

ESTUDIOS CLÍNICOS

Osteotomía basal aditiva del primer metatarsiano en el tratamiento del hallux valgus

Descripción de la técnica. Análisis radiográfico

JUAN M. YÁNEZ ARÁUZ

Hospital Universitario Austral, Buenos Aires

RESUMEN

Introducción: Existen múltiples osteotomías para tratar el metatarso primo varo. Ninguna se constituye como único método para todos los casos.

El objetivo del presente trabajo consiste en presentar una osteotomía basal aditiva del primer metatarsiano y analizar las modificaciones radiográficas que produce para determinar con ello en qué casos sería de utilidad su indicación.

Materiales y métodos: Se presenta el estudio retrospectivo de 22 pies operados con esta técnica, entre julio del 2000 y julio del 2003. Todos los casos fueron sintomáticos y, excepto uno, correspondían a pacientes mujeres. Seguimiento: 21,4 meses promedio (12 a 47). Edad promedio: 41,7 años (19 a 77). Se analizó: tiempo de consolidación, aparición de necrosis, reabsorción del injerto, porcentaje de pseudoartrosis y valores angulares radiográficos del preoperatorio y del posoperatorio alejado, con radiografías de pie de frente con carga. Se describe la técnica quirúrgica.

Resultados: Se observó un alargamiento promedio del metatarsiano de 1,54 mm (0 a 4 mm), así como un aumento promedio del ángulo DMAA de 3,7°. La corrección del varo metatarsiano fue de 10° promedio (4°-14°). La consolidación de la osteotomía se obtuvo en promedio a los 39 días (34 a 42) sin reabsorción del injerto. En el 86,3% de los casos se logró, mediante la osteotomía, la corrección satisfactoria de los sesamoideos. No se observó necrosis ósea cefálica ni pseudoartrosis.

Conclusiones: La osteotomía descrita estaría indicada en los casos de hallux valgus moderados a severos, con án-

gulo intermetatarsiano mayor de 16° y primer metatarsiano corto o de igual longitud que el segundo, y sin grado moderado o severo de artrosis.

PALABRAS CLAVE: Osteotomía primer metatarsiano. Hallux valgus. Osteotomía de base.

BIPLANAR PROXIMAL OPEN WEDGE OSTEOTOMY OF THE FIRST METATARSAL FOR HALLUX VALGUS TREATMENT. SURGICAL TECHNIQUE. RADIOGRAPHIC ANALYSIS

ABSTRACT

Background: Many types of osteotomy exist to correct the varus of the first metatarsal bone.

The goal of this study is to present an additive proximal metatarsal osteotomy with autograft, for the treatment of hallux valgus, and evaluate the radiographic outcomes after one year to define the cases in which it would be useful.

Methods: Twenty two feet treated with this technique between July 2000 and July 2003 were retrospectively analyzed. All the cases were symptomatic, and in females, except for one. The average follow up was 21.4 months (12-47). Mean age was 41.7 years (19-77). The following were analyzed: time to bone union, necrosis, graft resorption, non-union rate, pre-op and long-term post-op measurement of different radiographic angles, in standing, weight-bearing X-rays. The surgical technique is described.

Results: There was an average 1.54 mm increase in the first metatarsal length. The DMAA angle average increase was 3.7°. The mean varus correction was 10° (4-14). Mean time to osteotomy healing was 39 days (34-42), without graft resorption, head necrosis or non union. The sesamoids correction was satisfactory in 83.6% of the cases.

Conclusions: This osteotomy technique is indicated for moderate to severe deformities, with IM angle higher

Recibido el 17-8-2004. Aceptado luego de la evaluación el 30-5-2005.

Correspondencia:

Dr. JUAN M. YÁNEZ ARÁUZ

Pte. Perón 1500

(1635) Derqui, Pilar, Buenos Aires

jmyanez@cas.austral.edu.ar

than 16 degrees, and a short first metatarsal, without moderate or severe arthrosis. The DMAA must be less than 10 degrees.

KEY WORDS: First metatarsal osteotomy. Hallux valgus. Open wedge osteotomy.

Es conocido que la alteración en varo del primer metatarsiano constituye un factor predisponente importante en el desarrollo de la patología "hallux valgus".⁸ Por ello, es necesario su tratamiento si se pretende abordar en forma correcta esta alteración.

Para determinarla, se utiliza la medición del ángulo intermetatarsiano en una radiografía de incidencia anteroposterior del pie, con el paciente de pie y con carga del peso corporal. Este ángulo se mide con el trazado de

los ejes longitudinales del primero y el segundo metatarsiano y su entrecruzamiento. La importancia de ello radica en que éste determinará la necesidad o no de realizar una osteotomía del primer metatarsiano, así como la elección de la técnica quirúrgica (sitio y tipo de osteotomía y dirección y grado de desplazamiento que se debe lograr).

Existen múltiples tipos de osteotomías en el primer metatarsiano que agruparemos de acuerdo con la región anatómica del metatarsiano donde se realiza:¹⁶

1. Osteotomías basales: ya sean monoplanares o biplanares, resectivas o aditivas, cupuliformes o en cuñas, etc.
2. Osteotomías diafisarias: en SCARF,⁴ tipo Ludloff, etc.
3. Osteotomías distales: tipo chevron,¹¹ Reverdin, Hohmann-Ortiz,^{2,15} Mitchel, biplanares, etc.

Tabla 1. Casuística con ángulos pre y posoperatorios MTF e IF y seguimiento

Caso	Edad	Sexo	Pie	Ang. HV		Corrección	Ang. IM		Corrección	Seguimiento
				Pre	PO		Pre	PO		
1	58	F	Izq.	39	10	29	15	4	11	12 meses
2	19	F	Der.	32	9	23	18	10	8	31 meses
3	29	F	Der.	16	7	9	15	7	8	31 meses
4	26	F	Der.	31	7.5	23.5	14	3	11	24 meses
5	26	F	Izq.	35	18	17	15	5	10	24 meses
6	39	F	Der.	26	6	20	15	7	8	27 meses
7	42	F	Izq.	24	21	3	14	1	13	47 meses
8	24	F	Der.	35	15	20	12	3.5	8.5	18 meses
9	24	F	Izq.	35	13	22	12	0	12	18 meses
10	48	F	Der.	30	15	15	14	5	9	14 meses
11	77	F	Izq.	53	20	33	23	11	12	17 meses
12	75	F	Der.	50	19	31	19	6	13	35 meses
13	61	F	Izq.	40	26	14	18	14	4	24 meses
14	20	F	Izq.	18	-3	21	14	2	12	26 meses
15	47	F	Der.	24	-8	32	16	5	11	16 meses
16	47	F	Izq.	22	5	17	17	7	10	16 meses
17	44	F	Izq.	24	17	7	16	5	11	14 meses
18	44	F	Der.	26	8	18	16	6	10	14 meses
19	56	F	Der.	30	10	20	18	8	10	18 meses
20	27	M	Der.	37	13	24	17	9	8	12 meses
21	21	F	Izq.	38	11	27	18	8	10	15 meses
22	63	F	Izq.	36	18	18	17	6	11	18 meses

De las distales, la más utilizada es la osteotomía en chevron.¹¹ En el caso de las osteotomías proximales, si bien en algunos países se popularizó la crescéntrica,¹³ la elección del cirujano actual es disímil, ya que hay ventajas y desventajas en las diversas osteotomías. En 1998, Sammarco¹⁷ publicó el estudio en 72 pies de una osteotomía en chevron proximal, a la que definió como la de mayor estabilidad y con buena indicación para hallux valgus y metatarso varo primo moderados a severos.

Sobre la base de esta controversia de elección de la osteotomía proximal se estudió la evolución de un tipo de osteotomía, que brinda estabilidad, sin acortamiento del metatarsiano y buena superficie de contacto para la consolidación. Es la que se presenta a continuación.

Materiales y métodos

Entre julio del 2000 y julio del 2003 se operaron 26 pies con la técnica quirúrgica de osteotomía en "V" de ángulo abierto distal, basal aditiva del primer metatarsiano con colocación de injerto autólogo. De ellos, para el presente estudio, se analizaron 22 pies de 18 pacientes con patología de hallux valgus tratados con esa técnica. A este procedimiento se agregó, de acuerdo con el caso, una osteotomía de Akin⁹ falángica (4 casos), una cirugía artroplástica de Keller-Lelievre (2 casos) y una plástica de Silver-Stein capsular en los 16 casos restantes. En todos los pacientes se realizó la liberación de la cápsula lateral y del tendón conjunto con liberación de los sesamoideos, todo por el mismo abordaje medial.

Los pacientes seleccionados en el presente análisis retrospectivo fueron los que presentaban estudios completos del preoperatorio y seguimiento a largo plazo radiográfico mayor de 12 meses. De los 18 pacientes 17 fueron mujeres y las edades oscilaron entre los 19 y los 77 años, con un promedio de 41,7 años. El seguimiento promedio fue de 21,4 meses (con un máximo de 47 y un mínimo de 12 meses) (Tabla 1).

Todos los pacientes presentaban sintomatología dolorosa y deformidad del antepié. En cuatro de ellos la patología y su tratamiento fueron bilaterales (8 pies). De los 14 pacientes restan-

tes (casos unilaterales), siete cirugías se realizaron en el pie izquierdo y las restantes, en el derecho.

Se efectuó un estudio retrospectivo de mediciones radiográficas del preoperatorio y posoperatorio alejado. Asimismo, se estudió el tiempo de consolidación de la osteotomía y la reabsorción o no del injerto autólogo.

Todas las mediciones radiográficas las realizó la misma persona. Las radiografías analizadas fueron las incidencias antero-posteriores del pie, con el paciente de pie soportando el peso corporal. En la técnica radiológica, se colocó el tubo a 100 cm, con una inclinación de 10° a 15° de distal a proximal.

Se evaluaron los ángulos del preoperatorio y del posoperatorio alejado (selección de pacientes con radiografía de control de más de un año) estudiando los ángulos: metatarsofalángico, intermetatarsiano, articular distal del primer metatarsiano (DMAA), así como la posición de los sesamoideos y la longitud del primer metatarsiano.

La medición de la longitud del primer metatarsiano se efectuó mediante la diferencia de longitud en más o en menos respecto del segundo metatarsiano. Esto se realizó tomando en cuenta la relación de ambos metatarsianos con respecto a la perpendicular al eje longitudinal del tercer metatarsiano, tanto en el preoperatorio como en el posoperatorio.

La medición de los ángulos intermetatarsiano, metatarsofalángico y del DMAA se realizó según la descripción de Miller de 1974,¹⁴ con respecto a la toma del eje del primer metatarsiano.

La posición sesamoidea se evaluó tanto antes como después de la operación de acuerdo con la posición del sesamoideo tibial respecto del eje del metatarsiano (escala que los agrupa en siete grados).⁶

Técnica quirúrgica

El tipo de anestesia dependió de las condiciones clínicas y de la preferencia del paciente. Se administró 1 g de cefalotina en el preoperatorio. En todos los casos se usó manguito hemostático, con el paciente en decúbito dorsal. Como abordaje único se utilizó el medial con ligero desplazamiento plantar, metatarsofalángico, con extensión desde la base de la falange hasta la base del primer metatarsiano. Se respetaron los elementos vasculo-nerviosos y se realizó una hemostasia prolija.

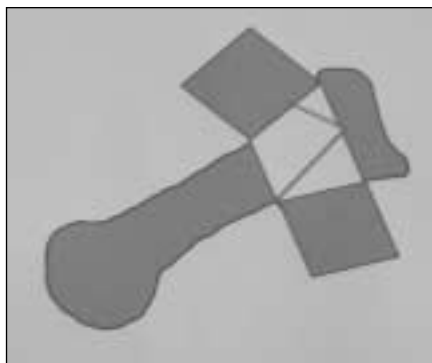


Figura 1. Osteotomía de vértice proximal y ángulo de 70°-80°.

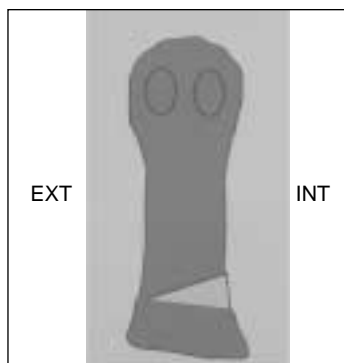


Figura 2. Colocación de injerto autólogo previa corrección angular.

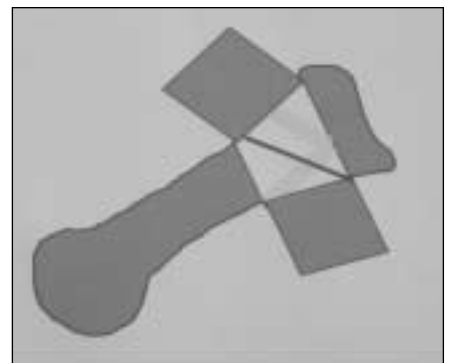


Figura 3. Estabilización de osteotomía con tornillo.

Se describen los pasos específicos de la osteotomía del primer metatarsiano, con el detalle de los cuidados de la técnica:

1. Luego de realizar la plástica capsular metatarsofalángica definida en la planificación preoperatoria y la resección de la exostosis cefálica, se guarda el hueso extraído de la exostectomía y/o de la osteotomía de Akin (si se la hiciera) para usarlo como injerto autólogo. No se debe desperiostizar la diáfisis del metatarsiano.
2. Preservar el tejido adiposo junto al periostio en la región mediodiafisaria del metatarsiano, para proteger la vascularización.
3. Incidir en conjunto el tejido adiposo y el periostio de la base del metatarsiano en forma de "H", en las regiones lateral, dorsal y plantar.
4. Desperiostizar con legra plana delicada prolijamente la base metatarsiana en forma de hoja de libro, preservando el tejido celuloperióstico para su reposición posterior.
5. Realizar la osteotomía en "V" del vértice proximal, con la rama plantar más larga y un ángulo aproximado de 70 a 80° (Fig. 1).
6. Valguizar el metatarsiano deslizándolo sobre la rama plantar larga de la osteotomía. Realizar la corrección necesaria y rellenar con el injerto autólogo la apertura producida, impactándolo. Esto da estabilidad al foco (Fig. 2).
7. Estabilizar definitivamente la osteotomía con tornillo autocompresivo, clavos de Kirschner o grampas. Lo que da mayor estabilidad es el tornillo autocompresivo (Fig. 3).
8. Cerrar prolijamente el periostio con puntos separados, cubriendo la osteotomía y el injerto autólogo.
9. Cerrar la piel.

Posoperatorio: vendaje almohadillado, apoyo con zapato de posoperatorio o bien con pie plano y descarga principal sobre el talón y la región lateral del pie, durante tres semanas. Ejercicios activos desde el comienzo del posoperatorio.

A las dos semanas se retiran los puntos y se comienza con ejercicios pasivos progresivos metatarsofalángicos.

A las tres semanas, se implementa carga total del peso sobre el pie.

Resultados

Del análisis de los parámetros mencionados se obtuvieron los siguientes resultados (Figs. 4, 5 y 6):

El promedio de varo del primer metatarsiano en el preoperatorio fue de 16°, oscilando entre 12° el menor y 23° el mayor.

En el estudio de la corrección del metatarso varo primo mediante esta osteotomía se obtuvo un promedio de 10° de deslizamiento y corrección del varo, con un máximo de 13° y un mínimo de 4° (Tabla 1).

En relación con la determinación del ángulo articular distal del primer metatarsiano en el preoperatorio y en el posoperatorio luego de la osteotomía, se midió una variación entre -5° y 15° de aumento, con un promedio de 3,7° (Tabla 2).

Con respecto a la evaluación de la variación de la longitud del primer metatarsiano con esta osteotomía aditiva, se encontró que el primer rayo aumentó su longitud en el posoperatorio alejado, en promedio 1,54 mm, con rango entre 0 y 4 mm (Tabla 3).

En el análisis de la corrección del ángulo metatarsofalángico, en el seguimiento a largo plazo (promedio 21,4 meses) se observó que en 7 de los 22 pies se perdió corrección en ese parámetro y se obtuvieron ángulos por encima de los aceptados en la bibliografía mundial. A pesar de ello, la corrección osciló entre 3° y 33°, con un promedio de corrección de 20,15° (Tabla 1).

En todos los pies se obtuvo una consolidación de la osteotomía, entre 34 y 42 días del posoperatorio, con un promedio de 39 días. En ningún caso se observó la presencia de signos radiológicos de reabsorción del injerto.

En 12 pies (54,54%) se logró la corrección completa de la posición de los sesamoideos, en siete (31,81%) la co-

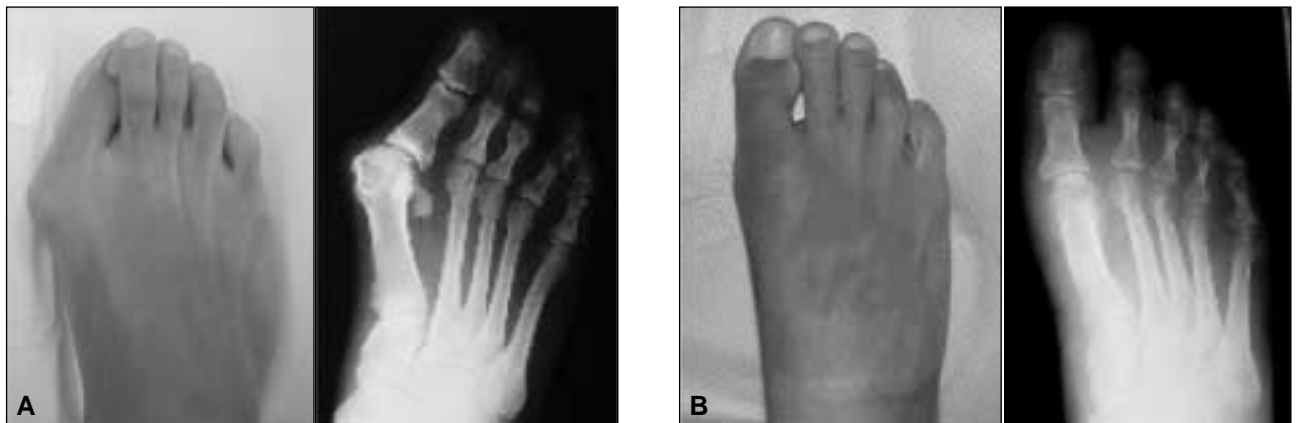


Figura 4. Mujer de 21 años. **A.** Preoperatorio: MTF: 38°, IM: 18° y DMAA: 14°. **B.** Posoperatorio: MTF: 11°, IM: 8° y DMAA: 17°.

rección fue mayor o igual al 50% del desplazamiento inicial (posición grado 2-3, considerada satisfactoria), en dos casos (9,1%) la corrección fue menor del 50% y en el caso restante (4,54%) hubo hipercorrección (Tabla 4).

No se pudo encontrar en el presente análisis una correlación significativa entre el grado de corrección del varo y el aumento del ángulo articular distal (Tabla 2).



Figura 5. Mujer de 42 años. **A.** Preoperatorio: MTF: 24° y IM: 14°. **B.** Radiografía 17 meses posoperatorio: MTF: 21° y IM: 1°.



Figura 6. Mujer de 19 años. **A.** Preoperatorio: MTF: 32°, IM: 18° y DMAA: 4°. **B.** Radiografía 31 meses posoperatorio: MTF: 9°, IM: 10° y DMAA: 9°.

Discusión

Se describieron diversas técnicas para la osteotomía del primer metatarsiano.

Dentro de las osteotomías proximales, en 1903 Balacescu³ detalló una osteotomía en cuña cerrada y Bonney y MacNab, en 1952,⁵ una osteotomía proximal en cuña abierta. En 1923, Trethowan¹⁹ sugirió una osteotomía en cuña aditiva del primer metatarsiano, en la base del hueso, colocando injerto de la exostosis extirpada. En 1957, Stamm¹⁸ describió una osteotomía aditiva en la metáfisis proximal del primer metatarsiano, con colocación de injerto autólogo obtenido de la base de la falange o de la exostosis en el caso de pacientes adolescentes. Utilizando esta técnica, Evans⁷ publicó excelentes resultados clínicos, estéticos y de conformidad de los pacientes. Conti-

Tabla 2. Medición de ángulo articular distal pre y PO, y relación con corrección del varo del primer metatarsiano

Caso	Diferencia del DMAA	DMAA		Grados de corrección del varo del primer metatarsiano
		Pre	PO	
1	+8	17	25	11
2	+5	4	9	8
3	0	12	12	8
4	0	10	10	11
5	+5	9	14	10
6	+3	12	15	8
7	+15	12	27	13
8	-5	14	9	8.5
9	+7	12	19	12
10	+3	5	8	9
11	+2	28	30	12
12	+3	21	25	13
13	-1	22	21	4
14	+10	10	20	12
15	+2	8	12	11
16	+3	7	10	10
17	+6	6	12	11
18	+3	7	10	10
19	+2	12	14	10
20	+3	8	11	8
21	+3	14	17	10
22	+4	17	21	11

nuando con las osteotomías aditivas, Haddad,¹⁰ en 1975, realizó una publicación con seguimiento a tres años en la que no observó pérdida de corrección ni casos de pseudoartrosis. Otros autores, como Roger Mann y cols.¹² aconsejan la osteotomía cupuliforme proximal, en ángulos intermetatarsianos mayores de 15°. Acevedo, Sammarco y cols.¹ estudiaron diversas osteotomías diafisarias y proximales e informaron que la osteotomía en chevron proximal del primer metatarsiano presentó buena estabilidad intrínseca. Sobre la base de estas experiencias surge la idea de realizar una osteotomía aditiva en "V", que sea estable, logre corregir las alteraciones del metatarsiano en los tres planos del espacio y permita la osteosíntesis, con la rápida rehabilitación del paciente. De ahí la realización de la técnica descrita, que se comenzó a utilizar en 1995 y se presentó cinco años después en nuestro medio.²⁰

Tabla 3. Incremento de la longitud del primer metatarsiano pososteotomía

Caso	Longitud en mm (relac. 1er-2do MTT)		Diferencia Pre-PO en mm
	Pre	PO	
1	-1	0	+1
2	-3	-1	+2
3	0	+1	+1
4	-2.5	-2.5	0
5	-1.5	+1	+2.5
6	-1	0	+1
7	+1	+2	+1
8	+2	+3	+1
9	+2.5	+2.5	0
10	-1	0	+1
11	-10	-6	+4
12	-10	-7	+3
13	-2.5	-2.5	0
14	-1	+0.5	+1.5
15	-2.5	-1	+1.5
16	-2.5	-1.5	+1
17	-2.5	-1.5	+1
18	-2.5	-1	+1.5
19	-4	-1	+3
20	-3.5	-1	+2.5
21	-4.5	-2	+2.5
22	-3	-1	+2

En relación con la serie analizada, cabe destacar que, en el caso bilateral del paciente con 12° de metatarso primo varo en el preoperatorio, se observaba también varo del resto del antepié y por ello se realizó la técnica mencionada.

La diferencia en el posoperatorio del ángulo articular distal, en cuanto a la presencia de valores negativos, podría deberse a la variabilidad y alteración en la medición del ángulo luego de la cirugía (una vez realizada la exostectomía).

En lo que se refiere a las publicaciones sobre osteotomías basales en chevron, con la técnica descrita se observó una mejor corrección de la subluxación de los sesamoideos, así como un alargamiento en general del primer metatarsiano. También se midió en la mayoría de las instancias un incremento del ángulo articular distal del primer metatarsiano.

Tabla 4. Corrección de la subluxación sesamoidea en el posoperatorio alejado

Caso	Edad	Posición de sesamoideos		Posición final
		Pre	PO	
1	58	5	1	Normal
2	19	5	1	Normal
3	29	2	1	Normal
4	26	4	1	Normal
5	26	4	1	Normal
6	39	6	1	Normal
7	42	4	2	Corrección parcial
8	24	5	3	Corrección parcial
9	24	4	2	Corrección parcial
10	48	3	1	Normal
11	77	7	3	Corrección parcial
12	75	6	3	Corrección parcial
13	61	7	5	Corrección parcial
14	20	3	1	Normal
15	47	3	-1	Hipercorrección
16	47	4	1	Normal
17	44	3	1	Normal
18	44	4	1	Normal
19	56	4	2	Corrección parcial
20	27	5	1	Normal
21	21	5	2	Corrección parcial
22	63	6	3	Corrección parcial

A pesar de las numerosas publicaciones, no se menciona en la literatura mundial una única osteotomía proximal que pueda indicarse en todos los casos, con resultados excelentes.

Conclusiones

De acuerdo con los resultados obtenidos en el presente estudio, consideramos que la osteotomía descrita presenta una buena indicación en los pacientes con patología de hallux valgus sintomáticos con deformidad moderada a severa, con metatarsiano corto o de la misma longitud que el segundo, y que presenten varo del primer metatarsiano mayor de 16°. Cuando los metatarsianos menores se encuentran en varo, el límite angular del metatarso primo varo puede ser menor de 16°. No es aconsejable en los pacientes con primer metatarsiano largo, ya que aumenta la longitud de éste y, por consiguiente, la presión articular, con la posible rigidez y/o degeneración artrósica progresiva.

Se observó que con la osteotomía es posible corregir la posición de subluxaciones laterales moderadas a severas

de los sesamoideos en forma satisfactoria (86,3% de los casos en el presente estudio).

Por tratarse de una osteotomía que suele determinar un aumento de longitud del primer rayo, no es aconsejable en pacientes con manifestaciones artrósicas metatarsofalángicas del hallux moderadas o severas, ya que generaría una mayor fricción articular y, en consecuencia, mayor degeneración y dolor.

Como la osteotomía tiende a aumentar el ángulo articular distal, éste no debe ser mayor de 10° para realizarla como único procedimiento. De requerirse, se deberá asociar otro gesto quirúrgico para corregir el DMAA.

Creemos que los detalles de técnica descritos, como la conservación de irrigación diafisaria, al igual que la preservación y sutura del periostio en el sitio de la osteotomía, ayudan a prevenir retardos o faltas de consolidación y permiten la incorporación del injerto sin que se reabsorba. Asimismo, la osteosíntesis aumenta la estabilidad intrínseca determinada por las ramas de la osteotomía y permite la pronta rehabilitación con carga del peso en el posoperatorio.

Referencias bibliográficas

1. Acevedo JI, Sammarco VJ, Boucher HR, et al. Mechanical comparison of cyclic loading in five different first metatarsal shaft osteotomies. *Foot Ankle Int*;23(8):711-716;2002.
2. Amor RT, Asad C, Yáñez P. Hallux valgus. Su tratamiento con el procedimiento de Hohmann-Ortiz. *Bol Trab Soc Argent Ortop Traumatol*;31(9):475-487;1966.
3. Balacescu J. Un caz de hallux valgus simetric (in Rumanian). *Rev Chir*;7:128-135;1903.
4. Barouk LS. *Fore foot reconstruction*. París: Springer-Verlag; 2004.
5. Bonney G, MacNab I. Hallux valgus and hallux rigidus: a critical survey of operative results. *J Bone Joint Surg Br*;34-B(3):366-385;1952.
6. Butterworth R, Dockery GL. *Atlas a color y texto de cirugía del antepié*. España: Mosby; 1992.p.99.
7. Evans DK. The operative treatment of hallux valgus: a review of a "radical" operation. *Guys Hosp Rep*;106(4):280-287;1957.
8. Fink B, Mizel MS. What's new in foot and ankle surgery. *J Bone Joint Surg Am*;83-A(5):791-796;2001.
9. Frey C. Hallux proximal phalanx osteotomy: the Akin procedure. In: Johnson KA. *The foot and ankle*. Cap. 6. New York: Raven Press; 1994.pp.65-72.
10. Haddad RJJr. Hallux valgus and metatarsus primus varus treated by bunionectomy and proximal metatarsal osteotomy. *South Med J*;68(6):684-686;1975.
11. Jones KJ, Feiwell LA, Freedman EL, et al. The effect of chevron osteotomy with lateral capsular release on the blood supply to the first metatarsal head. *J Bone Joint Surg Am*;77(2):197-204;1995.
12. Mann RA, Coughlin M. Hallux valgus y sus complicaciones. En: Mann RA. *Cirugía del pie*. 5ª ed. Buenos Aires: Panamericana; 1987.
13. Mann RA, Rudicel S, Graves SC. Repair of hallux valgus with a distal soft-tissue procedure and proximal metatarsal osteotomy. A long-term follow-up. *J Bone Joint Surg Am*;74(1):124-129;1992.
14. Miller JW. Distal first metatarsal displacement osteotomy: its place in the schema of bunion surgery. *J Bone Joint Surg Am*;56(5):923-931;1974.
15. Ortiz D. Hallux valgus. Operación de Hohmann modificada. *Bol Trab Soc Argent Ortop Traumatol*;21(3):65-74;1956.
16. Ortiz EF, Blasnik JJ, Cuniglio OM. Criterios para la indicación de la osteotomía proximal del primer metatarsiano en la corrección del metatarsus primus varus en el hallux valgus (osteotomía en cuña cerrada). Primera parte. *Rev Asoc Argent Ortop Traumatol*;58(2):162-166;1993.
17. Sammarco GJ, Russo-Alesi FG. Bunion correction using proximal chevron osteotomy: a single-incision technique. *Foot Ankle Int*;19(7):430-437;1998.
18. Stamm TT. The surgical treatment of hallux valgus. *Guys Hosp Rep*;106(4):273-279;1957.
19. Trethowan H. Hallux valgus. In: Choyce CC. *A system of surgery*. New York: Hoeber; 1923.
20. Yáñez Aráuz J. *Osteotomía basal aditiva del primer metatarsiano (técnica personal)*. XXXVII Congreso Argentino y I Congreso Argentino-Europeo de Ortopedia y Traumatología. Buenos Aires, diciembre de 2000.