

L'OSTÉOTOMIE CERVICO-CAPITALE DE WEIL DANS LES MÉTATARSALGIES MÉDIANES. ÉTUDE DE 70 CAS.

O. JARDE¹, D. HUSSENOT¹, E. VIMONT¹, L. S. BAROUK², B. FERRE³, G. ABI RAAD¹.

SUMMARY : WEIL's cervicocapital osteotomy for median metatarsalgia. A report of 70 cases.

The authors report a series of Weil's cervicocapital metatarsal osteotomies which were performed to treat central metatarsalgias.

The series included 70 central metatarsalgias treated by osteotomy of one to four metatarsals. There was an excess of length of one or several metatarsals in all cases ; there were 30 metatarsophalangeal dislocations.

The results were evaluated according to Kitaoka's criteria : 20 were quoted very good, 26 good, 9 fair and 3 poor.

The osteotomy gave an overall improvement regarding pain and shoe fitting but the mobility of the MP joint was reduced in all cases. The results were satisfactory in cavus feet and in cases where the osteotomy was combined with correction of a hallux valgus. Weil's osteotomy allows accurate adjustment of the shortening and early weight-bearing. This is indicated in cases with excessive length of the central metatarsals and also in cases with metatarsophalangeal dislocations.

Keywords : metatarsalgia, anterior round foot, metatarsal osteotomy.

Mots-clés : métatarsalgies, pied rond antérieur, ostéotomies métatarsiennes.

Mau (14) a proposé en 1940 une ostéotomie cylindrique de soustraction dans la base des métatarsiens. Borggreve (2) a rapporté en 1949 son expérience d'une ostéotomie de soustraction au niveau du col métatarsien. Giannestras (6) a publié en 1954 sa technique d'ostéotomie de raccourcissement en chevron, qu'il a modifiée en 1966. Gagnon (5) a présenté en 1968 les résultats de son ostéotomie diaphysaire oblique de raccourcissement et de relèvement sans ostéosynthèse. En 1974, Maschas (13) a rapporté les résultats d'une ostéotomie par résection trapézoïdale proximale. En 1975, Helal (7) a décrit une variante d'ostéotomie oblique au tiers distal de la diaphyse métatarsienne. Delagoutte (4), Vichard et al. (22), Schnepf (20) ont présenté également les résultats d'ostéotomies métatarsiennes selon des techniques assez voisines. Nous avons rapporté les résultats d'une ostéotomie basimétatarsienne en chevron, de relèvement et de raccourcissement, (11), inspirée de la technique de Giannestras (6). Regnauld (18) a proposé un traitement chirurgical des métatarsalgies par alignement-réenclavement des têtes métatarsiennes. Barouk (1) a rapporté en 1994 les résultats de l'ostéotomie cervico-capitale de Weil et Borelli (23) dans les métatarsalgies médianes.

Les métatarsalgies sur avant-pied rond ou plat sont fréquentes ; de nombreuses techniques chirurgicales ont été proposées pour les traiter. Meisenbach (15) a décrit en 1916 une ostéotomie distale de la diaphyse métatarsienne sans ostéosynthèse.

¹ Service d'Orthopédie-Traumatologie, Hôpital Nord, 80054 Amiens, France.

² Polyclinique de Bordeaux, 33000 Bordeaux, France.

³ Clinique Croix Saint Michel, 82000 Montauban, France.

Correspondance et tirés à part : O. Jarde, Service d'Orthopédie-Traumatologie, CHU Nord, Place Victor Pauchet, 80054 Amiens Cedex 1.

MATERIEL ET METHODES

Depuis 1993, 79 pieds ont été opérés pour métatarsalgies selon la technique de Weil. Nous présentons ici une étude rétrospective de 70 cas qui ont été revus avec un recul égal ou supérieur à 1 an.

Notre étude a porté sur 70 pieds (62 patients). Aucune intervention bilatérale n'a été réalisée dans le même temps opératoire. La série comportait 58 femmes (94%) et 4 hommes (6%). La moyenne d'âge était de 58 ans (extrêmes : 29 et 77 ans).

Données cliniques préopératoires

La douleur globale était : légère, occasionnelle, 10 fois (14%), moyenne et quotidienne 50 fois (72%), sévère et presque continue 10 fois (14%).

Le chaussage : 2 patients se chaussaient normalement avec leurs orthèses (3%), 8 portaient des chaussures orthopédiques (11%), 60 portaient des chaussures de confort avec orthèse interne (86%).

Tous les patients portaient des orthèses plantaires dans le cadre du traitement médical antérieur. Le délai moyen entre le début du port des semelles orthopédiques et l'intervention chirurgicale était d'un an et demi (extrêmes : 3 mois et 6 ans).

La limitation d'activités : 2 patients ne présentaient aucune gêne (3%), 10 n'étaient pas limités dans les activités (14%), 38 présentaient une limitation des activités quotidiennes et des loisirs (54%), 20 présentaient une limitation sévère des activités quotidiennes et des loisirs (29%).

Une hyperkératose plantaire était retrouvée : 8 fois sous les têtes des 2ème et 3ème métatarsiens (11%), 18 fois sous les têtes des 2ème, 3ème et 4ème métatarsiens (25%), 14 fois sous la tête du 2ème métatarsien (20%), 4 fois sous la tête des 3ème et 4ème métatarsiens (6%), 4 fois sous la tête du 4ème métatarsien (6%), et 2 fois sous la tête du 3ème métatarsien (3%).

Des métatarsalgies existaient avant l'intervention dans tous les cas : 10 fois sous la tête des 2ème et 3ème métatarsiens (14%), 12 fois sous la tête des 2ème, et 3ème, 4ème et 5ème métatarsiens (17%), 12 fois sous la tête du 2ème métatarsien (17%), et 36 fois sous la tête des 2ème, 3ème et 4ème métatarsiens (52%).

L'avant-pied était : 48 fois égyptien (68%), 18 fois grec (26%), 4 fois carré (6%).

La voûte plantaire était normale dans 18 cas (26%). Le pied était plat dans 32 cas (46%) dont 30 pieds plats de stade 1 (43%) et deux pieds plats de stade 2 (3%). Le pied était creux dans 20 cas (28%) dont 18 pieds creux de stade 1 (25%) et 2 pieds creux de stade 2 (3%).

L'axe de l'arrière-pied était normal dans 28 cas (40%), valgus dans 28 cas (40%), et varus dans 14 cas (20%).

L'arche transversale était normale chez 24 patients (34%) ; il existait un avant-pied rond chez les 46 autres (66%).

Données radiographiques

Les angles préopératoires moyens étaient :

- angle métatarso-phalangien du gros orteil : 33,4° ;
- divergence du premier et du deuxième métatarsiens : 12° ;
- divergence du premier et du cinquième métatarsien : 28° ;
- angle moyen de Djian Annonier : 121,7°.

Les pathologies associées

Il existait dans 32 cas (46%) un hallux valgus ; il a été opéré dans le même temps opératoire dans 24 cas ; les 8 autres étaient au stade 2 et ne nécessitaient pas de cure dans l'immédiat. Quatre types d'interventions ont été réalisés.

Les métatarsalgies n'étaient isolées que quatre fois.

L'association hallux valgus et deuxième orteil en marteau était retrouvée 24 fois (34%).

La technique opératoire

Nous avons utilisé une voie d'abord dorsale longitudinale dans les espaces intermétatarsiens.

Les abord des têtes métatarsiennes dépendaient de la déviation initiale des orteils : médial dans le cas d'orteils en adduction, entre tendons long extenseur et pédieux dans les autres cas. Dans tous les cas, nous avons réalisé une large capsulotomie dorsale se prolongeant sur les faces latérales.

Les tendons extenseurs ont pratiquement toujours été allongés après l'ostéotomie. Dans les rétractions importantes, nous avons effectué une section distale du tendon extenseur et proximale du tendon du pédieux : ce dernier a été dissequé latéralement pour ne pas induire un valgus métatarso-phalangien et a pu être suturé au tendon extenseur ou passé à travers ce dernier, assurant la continuité de l'appareil extenseur.

L'ostéotomie de la tête métatarsienne a été faite la plus horizontale possible pour favoriser la consolidation et de ne pas entraîner un abaissement de la tête. Elle devait se situer le plus possible en tissu spongieux, le respect de ces deux impératifs favorisant la stabilité et la consolidation des ostéotomies. Elle débutait à trois millimètres environ en avant du bord postéro-supérieur du cartilage donc dans le cartilage lui-même. L'ostéotomie achevée, le fragment céphalique subissait un recul quasi automatique qui pouvait aller de trois à quinze millimètres.

L'orientation de la tête métatarsienne permettait de corriger la déviation des orteils en varus ou en valgus.

Le recul de la tête a réduit les 30 luxations métatarso-phalangiennes (24 MP_2 - 4 MP_3 - 2 MP_4).

La fixation a été effectuée grâce à une vis autosécable (DE PUY). L'extrémité proximale du fragment céphalique a été réséquée à la pince de Liston.

L'appui post-opératoire immédiat a été autorisé avec des chaussures adaptées.

La rééducation post-opératoire active assistée avec drainage lymphatique et veineux a commencé dès que possible.

La répartition des ostéotomies était la suivante : 12 pieds ont eu des ostéotomies des 4 derniers métatarsiens, 34 ont eu des ostéotomies de 3 métatarsiens (32, des métatarsiens moyens M_2 M_3 M_4 et 2 des 3 derniers métatarsiens M_3 M_4 M_5), 4 pieds ont eu des ostéotomies de 2 métatarsiens (M_2 M_3), 20 pieds ont eu une ostéotomie unique intéressant toujours le deuxième métatarsien.

Le traitement des pathologies associées était pour les 24 hallux valgus opérés dans le même temps opératoire :

— dix ostéotomies phalangiennes du gros orteil, 4 arthroplasties prothétiques (prothèse Sixtine,

Crémascoli, Italie) et 8 ostéotomies de type Scarf.

— deux reprises d'hallux valgus par arthrodèse.

Quatre névromes de Morton et 114 orteils en marteau ont été traités simultanément. Tous les orteils en marteau ont été traités par arthroplastie modelante associée ou non à un allongement des extenseurs. Dans 20 cas, une arthrodèse de l'interphalangienne distale a été réalisée pour des déformations distales.

MÉTHODES

Les patients ont été revus en consultation par un seul examinateur avec un recul minimum de 1 an et un recul moyen de 3 ans (extrêmes : 1 et 8 ans). Neuf patients ayant la même ancienneté ont été perdus de vue.

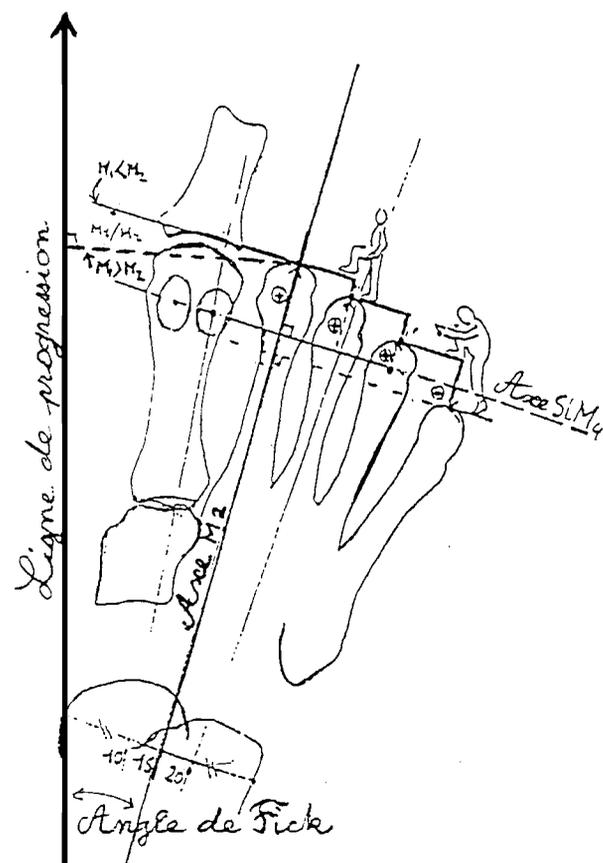


Fig 1. — La ligne de Maestro est perpendiculaire à M_2 et passe par le sésamoïde latéral et la tête de M_4 .

Tableau I. — Barème métatarso-phalangien de KITAOKA

DOULEUR (40 points)	
aucune douleur	40
légère, occasionnelle	30
moyenne, quotidienne	20
vive presque toujours présente	0
FONCTION (45 points)	
<i>Limitation d'activités :</i>	
aucune limitation	10
pas de limitation des activités quotidiennes telles que le travail	7
limitation des activités quotidiennes et des loisirs	4
limitation sévère des activités quotidiennes et des loisirs	0
<i>Exigence des chaussures :</i>	
à la mode, chaussures classiques, ne nécessitant pas «d'orthèse interne»	10
chaussures de confort, « orthèse interne » de chaussure	5
chaussures modifiées ou à armature (orthopédique) ..	0
<i>Mouvement de l'articulation métatarso-phalangienne (dorsiflexion plus flexion plantaire)</i>	
normal ou limitation légère (75° ou plus).....	10
limitation moyenne (30-74°)	5
limitation sévère (moins de 30°).....	0
<i>Mouvement de l'articulation interphalangienne (flexion plantaire)</i>	
pas de limitation	5
limitation sévère (moins de 30°).....	0
<i>Stabilité des métatarso-phalangiennes et interphalangiennes (toutes directions)</i>	
stable.....	5
instable ou possibilité de luxation	0
<i>Cal lié à l'hallux métatarso-phalangien ou interphalangien</i>	
pas de cal ou cal asymptotique	5
cal symptomatique.....	0
ALIGNEMENT (15 points)	
bon, hallux bien aligné.....	15
assez bon, quelques degrés de désalignement observé, pas de symptôme	8
médiocre, mauvais alignement symptomatique évident .	0

Les signes fonctionnels ont été évalués sur base de l'indice de Kitaoka (11) (tabl. I) : celui-ci était en préopératoire de 39,5 sur 100.

Tous les patients ont eu une radiographie de contrôle de face et de profil en charge au moment de la révision.

Le recul moyen de la tête métatarsienne a été calculé selon la technique de Maestro (12) (fig. 1). L'élargissement de la palette métatarsienne a été retenu quand la divergence M1 M2 était supérieure

ou égale à 15° et la divergence M1 M5 était supérieure ou égale à 25°.

L'analyse statistique des résultats a été faite en utilisant le test du chi carré.

RESULTATS

Complications

Nous avons noté 30 complications de gravité très inégale : 10 désunions dont 4 secondaires à un hématome de l'avant-pied, 4 inflammations mineures de la cicatrice, 2 écoulements purulents au niveau de la cicatrice ayant nécessité simplement un traitement antibiotique, 4 hématomes, qui n'ont pas nécessité d'évacuation chirurgicale, 6 algodystrophies, objectivées par scintigraphie, 2 phléb thromboses profondes avec embolie pulmonaire.

Tous les patients ont consolidé en un mois sans cal hypertrophique et sans déplacement secondaire. Il n'y a pas eu de démontage ni d'instabilité du montage, ni de fissuration par vis.

Résultat global

Selon le score de Kitaoka (11), nous avons relevé pour l'ensemble 20 très bons résultats (28%), 26 bons (38 %), 18 passables (26%) et 6 mauvais (8%).

Les résultats étaient assez proches de l'indice de satisfaction des patients : 20 très bons résultats (28%), 28 bons (40%), 12 passables (18%), 10 mauvais (14%).

Selon l'étude statistique, les résultats fonctionnels et l'indice de satisfaction étaient corrélés.

Les résultats analytiques

La douleur globale

Il a été difficile de faire préciser aux patients la localisation exacte de la douleur. Les pathologies associées au niveau de l'avant-pied étaient fréquentes (récidive de l'hallux valgus, persistance ou apparition de griffes d'orteils...). Quarante-six pieds ne présentaient plus aucune douleur (66%), 8 avaient des douleurs barométriques occasionnelles

(11%), 12 des douleurs quotidiennes (17%) et seulement 4 des douleurs permanentes.

Les métatarsalgies

Cinquante-deux pieds ne présentaient plus aucune métatarsalgie (74%). Il persistait 4 métatarsalgies légères (6-6%), 10 métatarsalgies d'intensité modérée (14%) et 4 métatarsalgies importantes et permanentes (6%).

Mis à part les 4 métatarsalgies qui étaient permanentes, les autres métatarsalgies apparaissaient lors de marches prolongées ou de modification barométrique.

Dans 6 cas, il s'agissait très probablement de métatarsalgies liées au matériel (point douloureux électif retrouvé à la face plantaire et dorsale de la tête métatarsienne ostéosynthésée).

La figure 2 représente la répartition des 18 métatarsalgies postopératoires en fonction de leur localisation. La figure 3 montre la répartition des métatarsalgies pour chaque métatarsien, sans tenir compte des associations.

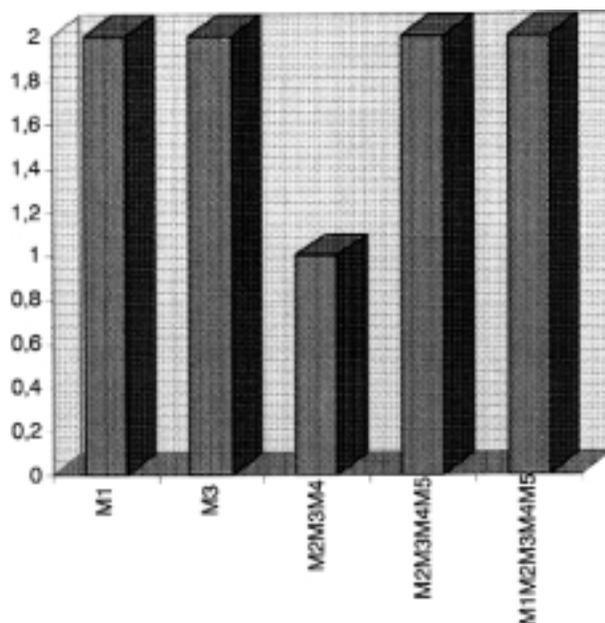


Fig 2. — Nombre de métatarsalgies postopératoires en fonction de leur localisation.

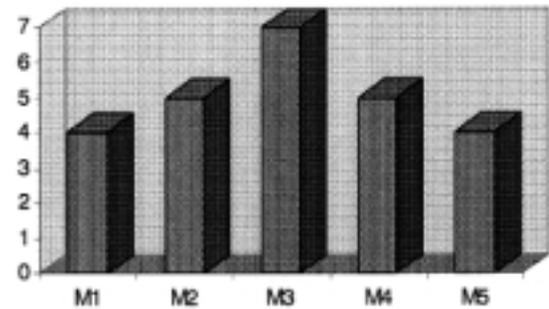


Fig 3. — Répartition des métatarsalgies postopératoires par métatarsien.

Les hyperkératoses

L'examen des durillons plantaires a permis d'apprécier la correction de la convexité de l'avant-pied. Trente-six pieds n'avaient plus aucun durillon (52%) ; dans 34 cas, les durillons persistaient mais ils n'étaient symptomatiques que 14 fois (20%).

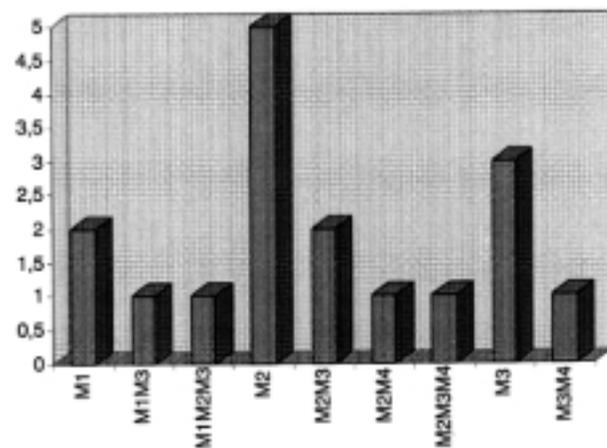


Fig 4. — Nombre de durillons postopératoires en fonction de leur localisation.

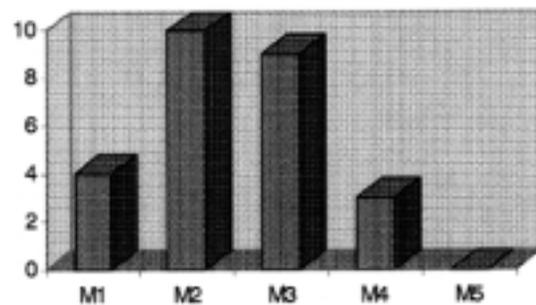


Fig 5. — Répartition des durillons postopératoires par métatarsien.

La figure 4 montre la répartition des 34 durillons en fonction de leur localisation et la figure 5 montre la répartition des durillons pour chaque métatarsien sans tenir compte des associations.

La fonction

Dans 44 cas (63%), il n'y avait plus aucune limitation d'activité. Dans 14 cas (20%), il n'y avait pas de limitation dans les activités quotidiennes. Dans 8 cas (11%), il y avait une limitation dans les activités quotidiennes et les loisirs. Dans 4 cas, la gêne était sévère (6%).

Le chaussage

Trente pieds étaient chaussés normalement (43%). Quarante pieds avaient besoin de chaussures de confort (57%) dont 10 avec orthèse. Aucun pied ne nécessitait le port de chaussures orthopédiques. Il n'y avait pas de conflit entre la cicatrice et la chaussure.

La mobilité des articulations métatarso-phalangiennes

- La mobilité globale

Nous avons d'abord utilisé les données du score de Kitaoka (11) en additionnant la flexion plantaire et la flexion dorsale de tous les orteils. Il y avait 30 cas normaux (42%), 35 cas de limitation moyenne (39%) et 13 cas de limitation sévère (19%).

La mobilité moyenne en préopératoire était de 66° et en postopératoire de 42,9°, soit une différence de 23,2°.

- La flexion dorsale

Il y avait 41 cas normaux soit 59%, 18 cas de limitation modérée (angle entre 25 et 35°) soit 26%, 11 cas de limitation sévère (angle inférieur à 25°) soit 15%. La mobilité moyenne préopératoire était de 46,3° et en postopératoire de 32,5°, soit une perte de 13,8°.

- La flexion plantaire

Il y avait 17 cas normaux (angle supérieur à 20°) soit 24%, 38 cas de limitation modérée (angle entre

10 et 20°) soit 54% et 15 cas de limitation sévère (angle inférieur à 10°) soit 22%.

La mobilité moyenne en préopératoire était de 19,7° et en postopératoire de 10,4°, soit une perte de 9,4°.

La correction des déformations

Sur les 24 hallux valgus opérés, 2 ont récidivé.

Il persistait en postopératoire 20 pieds présentant des orteils en marteau (29%) : 10 récurrences partielles, 4 «transferts» d'orteil en marteau, 6 récurrences partielles avec «transfert».

La voûte plantaire est restée inchangée. Lors de la révision, nous avons 18 voûtes plantaires normales (26%), 20 pieds creux (28%) et 32 pieds plats (46 %).

Les résultats radiologiques

Les angles

L'angle métatarso-phalangien du premier rayon était en moyenne de 23° (diminution de 31%).

L'angle moyen du varus métatarsien était de 9,3° (diminution de 22%) et l'angle de divergence du premier et du cinquième rayons était de 26° (diminution non significative).

L'angle moyen de Djian Annonier était de 120,4°. Le recul moyen des têtes métatarsiennes était de 4,3 mm.

Les luxations

Les 30 luxations ont toutes été réduites et aucune n'a récidivé.

Il n'y avait aucun cas de nécrose de tête métatarsienne.

Résultats selon le nombre d'ostéotomies métatarsiennes

1 — Vingt pieds ont bénéficié d'une ostéotomie unique, intéressant toujours le deuxième métatarsien.

Le score fonctionnel retrouvait : 8 très bons résultats, 10 bons résultats, 2 résultats passables et

aucun mauvais résultat. Les résultats subjectifs étaient : 12 bons résultats, 8 résultats passables.

Deux résultats passables étaient liés à une métatarsalgie du premier rayon, d'intensité modérée associée à des durillons de la face latérale de M₁, de la face plantaire de M₂M₃ et de la face latérale du cinquième orteil.

Les 6 autres cas correspondaient à des patients moyennement satisfaits mais dont la symptomatologie clinique était très limitée

2 — Quatre pieds ont subi une double ostéotomie des 2^{ème} et 3^{ème} métatarsiens.

Les 4 résultats sont seulement passables (2 patients satisfaits et 2 patients mécontents) : deux, du fait de la persistance de trois griffes proximales à l'origine de douleurs modérées sans métatarsalgie ; les 2 autres du fait de métatarsalgies modérées de M₁ associées à un durillon.

3 — Les triples ostéotomies concernaient 34 pieds : 32 ostéotomies des 2^{ème}, 3^{ème}, et 4^{ème} métatarsiens et 2 ostéotomies des 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} métatarsiens. Nous avons observé 14 très bons résultats, 10 bons, 6 passables et 4 mauvais.

Cette évaluation objective se superposait quasiment à la satisfaction subjective des patients.

4 — Douze pieds ont subi une quadruple ostéotomie.

Le score fonctionnel retrouvait : 4 bons résultats, 6 passables et 2 mauvais.

L'évolution subjective était la suivante : 8 patients satisfaits, 2 moyennement satisfaits et 2 mécontents.

Les 4 résultats passables, alors que les patients étaient satisfaits, étaient liés à la présence de métatarsalgies modérées, à des récurrences de griffe ou de déviation des orteils (tabl. II).

Tableau II. — Résultats en fonction du nombre d'ostéotomies

Résultats en %	Très bons	Bons	Passables	Mauvais
Série globale (70)	28%	38%	26%	8%
1 ostéotomie (20)	40%	50%	10%	0%
2 ostéotomies (4)	0%	0%	100%	0%
3 ostéotomies (34)	41%	29%	18%	12%
4 ostéotomies (12)	0%	33%	50%	17%

Les mauvais résultats s'expliquaient par la persistance de douleurs importantes, malgré l'ablation des vis, aux faces dorsale et plantaire des cinq têtes métatarsiennes. Il s'y associait une récurrence de trois griffes d'orteils.

Les résultats comparatifs

Il n'y a pas de différence statistiquement significative entre les pieds creux, pieds plats et pieds normaux. (tabl. III)

Tableau III. — Comparaison des résultats entre les pieds creux, plats et normaux

	Pieds plats (32)	Pieds creux (20)	Pieds normaux (18)
Très bons et bons résultats	18 (56%)	16 (80%)	12 (67%)
Résultats passables	10 (31%)	4 (20%)	4 (22%)
Mauvais résultats	8 (25%)	4 (20%)	6 (33%)
Pas de métatarsalgie postop.	24 (75%)	16 (80%)	12 (67%)

Les patients porteurs d'un hallux valgus préopératoire avaient une différence de résultat statistiquement significative ($p = 005$) (tabl. IV).

Tableau IV. — Comparaison des résultats entre les patients porteurs d'un hallux valgus et ceux qui n'en présentent pas

Nombre de pieds (%)	Elargissement de la palette métatarsienne (28 pieds)	Pas d'élargissement de la palette métatarsienne (42 pieds)
Très bons et bons résultats	2 (79%)	24 (57%)
Résultats passables	4 (14%)	14 (33%)
Mauvais résultats	2 (7%)	4 (9%)
Pas de métatarsalgie postop.	6 (21%)	12 (29%)
Pas de métatarsalgies	22 (79%)	30 (71%)

Il n'y avait pas de différence statistiquement significative entre les palettes métatarsiennes élargies ou non, ni entre les pieds présentant ou non en postopératoire des orteils en marteau.

Nous avons étudié l'influence du raccourcissement métatarsien sur le résultat final : elle apparaît négligeable. En revanche les patients ayant, à la radiographie un alignement des têtes métatarsiennes proche de la ligne de Maestro *et al.* (12) avaient un meilleur résultat que ceux qui s'en éloignaient.

DISCUSSION

Nos résultats globaux sont équivalents à ceux de Muhlbauer *et al.* (16) dont la série de 30 patients a donné 70% de très bons et bons résultats, 10% de résultats passables et 20% de mauvais résultats. Cette série comme la nôtre note une disparition des douleurs dans 66% des cas. En revanche, la mobilité des orteils n'est normale que dans 40% des cas et les métatarsalgies persistent dans 20% des cas. Les subluxations ont disparu dans tous les cas dans notre série et ont persisté chez 4 patients dans la série de Muhlbauer *et al.* (16).

L'étude comparative de Trnka *et al.* (21), portant sur 15 métatarsalgies opérées selon la technique de Weil (23) et 15 par la technique de Helal (7) montre que 12 patients opérés par la technique de Weil ont eu un très bon résultat alors que la série de Helal n'en comptait que 8, mais il y a dans cette dernière série deux pseudarthroses. Nous avons signalé cette complication (Jardé *et al.* (8)). Nos résultats sont en contradiction avec ceux d'Helal (7) : dans sa série de 1984, il rapporte un ensemble de 508 pieds revus, correspondant à 310 patients opérés d'octobre 1967 à juillet 1979 et ayant bénéficié d'une ostéotomie oblique du tiers distal des 3 métatarsiens moyens. Il obtient chez 374 patients (88,4%) un bon ou très bon résultat et chez 467 opérés (92%) une disparition totale des durillons. Il rapporte 12% de retards de cicatrisation, 12% de sepsis superficiels et 4% de calcs hypertrophiques. Notre série concernant la même technique de Helal (Jardé *et al.* (8)) a de moins bons résultats qu'Helal avec une disparition moins nette des douleurs et des durillons. En revanche, la série de Vichard *et al.* (22) qui comporte 43 pieds opérés selon la technique d'Helal (7) modifiée avec une ostéotomie diaphysaire des métatarsiens moyens rapporte des résultats moins bons : 51,6% de bons et très bons

résultats ; 20,9% de résultats passables et 28% de mauvais résultats.

Dans la courte série de Barouk (1) de 15 pieds ayant eu des ostéotomies horizontales des têtes métatarsiennes externes selon Weil (23) avec un an de recul, il semble que toutes les métatarsalgies aient disparu. Bronner *et al.* (3) donnent aussi leurs premiers résultats à propos d'une série de 29 patients ayant subi une ostéotomie de Weil avec un recul moyen de 10 mois : ils ont obtenu 75% de bons et très bons résultats. Ils ont aussi montré l'importance de la décharge après ostéotomie de Weil et la répartition harmonieuse des pressions sous-capito-métatarsiennes obtenue en postopératoire.

Lorsque la métatarsalgie résulte d'un excès de longueur localisé à un métatarsien ou d'une luxation métatarso-phalangienne, on peut réaliser une ostéotomie de Weil (23) sur un seul métatarsien. Rochwerget *et al.* (19) ont rapporté des résultats excellents. Il ne semble pas y avoir, comme avec les autres techniques, de décompensation voisine décrite par Delagoutte (4) sous le nom de syndrome post-ostéotomie métatarsienne.

En ce qui concerne la morphologie du pied, les pieds creux de notre série ont de bons résultats. L'élargissement de la palette métatarsienne qui s'associe fréquemment à une hypermobilité des métatarsiens n'a pas d'influence sur les métatarsalgies postopératoires.

Le raccourcissement métatarsien grâce aux ostéotomies de Weil (23) est constant et stable : les autres techniques comme l'ostéotomie sous-capitale de Gauthier (10) ou métatarsienne en chevron (9) n'offrent pas cette sécurité dans le raccourcissement.

L'ostéotomie de Weil (23) semble particulièrement indiquée lorsque les métatarsalgies sont associées à un hallux valgus. Lorsque l'on compare le résultat global des ostéotomies du deuxième métatarsien dans cette étude aux résultats obtenus par l'ostéotomie sous-capitale selon Gauthier (10), les résultats sont meilleurs avec l'ostéotomie de Weil.

Les ostéotomies basales en chevron permettent une conservation de la mobilité articulaire métatarso-phalangienne, à la différence des ostéotomies de Weil (23). Dans la série de Pinaud (17) d'aligne-

ment-réenclavement des têtes métatarsiennes selon Regnault (18), sur 100 cas revus à un an, les résultats sont 75 très bons et bons résultats, 17 passables et 8 mauvais. Il ne semble pas y avoir dans cette série de nécrose des têtes métatarsiennes ni d'arthrose.

CONCLUSION

Un des avantages de l'ostéotomie de Weil est sa voie d'abord dorsale, qui n'entre pas en conflit avec la chaussure. L'ostéotomie réalisée en zone spongieuse consolide toujours sans cal hypertrophique. L'ostéosynthèse permet un réglage précis du raccourcissement et la reprise précoce de l'appui.

L'ostéotomie de Weil est une technique facile à réaliser, précise, et qui ne demande qu'une immobilisation relative. Elle permet de réduire de façon constante les luxations métatarso-phalangiennes, les déviations latérales des orteils et les excès de longueur des métatarsiens médians. L'inconvénient est la limitation de la mobilité de la métatarso-phalangienne, due à l'ouverture de la capsule articulaire. Cette ostéotomie peut être réalisée en cas de pied creux et les résultats sont satisfaisants lors de la cure concomitante d'un hallux valgus.

REFERENCES

1. Barouk L.S. L'ostéotomie cervico-capitale de Weil dans les métatarsalgies médianes. *Méd. Chir. Pied.*, 1994, 10, 23-33.
2. Borggreve J. Zum operativen Behandlung des kontrakten Speizfusses. *Z. Orthop.*, 1949, 78, 581-582.
3. Bronner J., Mainard D., Kromer V., Delagoutte J.P. L'ostéotomie métatarsienne de Weil : étude mathématique par un mode de calcul sur éléments finis. *Méd. Chir. Pied.*, 1996, 12, 3, 159-161.
4. Delagoutte J.P. Les métatarsalgies. Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 22. Expansion Scientifique Française, Paris, 1992, 145-155.
5. Gagnon P.A. L'ostéotomie métatarsienne oblique dans le traitement chirurgical de la kératose plantaire. *Union médicale du Canada*, 1968, 97, 32-36.
6. Giannestras N. Plantar keratosis treatment by metatarsal shortening. *J. Bone Joint Surg.*, 1966, 48-A, 72-76.
7. Helal B. Metatarsal osteotomy for metatarsalgia. *J. Bone Joint Surg.*, 1975, 57-B, 87-192.
8. Jarde O., Mertl P., Filloux J.F., Vives P. Métatarsalgies et intervention de Helal modifiée. A propos d'une série de 40 cas. *Ann Chir.*, 1993, 47, 348-351.
9. Jarde O., Meire P., Trinquier-Lautard J.L., Vives P. Métatarsalgie statique et ostéotomie basale en chevron des métatarsiens moyens. *Rev. Chir. Orthop.*, 1996, 82, 437-445.
10. Jarde O., Havet E., Tran Van F., Vives P. L'ostéotomie sous-capitale selon Gauthier dans le traitement de la luxation métatarso-phalangienne du deuxième rayon. A propos de 44 cas avec un recul de 5 ans. *Acta Orthop. Belg.*, 1999, 4, 503-509.
11. Kitaoka H.B., Alexander L.J., Adelaar R.S., Nunley J.A., Myerson M.S., Sanders M. Clinical rating systems for ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. *Foot Ankle*, 1991, 15, 349-353.
12. Maestro M., Augoyard M., Barouk L.S., Benichou M., Perot J., Ragusa M. *et al.* Biomécanique et repères radiologiques du sésamoïde latéral de l'hallux par rapport à la palette métatarsienne. *Méd. Chir. Pied.*, 1995, 11, 145-154.
13. Maschas A. Ostéotomie de la base des métatarsiens. *Rev. Chir. Orthop.*, 1974, 60 (suppl 2), 185-187.
14. Mau C. Eine Operation des Kontrakten Speizfusses. *Zbl. Chir.*, 1940, 67, 667-670.
15. Meisenbach R.O. Painful anterior arch of the foot. *An. J. Orthop Surg.*, 1916, 14, 206-211.
16. Muhlbauer M., Trnka H.J., Zembsch A., Ritschl P. Kurzeitergebnisse der Weil-Osteotomie zur Behandlung der Metatarsalgie. *Z. Orthop.*, 1999, 137, 452-456.
17. Pinaud J.B. Les métatarsalgies plantaires d'appui. Traitement chirurgical par alignement-réenclavement des têtes métatarsiennes de Regnault. *Méd. Chir. Pied.*, 1987, 3, 179-185.
18. Regnault B. Techniques chirurgicales du pied. Masson, Paris, 1974.
19. Rochwerger A., Launay F., Piclet B., Curvale G., Groulier P. Instabilité et luxation statiques de la deuxième articulation métatarso-phalangienne : analyse comparative de deux modalités thérapeutiques différentes. *Rev. Chir. Orthop.*, 1998, 84, 433-439.
20. Schnepf J. Le pied creux essentiel. Rappel anatomo-clinique, méthodes et indications thérapeutiques. Cahier d'enseignement de la SOFCOT n° 19. Expansion Scientifique Française, Paris, 1979, pp. 173-92.
21. Trnka H.J., Muhlbauer M., Zetl R., Myerson M., Ritschl P. Comparison of the results of the Weil and Helal osteotomies for the treatment of metatarsalgia secondary to dislocation of the lesser metatarsophalangeal joints. *Foot Ankle*, 1999, 2, 72-79.
22. Vichard P., Tropet Y., Balmat P., Sigrand C. L'opération de Helal dans la cure des métatarsalgies statiques par avant-pied plat. *Rev. Chir. Orthop.*, 1988, 74, 227-229.
23. Weil L.S., Borelli A.H. Modified scarf bunionectomy. Our experience in more than 1000 cases. *J. Foot Surg.*, 1991, 30, 609-622.

SAMENVATTING

O. JARDE, D. HUSSENO, E. VIMONT, L. S. BAROUK, B. FERRE, G. ABI RAAD. De osteotomie van Weil ter hoogte van de hals van de middenste metatarsalen voor metatarsalgia anterior.

Een reeks van 70 Weil osteotomies van 1 tot 4 metatarsalen voor metatarsalgia anterior wordt beschreven. Telkens was er lengte overschot ; in 30 gevallen was er een mtp-luxatie.

De resultaten werden geëvalueerd volgens de criteria van Kitaoka : 20 waren goed, 9 matig en 3 slecht.

Over het algemeen waren pijn en schoentolerantie beter. De bewegelijkheid van het metatarsophalangeaal gewricht was constant wat beperkt. Ook een solitaire osteotomie van slechts één metatarsaal kan, in tegenstelling met andere technieken. De resultaten geven voldoening bij holvoeten en tevens in combinatie met hallux valgus chirurgie.

De Weil osteotomie laat een accurate lengte aanpassing toe. Vroeg belasten kan. Excessieve metatarsaal lengte en metatarso-phalangeale luxatie zijn een goede indicatie.

RÉSUMÉ

O. JARDE, D. HUSSENO, E. VIMONT, L. S. BAROUK, B. FERRE, G. ABI RAAD. L'ostéotomie cervico-capitale de WEIL dans les métatarsalgies médianes. Étude de 70 cas.

Les auteurs rapportent une série de 70 ostéotomies métatarsiennes cervico-capitales de Weil réalisées pour traiter des métatarsalgies médianes.

Soixante-dix métatarsalgies médianes ont été opérées par une ostéotomie portant sur un à quatre métatarsiens. Toutes étaient associées à un excès de longueur métatarsienne. Il y avait 30 luxations métatarso-phalangiennes. Les résultats ont été appréciés selon les critères de Kitaoka : 20 très bons, 26 bons, 18 passables, 6 mauvais. Cette ostéotomie a apporté globalement une amélioration sur la douleur et le chaussage, mais la mobilité a été constamment diminuée. Les résultats ont été satisfaisants dans les pieds creux et lors du traitement concomitant d'un hallux valgus.

Les ostéotomies de Weil permettent un réglage précis du raccourcissement ; elles autorisent une reprise précoce de l'appui. Elles sont particulièrement efficaces dans les excès de longueur des métatarsiens médians et en cas de luxation métatarso-phalangienne.