

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH

FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

FES



OSTEOTOMIE DE SCARF DANS LE TRAITEMENT DE L'HALLUX VALGUS (A PROPOS DE 24 CAS)

MEMOIRE PRESENTE PAR

DR. AZARKANE MOHAMED

Né le 02 Janvier 1982 à BANI ZOULI

POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE SPECIALITE EN MEDECINE

Option : TRAUMATOLOGIE-ORTHOPEDIE

Sous la direction du :

PROFESSEUR EL MRINI ABDELMAJID

Session : JUIN 2015

REMERCIEMENTS

A MON MAÎTRE

PRELEMRINI ABDELMEJIDE

*Nous avons eu le grand plaisir de travailler sous votre direction, et
avons trouvé*

*auprès de vous le conseiller et le guide qui nous a reçu en toute
circonstance avec sympathie, sourire et bienveillance.*

*Vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités
humaines vous valent l'admiration et le respect de tous.*

*Vous êtes et vous serez pour nous l'exemple de rigueur et de droiture
dans l'exercice de la profession.*

*Veillez, cher Maître, trouver dans ce modeste travail l'expression de
ma haute considération, de ma sincère reconnaissance et de mon
profond respect*

A MON MAÎTRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR FAWZI BOUTAYEB

*Votre compétence, votre dynamisme, votre modestie, votre rigueur et
vos qualités*

*humaines et professionnelles ont suscité en nous une grande
admiration et un profond respect, ils demeurent à nos yeux
exemplaires. Nous voudrions être digne de la confiance que vous nous
avez accordée et vous*

*prions, cher Maître, de trouver ici le témoignage de notre sincère
reconnaissance et profonde gratitude.*

*A TOUS NOS MAITRES
PR ELBRAHIMI, PR ELMARZZOUKI, PR SHIMI ET PR
ELIDRISSI*

Vous avez guidé nos pas et illuminé notre chemin vers le savoir. Vous avez prodigués avec patience et indulgence infinie, vos précieux conseils. Vous étiez toujours disponibles et soucieux de nous donner la meilleure formation qui puisse être. Qu'il nous soit permis de vous rendre un grand hommage et de vous formuler notre profonde gratitude.

PLAN

I-Introduction	9
II-Matériels et méthodes	12
1- Etude	13
2- Critères d'inclusion.....	13
3- Critères d'exclusion	13
4- Objectifs de l'étude	13
5- Evaluation clinique et radiologique :.....	14
6- Technique chirurgicale : OSTEOTOMIE DE SCARF	15
a- Planification préopératoire :	15
b- Installation du patient.....	16
c- Voie d'abord et exposition	16
d- Déroulement de l'acte opératoire	17
d.1. Préparation de l'ostéotomie du 1er métatarsien.....	17
d.2. Trait longitudinal de l'ostéotomie.....	17
d.3. Traits transversaux	18
d.4. Déplacements	19
III-Résultats	22
1- Etude épidémiologique	23
2- Répartition selon l'âge	23
3- Répartition selon le sexe.....	24
4- Antécédents	24
a. Antécédents pathologiques	24
b. Antécédent familial d'hallux Valgus.....	24
5- Circonstances étiologique	25
6- Côté opéré	25
7- Résultats clinique	26
a. Symptomatologie	26
a.1 Douleur.....	26
a.2 Gêne de chaussage	26
a.3 La déformation	26
a.4 Troubles de la marche	26
b. Examen clinique	26
b.1. Type d'avant- pied.....	26
b.2. Lésions des parties molles.....	26
b.3. Troubles statiques de l'avant pied	27
8- Résultats radiologiques	28
A.Mesures angulaires.....	28
B.Résultat global de l'angle M1P1 dans notre série	29

C. Résultat global de l'angle M1M2 dans notre série	31
D. Résultat global de l'angle AADM dans notre série	32
E. Congruence articulaire	35
F. Position des sésamoides.....	35
9- Traitement	35
A. Type d'anesthésie.....	35
B. Technique et gestes associés	35
C. Soins post opératoires	36
10- Complication	38
11- Résultats fonctionnels.....	40
IV. Discussion	42
1- Analyse épidémiologique de la série	43
a- Fréquence selon l'âge.....	43
b- Fréquence selon le sexe	44
c- Hallux valgus congénital	45
2- Analyse clinique	45
3- Analyse radiologique	45
4- Complications	47
a- Raideur de l'articulation métatarso-phalangienne.....	47
b- L'algoneurodystrophie.....	48
c- Récidives.....	48
d- Ostéonécrose de la 1ère tête métatarsienne.....	49
e- Hypercorrection (hallux varus)	49
f- Fracture du premier métatarsien.....	50
g- Pseudarthrose	51
h- Les complications septiques	51
5- Résultats fonctionnels.....	52
V. Conclusion.....	55
VI. Résumé	57
VII. Bibliographie.....	59

INTRODUCTION

L'hallux valgus (hallux Abducto valgus des Anglo-saxons) peut ainsi être défini comme l'angulation excessive du premier rayon, associant un valgus phalangien et un adductus métatarsien exagérés. Telle est la situation habituelle.

C'est une déformation évolutive dynamique de l'hallux associant des lésions osseuses, musculaires et capsulo-ligamentaire [1]. La déformation osseuse associe une déviation (supérieure à 10°) une pronation de l'hallux et une déviation médiale du premier métatarse, la partie médiale de la tête métatarsienne se découvre progressivement rentrant en conflit avec les parties molles et crée « l'exostose ». Si le plan capsulo-ligamentaire médial se distend, le plan latéral lui se rétracte, fixant progressivement la déformation. La base de la phalange proximale assure sur la partie latérale de la tête métatarsienne une poussée accentuant la déviation en dedans de métatarsien et générant une arthrose métatarso-phalangienne latérale.

L'hallux valgus constitue la pathologie la plus rencontrée en consultation de podologie chirurgicale. Aussi la cause d'invalidité de plus 10 % des sujets plus de 60 ans suite à une arthrose symptomatique de l'avant pied [2].

C'est une déformation atteignant préférentiellement le sexe féminin comme témoignent les séries de Kélikian (98%), citée par Jahss [3], Barouk 97% [4].

Plusieurs facteurs interviennent qui favorisent la survenue de cette déformation à savoir : la prédisposition génétique, les chaussures mal adaptées (chaussure à bout pointu féminine), les facteurs anatomiques (longueur de l'hallux, métatarsus varus, troubles statiques du pied ...), les facteurs congénitaux (excès de l'obliquité de l'interligne cunéo-métatarsienne, dysplasie de l'articulation métatarso-phalangienne...).

Plusieurs techniques étaient proposées dans la littérature pour prendre en charge de cette pathologie déformatrice du premier rayon du pied. L'ostéotomie du 1^{er} métatarsien est un des gestes de la correction chirurgicale de l'hallux valgus ;

elle vise à réduire le métatarsus varus, mais elle peut également corriger dans le même temps l'excès de longueur du 1er métatarsien et/ou l'obliquité latérale exagérée de la surface articulaire de la tête de M1 (ou DMAA: Distal Metatarsal Articular Angle). De nombreuses ostéotomies du 1er métatarsien ont le même objectif, mais elles diffèrent par le siège de l'ostéotomie: distale ou proximale; le SCARF appartient aux ostéotomies diaphysaires. Actuellement l'ostéotomie de SCARF constitue la technique de choix adoptée par plusieurs écoles. Ceci grâce aux avantages de cette technique en offrant des résultats quantitativement et qualitativement significatifs avec un confort bon et assez dans la majorité des séries publiées basé sur la satisfaction des patients traités sur le plan indolence et fonctionnel.

MATERIELS

ET METHODES

1– Etude

C'est une étude rétrospective étalée sur la période de Janvier 2009 – Décembre 2013 que nous avons fait au service de traumatologie–orthopédie du CHU Hassan Fès. Elle concerne 27 cas d'Hallux valgus sur 24 patients, traités tous chirurgicalement par ostéotomie de correction de type de SCARF.

2– Critères d'inclusion

On ne retiendra dans notre travail :

- Les patients que présentent un Hallux Valgus symptomatique avec douleur et gêne fonctionnelle
- Le traitement est chirurgical par la technique de SCARF
- Les patients suivis en consultation cliniquement et radiologiquement

3– Critères d'exclusion

Nous avons exclu de cette étude les patients traités chirurgicalement pour l'hallux valgus mais avec utilisation des autres techniques, ainsi que les patients perdus de vie ou non suivis.

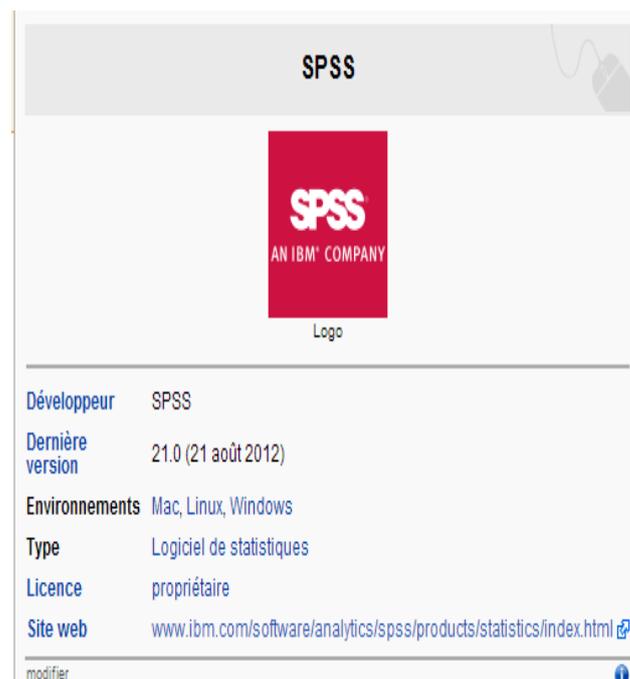
4– Objectifs de l'étude

- La description de la technique de scarf
- L'intérêt de la technique de scarf dans le traitement de l'hallux valgus
- L'évaluation du résultat fonctionnel et radiologique de cette technique

5– Evaluation clinique et radiologique :

Nous avons effectué une évaluation clinique et radiologique préopératoire et au dernier recul. L'évaluation fonctionnelle basée sur des critères subjectifs notamment : la douleur, esthétique et à l'aide de score de AOFAS préopératoire et au dernier recul.

L'étude radiologique faite sur des radiographies standards de face, qui nous a permis de mesurer les angles: métatarso-phalangien (M1P1) ; métatarsus valgus(M1M2) ; valgus épiphysaire de premier métatarsien (AADM) a l'aide d'un goniomètre (**Figure 1**), cependant l'analyse statistique des résultats a été faite a l'aide de logiciel SPSS (version 2012).



Evaluation des résultats fonctionnels est basée sur un critère subjectif :

- Très Satisfait
- Satisfait
- Déçu
- Très déçu

Mais aussi sur un critère objectif : le score international de l'AOFAS

Tableau II : Score Fonctionnel de l'AOFAS.	
La douleur/40	
<ul style="list-style-type: none"> • Jamais • Occasionnellement • Quotidienne modérée • Permanente majeure 	40 30 20 0
La fonction / 50	
Limitation des activités, nécessité d'une aide <ul style="list-style-type: none"> • Aucune limitation, pas d'aide • Limitation des activités de loisir, pas d'aide • Limitation modérée, canne • Limitation importante, fauteuil ou déambulateur 	10 7 4 0
Périmètre de marche <ul style="list-style-type: none"> • Plus de 3 km • Entre 2 et 3 km • Entre 500 et 1500 m • Moins de 500 m 	5 4 2 0
Nature du terrain <ul style="list-style-type: none"> • Aucune difficulté quel que soit le terrain • Quelques difficultés sur terrain irrégulier • Sévères difficultés sur terrain irrégulier 	5 3 0
Boiterie <ul style="list-style-type: none"> • Aucune • Visible • Marquée 	8 4 0
Amplitudes sagittales <ul style="list-style-type: none"> • Normale ou restriction modérée : 30° et plus • Restriction nette : 15 à 29° • Restriction sévère : moins de 15° 	8 4 0
Amplitude de l'arrière pied (inversion et éversion) <ul style="list-style-type: none"> • Normale ou restriction modérée (75 à 100%) • Restriction nette (25 à 74 %) • Restriction sévère (moins de 25%) 	6 3 0
Stabilité de la cheville et la drépanose <ul style="list-style-type: none"> • Stable • Instable 	8 0
Alignement /10	
<ul style="list-style-type: none"> • Bon alignement de l'arrière pied, bonne empreinte • Trouble de l'alignement (varus ou valgus), bonne empreinte, asymptomatique • Trouble de l'alignement sévère, mauvaise empreinte, symptomatique 	10 5 0

6– Technique chirurgicale : OSTEOTOMIE DE SCARF

a– Planification préopératoire :

Avant toute chirurgie de l'Hallux Valgus, il faut effectuer la mesure de la modification des axes osseux :

- En premier lieu, le caractère congénital ou non et la congruence articulaire.
- Le métatarsus varus

- Le valgus de la première phalange qui, d'une certaine manière, reflète la gravité de la déformation : mineur < à 20°, modérée entre 20° et 40°, et sévère au-delà de 40° voir grave après 60°.

b- Installation du patient

Le patient est installé en bout de table, pied spontanément en rotation externe, sous garrot pneumatique de cuisse, ou mieux sous garrot de cheville (facilité par l'usage de garrot stérile) lors de blocs sciatiques poplités ou du pied. [5]

c- Voie d'abord et exposition

L'incision est médiale, linéaire et strictement horizontale à la jonction peau plantaire et peau dorsale (flèche rouge) dans le prolongement du gros orteil et un peu décalée vers le bas par rapport à l'axe du 1^{er} métatarsien. En présence d'hallux valgus sévère et/ou de bursite inflammatoire, une résection cutanée peut être réalisée dès la voie d'abord.

L'abord comporte une dissection sous-cutanée modérée destinée à repérer les 2 nerfs collatéraux: le collatéral supéro-médial souvent inclus dans la bursite, le collatéral inféro-médial adhérent au bord inférieur du tendon de l'abducteur du gros orteil (fig. 4). La dissection du nerf collatéral plantaire n'est pas obligatoire, mais sa situation anatomique doit être connue afin de ne pas le prendre dans la capsulorrhaphie médiale en fin d'intervention.



Figure 4 [5]

d- Déroulement de l'acte opératoire

d.1. Préparation de l'ostéotomie du 1er métatarsien:

Après l'arthrotomie médiale et l'exposition de la tête de M1, le 1er métatarsien est dégagé par un abord sous-périosté afin de permettre l'ostéotomie horizontale diaphysaire.

Le versant latéral est ruginé dans son 1/3 distal en respectant l'insertion du ligament collatéral latéral sur la tête de M1, ainsi qu'une frange synoviale dorsale qui participe à la vascularisation de la tête par une artère grêle latéro-dorsale.

Le versant plantaire est ruginé à la spatule sur ses 2/3 proximaux, mais en respectant, sur au moins un centimètre, les attaches plantaires du col métatarsien avec le sésamoïde médial afin de ne pas léser l'artère cervico-sésamoïdienne médiale, vascularisation principale de la tête du 1er métatarsien (fig. 5).

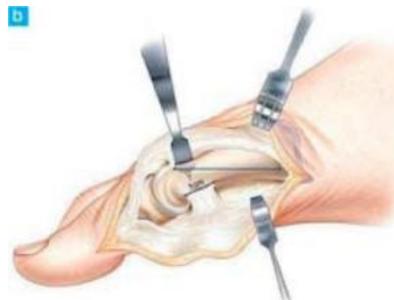


Figure 5 [5]

d.2. Trait longitudinal de l'ostéotomie

Tracé : les limites proximale et distale du trait longitudinal marquent le point à partir duquel seront tracés les traits transversaux. Sur la face médiale de M1, l'ostéotomie débute proximale à 5 mm du début du décollement plantaire et en moyenne au 1/3 inférieur de la hauteur métatarsienne, pour finir distalement à 5

mm de la surface cartilagineuse de la tête métatarsienne et à 2 mm de la surface dorsale médiale qui a été exposée par l'exostosectomie (fig. 6).

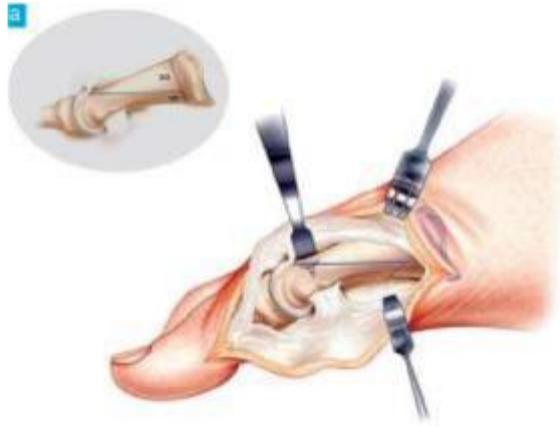


Figure 6 [5]

Orientation dans le plan frontal : dans le plan frontal, l'ostéotomie a une direction oblique en bas et en dehors (en visant pour que le prolongement virtuel de ce trait de coupe soit tangent à la face inférieure de la 5ème tête métatarsienne), afin d'avoir un effet d'abaissement de la tête métatarsienne lors de la translation latérale.

La scie est dirigée parallèlement à la face plantaire du métatarsien qui a une inclinaison moyenne de 40° par rapport à l'horizontale.

d.3. Traits transversaux

Après le trait longitudinal, sont réalisés successivement le trait transversal proximal plantaire et le trait distal dorsal.

Le trait distal doit être le plus distal possible, au ras de l'insertion capsulaire, afin d'être en os spongieux de bonne qualité et d'éviter l'effet « tuile » (encastrement avec effet parasite de supination ou de pronation involontaire) entre les fragments plantaires et dorsaux lors de la translation.

Trait transversal distal : observé dans le plan horizontal, le trait transversal distal dorsal est dirigé de dedans en dehors, oblique proximale, afin de faciliter

le déplacement latéral. Lorsqu'il est strictement perpendiculaire à l'axe du 2^{ème} métatarsien, il n'induit pratiquement pas de raccourcissement du 1^{er} métatarsien lors de la translation latérale (fig. 7a). En revanche, plus l'obliquité est importante proximale par rapport à l'axe du 2^{ème} métatarsien, plus le raccourcissement induit lors de la translation est important (fig. 7b)

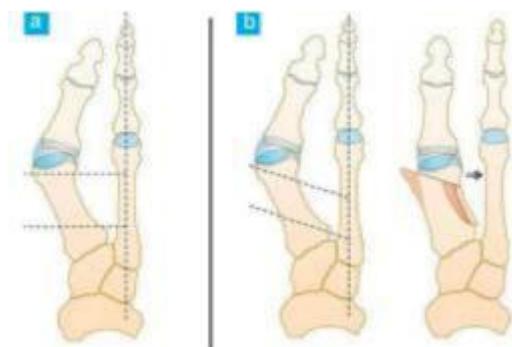


Figure 7 [5]

d.4. Déplacements

L'ostéotomie scarf permet un choix considérable de positions finales du fragment inférieur. Les principaux déplacements cependant sont dans le plan transversal (figure 8), il s'agit surtout d'un déplacement latéral et d'une correction du DMAA ou PASA. Dans le plan frontal, il s'agira d'un abaissement et, dans le plan sagittal, d'un raccourcissement pratiqué si nécessaire. Nous devons aussi inclure un déplacement en rotation axiale (figure 9).

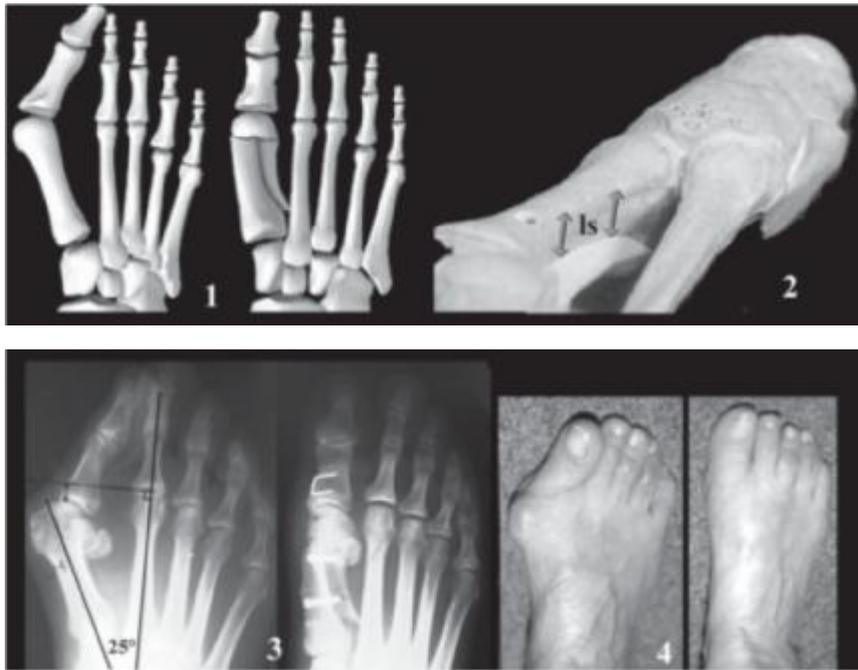


Figure 8 [6]

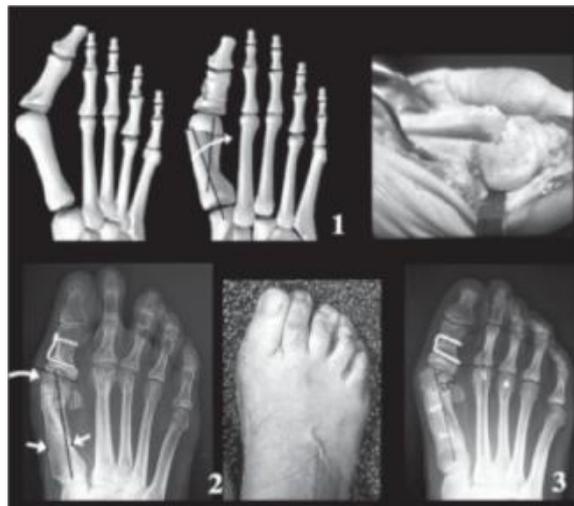


Figure 9 [6]



Figure 10 [6]



Figure 11 [6]

RESULTATS

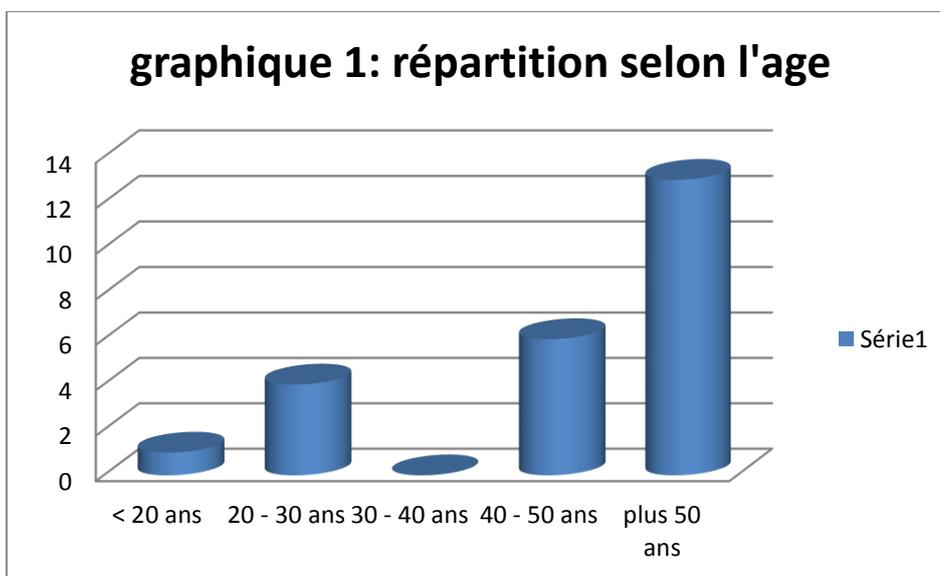
1 – Etude épidémiologique

L'effectif de la série était de 24 dossiers exploitables : 27 ostéotomies de Scarf effectuées (soit 3 cas bilatéraux) du 1er janvier 2009 au 31 décembre 2013 au sein du service de chirurgie ostéo-articulaire B4 au CHU HASSAN II FES avec un recul en moyenne de 2 ans et 9 mois.

2 – Répartition selon l'âge

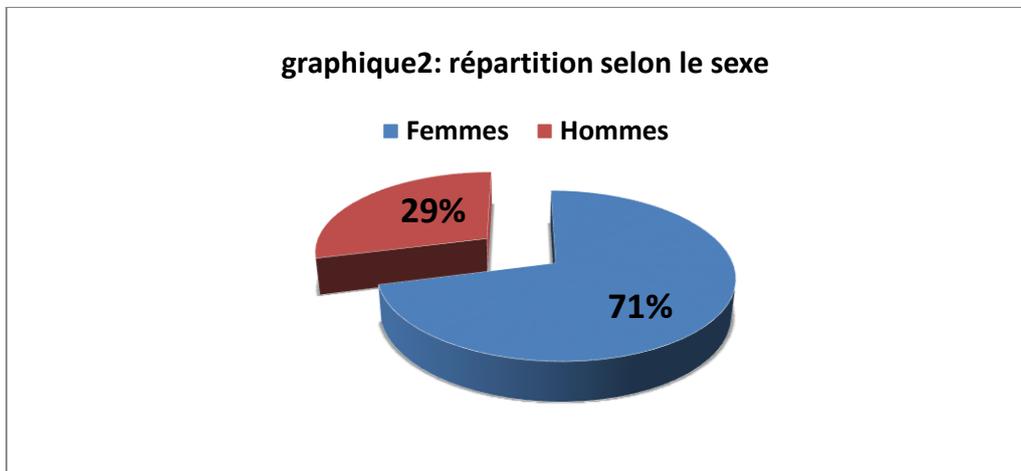
L'âge de nos patients est en moyenne de 46,19 ans avec des extrêmes allant de 19 ans à 75 ans. (Graphique 1)

L'étude de la répartition des cas selon l'âge montre un pic de fréquence après 50 ans.



3– Répartition selon le sexe

Dans notre série, on note une nette prédominance féminine. Les patients sont répartis 17 femmes et 7 hommes. (Graphique. 2). Le sexe ratio est donc de 17/7



4– Antécédents

a. Antécédents pathologiques

Un patient de notre série a été suivi pour SPA d'où son Hallux valgus.

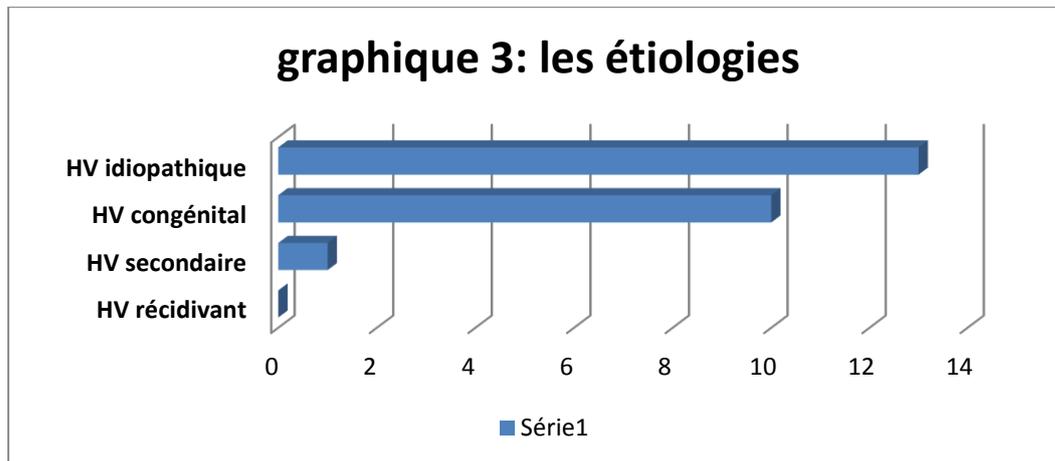
On note aussi que 3 de nos patients étaient diabétiques sous traitement Insuline et antidiabétiques oraux pour l'un et sous ADO seul pour les 2 autres. L'hypertension était retrouvée chez 5 patients équilibrés sous traitement.

b. Antécédent familial d'hallux Valgus

8 cas de nos patients (33,3 %) ont un antécédent familial d'hallux Valgus au premier degré

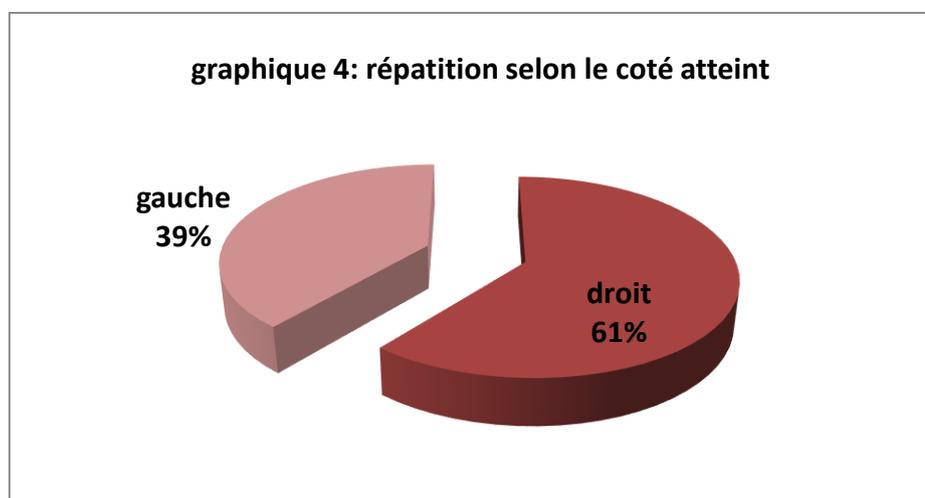
5- Circonstances étiologique

16 sur 24 patients avaient des hallux valgus d'origine idiopathique. 7 patients avaient un hallux valgus congénital. On a noté qu'un seul cas avait d'hallux valgus secondaire à une SPA On a opéré aucun hallux valgus récidivant. (Graphique 3)



6- Côté opéré

Tous les patients présentent une atteinte bilatérale. L'attitude du service était d'opérer 1 seul pied par intervention. Durant la période de notre étude, 3 patients étaient opérés des 2 cotés. Entre les 21 autres patients, 13 se sont fait intervenir sur le côté droit, et 8 sur le côté gauche. Ceci nous fait un pourcentage de 62% Scarf du coté droit. (Graphique 4).



7– Résultats clinique

a. Symptomatologie

a.1. La douleur

Présente au niveau de l'exostose chez tous les patients d'où leur consultation.

19 patients (soit 79,2%) décrivaient une douleur de type mécanique et 5 patients (soit 20,8%) présentaient des douleurs mixtes.

L'existence de métatarsalgies a été notée chez tous les patients.

a.2. Gène au chaussage

En rapport avec la douleur ou la déformation ou leur association.

Présente chez 100% des patients.

a.3. La déformation

L'aspect inesthétique de la déformation était un motif de consultation préoccupant chez la totalité de nos patients.

a.4. Troubles de la marche

Des troubles de la marche à type de boiterie ou de fatigabilité ont été retrouvés chez 10 de nos patients (41,67%); 1 cas et 9 respectivement soit 10% de boiterie pour 90% de fatigabilité.

b. Examen clinique

b.1. Type d'avant- pied

On note la présence de 71% de pied égyptien pour 16,6% de pied carré et 12,5% de pied grec. (Graphique 5).

b.2. Lésions des parties molles

13 de nos patients présentaient des lésions des parties molles. On note un cas de bursite bilatérale et 12 pieds avec une hyperkératose. (Graphique 6)



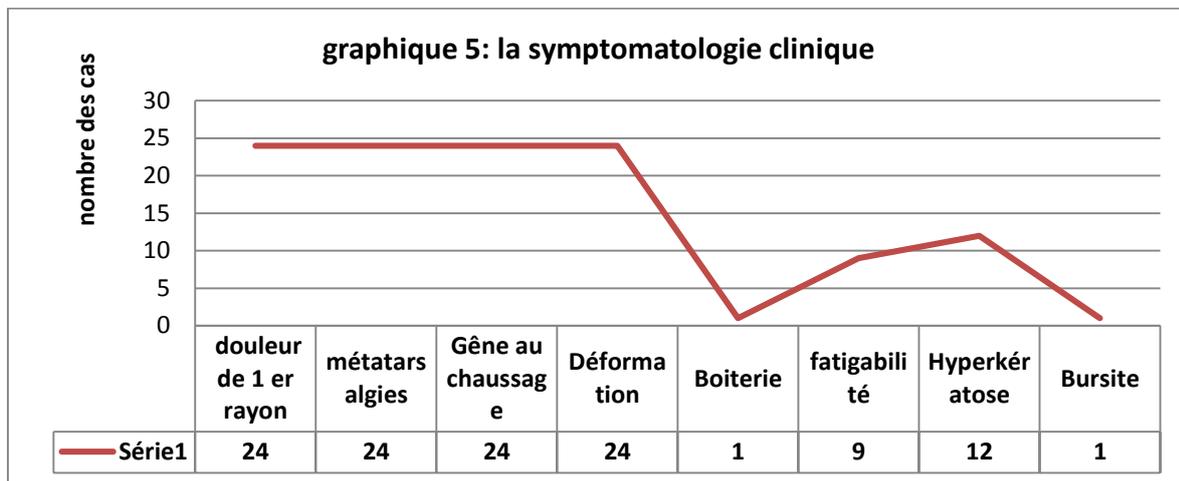
Photo 3 : durillon observation n°15

b.3. Troubles statiques de l'avant pied

La présence d'un trouble statique de l'avant pied a été objectivée chez 8 patients ; il s'agit de 7 pieds plats et 2 pieds creux.

Tableau 1 : Ensemble des résultats de l'évaluation des signes cliniques et fonctionnels des patients

Evaluation clinique et fonctionnelle		Nombre de patient	pourcentage
Douleur	inflammatoire	0	0
	Mécanique	19	79,2 %
	Mixte	5	20,8 %
Métatarsalgies		24	100 %
Gêne au chaussage		24	100 %
Déformation		24	100 %
Troubles de la marche (41,6%)	Boiterie	1	10%
	fatigabilité	9	90 %
Lésions de parties Molles (54,1%)	Hyperkératose	12	92,3 %
	Bursite	1	9,7 %



8- Résultats radiologiques

A.Mesures angulaires

Tableaux2 : les mesures angulaires de M1P1 selon la gravité de la déformation:

Gravité de la déformation	Degré d'amplitude	Nombre de pied	pourcentage
Mineur	<20°	0	0 %
Modérée	20° - 40°	12	44,44 %
Sévère	40° - 60°	14	51,85 %
Grave	>60°	1	3,71 %
Total		27	100 %

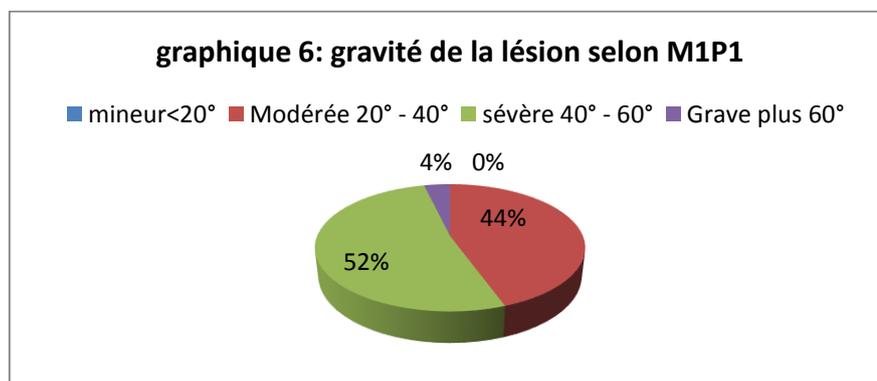


Tableau 3 : les mesures moyennes des radiographies préopératoires et postopératoires dans la série globale,

RX	Angles	moyen	Ecart type	Médiane	Extrêmes	Normale
Rx de Face Préopératoire	Angle M1M2	17,63°	3,9530	18	10- 25	5- 8°
	Angle M1P1	44,07°	11,7569	45	30- 75	8- 16°
	Angle AADM	25,96°	10,5847	25	10- 40	5- 10°
Rx de Face Postopératoire	Angle M1M2	12,55°	2,4547	12	10- 15	5- 8°
	Angle M1P1	13,59°	5,0631	15	5- 20	8- 16°
	Angle AADM	8,03°	3,4583	8	3- 15	5- 10°

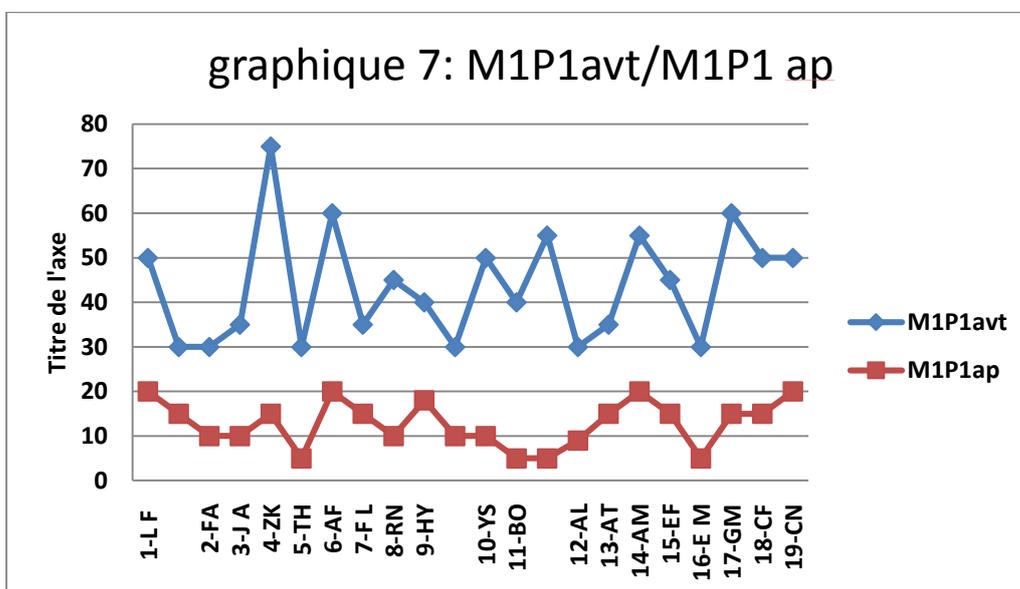
B.Résultat global de l'angle M1P1 dans notre série :

Tableau 4

	moyen	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
Paire1				
M1P1 avt	43,64	22	12,553	2,676
M1P1 AP	12,82	22	5,188	1,106

Tableau 5

	Différence appariées					t	ddl	Sig bilatérale
	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% de différence				
				inf	sup			
Paire 1 M1P1 avt M1P1 ap	30,818	11,245	2,397	25,833	35,804	12,855	21	000



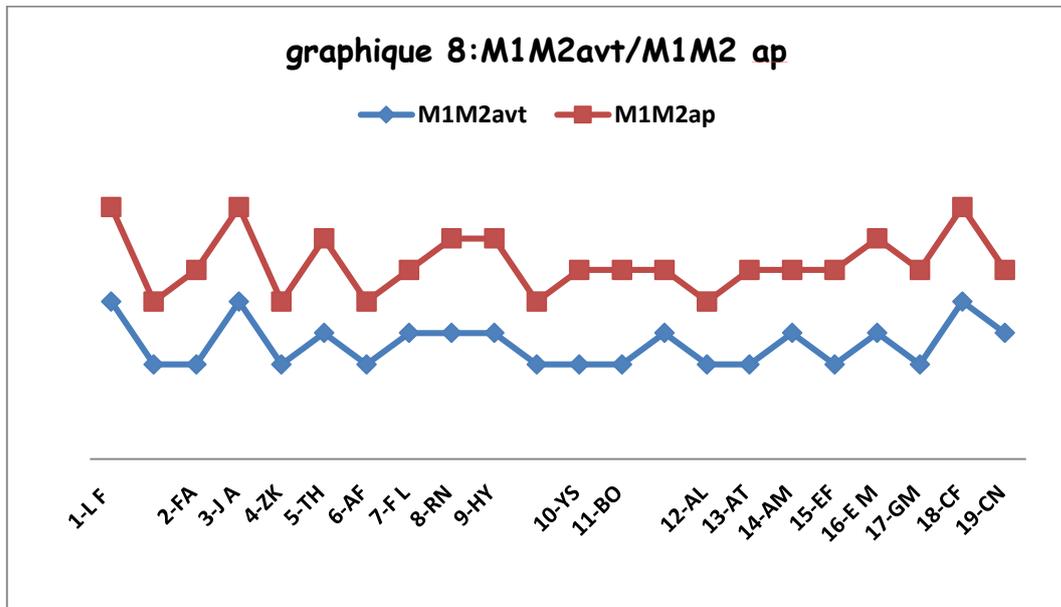
C.Résultat global de l'angle M1M2 dans notre série :

Tableau6 : Statistiques pour échantillons appariés

		Moyenne	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
Paire	M1M2avt	18,18	22	3,634	,775
1	M1M2ap	12,95	22	2,516	,536

Tableau 7 : Test échantillons appariés

	Différences appariées					t	ddl	Sig. (bilatérale)
	Moyenne	Ecart- type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% de la différence				
				Inférieure	Supérieure			
Paire 1 M1M2avt - M1M2ap	5,227	3,927	,837	3,486	6,968	6,243	21	0,000



D. Résultat global de l'angle AADM dans notre série :

Tableau 8 : Statistiques pour échantillons appariés

	Moyenne	N	Ecart-type	Erreur standard moyenne
Paire 1	AADMavt	24,45	10,883	2,320
	AADMap	7,91	3,379	,720

Tableau9 : Test échantillons appariés

	Différences appariées					t	ddl	Sig. (bilatérale)
	Moyenne	Ecart-type	Erreur standard moyenne	Intervalle de confiance 95% de la différence				
				Inférieure	Supérieure			
Paire 1 AADMavt - AADMap	16,545	10,299	2,196	11,979	21,112	7,535	21	0,000

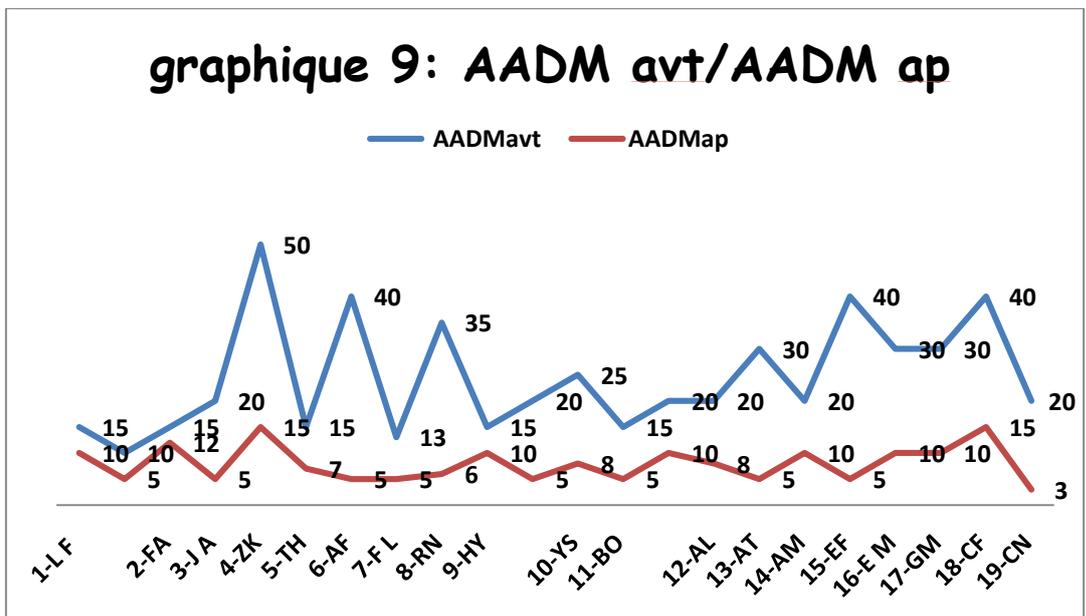




Photo 4 : Observation 15 préopératoire



Photo 5 : Observation 15 postopératoire

E. Congruence articulaire

La congruence articulaire métatarso-phalangienne a été appréciée en préopératoire.

On retrouve une articulation métatarso-phalangienne non congruante (luxée ou subluxée) sur 17 pied.

F. Position des sésamoides

En position normal chez aucun des patients.

On retrouve les os sésamoides subluxés chez 23 patients soit les 26 pieds souffrants de déformation modérée et sévère.

Chez le patient présentant une déformation grave du pied, les os sésamoides étaient luxés.

9- Traitement

A. Type d'anesthésie

Tous nos patients ont bénéficié d'une rachis-anesthésie mis à part un patient pour qui ont a effectué un bloc du membre inférieur.

B. Technique et gestes associés

La technique chirurgicale utilisée était toujours la même chez la totalité de nos patients comme décrite ci haut et selon l'indication, des gestes ont été associés à l'intervention à savoir :

Raccourcissement de M1 : effectué chez 1 patient,

L'ostéotomie de Weil : effectué chez 2 patients.

C. Soins post opératoires

L'appui était immédiat.

Semelle ou attelles plâtrées ont été portées pour une durée de 15 à 21 jours.

La reprise de la marche s'est faite avec port de Chaussure de décharge totale à l'avant du pied (type Barouk) pendant 4 semaines. Passé ce délai, le chaussage est redevenu normal.



Photo 6 : chaussure type Barouk



Photo 7 : chaussure type Barouk

10- Complications

Nous avons observé 1 cas de raideur

Un cas de sepsis superficiel (image 8)

Un cas de pseudo arthrose (image 9)



Photo 8 : sepsis superficiel

Pas d'algodystrophie

Pas de cas de récurrence d'hallux valgus

Pas de cas d'ostéonécrose de la tête du 1er métatarsien.

Il n'a été rapporté aucun cas d'hallux varus ni de fractures du premier métatarsien ou de déplacement secondaire.

Aucun cas de thrombose veineuse profonde n'a été relevé.



Photo 9 : Pseudarthrose radiographie de face après 2 mois puis après 8 mois

Tableau 10 complications

Complications de l'ostéotomie	Raideur de l'articulation Métatarso-phalangienne	3,7%
	récidive	0%
	Ostéonécrose de la tête du premier métatarsien	0%
	Hallux varus	0%
	Fracture du premier métatarsien	0%
	pseudarthrose	3,7%
	Déplacement secondaire	0%
Complications générales	Infection du site opératoire	3,7%
	Thrombose veineuse profonde du membre inférieur	0%
	Algoneurodystrophie	0%
Analyse globale	Nombre de cas sans complications	88 ,89%
	Nombre de cas présentant une complication	11,11%

11 – Résultats fonctionnels

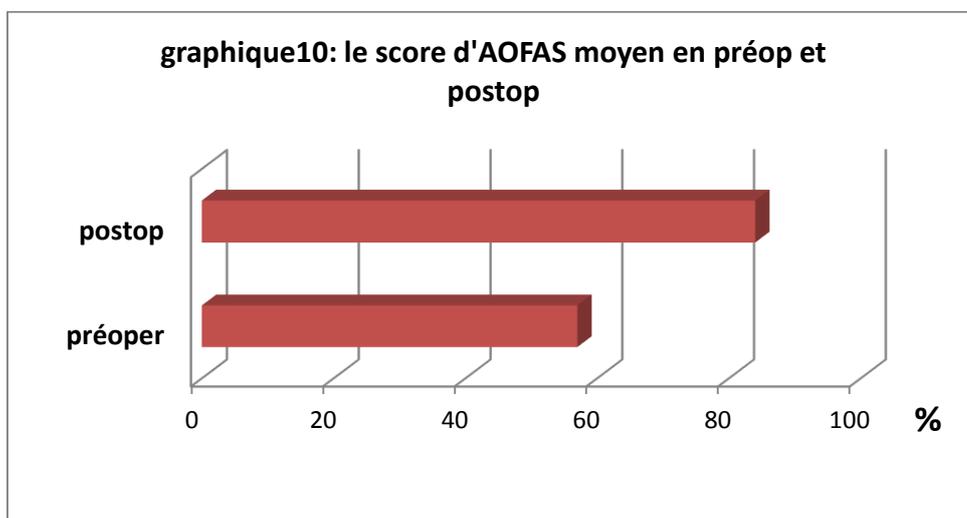
L'évaluation subjective des patients concernant la douleur et l'esthétique a noté les résultats suivant:

- Très satisfait: 39%
- Satisfait: 52%
- déçu : 6%



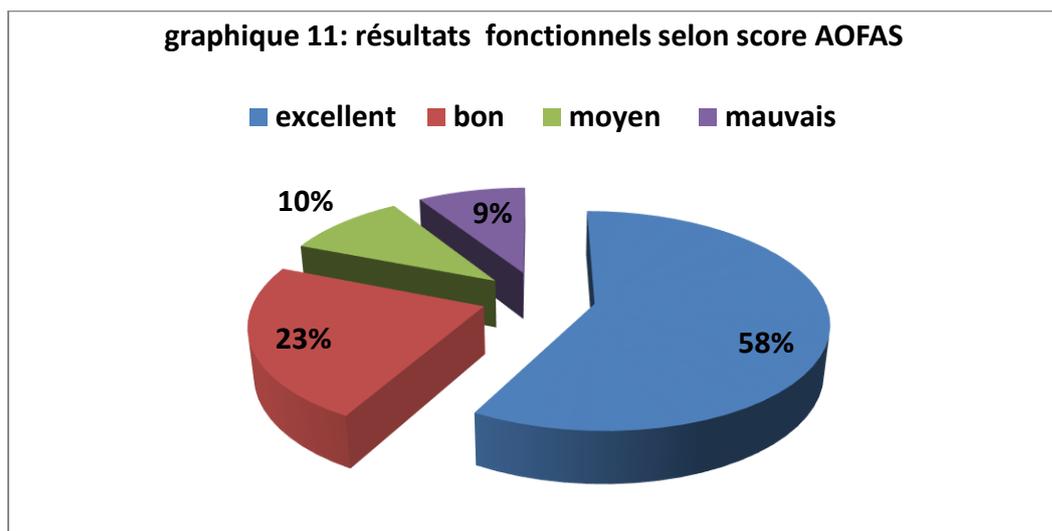
Photo 10 : Observation 15 Préopératoire/ Postopératoire (1an)

Le score AOFAS moyen est de 84% en postopératoire pour un score de 57% en préopératoire.



Selon ce score, les excellents et bons résultats correspondent à 81,4% des interventions soit 22 pieds opérés.

La répartition des patients a été en fonction du score AOFAS (graphique 11)



DISCUSSION

1. Analyse épidémiologique de la série

La série que nous rapportons comprend 24 patients, soit 27 pieds opérés. De nombreuses études se sont intéressées au traitement chirurgical de l'hallux valgus soit lors de l'utilisation d'une ostéotomie Scarf (tableau I), soit avec d'autres techniques d'ostéotomie. Cependant, leur recul moyen est faible. Le recul moyen de notre étude de 33 mois fait partie des plus élevés de la littérature.

Tableau 11 : Différentes études ayant traité l'ostéotomie de Scarf

Auteurs	Nombre de pied	Recul
Gayet (1997) [7]	71	24 mois
Plaweski (1998) [8]	120	34 mois
Bonnel (1999) [9]	79	7 mois
Jarde (1999) [10]	50	3,7 mois
Crevoisier (2001) [11]	84	22 mois
Salmeron (2001) [12]	19	15 mois
Kristen (2002) [13]	111	34 mois
Coetzee (2003) [14]	20	12 mois
Notre série	27	33 mois

a. Fréquence selon l'âge

Les hallux valgus peuvent être observés à tous les âges, mais l'intervention reste avant tout l'apanage du sujet jeune avec une moyenne d'âge inférieur à 50ans, expliqué par le fait que la plupart des patients se laissent trainer. Ceci est le cas dans presque toutes les publications étudiées, notre étude n'a fait que maintenir et confirmer cette constatation.

- ✓ Groulier [15] : 43 ans
- ✓ Manjure [16] : 44 ans
- ✓ Saragaglia [17] : 41 ans
- ✓ Notre série : 46,19ans

b.Fréquence selon le sexe

a nette prédominance des femmes correspond à la répartition habituelle de toutes les séries publiées sur le traitement chirurgical de l'hallux valgus. La prédominance féminine est tout à fait classique comme en témoigne les différentes études de la littérature ainsi que notre série.

- ✓ Groulier [18] : 93%
- ✓ Gayet [7] : 89,13%
- ✓ Saragaglia [17] : 85,66%
- ✓ Notre série : 71%

c. Hallux valgus congénital

L'hallux Valgus peut être congénital. Selon Barouk et Diebold, 25% des hallux Valgus opérés à l'âge adulte seraient d'origine congénitale [19]. Dans notre étude, la proportion d'hallux Valgus congénitaux est de 30%. Elle est donc plus ou moins proche de ce pourcentage. Rappelons toutefois, la difficulté de certains patients à préciser la date d'apparition de leur déformation, ce qui pourrait rendre l'évaluation précise de ce paramètre un peu difficile.

2. Analyse clinique

En ce qui concerne la douleur, tous nos patients présentaient une douleur au niveau de l'exostose ainsi que des métatarsalgies ce qui rejoint l'étude réalisée par Frelson et al. [20] qui rapporte 100% de douleurs au niveau de l'exostose et 94% de métatarsalgies.

Le type de pied prédominant dans notre étude était le pied égyptien avec un pourcentage de 71% ce qui rejoint l'étude précédente qui a trouvé un pourcentage de 81% pour le pied égyptien. Ceci ne fait qu'appuyer l'inclusion de ce dernier dans les troubles de l'avant pied comme prouvé par Barouk. [21]. L'hallux valgus s'accompagnait de pieds plats dans 26% des cas. Un résultat qui rejoint l'étude réalisée par Frelson et al. [20]

3. Analyse radiologique

Le bilan radiologique est indispensable dans l'élaboration de la conduite thérapeutique ; il permet de faire le bilan des déformations et d'évaluer les lésions articulaires. Celui-ci doit comprendre des clichés centrés sur les deux avants pieds de face en charge et de profil ainsi qu'une incidence axiale des sésamoïdes (incidence de Guntz).

Même si le résultat radiologique est moins important aux yeux du patient, il est néanmoins indispensable d'essayer de retrouver une anatomie normale de l'avant pied afin d'éviter la récurrence de l'hallux Valgus à plus ou moins long terme.

Selon les différentes données des études de la littérature, l'hallux Valgus est diagnostiqué aux stades modérés. D'après notre étude, on a diagnostiqué les patients aux stades modérés et sévères, ceci est due au retard de prise en charge qui est beaucoup influencée par le niveau socio-économique de nos patients ainsi que la symptomatologie qui se laisse trainer jusqu'à devenir handicapante.

Les résultats radiologiques de notre série sont bons. Nous obtenons une diminution significative de l'angle métatarso-phalangien qui passe de $44,07^\circ$ à $13,59^\circ$, l'angle inter-métatarsien passe de $17,63^\circ$ à $12,55^\circ$ et l'angle articulaire distal métatarsien passe de $25,96^\circ$ à $8,03^\circ$. Nous obtenons ainsi une normalisation de l'angle M1P1 et une diminution de l'angle M1M2 qui dépasse légèrement la limite supérieure.

Nous obtenons aussi une normalisation de l'AADM.

L'angle M1P1 préopératoire de notre étude était le plus élevé par rapport aux autres séries, pourtant nos résultats postopératoires sont parmi les meilleurs. On est proche des résultats de Langlois [21], Kristen [13], et Jones [22], et nettement meilleurs que les séries de Jarde [10], Coatzee [14], Gayet [23] et Seite [24].

L'angle M1M2 préopératoire et postopératoire n'était pas sujet à une grande différence par rapport aux autres études. Par contre notre AADM préopératoire était très élevé par rapport aux autres études ceci revient au fait que nos patients se sont fait diagnostiquer et donc opérer à un stade avancé mais la mesure postopératoire rejoint les autres études. (Tableau IV).

Tableau 11 : Résultats selon les séries

Auteur	M1P1 préop	M1P1 révision	M1M2 préop	M1M2 révision	AADM préop	AADM révision
Gayet [23]	37°	21°	15°	10°	NP	NP
Plaweski [8]	32,5°	18°	14,5°	10°	NP	NP
Langlois [21]	33,3°	11,4°	14,2°	5,9°	14,4°	10°
Seite [24]	37°	19°	15°	8,7°	NP	NP
Crevoisier [11]	32°	17°	16°	10°	13°	10°
Salmeron [12]	28°	17°	15°	9°	13°	11°
Kristen [13]	32,5°	13,5°	14,4°	7,9°	12,2°	8,6°
Coetzee [14]	40°	34°	16°	13°	NP	NP
Jones [22]	33°	14°	15°	9°	14°	11°
Freslon [20]	31,2°	17,5°	12,1°	7,5°	13,3	11,1
Jarde [10]	39,8°	22,7°	15,8°	10,4°	NP	NP
Notre série	44,07°	13,59°	17,63°	12,55°	25,95°	8,03°

4. Complications

a. Raideur de l'articulation métatarso-phalangienne

L'enraidissement de l'articulation métatarso-phalangienne est une complication classique de la chirurgie du premier rayon. Elle est peu détaillée par les auteurs. En effet, la mobilité de l'articulation métatarso-phalangienne en flexion dorsale et plantaire est souvent diminuée après chirurgie de l'hallux Valgus quelque soit la technique utilisée. Lorsque la flexion plantaire est affectée, l'appui au sol de l'hallux devient difficile. Lorsqu'il s'agit de la flexion dorsale, il existe une gêne dans le déroulement du pas. Elle est en règle générale, souvent bien tolérée car asymptomatique. Nous avons retrouvé cette raideur chez 3,7% des patients. Comparé à la technique classique, Jardé et al [10] signalaient une limitation de l'extension (entre 30° et 60°) pour 52% des cas, et une limitation de la flexion plantaire (entre 10° et 20°) pour 44% des cas. Crevoisier et al [11] retrouvent un enraidissement dans 7% des cas.

Ils proposent trois solutions pour prévenir la raideur :

- veiller à ce que l'obliquité de l'ostéotomie Scarf permette un bon abaissement de la première tête métatarsienne,
- limiter l'exposition de M1 avant l'ostéotomie,
- commencer précocement la mobilisation passive de l'articulation métatarso-phalangienne.

b. L'algoneurodystrophie

L'algoneurodystrophie est une complication douloureuse et pourvoyeuse de séquelles. Delagoutte rapporte un taux de 5% de neuroalgodystrophie avec la technique Scarf classique. Dans une série continue de 475 pieds traités par Scarf classique le taux de cette complication était très bas, de l'ordre de 1,3%. [25] Son taux dans notre série rejoint ces données du moment que l'on a trouvé aucun cas d'algoneurodystrophie.

c. Récidives

Elles sont définies par la réapparition de la déformation. Valtin et Leemisje [26] avaient indiqué qu'après un Scarf « classique » la récurrence de l'hallux Valgus était de 3 à 8% selon les auteurs. Il n'est pas souhaitable, selon Groulier [18] de reprendre une récurrence discrète égale ou inférieure à 30° de Valgus et bien tolérée sur le plan fonctionnel; cependant il faut en suivre l'évolution pour la corriger si elle s'aggravait ou venait à retentir sur les rayons voisins. Dans notre série, on n'a noté aucun cas de récurrence.

d. Ostéonécrose de la 1ère tête métatarsienne

Aucun cas de nécrose de la tête du 1er métatarsienne n'a été noté. Cette dernière est de très faible fréquence car les pédicules vasculaires plantaires sont mieux préservés dans l'ostéotomie Scarf dont les traits de coupe sont extra-articulaires [22, 9, 27], ce qui est le cas pour notre technique.

e. Hypercorrection (hallux varus)

L'hallux varus iatrogène est une complication douloureuse et invalidante et apparaît le plus souvent les premiers mois postopératoires. Ils deviennent symptomatiques à partir de 2° [27]. Groulier attribue cette déformation à une transposition « trop vigoureuse » du chef oblique de l'adducteur de l'hallux et à une

Exostosectomie « trop généreuse ». A l'hallux varus (déformation dans le plan horizontal) s'associent une déformation dans le plan sagittal (hallux en griffe avec MTP fixée en extension, inter-phalangienne en flexion plus ou moins réductible) et une désaxation dans le plan frontal (supination). L'expression « hallux varus iatrogène » est usuellement employée pour désigner ce qui est en fait un « hallux iatrogène », associant varus, supination et griffe. Il s'ensuit une suppression de l'appui pulpaire sous le premier orteil, et un conflit dorsal entre l'articulation inter-phalangienne et la chaussure. Valtin et Leemjrise rapportent un taux d'hallux varus oscillant entre 0 et 4% [26] avec la technique classique. Cette complication pourrait être selon Maestro, le risque principal de la technique Scarf «évolution », en raison des grandes capacités de déplacement latéral de la tête métatarsienne. Dans notre série, nous n'en avons noté aucun cas.

f. Fracture du premier métatarsien

Cette complication rapportée avec la technique du Scarf classique n'a pas été retrouvée dans notre série. [23, 21, 14]. La fracture de la première tête métatarsienne a été signalée par Barouk [28] avec une incidence de 3,5%. Cette fracture est aussi rapportée, avec une incidence voisine par Felson et al. [20] (2,4%) par Smith et al [12]

(52%) et de nouveau pour Barouk (3%) dans sa plus grande série [23]. Les fractures per et postopératoires sont donc des complications connues en cas d'ostéotomie Scarf de M1.

Ces fractures ont deux causes principales:

- Trait non correct : vis proximale placée trop en latéral sur le fragment dorsal, ces deux premières causes fragilisant la poutre latérale restante (face latérale) ;
- Trait longitudinal trop court qui fragilise aussi le fragment dorsal.

Ce sont en général des fractures secondaires par stress qui se produisent un à deux mois en postopératoire, d'où l'importance de surveiller les patients et de les faire revenir à la consultation au moindre problème. Ces fractures ne donnent pas une récurrence d'hallux valgus mais elles se traduisent par une élévation du 1er métatarsien pouvant donner une métatarsalgie de transfert sur les rayons latéraux et par un raccourcissement du 1er métatarsien.

Cette complication peut être éliminée par un meilleur placement de la vis proximale et encore plus avec une vis plus fine comme la FRS qui est autocoupante et donc fragilise encore moins l'os dorsal. Nous pouvons bien sûr éliminer aussi ces fractures par le respect de la poutre sagittale en pratiquant un trait longitudinal traversant le métatarsien très près de la face plantaire, d'où l'intérêt de pratiquer le décollement plantaire proximal. D'autre part, la congruence longitudinale est très

importante, c'est pourquoi la vis distale doit être bien placée en oblique pour rapprocher la tête du fragment dorsal proximal. Cela dit, ce n'est pas l'importance du déplacement latéral qui détermine la fracture à partir du moment où la face latérale est respectée. Simplement, si le déplacement est très important, nous recommandons une semaine de plus de chaussure à appui talonnier en postopératoire [6]

g. Pseudarthrose

Nous avons retrouvé un cas de pseudarthrose de l'ostéotomie de M1 et aucun cas dans notre revue de la littérature Cela s'explique par de mauvaises conditions locales chez le cas en cause.

h. Les complications septiques

L'analyse des différentes séries de Scarf montre que ce type de complication demeure exceptionnel. L'étude de Jardé et al. (2/50 soit 4%) [10] Freslon et al. (3/123 soit 2,4%) [20] Jones et al. (2/35 soit 5,7%) [22] et Perugia et al (2/45 soit 4,4%) [29] montre que l'incidence diminue avec l'importance du nombre de patients inclus. Les infections superficielles sous-cutanées ont été retrouvées chez 1 patient sur 27 dans notre série. Nous n'avons pas observé d'ostéite, ni d'ostéo-arthrite, ce qui rejoint les résultats des autres séries de Scarf classique puisqu'un seul cas d'infection profonde est signalé dans la littérature (Freslon et al. [20]).

Tableau 12 : l'infection dans les différentes séries de la littérature

Auteurs	Nombre de pied	Pourcentage des Infections superficielles
Jardé et al. [10]	50	4,4 %
Freslon et al. [20]	123	2,4 %
Jones et al. [22]	35	5,7 %
Perugia et al. [29]	45	4,4 %
Notre étude	27	3,7 %

5. Résultats fonctionnels

Notre série compte 91% de patients très satisfaits et satisfaits ce qui correspond aux résultats des autres séries (entre 76,5% et 92,5 %) sauf pour Coetzee [14] qui retrouve 47 % de patients non satisfaits et Salmeron et al. [12] qui ne retrouvent que 52,6 % de patients satisfaits. Mais, pour Salmeron et al. [12], il s'agit d'une population composée uniquement d'enfants et d'adolescents. Groulier et al. [15] avaient noté 5 critères de mauvais pronostic qui étaient le pied plat valgus, l'arthrose, l'ancienneté de l'hallux valgus, l'importance de la déformation et surtout l'âge. Nous n'avons pas retrouvé cette corrélation entre la satisfaction des patients et l'âge au moment de la chirurgie ou encore avec l'importance de la déformation marquée par l'angle que sont les métatarsalgies, la raideur de l'articulation métatarso-phalangienne ou encore la douleur en regard de l'exostose. Les patients étaient venus consulter pour des douleurs (100 % des opérés) et sont très déçus si en postopératoire la gêne (douleur et/ou raideur) persiste.

Cette satisfaction n'est pas corrélée de façon significative avec l'angle métatarso-phalangien au plus grand recul. La chirurgie de l'hallux valgus reste avant tout une chirurgie fonctionnelle et non une chirurgie esthétique. Enfin, le score de Groulier et al. [15], souvent utilisé dans la littérature, semble satisfaisant car corrélé à l'indice de satisfaction avec une progression dans le même sens. Cependant, la comparaison entre les différentes séries est parfois difficile car les critères de jugement peuvent être différents selon les auteurs.

Tableau 13 : Résultats des séries d'ostéotomie Scarf de la littérature

Auteurs	Age moyen	Recul moyen	Nombre de pieds	Score Radio-clinique	Satisfaction
Gayet (1997) [7]	55 ans	24 mois	71	Groulier : TB et B : 70% P : 27 % M : 3 %	NP
Plaweski (1998) [8]	44 ans	34 mois	120	Groulier : TB et B : 65%	S et TS:85%
Bonnel (1999) [9]	52 ans	7 mois	79	NP	NP
Crevoisier (2001) [11]	50 ans	22 mois	84	AOFAS : 82/100	TS : 39,3 % S : 50 % ; NS : 10,7 %
Salmeron (2001) [12]	13 ans	15 mois	19	NP	S : 52,6 %; NS : 47,4 %
Kristen (2002) [13]	55 ans	34 mois	111	AOFAS : 91/100	NP
Coetzee (2003) [14]	41 ans	12 mois	20	AOFAS : 62/100	S : 42 % ; S avec R : 11 % NS : 47 %
Notre série	46 ans	2 ans et 9 mois	27	AOFAS : 84/100	TS: 39% ; S: 52% ; D : 6%

TB : Très bon résultat – B : Bon résultat – S : Satisfait – TS : Très satisfait

NS : Non Satisfait – D : Déçu – M : Mauvais – NP : Non Précisé

Il aurait été intéressant d'utiliser également le score AOFAS proposé par Kitaoka et al. [35] afin de pouvoir comparer avec les séries anglo-saxonnes.

Le score AOFAS moyen obtenu dans notre étude était de 84 points ce qui correspond aux résultats obtenus dans la majorité des séries de l'ostéotomie Scarf de la littérature, comme l'indique le tableau ci-dessous.

Tableau 14 : les résultats selon le score de AOFAS

Auteurs	Nombre de pieds	Score AOFAS
Dereymaeker(2000) [30]	32	86 ,3/100
Crevoisier(2001) [11]	84	82 /100
Kristen(2002) [13]	111	91/100
O'kane(2002) [31]	50	83/100
Coetzee(2003) [14]	20	62/100
Jones (2004) [22]	35	85/100
Aminian (2006) [32]	27	86,5/100
Malviya(2007) [33]	25	91,5/100
Garrido (2008) [34]	37	85,6/100
Notre série	27	84/100

CONCLUSION

L'utilisation des variantes de l'ostéotomie de Scarf peut paraître techniquement délicate et difficile. Il n'en reste pas moins que la précision du geste donne à cette ostéotomie des possibilités qu'aucune autre ostéotomie ne donne.

Il convient d'en avoir étudié et compris chaque détail avant de la réaliser. Elle impose par ailleurs qu'avant de prendre le bistouri en main, on ait analysé parfaitement par l'examen clinique et les radiographies, les éléments de la déformation et la correction souhaitable de l'HV.

Certes, notre étude présente de nombreuses limites, notamment c'est une étude rétrospective, d'autre part c'est une série limitée dans le temps et dans le nombre, cependant Nous concluons que l'ostéotomie de Scarf est une technique reproductible fiable, en pleine évolution: l'ostéotomie Scarf –évolution.

Au terme de notre étude, nous avons pu découvrir l'efficacité de cette technique dans le traitement de l'hallux Valgus avec presque 82% d'excellents et de bons résultats. Ses avantages sont sa stabilité due à la longueur de l'ostéotomie, ses multiples possibilités de déplacements, sa facilité de fixation et son risque faible de nécrose céphalique.

RESUME

L'ostéotomie de Scarf constitue une technique chirurgicale bien décrite, grâce à ses résultats excellents, elle est considérée comme un traitement de choix de l'hallux valgus.

Le but de ce travail est de décrire le profil épidémiologique et radio-clinique des hallux valgus, ainsi que d'évaluer les résultats radiologiques et fonctionnels des patients traités par la technique classique d'ostéotomie de Scarf. Nous avons mené une étude rétrospective, concernant 27 ostéotomies de Scarf chez 24 patients, opérés d'hallux valgus entre Janvier 2009 et Décembre 2013. Le recul moyen était de 22,5 mois (3- 42 mois). L'âge moyen des patients au moment de l'intervention était de 46,19 ans, avec des extrêmes de 19 et 75 ans. Tous les patients ont bénéficié d'une évaluation clinique et radiologique préopératoire et postopératoire ainsi qu'une analyse statistique.

Au dernier recul: Selon des critères subjectifs, nos résultats étaient très satisfaisants dans 42%, satisfaisants dans 52% et déçus dans 6%, et en fonction du score de l'AOFAS, les résultats étaient nettement améliorés avec un AOFAS préopératoire de 57 % à 84% en postopératoire. Concernant les résultats radiologiques, la déformation métatarso-phalangienne (angle M1P1) a été corrigée ($43,63^{\circ} - 12,8^{\circ}$) avec une p très significative ($p < 0,001$). D'autre part une amélioration de l'Angle moyen M1M2, passer de $18,18^{\circ}$ préopératoire à $12,95^{\circ}$ au dernier recul, avec une correction significative ($p < 0,001$). Le valgus épiphysaire de premier métatarsien (AADM) a été statistiquement amélioré ($p < 0,001$), passer de $24,45^{\circ}$ à $7,91^{\circ}$. Concernant les complications nous avons noté un cas de sepsis précoce superficiel géré par une antibiothérapie adaptée, deux cas de névrome et un cas d'ostéonécrose. Par contre on n'a pas noté aucune fracture per opératoire du premier métatarsien.

Nous concluons que l'ostéotomie de Scarf est une technique reproductible fiable, en pleine évolution.

BIBLIOGRAPHIE

- 1- aphtologie ostéo-articulaire du pied et de la cheville/ Y Trouné, F Picard et D Saragaglia 3, 242,2003.
- 2- World Health Organisation The burden of musculoskeletal conditions at the start of the new millenium. WHO Tech Rep Ser No. 2003;919 Report of a WHO Scientific Group.
- 3- Jahss MH Discorder of the foot and ankle 2end. Saunders, Philadelphia, 1991.
- 4- Barouk LS, Diebold Hallux valgus congénital, symposium. Med chir 8, 1992,67-84.
- 5- (81)J.-L Besse, M. Maestro Ostéotomies SCARF du 1er métatarsien 516-523.
- 6- (17) LS. BAROUK, P. BAROUK, Reconstruction de l'avant pied, 2006.
- 7- GAYET LE, VAZ S, MULLER A, AVEDIKIAN J, PRIES P, CLARAC JP : L'ostéotomie Scarf dans le traitement de l'hallux valgus: à propos de 71 cas. Rev Chir Orthop, 1997, 83 (suppl II), 81.
- 8- PLAWESKI S, EID A, FAURE C, MERLOZ P: Traitement de l'hallux valgus par l'ostéotomie Scarf. À propos de 120 cas. Rev Chir Orthop, 1998, 84 (suppl.II), 67.
- 9- BONNEL F, CANOVAS F, POIREE G, DUSSERRE F, VERGNES C : Evaluation de l'ostéotomie Scarf pour hallux valgus en fonction de l'angle articulaire distal métatarsien : étude prospective sur 79 cas opérés. Rev Chir Orthop, 1999, 85, 381-386.
- 10- JARDE O, TRINQUIER-LAUTARD JL, GABRION A, RUZIC JC, VIVES P : Hallux valgus traité par une ostéotomie de Scarf du premier métatarsien et de la première phalange associée à une plastie de l'adducteur. À propos de 50 cas avec 2 ans de recul minimum. Rev Chir Orthop, 1999, 85, 374-380.

- 11- CREVOISIER X, MOUHSINE E, ORTOLANO V, UDIN B, DUTOIT M : The Scarf osteotomy for the treatment of hallux valgus deformity: a review of 84 cases. *Foot Ankle Int*, 2001, 22, 970-976.
- 12- Salmeron F, Sales de Gauzy, Galy C, Darodes P, Cahuzac JP (2001). Traitement de l'hallux valgus de l'enfant et de l'adolescent par ostéotomie de Scarf. *Rev. Chir. Orthop.* 87, 706-11.
- 13- 14. KRISTEN KH, BERGER C, STELZIG S, THALHAMMER E, POSCH M, ENGEL A.: The Scarf osteotomy for the correction of hallux valgus deformities. *Foot Ankle Int*, 2002, 23, 221- 229.
- 14- COETZEE JC: Scarf osteotomy for hallux valgus repair: the dark side. *Foot Ankle Int*, 2003, 24, 29-33.
- 15- GROULIER P, CURVALE G, PRUDENT H-P Résultat du traitement de l'hallux Valgus selon la technique de MAC BRIDE modifiée avec ou sans ostéotomie phalangienne ou métatarsienne complémentaire. *Rev. Chir. Orthop.* 1988.74.539-548
- 16- MANJURE S, SINGH S. Wilson's osteotomy for the treatment of hallux valgus. *The foot. Volume 13. Issue 3. 2003. 140-142*
- 17- SARAGAGLIA D, BELLON-CHAMPEL-P. Place de l'ostéotomie d'accourcissement de la première phlange associée à la libération des parties molles dans le traitement chirurgical de l'hallux valgus. *Rev. Chir. Orthop.* 1990.76.245-252.
- 18- 32. GROULIER P. Du traitement chirurgical de l'hallux Valgus et de ses complications. *Conférence de la SOFCOT.* 1993.45.13-30.
- 19- 33. BORTON DC, STEPHENS MM. Basal metatarsal osteotomy for hallux valgus. *J Bone Joint Surg*, 1994, 76B, 204-209.

- 20- 34. FRESLON M, GAYET LE, BOUCHE G, HAMCHA H, NEBOUT J Ostéotomie Scarf dans le traitement de l'hallux Valgus : à propos de 123 cas avec un recul moyen de 4,8 ans. Rev Chir Orthop, 2005 January, 91, 257-266.
- 21- 35. BAROUK L.S. Le premier orteil égyptien : sa responsabilité dans les troubles de l'avant-pied. Son traitement. Podologie 86. 99-105. Paris. Expansion scientifique Française. 1986.
- 22- 36. JONES S, ALHUSSAINY HA, ALI F, BETTS RP, FLOWERS MJ. Scarf osteotomy for hallux valgus: A prospective clinical and pedobarographic study. J Bone Joint Surg Am, 2004 January, 86-B, 830-836.
- 23- 37. GAYET LE, VAZ S, MULLER A, AVEDIKIAN J, PRIES P, CALRAC JP. L'ostéotomie Scarf dans le traitement de l'hallux valgus. Med Chir Pied, 1996, 12, 85-91.
- 24- 38. SEITE G. Ostéotomies métatarsiennes dans la chirurgie de l'hallux valgus. Résultats de la série. 42. Ann. Orthop. Ouest. 1998, 30, 227-229.
- 25- 92. ALBI E, ABI CHALA M.L, WAGNER T : Complications des ostéotomies du premier rayon A propos d'une série continue de 475 pieds traités par ostéotomie du premier métatarsien (scarf) et de la première phalange; Rev Chir Orthop, 2007, 93, 710-719.
- 26- 76. Valtin B, Leemrijse T (2005). Ostéotomie scarf du premier métatarsien. Traitement chirurgical de l'hallux valgus. Symposium sous la direction de N. Biga et C. Piat. SOFCOT 2002. Suppl. au n° 5. Rev. Chir. Orthop. 89, 25 : 99-101.
- 27- 93. MAYNOU C, PODGLAGEN J, DELOBELLE JM, MESTDAGH H. Conceptions thérapeutiques dans l'hallux varus post-opératoire. Med Chir Pied, 1994, 10, 4, 243-248.

- 28- 94. BAROUK LS: Nouvelles ostéotomies de l'avant-pied. Description. Insertion dans un concept thérapeutique global. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n : 54, Expansion Scientifique Française, Paris, 1996, 55-84.
- 29- 95. PERUGIA D, BASILE A, GENSINI A, STOPPONI M, MINNITI DE IMEONIBUS: The Scarf osteotomy for severe hallux valgus. Int Orthop (SICOT), 2003, 27, 103-106.
- 30- 96. DEREYMAEKER G. Scarf osteotomy for correction of hallux valgus. Foot Ankle Clin 3:513-524, 2000
- 31- 97. O'KANE C, KILMARTIN T. THE ROTATION SCARF AND AKI OSTEOTOMY FOR THE correction of severe hallux valgus. The Foot 12:203-212, 2002.
- 32- 98. AMINIAN A, KELIKIAN A, MOEN T. Scarf osteotomy for hallux valgus deformity: an intermediate followup of clinical and radiographic outcomes. Foot Ankle Int 2006; 27: 883-6.
- 33- 99. MALVIYA A, MAKWANA N, LAING P. SCARF OSTEOTOMY FOR HALLUX VALGUS Is an Akin osteotomy necessary? Foot Ankle Surg 2007;13: 177-81
- 34- 100. GARRIDO I M, EDUARDO RUBIO RGV, BOSCH MN, GONZA´LEZ MS, BASTIDA PAZ G, JUAN LLABRE´S A. Scarf and Akin osteotomies for moderate and severe hallux valgus Clinical and radiographic results. Foot and Ankle Surgery 14 2008.194-203.
- 35- 21. KITAOKA HB, ALEXANDER IJ, ADELAAR RS, NUNLEY JA, MYERSON MS, SANDERS M : Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes. Foot Ankle Int, 1994, 15, 349-353.