáneas alrededor de las clavijas en tres.

El edema postoperatorio ha aparecido en nuestra serie desde el momento en que se retiraba el vendaje y hasta los cuatro meses de postoperatorio; su duración siempre se ha relacionado con la existencia de un terreno con insuficiencia venosa.

El grado de movilidad postoperatoria metatarsofalángica ha sido de 60 grados de dorsiflexión y 5 de flexión plantar en promedio. En el examen en podoscopio, el apoyo espontáneo del pulpejo del hallux en la bipedestación se produjo en nuestra serie entre los 70 y 90 días, y en estación monopodálica entre los 45 y 60 días. La capacidad de estación en puntillas sin molestias se recuperó a los 60 días.

La aparición de metatarsalgia en el postoperatorio por sobrecarga de los metatarsianos peroneales fue bastante frecuente y cesó, en los casos en que no había una luxación metatarsofalángica previa del segundo rayo, con la marcha plantígrada.

La metatarsalgia preexistente del segundo sin luxación metatarsofalángica mejoró o desapareció en todos los casos en los que se consiguió y mantuvo la reducción metatarsofalángica del primero, hecho que interpretamos como recuperación de la suficiencia del primer rayo.

La clinodactilia de las falanges del hallux postreducción metatarsofalángica se trataron con osteotomías de las mismas, habitualmente sin osteosíntesis y no tuvieron incidencia en los tiempos del postoperatorio. En algunos de los casos con recidivas se hipercorrigieron a nivel de la primera falange, obteniendo así hallux en bayoneta.

No tuvimos casos con retardos de consolidación o pseudoartrosis ni infecciones postoperatorias; en dos casos se produjeron reacciones químicas inflamatorias por acción del polvillo de hueso resultante de la osteotomía en celular, los que se evacuaron y estudiaron, no encontrándose gérmenes; los dos casos curaron en las 48 horas post-evacuación. A partir de esas experiencias, el lavado cuidadoso de las incisiones evitó nuevos problemas.

## CONCLUSIONES

Nos parece obvio que la enorme cantidad de técnicas para el tratamiento de la deformidad conocida como "hallux valgus" correspondan a un terreno donde alguna de las variables que intervienen en su patogenia fueran desconocidas.

En nuestra Fundación de Investigaciones Anatómicas y Biomecánicas hemos intentado dilucidar alguno de los elementos patogénicos y obtener nuevos criterios de aplicabilidad de tácticas y técnicas quirúrgicas.

El fenómeno de la rotación del primer rayo metatarsal a nivel cuneometatarsal nos ha parecido suficientemente significativo como para detenernos en él, como lo señalamos en la introducción. Las consecuencias que de ello nacieron las referimos en nuestra casuística y en la adopción de la técnica utilizada.

La posición en "oposición" del primer metatarsiano y sus consecuencias sobre la aparición del hallux valgus nos parecen suficientemente importantes como para insistir en ella.

## BIBLIOGRAFIA

1. Aberastain R: Hallux valgus, la radiología para la decisión terapéutica. Actas y Trab SAMECIP, 53-56, 1991.
2. Donzis LL, Nemirovsky CE: Comentarios sobre malos resultados obtenidos en la cirugía del hallux valgus. Análisis de 363 pacientes operados. Congreso Hispano-Argentino de O y T, Barcelona, España, 1988.
3. Donzis LL: Necrosis aséptica postquirúrgica de la cabeza del primer metatarsiano. Actas y Trabajos SAMECIP, 132-138, 1990.
4. Köhler A: Borderlands of the normal and early pathologic in skeletal roentgenology (10th ed). Grune & Stratton, 1956.
5. Mann R: Surgery of the foot (5th ed). CV Mosby, 1986; pp 94-97.
6. Marcinko DE: Medical and surgical therapeutics of the foot and ankle. Williams & Wilkins, 1992; pp 408-411.
7. Mitchell L, Baxter D: Chevron-Akin double osteotomy for correction of hallux valgus. Foot Ankle 12 (1): 7-14, 1991.
8. Mitchell C, Flemming J, Allen R: Osteotomy-bunionectomy for hallux valgus. J Bone Jt Surg 40-A: 41, 1958.
9. Montagne J, Chevrot A, Galmiche JM: Atlas de radiología del pie. Masson, España, 1984.
10. Nemirovsky CE, Donzis LL, Caldi G et al: Anatomía quirúrgica del primer cuneiforme. Asociación Rioplatense de Anatomía. Actas XV Congr Intern de Ciencias Morfológicas, 1978.
11. Nemirovsky CE: Consideraciones sobre las osteotomías de primer metatarsiano. Actas y Trab SAMECIP, 15-17, 1991.
12. Nemirovsky CE: Osteotomía del primer rayo cuneo-metatarsal. Actas XVI CAOT, 1979; p 478.
13. Nemirovsky CE: Osteotomías del primer metatarsiano. CCVII CAOT, 1990.
14. Romash M, Fúgate D, Yamklowit B: Passive motion of the first metatarsal cuneiform joint: preoperative assessment. Foot Ankle 10 (6): 293-298, 1990.
15. Smith RW, Reynolds JC, Stewart MS: Hallux valgus assessment: report of Research Committee of American Orthopaedic Foot & Ankle Society. Foot Ankle 5: 92-103, 1984.
16. Wanivenhaus A, Pretterklieber M: First tarsometatarsal joint: anatomical biomechanical study. Foot Ankle 9 (4): 153, 1989.