

# Mémoire

Pour l'obtention du Diplôme National de Spécialité

OPTION :

CHIRURGIE TRAUMATOLOGIQUE ET ORTHOPEDIQUE

**TRAITEMENT CHIRURGICAL DE L'HALLUX  
VALGUS : OSTEOTOMIE DE SCRAF :  
COMPARAISON ENTRE OSTEOSYNTHESE ET  
OSTEOSUTURE A PROPOS DE 60 CAS**

**Dr. Ahmed Hicham Benomar**

**Professeur : Driss BENCHEBBA**

**Session Juillet 2021**



# LISTE DES ABREVIATIONS

<b>AADM</b>	: Angle Articulaire Distal Métatarsien
<b>Cm</b>	: Centimètre
<b>Dhs</b>	: Dirhams
<b>FAR</b>	: Force Armée Royale
<b>Fig</b>	: Figure
<b>HV</b>	: Hallux valgus
<b>M1</b>	: 1er métatarsien
<b>M2</b>	: 2ème métatarsien
<b>M5</b>	: 5ème métatarsien
<b>Mm</b>	: Millimètre
<b>P1</b>	: 1ère phalange
<b>P2</b>	: 2ème phalange
<b>Postop.</b>	: Postopératoire
<b>PR</b>	: Polyarthrite rhumatoïde
<b>Préop.</b>	: Préopératoire
<b>Pts</b>	: Points
<b>SPA</b>	: Spondylarthropathie ankylosante

## *LISTE DES FIGURES*

Figure 1: Hallux Valgus sévère du pied gauche.....	2	
Figure 2: Radiographie de face de l'avant-pied : M1P1 : 38° ; M1M2 : 18° ; AADM : 16° .....	4	
Figure 3: Radiographie de profil de l'avant-pied.....	5	
Figure 4: L'angle M1P1 = 32° .....	6	
Figure 5: Angle M1M2 = 18°.....	7	
Figure 6: Angle P1P2 = 16° .....	7	
Figure 7: Angle Articulaire Distal Métatarsien = 36° .....	8	
Figure 8: Angle M1-M5 = 32° : HV Modéré.....	9	
Figure 9: Radio de face montrant une arthrose métatarsophalangienne. ....	10	
Figure 10: Radio de face montrant une fracture du premier métatarse (flèche bleue).....	10	
Figure 11: Histogramme rapportant la répartition des patients selon l'âge. ....	16	
Figure 12: Graphique de la répartition des sexes.....	17	
Figure 13: Graphique représentant la proportion des étiologies.....	19	
Figure 14: Graphique représentant la proportion du côté ayant été opéré.....	19	
Figure 15: Pied Egyptien	Figure 16: Pied Carré.....	21
Figure 17: Bursite en regard de la 1 <sup>ère</sup> métatarso-phalangienne.....	22	
Figure 18: Durillon plantaire du pied gauche .....	23	
Figure 19: Graphique représentant la proportion des lésions des parties molles.....	23	
Figure 20: Pied Plat [6]	Figure 21: Pied Creux [6]... ..	23
Figure 22: Graphique représentant la proportion des troubles statiques de l'avant-pied.....	24	
Figure 23: Graphique représentant la proportion de la congruence métatarsophalangienne en préop.....	26	

Figure 24: Graphique représentant la proportion de la position des sésamoïdes	26
Figure 25: Graphique représentant la proportion des techniques chirurgicales utilisées.....	27
Figure 26: Chaussure type Barouk.....	28
Figure 27: Hallux Valgus sévère en Préop. Le résultat après recul d'un an.....	30
Figure 28: Hallux Valgus sévère préop. Résultats postop. immédiats.....	30
Figure 29: Graphique représentant la proportion des complications .....	34
Figure 30: Sepsis superficiel .....	34
Figure 31: Radio postop après 2mois de (A) puis après 8mois (B) montrant une pseudarthrose.....	35
Figure 32: Radio de face de l'avant-pied en charge.....	44
Figure 33: Explication du terme de scarf [40] .....	45
Figure 34: Installation du pied du patient .....	48
Figure 35: Voie d'abord médiale [81] .....	48
Figure 36: (b) : Voie d'abord médiale .....	48
Figure 37: Exposition de la tête du 1er métatarsien.....	49
Figure 38: Résection du tendon conjoint [20].....	49
Figure 39: Exostosectomie interne à la scie saillante .....	49
Figure 40: Tracé de l'ostéotomie type « Scarf » .....	50
Figure 41: Trait longitudinal .....	51
Figure 42: Trait transversal distal [81].....	52
Figure 43: Déplacement en rotation axiale .....	54
Figure 44: Réduction après ostéotomie maintenue par davier.....	54
Figure 45: Réduction avec mise en place de 2 broches provisoires .....	54
Figure 46: Résection de l'excès osseux .....	55

Figure 47: Matériels d'ostéosynthèse [17].....	57
Figure 48: Fixation distale [17].....	57
Figure 49: Description par Maestro de l'ostéosuture distale .....	58
Figure 50: Réalisation du trait transversal proximal à 30° améliorant la stabilité. .....	60
Figure 51: Résection du coin saillant encastré dans la partie proximale de l'ostéotomie.....	60
Figure 52: Scarf par ostéosuture.....	61
Figure 53: Technique opératoire de la rétention capsulaire médiale [21] .....	62
Figure 54: Capsulorrhaphie.....	63
Figure 55: Fermeture cutanée.....	63
Figure 56: Montage final de l'ostéotomie de Scarf avec drainage .....	64
Figure 57: Radio postop après traitement par ostéosuture.....	64

## *LISTE DES TABLEAUX*

Tableau 1 : Tableau représentant les différentes étiologies d'H.V .....	18
Tableau 2 : Résultats d'évaluation des signes cliniques et fonctionnels des patients.....	21
Tableau 3 : Mesures angulaires moyennes des radios préop. ....	24
Tableau 4 : Mesures angulaires selon la gravité de déformation.....	25
Tableau 5 : Mesures angulaires moyennes de l'angle interphalangien en préop. ....	25
Tableau 6 : Tableau rapportant le taux de satisfaction subjectif chez les patients ayant bénéficiés d'une fixation par ostéosuture .....	29
Tableau 7 : Tableau rapportant le taux de satisfaction subjectif chez les patients ayant bénéficiés d'une fixation par ostéosynthèse .....	29
Tableau 8 : Barème métatarsophalangien proposé par AOFAS [17] .....	31
Tableau 9 : Tableau représentant le taux de la satisfaction objectif chez patients traités par ostéosuture et ostéosynthèse selon le score d'AOFAS. ....	32
Tableau 10 : Les mesures angulaires moyennes des radios préop. et postop. ....	32
Tableau 11 : Différentes études traitant de l'ostéotomie de Scarf.....	40
Tableau 12 : Moyenne d'âge selon les séries.....	41
Tableau 13 : Répartition des sexes selon les auteurs .....	42
Tableau 14 : Comparaison des infections superficielles avec les différentes études.....	69
Tableau 15 : Comparaison des résultats radiologiques des séries de l'ostéotomie Scarf de la littérature avec les résultats de l'ostéosynthèse. ....	71
Tableau 16 : Comparaison des résultats radiologiques des séries de l'ostéotomie Scarf de la littérature avec l'ostéosuture. ....	72
Tableau 17 : Comparaison de 3 séries de Scarf : avec 2 vis, 1 vis et sans vis..	74

Tableau 18 :Comparaison de 2 séries de Scarf : « classique » et « autostable ..	74
Tableau 19 : Comparaison de notre série avec des séries de Scarf d'ostéosynthèse et d'ostéosuture .....	75
Tableau 20 : Comparaison des résultats des séries de l'ostéotomie Scarf	77
Tableau 21 : Comparaison des résultats des séries de l'ostéotomie Scarf avec l'ostéosuture de la littérature .....	78

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION.....</b>	<b>1</b>
<b>MATERIELS ET METHODES .....</b>	<b>3</b>
I. La fréquence de l'H.V .....	16
II. Répartition en fonction l'âge .....	16
III. Répartition en fonction du sexe .....	16
1. Les antécédents : .....	17
1.1. . Les antécédents personnels: .....	17
1.2. Les antécédents familiaux d'H.V:.....	17
IV. Etiologies :.....	17
V. Le côté opéré.....	19
VI. La clinique .....	20
1. La symptomatologie.....	20
1.1. Douleur.....	20
1.2. La gêne lors du chaussage.....	20
1.3. Déformation .....	20
1.4. Les troubles de la marche et la fatigabilité.....	20
2. L'examen clinique .....	21
2.1. Le type d'avant- pied.....	21
2.2. Les lésions des parties molles .....	22
2.3. Les troubles statiques de l'avant-pied .....	23
VII. Les données radiologiques .....	24
1. Les mesures angulaires: .....	24
2. Valgus inter-phalangien .....	25
3. La congruence articulaire.....	25

4. La position des os sésamoïdes .....	26
VIII. Le traitement .....	27
1. Le type d'anesthésie : .....	27
2. La technique et les gestes chirurgicaux associés : .....	27
3. Les soins post-op.....	28
<b>RESULTATS .....</b>	<b>29</b>
I. Les critères subjectifs : .....	29
II. L'évaluation radiologique .....	32
1. Les complications .....	33
Les complications suivantes ont été observées : .....	33
<b>ICONOGRAPHIE.....</b>	<b>36</b>
<b>DISCUSSION .....</b>	<b>40</b>
I. L'analyse épidémiologique .....	40
1. La fréquence en fonction de l'âge.....	41
2. La fréquence selon le sexe .....	42
3. H.V congénital .....	42
II. L'analyse clinique .....	43
III. L'analyse radiologique .....	43
IV. Le traitement : l'ostéotomie de Scraf .....	44
1. Historique.....	44
2. La planification pré-op : .....	46
3. La voie d'abord, l'exposition et la release latérale .....	48
4. L'exostosectomie .....	49
5. La préparation de l'ostéotomie du 1 <sup>er</sup> métatarsien : .....	50
5.1. Le trait longitudinal de l'ostéotomie .....	50
5.2. Les traits transversaux .....	51
5.3. Les déplacements : .....	52

6. La résection de l'excès osseux .....	55
7. Les moyens d'ostéofixation .....	55
7.1. Moyens d'ostéosynthèse .....	55
7.2. La contention par l'ostéosuture : description de cette technique [3].....	58
V. Les complications .....	66
1. La raideur métatarso-phalangienne.....	66
2. Algoneurodystrophie.....	67
3. Les récurrences .....	67
4. L'ostéonécrose de la tête de la première métatarsienne.....	67
5. L'hypercorrection (H.V) .....	68
6. La fracture du 1 <sup>er</sup> métatarsien .....	68
7. La pseudarthrose .....	69
8. Complications septiques : .....	69
VI. L'évaluation des résultats :.....	70
1. Les résultats radiologiques :.....	70
1.1. Malades traités par ostéotomie de Scraf avec contention par ostéosynthèse :.....	70
2. Malades traités par ostéotomie de Scraf avec contention par ostéosuture:.....	71
3. Comparaison entre ostéotomie de Scraf avec vis et sans vis [10,90]. .....	72
4. Comparaisons entre ostéotomie de Scraf avec ostéosynthèse et ostéotomie de Scarf avec ostéosuture. ....	75
5. Les résultats fonctionnels.....	76
5.1. Les patients traités par ostéosynthèse.....	76
6. Les patients traités par ostéosuture : .....	78
VII. Ostéosuture et contexte marocain .....	79
<b>CONCLUSION.....</b>	<b>80</b>
<b>RESUME.....</b>	<b>81</b>
<b>BIBLIOGRAPHIE.....</b>	<b>84</b>



# INTRODUCTION

L'Hallux joue un rôle primordial dans la propulsion de la marche et la biomécanique du pied, il peut parfois développer une déformation nommée l'Hallux Valgus [1]. Cependant l'articulation métatarso-phalangienne de l'Hallux peut également être siège de phénomènes arthrosiques dégénératifs dits Hallux rigidus [2].

L'H.V est une pathologie fréquente, et représente la déformation la plus répandue de l'avant-pied notamment chez la femme adulte [3]. Il correspond cliniquement à une déviation du gros orteil en dehors, associant un varus du 1<sup>er</sup> métatarsien et un valgus du gros orteil. Il est caractérisé par un excès d'angulation du 1<sup>er</sup> rayon et associe un adductus métatarsien exagéré et un valgus phalangien.

Seul le traitement chirurgical est curatif. Au cours des années de multiples techniques chirurgicales ont été proposées et décrites [4], proposant de rétablir une architecture anatomique aussi proche de la normale que possible de l'avant-pied.

L'ostéotomie de Scarf exposée en 1984 par Weil [5,6] et inspirée de l'ostéotomie horizontale décrite en 1973 par Burutaran [7].

L'évolution de cette technique au cours du temps a été marquée par le non-usage progressif de l'ostéosynthèse comme rapporté par Maestro [10,11] en 1999 comme aboutissant ainsi à une translation importante et peu coûteuse.

Ce traitement chirurgical a été introduit au Maroc en 2007. Il paraît intéressant d'effectuer une étude comparative de nos patients traités pour l'H.V par la technique Scarf évolué ou « Scarf évolution ».



**Fig 1: H.V sévère du pied gauche**

# MATERIELS ET METHODES

Notre étude est une étude rétrospective effectuée sur 60 cas d'H.V colligés au sein du Service de Traumatologie-orthopédie II de l'Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V de Rabat sur une période de cinq ans allant de janvier 2011 à décembre 2015.

Elle porte sur l'exploitation des données des archives du service notamment les renseignements cliniques, épidémiologiques et radiologiques des patients traités pour H.V par ostéosynthèse et par ostéosuture.

Les critères d'inclusion:

## **-Epidémiologiques**

- Age
- Sexe
- Côté opéré
- Caractère unilatéral ou bilatéral
- L'existence ou pas de récurrence de l'H.V

## **-Cliniques**

- Signes fonctionnels :

-Métatarsalgies

- Troubles de la marche

- Gêne lors du chaussage

• L'examen clinique :

- Type d'avant-pied (égyptien, grec ou carré).

- Association ou non de lésion des parties molles (hyperkératose ou bursite)

-Amplitudes articulaires du 1<sup>er</sup> rayon et mobilité de la cheville du côté pathologique.

### **-Radiologiques**

Tous les patients ont bénéficié d'examens radiologiques

• Radiographie de face de l'avant-pied en charge.



**Fig. 2: Radiographie de face de l'avant-pied en charge: M1P1 : 38° ; M1M2 : 18° ; AADM : 16°**

- Radiographie de profil de l'avant-pied en charge.



**Figure 3: Radiographie de profil de l'avant-pied en charge**

Les angles suivants ont été mesurés pour les patients :

Angle Valgus métatarso-phalangien : MIP1

Il se définit comme étant l'angle entre l'axe mécanique de M1 et l'axe diaphysaire de P1

Chez un sujet normal cet angle est situé entre 8° et 12°. [12]



**Fig. 4: Angle M1P1 = 32°**

*L'angle du métatarsus varus : M1M2*

Il se définit comme étant l'angle formé par : l'axe mécanique de M1 et l'axe diaphysaire de M2

Chez un sujet normal cet angle est situé entre 5° et 10°. [12]



**Fig. 5: Angle M1M2 = 18°**

*L'angle Valgus interphalangien : P1P2*

Correspond à l'angle formé par le croisement des axes diaphysaires de P1 et de P2. Chez un sujet normal cet angle est  $< 13^\circ$ . [12]



**Fig. 6: Angle P1P2 = 16°**

### Angle articulaire distal-métatarsien

C'est l'angle formé par l'intersection de la perpendiculaire à l'axe mécanique de M, et la droite unissant les 2 extrémités radiographiques de la surface articulaire de la tête de M1.

Chez un sujet normal cet angle est situé entre 5 et 10°.



**Fig. 7: Angle articulaire distal-métatarsien = 36°**

### Angle d'ouverture du pied : M1-M5

Il correspond à l'angle formé par les axes longitudinaux de M1 et de M5 [12]

Chez un sujet normal cet angle est  $< 20^\circ$ , il informe sur la gravité de l'H.V qui est dit :

-Modéré si cet angle est entre  $20^\circ$  et  $40^\circ$ .

-Sévère si cet angle se situe entre  $40^{\circ}$  et  $60^{\circ}$ .

-Grave si cet angle est  $>à 60^{\circ}$ .



Fig. 8: Angle M1-M5 =  $32^{\circ}$  : H.V modéré

### **La recherche de congruence articulaire métatarso-phalangienne**

Elle est appréciée par le parallélisme des lignes tangentes aux surfaces articulaires ; distale de M1, et proximale de P1.

**La recherche de déplacement secondaire, de fracture ou de signes d'ostéonécrose de la tête métatarsienne et d'arthrose.**



**Fig. 9:** Cliché de face objectivant une arthrose métatarso-phalangienne



**Fig. 10:** Cliché de face objectivant une fracture du 1<sup>er</sup> métatarse

## **Thérapeutiques : exclusivement chirurgicale**

- Installation du patient
- Voie d'abord chirurgicale
- Moyens de fixation
- L'évolution et les complications

**Toutes ces données ont été regroupées dans la fiche d'exploitation**

### **Critères d'exclusion :**

- H.V de l'enfant.
- H.V avec une arthrose métatarso-phalangienne.

### **Fiche d'exploitation :**

#### **1. L'identité:**

Nom : ..... Prénom : ... Age : ..... Sexe : ....

#### **2. Les antécédents :**

##### **2.1 Antécédents médicaux :**

- Diabète*     *HTA*     *Phlébite*     *Varice*     *Tabace*

##### **2.2 Antécédents chirurgicaux**

*H.V et technique* : .....

*Pied* : .....

*Autre(s)* : .....

2.3 Antécédents familiaux d'H.V: Oui  Non

**3. Les données anamnestiques :**

3.1 H.V congénital : Oui  Non

3.2 H.V récidivant : Oui  Non

3.3 Le type de douleur:  Mécanique  Inflammatoire

3.4 Les troubles de la marche :

Boiterie  Fatigabilité  Usure anormale des chaussures

3.5 La gêne lors chaussage : Oui  Non

3.6 Métatarsalgies : Oui  Non

**4. L'examen clinique préop. :**

Pied atteint : Droit  Gauche

La statique debout :

\*De dos :  *Valgus physiologique*  *Exagéré*

\*De dessus:  *Pied Carré*  *Egyptien*  *Grec*

Empreinte plantaire :  *Normale*  *Plate: I II III*  *Creuse: I II III*

Examen couché :

\*Peau et parties molles:  *Hyperkératose*  *Bursites*

\*L'amplitude articulaire

## **5. Examen d'imagerie médicale pré-op :**

Radiographies en charge:

- Avant-pied :

	M1M2 5° à 10°	M1P1 8° à 12°	AADM 5° à 10°	P1P2	M1-M5	Congruence Articulaire
De profil						

Incidence de Guntz :  *Oui*  *Non*

-L'axe de M1 : Trouble de torsion de M1 *Oui*  *Non*

-La position des sésamoïdes : *Excentrée*  *Normale*

## **6. Le moyen d'ostéofixation , ostéotomie de Scarf :**

Ostéosuture

Ostéosynthèse

## **7. Les gestes chirurgicaux associés**

Weil :  *Vis*  *Sans vis*

D.M.M.O:  *M2*  *M3*  *M4*  *M5*

Akin:  *Percutané*  *Vis*  *Fil*

## **8. Les soins post-op :**

Pansement J+ ....

Attelles

Semelles plâtrées

Chaussures type Barouk  type Sober

Reprise de la marche J....

Durée de l'hospitalisation :J....

## **9. L'examen Clinique de contrôle post-op:**

Statique debout:

\* De dos :  *Valgus physiologique*  *Exagéré*

\* De profil:  *Arche interne*

\* De dessus:  *Pied Carré*  *Egyptien*  *Grec*

Empreinte plantaire :

*Normale*  *Plate: I, II*  *Creuse: I, II, III*

Examen couché :

\*Peau et parties molles:  *Hyperkératose*  *Bursites*

## **10. Imagerie de Contrôle post- op :**

*Radiographies en charge:*

- Avant-pied :

De face	M1M2	M1P1	AADM	P1P2	M1-M5	Congruence articulaire
De profil						

- Incidence de Guntz :      Oui  Non

- Axe de M1 :            Trouble de torsion de M1    Oui  Non

- Position des sésamoïdes :            Excentrée  Normale

## **11. L'évolution et les complications post – op :**

*Récidive*       *H.V*       *Raideur ou gêne*     *Algodystrophie*

*Infection*       *Fractures*             *l'absence de consolidation*

*Déplacement secondaire*             *Nécrose de la tête*     *Arthrose MP*

## **12 : Le cout de l'acte chirurgical :**

1: *de l'ostéosuture*

2: *de l'ostéosynthèse*

3: *si complications*

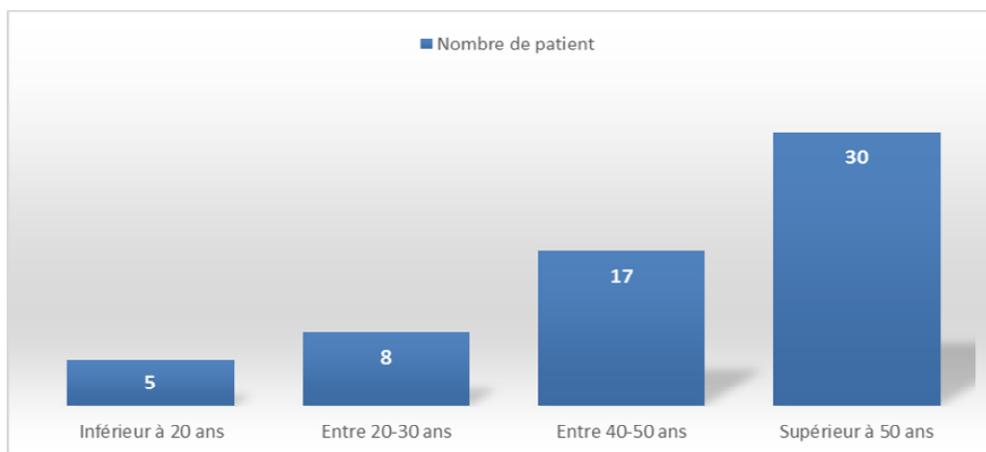
## **13 : L'évaluation des résultats fonctionnels post-op**

## I. La fréquence de l'H.V

Au cours de notre période d'étude, 3789 patients ont été hospitalisés au sein de notre service, dont 60 ont été traités pour H.V, soit 1,6% .

## II. Répartition en fonction l'âge

La moyenne d'âge des sujets était de 45 ans avec des extrêmes de 19 et de 60 ans avec un pic de fréquence chez les âgés de plus de 50 ans.



**Fig. 11: Histogramme représentant la répartition d'âge des patients**

## III. Répartition en fonction du sexe

Dans notre étude, on constate une nette prédominance féminine avec 50 femmes (soit 84%) et 10 hommes (soit 16%).

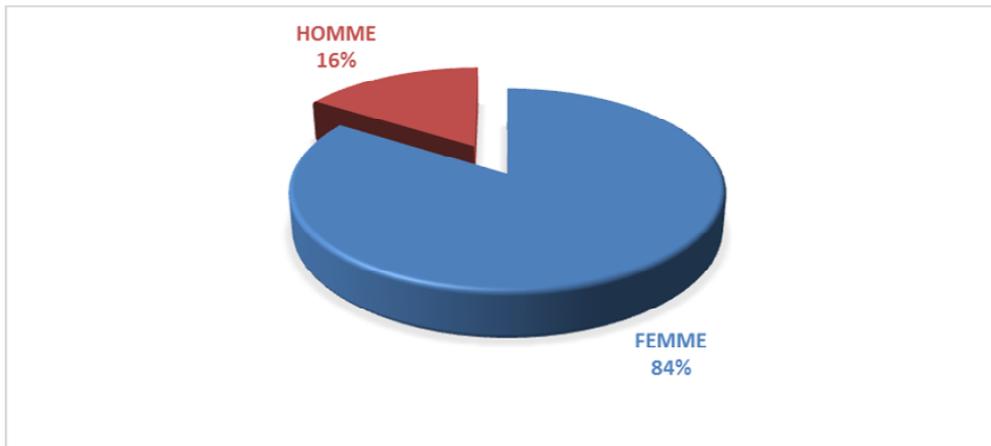


Fig. 12: Graphique en secteur représentant la répartition des patients selon le sexe

## 1. Les antécédents :

### 1.1. . Les antécédents personnels:

6 patients (soit 10%) ont pour antécédent une PR en phase d'état.

1 seul patient était suivi pour SPA (soit 2%).

### 1.2. Les antécédents familiaux d'H.V:

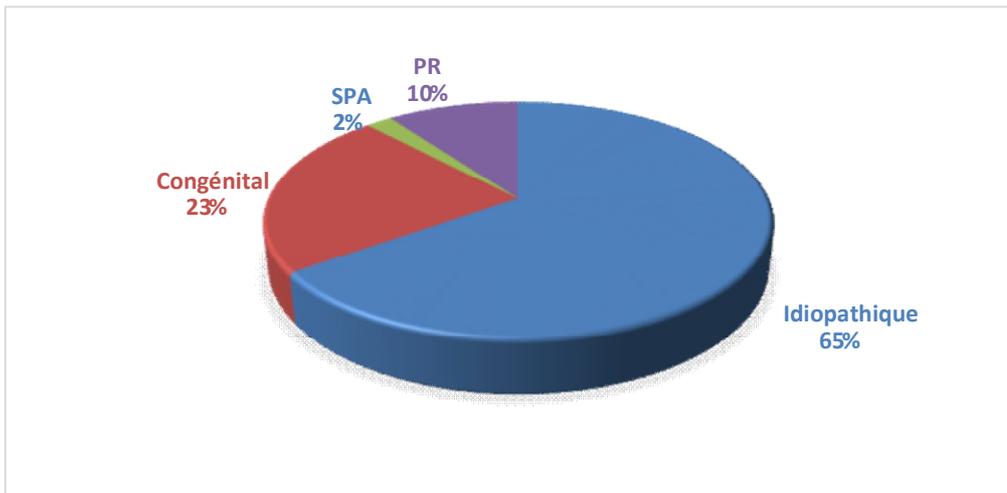
6 patients soit (10%) ont un antécédent familial d'H.V au 1<sup>er</sup> degré.

## IV. Etiologies :

- 65% des patients (soit 39 patients) avaient des H.V idiopathiques
- 23% des patients (14 patients) avaient un H.V congénital
- 6 patients ont été opérés pour H.V secondaire à la PR soit 10% des patients
- 1 seul cas d'H.V secondaire à une SPA soit 2% des patients.

**Tableau 1 : Tableau rapportant les différentes étiologies d'H.V**

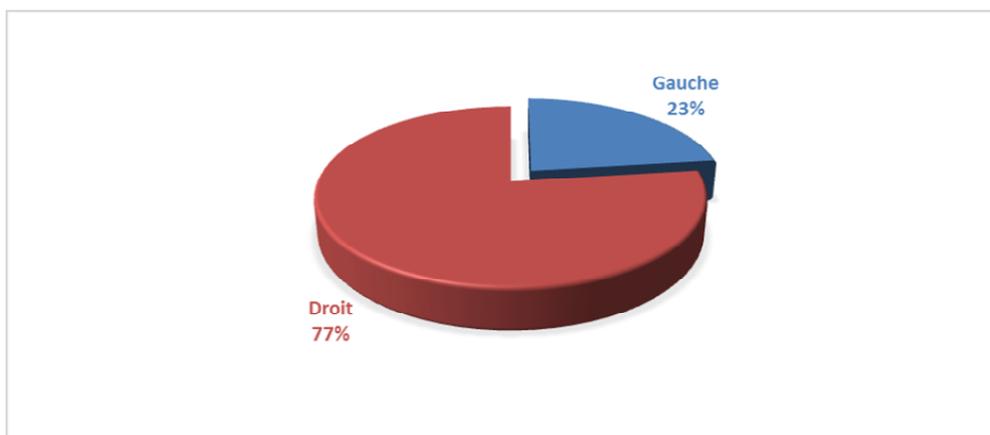
<b>Etiologies</b>	<b>Nombre de patients</b>	<b>%</b>
<b>H.V idiopathique</b>	39	65%
<b>PR</b>	6	10%
<b>H.V congénital</b>	14	23%
<b>H.V secondaire a une SPA</b>	1	2%



**Fig. 13:** Graphique en secteur représentant les proportions des différentes étiologies.

## V. Le côté opéré

46 patients (soit 77%) ont été opérés du côté droit et 14 patients (soit 23%) ont été opérés du le côté gauche



**Fig. 14:** Graphique en secteur représentant la proportion du côté opéré

## **VI. La clinique**

### **1. La symptomatologie**

#### **1.1. Douleur**

87 % des sujets avaient une douleur au niveau de l'exostose dont ;

40 (67%) de type mécanique et 12 (20%) de type mixte.

8 patients (13%) ne ressentait pas de douleur de l'exostose.

Des métatarsalgies étaient présents chez tous les patients.

#### **1.2. La gêne lors du chaussage**

Elle était présente chez tous les patients (notamment due à la déformation, la douleur ou les deux).

#### **1.3. Déformation**

La déformation a été le motif de consultation principal notamment chez les patients de sexe féminin (84%), notamment du au côté inesthétique.

#### **1.4. Les troubles de la marche et la fatigabilité**

2 patients (3,3%) présentaient des troubles de la marche, à type de boiterie

Tandis que 18 patients (30%) présentaient une fatigabilité lors de la marche

**Tableau 2 : Résultats de l'évaluation des signes cliniques et fonctionnels des patients.**

Evaluation clinique et fonctionnelle		Nombre de patient	%
<b>Type de douleur</b>	<b>Inflammatoire</b>	0	0
	<b>Mécanique</b>	40	67%
	<b>Mixte</b>	12	20%
	<b>Aucune douleur</b>	8	13%
<b>Métatarsalgies</b>		60	100%
<b>Gêne lors du chaussage</b>		60	100%
<b>Déformation</b>		50	84%
<b>Trouble de la marche et fatigabilité</b>	<b>Boiterie</b>	2	3,3%
	<b>Fatigabilité</b>	18	30%

## 2. L'examen clinique

### 2.1. Le type d'avant- pied

42 patients avaient des pieds type égyptien (71%)

10 avaient des pieds type carré (16%) et 8 avaient le type grec (13%).



**Fig. 15: Pied égyptien\_**



**Fig. 16: Pied carré**

## 2.2. Les lésions des parties molles

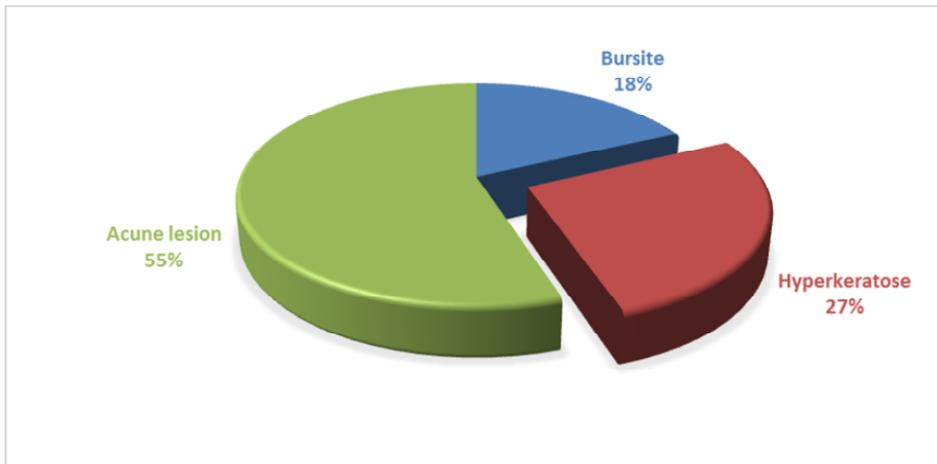
Les lésions retrouvées des parties molles étaient ; 16 cas d'hyperkératose (27%) et 11cas de bursite (18 %)



**Fig. 17: Bursite en regard de la 1ère métatarso-phalangienne**



**Fig. 18 : Durillon plantaire du pied gauche**



**Fig. 19: Graphique en secteur représentant la proportion des lésions des parties molles.**

### **2.3. Les troubles statiques de l'avant-pied**

20 patients ( soit 33%) présentaient des troubles de la statique avec ;

22% des patients (13 patients) ayant des pieds plats et 11% ( soit 7 patients) ayant des pieds creux.



**Fig. 20: Pied plat [6]**



**Fig. 21: Pied creux [6]**

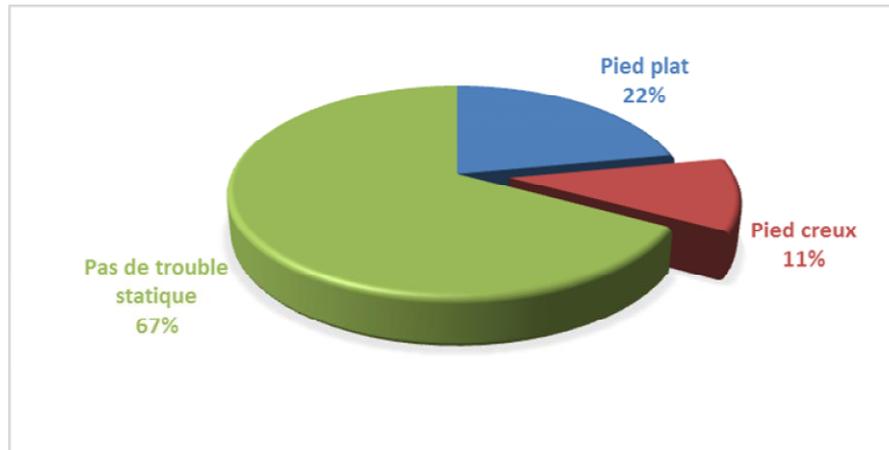


Fig. 22: Graphique en secteur représentant la proportion des troubles statiques de l'avant-pied

## VII. Les données radiologiques

### 1. Les mesures angulaires:

Les mesures angulaires moyennes des radiographies pré-op de tous nos patients sont présentées dans le tableau suivant/

Tableau 3 : Mesures angulaires moyennes des radiographies pré-op

angles	moyenne	Ecart-type	médiane	extrême	normale
Angle M1M2	17,63°	8,9530°	18°	10-25°	5-10°
Angle M1P1	44,07°	11,7569°	45°	80-75°	8-12°
Angle AADM	25,96°	10,5847°	25°	10-40°	5-10°

Les mesures angulaires classées selon la gravité de la déformation sont présentés dans tableau suivant :

**Tableau 4 : Mesures angulaires selon la gravité de la déformation**

<b>Gravité de la déformation</b>	<b>Degré d'amplitude</b>	<b>Nombre de pied</b>	<b>Pourcentage</b>
Modérée	Entre 20° et 40°	27	45%
Sévère	Entre 40° et 60°	30	50%
Grave	> 60°	3	5%
Total		60	100%

## **2. Valgus inter-phalangien**

La mesure de l'angle inter-phalangien a été effectuée en pré-op

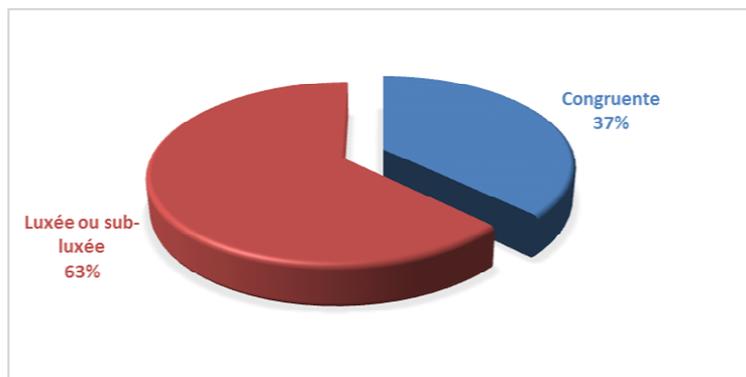
**Tableau 5 : Mesure angulaire moyenne de l'angle inter-phalangien en pré-op**

	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart-type</b>	<b>Médiane</b>	<b>Extrême</b>
<b>Angle Inter-phalangien</b>	9,23°	2,42°	9°	6°/14°

## **3. La congruence articulaire**

La congruence articulaire métatarso-phalangienne a été recherchée en pré-op

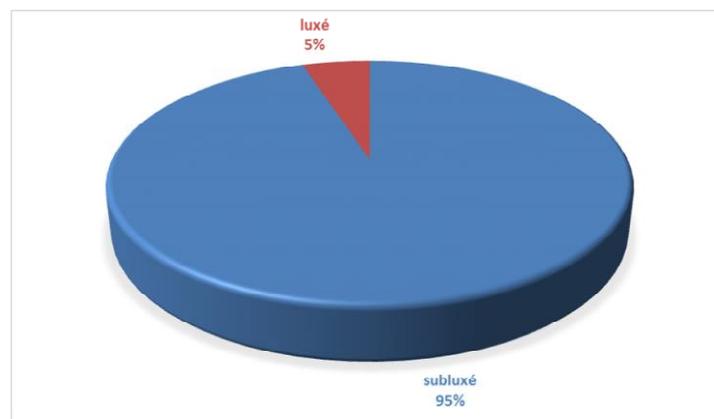
38 patients (63%) ont présenté des articulations métatarso-phalangiennes non congruentes (luxées ou sub-luxées).



**Fig. 23:** Graphique représentant la proportion de la congruence métatarso-phalangienne en pré-op

#### **4. La position des os sésamoïdes**

Les os sésamoïdes ont été retrouvés ; subluxés chez 95% des patients ( 57 patients) et luxés chez 5% des patients (3patients).



**Fig. 24:** Graphique représentant la proportion des positions des os sésamoïdes

## VIII. Le traitement

### 1. Le type d'anesthésie :

Tous nos patients ont bénéficié d'une rachis-anesthésie ; excepté un patient chez qui on a effectué un bloc du membre inférieur.

### 2. La technique et les gestes chirurgicaux associés :

Nous avons utilisé la même technique chirurgicale chez tous nos patients mais des moyens d'ostéofixation différents ;

L'ostéosynthèse par 1 ou 2 vis de HERBERT a été effectuée chez 30 patients soit 50% et l'ostéosuture par Fil Vicryl N°2 a été utilisée chez 30 patients (50%)

Selon l'indication, nous avons compléter par quelques des gestes chirurgicaux à savoir :

- Un raccourcissement de M1 a été pratiqué chez un patient.
- L'ostéotomie de Weil a été pratiquée chez 2 patients.
- Une ostéotomie de P1 a été pratiquée chez 2 patients traités par ostéosuture.

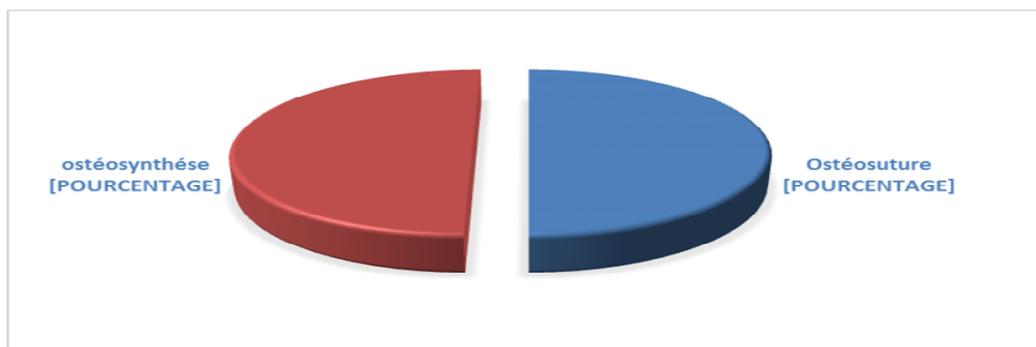


Fig. 25: Graphique représentant la proportion des techniques chirurgicales utilisées.

### 3. Les soins post-op

La reprise de la marche a été immédiate avec préconisation du port de chaussure de décharge totale (type Barouk) durant 4 semaines.

Cependant au vue de notre contexte (marocain), le port de chaussure n'a pas été appliqué par tous nos patients par manque de moyens et dans ce cas de figure les patients ont marché dur le talon du pied durant 4 semaines.



**Fig. 26 : Chaussure type Barouk**

# RESULTATS

Une évaluation clinique et radiologique des patients a été effectuée en pré-op et au dernier recul.

L'évaluation fonctionnelle était basée sur des critères subjectifs tels que ; la douleur, l'esthétique et à l'aide du score d'AOFAS.

## I. Les critères subjectifs :

Critères subjectifs selon le degré de satisfaction des patients ; très satisfait, satisfait ou déçu.

Le degré de satisfaction des 60 patients selon les critères de la douleur et de l'aspect esthétique a été rapporté dans le tableau suivant :

**Tableau 6 : Tableau rapportant le taux de satisfaction subjectif des patients ayant bénéficié de fixation par ostéosuture**

	<b>Nombre de patients</b>	<b>Taux de satisfaction</b>
<b>Très satisfaits</b>	13	44%
<b>Satisfaits</b>	15	50%
<b>Décus</b>	2	6%
<b>Total</b>	30	100%

**Tableau 7 : Tableau rapportant le taux de satisfaction subjectif des patients ayant bénéficié de fixation par ostéosynthèse**

	<b>Nombre de patients</b>	<b>Taux de satisfaction</b>
<b>Très satisfaits</b>	11	36%
<b>Satisfaits</b>	14	47%
<b>Décus</b>	5	17%
<b>Total</b>	30	100%



**Fig. 27: Hallux valgus sévère en Pré-op et résultat après recul d'un an**



**Fig. 28: Hallux valgus sévère pré-op et résultat en post-op immédiat**

## 2) L'évaluation selon le score d'AOFAS :

Nous avons utilisé le score d'AOFAS pour une classification correcte et objective.

**Tableau 8 : Barème métatarso-phalangien proposé par AOFAS [17]**

<b>DOULEUR (40 points)</b>	
aucune douleur	40
légère, occasionnelle	30
moyenne, quotidienne	20
vive, presque toujours présente	0
<b>FONCTION (45 points)</b>	
<b>- Limitation d'activités:</b>	
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
<b>- Exigence des chaussures:</b>	
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
<b>- Mouvement de l'articulation métatarso-phalangienne (dorsiflexion plus flexion plantaire):</b>	
normal ou limitation légère 75° ou plus	10
limitation moyenne (30° - 74°)	5
limitation sévère (- de 30°)	0
<b>- Mouvement de l'articulation interphalangienne (flexion plantaire):</b>	
pas de limitation	5
limitation sévère (- de 30°)	0
<b>- Stabilité des métatarso-phalangiennes-interphalangiennes (toutes les directions):</b>	
stable	5
définitivement instable ou possibilité de luxation	0
<b>- Callosité liée à l'hallux métatarsophalangien ou interphalangien:</b>	
pas de callosité ou callosité asymptomatique	5
callosité symptomatique	0
<b>ALIGNEMENT (15 points)</b>	
bon, bien aligné	15
assez bon, quelques degrés de mauvais alignement observé, pas de symptôme	8
médiocre, mauvais alignement symptomatique évident	0

- Le résultat est excellent lorsque : 90-100points
- Le résultat est bon lorsque: 75-89points
- Le résultat est moyen lorsque: 60-74points
- Le résultat est mauvais lorsque : 40-59points

**Tableau 9 : Tableau représentant le taux de la satisfaction objectif des patients traités par ostéosuture et ostéosynthèse en fonction du score d'AOFAS.**

Les résultats	Fixation par ostéosuture		Fixation par ostéosynthèse	
	Nombre de patient	Pourcentage	Nombre de patient	Pourcentage
<b>Excellent</b>	20	67 %	13	43%
<b>Bon</b>	7	23 %	11	37%
<b>Moyens</b>	2	7 %	3	10%
<b>Mauvais</b>	1	3 %	3	10%
<b>Total</b>	30	100%	30	100%

Le score moyen d'AOFAS chez les patients traités par ostéosuture était de 90/100 points en post-op, en revanche il était de 80/100 points chez les patients traités par ostéosynthèse.

## II. L'évaluation radiologique

Nous avons rapportés et comparés les mesures angulaires moyennes des radiographies en pré- et postopératoire.

**Tableau 10 : Les mesures angulaires moyennes des radiographies pré et post-op**

	M1M2 pré-op	M1M2 Post-op	M1P1 Pré-op	M1P1 Post-op	AADM Pré-op	AADM Post-op	P1P2 Pré-op	P1P2 Post-op
<b>Ostéosynthèse</b>	17,63°	12,55°	44,07°	13,59°	25,96°	8,03°	9,23°	7,2°
<b>Ostéosuture</b>	17,63°	9,14°	44,07°	12,35°	25,96°	7,12°	9,23°	6,91°

- Nous avons noté une nette diminution de l'angle métatarso-phalangien passant de  $44,07^\circ$  à  $13,59^\circ$  chez les patients ayant bénéficié d'une fixation par ostéosynthèse et de  $44,07^\circ$  à  $12,35^\circ$  chez ceux ayant bénéficié d'une contention par ostéosuture.

- L'angle inter-métatarsien est passé de  $17,63^\circ$  à  $12,55^\circ$  chez les patients ayant bénéficié d'une fixation par ostéosynthèse. Nous avons noté une normalisation de cet angle chez les patients traités par ostéosuture passant de  $17,63^\circ$  à  $9,14^\circ$

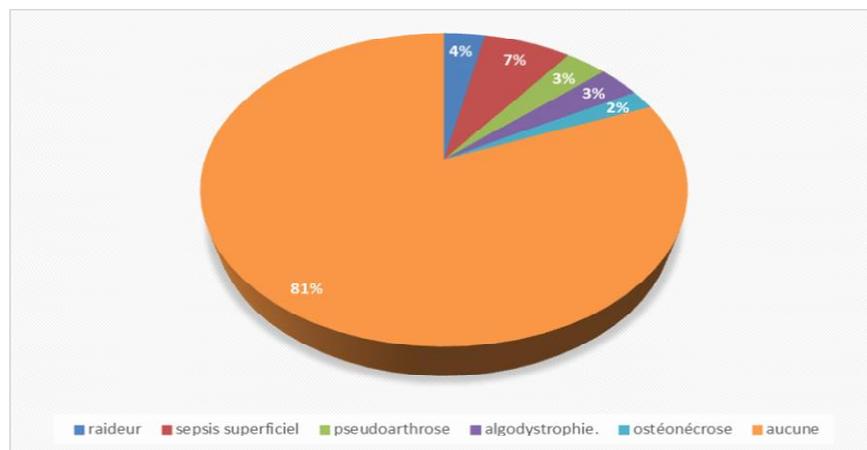
- L'angle articulaire distal métatarsien est passé de  $25,96^\circ$  à  $8,03^\circ$  chez les patients ayant eu une fixation par ostéosynthèse et il est passé de  $25,96^\circ$  à  $7,12^\circ$  chez les patients traités par ostéosuture.

## 1. Les complications

Les complications suivantes ont été observées :

- 2 sujets ont présentés une **raideur** soit 3.3%. Ils ont bénéficié de 20 séances de rééducation fonctionnelle et ont bien évolué.
- 4 cas de sepsis superficiel (soit 7%), chez des sujets ayant bénéficié d'ostéofixation avec ostéosynthèse par vissage ont été notés. Après soins locaux et l'antibiothérapie adaptée (durant 2 semaines) nous avons noté une bonne évolution.
- 2 cas de **pseudarthrose** ont été notés soit 3.3% chez des sujet dont l'ostéofixation avait été réalisée par une ostéosynthèse. Ils ont été repris chirurgicalement pour greffe osseuse et fixation par mini plaque. Leur évolution avait été satisfaisante avec consolidation après 2mois.

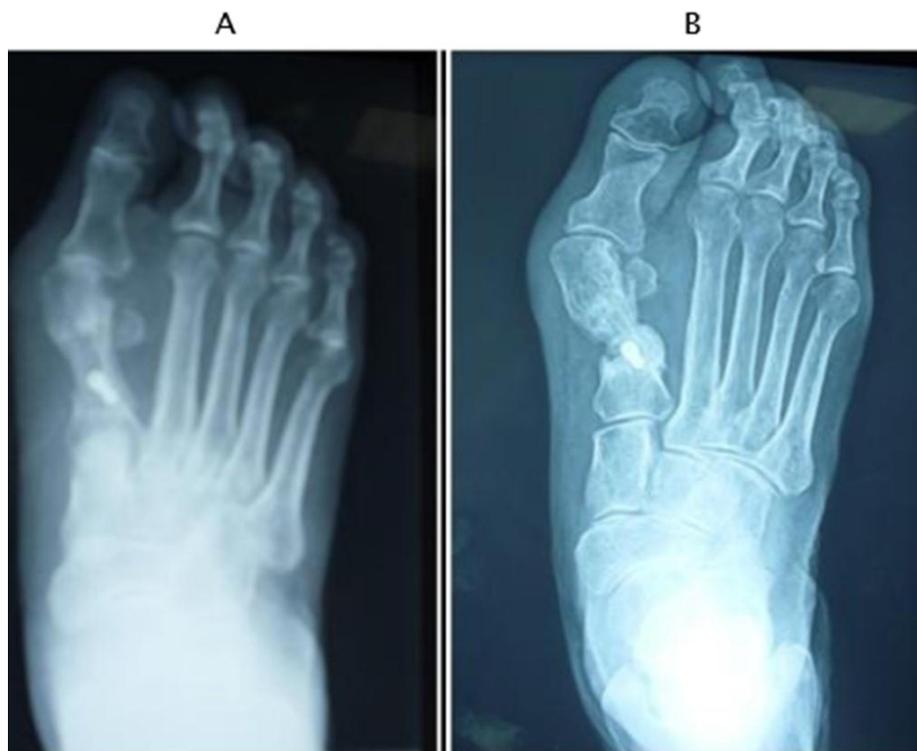
- 2 cas d'**algodystrophie** chez des patients traités par ostéosynthèse soit 3.3%. Après traitement médical et rééducation fonctionnelle, l'évolution a été marquée par une nette amélioration.
- 1 cas d'**ostéonécrose de la tête du 1er métatarsien** chez un patient dont l'ostéofixation avait été réalisée par ostéosuture soit 2%. Il a ensuite bénéficié d'une arthrodèse.
- Aucun cas de récurrence de l'H.V, ni de fracture du 1<sup>er</sup> métatarsien ou de déplacement 2<sup>nd</sup>aire n'ont été notés.



**Fig. 29: Graphique représentant la proportion des différentes complications**



**Fig. 30: Sepsis superficiel**



**Fig. 31: Clichés post-op après 2 mois (A) et après 8 mois (B) objectivant une pseudarthrose**

# ICONOGRAPHIE



## Iconographie 1 :

(A) Cliché pré-op d'une femme de 51 ans présentant un H.V modéré avec :  
 $MIP1=24^\circ$ ,  $MIM2=12^\circ$ ,  $AADM=10^\circ$

(B) Cliché de face après traitement par ostéotomie de scraf avec ostéosuture après un recul de 1 ans et 2 mois :  $MIP1= 18^\circ$ ,  $MIM2=8^\circ$ ,  $AADM=9^\circ$



**A**



**B**

**Iconographie 2 :**

**(A)** *H.V modéré du pied gauche*

**(B)** *Cliché post-op après un recul de 4 mois suite à un traitement par Scarf avec ostéosuture*



**Iconographie 3 :**

**A)** *Cliché pré-op de l'avant-pied chez une patiente de 50ans présentant un H.V modéré*

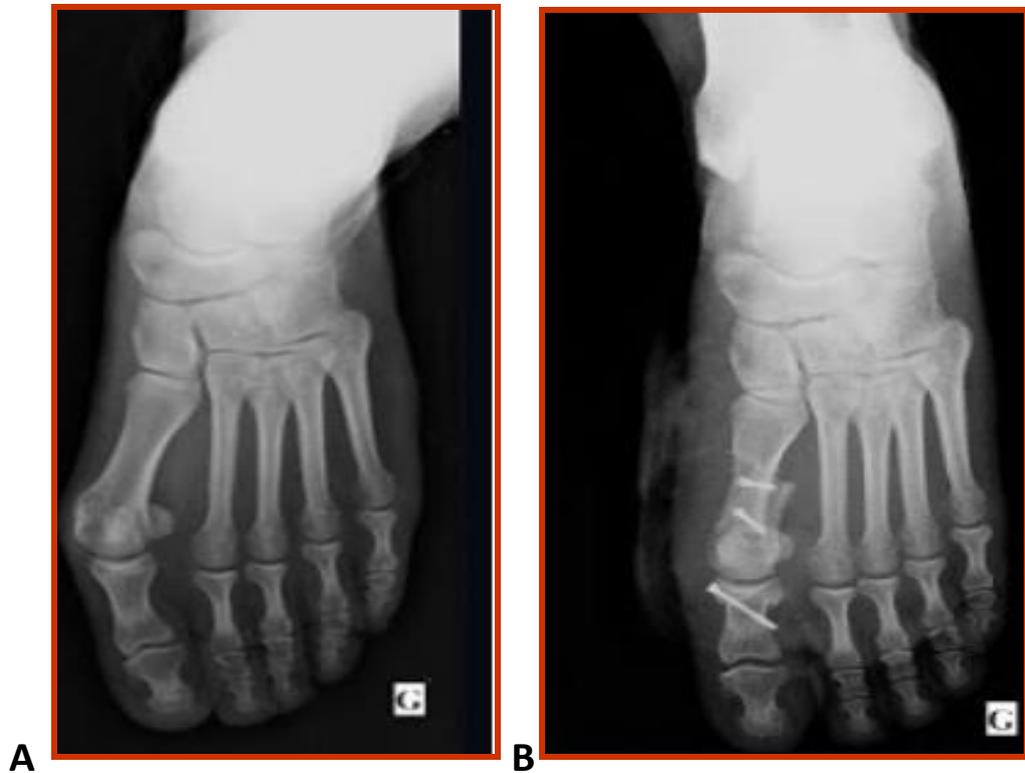
**B)** *Cliché post-op après traitement par ostéosuture après un recul de 5 mois*



**Iconographie 4 :**

**A-** Cliché pré-op d'un un H.V modéré

**B-** Cliché post-op après traitement par ostéosuture



:

**Iconographie 5**

**A-Cliché pré-op**

**B- Cliché post-op après ostéosynthèse**

# DISCUSSION

## I. L'analyse épidémiologique

De multiples études de la littérature se sont portées sur les différentes techniques chirurgicales de traitement l'H.V (ostéotomie Scarf et autres techniques d'ostéotomie), néanmoins le recul moyen de ces études était faible.

Notre étude présente l'avantage d'avoir un recul moyen de 33mois, soit l'un des plus élevés de la littérature.

**Tableau 11 : Différentes études portant sur l'ostéotomie de Scarf**

<b>Auteurs</b>	<b>Nombre de pied</b>	<b>recul</b>
<b>Jarde(1999) [24]</b>	50	8,7ans
<b>Crevoisier(2001) [25]</b>	84	22mois
<b>Salmeron ( 2001) [26]</b>	19	15mois
<b>Kristen(2002) [27]</b>	111	84mois
<b>Coetzee(2008) [28]</b>	20	12mois
<b>Boussakri(2014) [18]</b>	22	22,5mois
<b>Ouagag (2015) [3]</b>	30	52mois
<b>Notre étude</b>	<b>60</b>	<b>33 mois</b>

## 1. La fréquence en fonction de l'âge

Les H.V sont observés à tout âge, cependant l'intervention semble être l'apanage des adultes avec une moyenne d'âge <à 50ans.

C'est le cas de la quasi-totalité des différentes études de la littérature et la notre également.

**Tableau 12 : Moyenne d'âge selon les séries**

<b>Auteurs</b>	<b>Moyenne d'âge</b>
<b>Groulier (1988) [29]</b>	48ans
<b>Saragaglia (1990) [30]</b>	41 ans
<b>Manjure (2003) [31]</b>	44ans
<b>Law (2014) [32]</b>	41ans
<b>Boussakri(2014) [18]</b>	49ans
<b>Forero (2016) [33]</b>	50ans
<b>Notre étude</b>	<b>45 ans</b>

## 2. La fréquence selon le sexe

Dans les études de la littérature on note une nette prédominance féminine et c'est aussi le cas dans notre étude. Ceci pourrait être expliqué par le port de chaussures à bout pointu responsable d'une compression des orteils.

Tableau 13 : répartition des sexes selon les auteurs

Auteurs	Pourcentage de sexe féminin
Groulier [29]	98%
Gayet [34]	89,13%
Saragaglia [30]	85,66%
Leemrijse [35]	83%
Boussakri[18]	74%
Ouagag [3]	82,6%
Forero [33]	82%
Notre étude	84%

## 3. H.V congénital

L'H.V peut également être congénital. Selon les études de Barouk [36] et Borton [37], 25% des H.V opérés à l'âge adulte seraient congénitaux [37].

Dans notre série les H.V congénitaux représentaient 23% des cas. Cette proportion est comparable à celle des différentes études de la littérature.

## **II. L'analyse clinique**

Concernant la douleur ; la plupart de nos patients rapportaient une douleur de l'exostose, et tous nos patients avaient des métatarsalgies. Ceci rejoint l'étude de Freslon et al. [38] qui relatait 94% de métatarsalgies et 100% de douleur de l'exostose.

Le pied égyptien était le type de pied principal de notre série et représentait 71%. Ceci est comparable à l'étude précédente dont le pied égyptien était également le type de pied le plus fréquent avec un pourcentage de 81%. L'inclusion de ce caractère dans le développement des troubles de l'avant-pied a été démontrée par Barouk. [36].

30% de nos patients présentaient des pieds plats. Ceci est comparable à l'étude de Freslon et al. [38].

## **III. L'analyse radiologique**

La prise en charge thérapeutique dépend essentiellement des examens radiologiques qui vont permettre d'évaluer les déformations et les lésions articulaires. Ils permettent également de faire le contrôle post-op., dans notre étude le contrôle radiologique était satisfaisant après traitement (fixation) par ostéosynthèse ou ostéosuture.



**Fig. 32:** Cliché de face de l'avant-pied en charge

## **IV. Le traitement : l'ostéotomie de Scarf**

### **1. Historique**

Scarf est vocabulaire du domaine de la charpenterie. Il correspond à la formule « trait de Jupiter » donné par les charpentiers, qui consiste en la coupe d'une extrémité d'une poutre correspondant à la même coupe d'une autre poutre, le tout servant à joindre ces 2 poutres pour allonger une portée.

Le nom Scarf a été donné à l'ostéotomie du premier métatarsien portant le même nom en 1984 [39], par Lowell Scott Weil. Néanmoins, cette technique

consiste non pas à mettre 2 poutres bout à bout mais à servir de ce trait pour avoir une bonne stabilité.

Le déplacement latéral des poutres est le déplacement le plus usuel, cependant la stabilité obtenue par cette découpe et donc par ce trait permet également d'autres déplacements. Ce qui est l'avantage de la découpe de Scarf et de la grande stabilité qu'elle procure.



**Fig. 33: Explication du terme de scarf [40]**

- En 1973 J. M. Burutaran [7] a décrit un trait quasi similaire au trait du Scarf, mais il ne constituait pas un chevron et était destiné à allonger le 1er métatarsien.
- En 1983 Charles Gudas et K. H. Z. Zygmunt [41] pratiquèrent des «z bunionectomies » en réalisant un déplacement latéral du fragment distal et plantaire qui incluait la tête métatarsienne.
- En 1983 L. S. Weil [42, 39, 43, 44] attribua le nom Scarf à cette ostéotomie et avec A. H. Borrelli, ils ont étudié la vascularisation de la tête métatarsienne et ses relations avec cette ostéotomie. L.S. Weil a modifié le trait longitudinal du Scarf notamment en l'allongeant et a effectué la 1ère importante étude clinique avec des résultats à long terme.
- Après avoir rencontré L. S. Weil à Chicago en Février 199, Barouk s'est initié à l'ostéotomie Scarf à Bordeaux.
- Depuis 2005 plus de 5 000 Scarfs ont été pratiqués, au départ seulement par L.S. Barouk puis avec E. Toullec et P. Barouk. Ce dernier a contribué à cette technique par l'étude de l'anatomie du premier métatarsien [45] et aussi par la description détaillée des possibles déplacements de cette ostéotomie et tout particulièrement l'abaissement de la première tête métatarsienne.

L'ostéotomie Scarf a été pratiquée et étudiée et par une multitude d'auteurs. [14], [42], [46-79], [21]

## **2. La planification pré-op :**

Avant de débiter toute chirurgie de l'H.V, il faut mesurer la modification des axes osseux :

- Tout d'abord préciser le caractère congénital ou non ainsi que la congruence articulaire

- Le metatarsus varus

- Le valgus de la 1<sup>ère</sup> phalange qui reflète plus ou moins la gravité de la déformation.

Le traitement chirurgical de l'H.V dépend donc de plusieurs facteurs incluant la difficulté et la douleur au chaussage, la sévérité de la déformation, la congruence de la première articulation métatarso-phalangienne et la présence ou non d'une arthrose. [80]

**Dans notre pratique courante** : une planification pré-op est systématiquement effectuée en consultation puis proposée au staff.

La chirurgie est retenue pour tous les stades d'H.V qu'il soit associé ou pas à d'autres gestes osseux.

### **3. L'installation du patient**

Elle se fait en décubitus dorsal avec pied en rotation externe au bord de la table avec utilisation d'un garrot pneumatique de cuisse ou un garrot de cheville pour les blocs ; sciatique, poplité ou pédieux. [81]

**Dans notre pratique courante** : le geste chirurgical se fait après une rachianesthésie ou un bloc sciatique sous guidage échographique, avec garrot à la racine du membre durant une durée moyenne de 40 minutes.



**Fig. 34: Installation du pied du patient**

### **3. La voie d'abord, l'exposition et la release latérale**

La voie d'abord se fait par incision médiale, linéaire et horizontale à la jonction ; peau plantaire/peau dorsale au niveau du prolongement du gros orteil et en la décalant vers le bas par rapport à l'axe du premier métatarsien.

En cas d'H.V sévère et ou de bursite inflammatoire, il est possible de réaliser une résection cutanée dès la voie d'abord

Après incision, on expose la tête du 1<sup>er</sup> métatarsien, ensuite on libère et désenclave les sésamoïdes. Puis on sectionne le tendon conjoint en sectionnant le tendon des muscles abducteurs de l'Hallux. Et enfin on termine par une capsulotomie latérale.



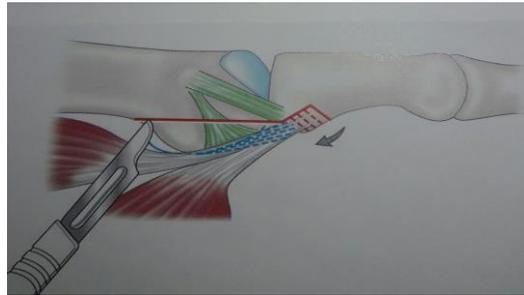
**Fig. 35: Voie d'abord médiale [81]**



**Fig. 36: (b) : Voie d'abord médiale**



**Fig. 37: Exposition de la tête du 1<sup>er</sup> métatarsien**



**Fig. 38: Résection du tendon conjoint [20]**

#### **4. L'exostosectomie**

Le geste chirurgical est suivi d'une résection de l'exostose.



**Fig. 39: exostosectomie interne à la scie saillante**

## 5. La préparation de l'ostéotomie du 1<sup>er</sup> métatarsien :

Après arthrotomie médiale et exposition de la tête de M1, le premier métatarsien est dégagé par abord souspériosté pour permettre une ostéotomie horizontale diaphysaire.

Son versant **latéral** est ruginé au niveau de son tiers 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 petite artère latéro-dorsale.

Le versant **plantaire** est ruginé à la spatule sur ses 2/3 proximaux, en respectant, sur au moins 1 cm les attaches plantaires du col métatarsien avec le sésamoïde médial pour ne pas léser l'artère cervicosésamoïdienne médiale, qui représente la vascularisation principale de la tête du premier métatarsien.



Fig. 40: Tracé d'ostéotomie de type « Scarf »

### 5.1. Le trait longitudinal de l'ostéotomie

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. 41: Trait longitudinal**

L'ostéotomie présente une direction oblique en bas et en dehors dans le plan frontal pour pouvoir avoir un effet d'abaissement de la tête métatarsienne lors de la translation latérale.

La scie doit être dirigée parallèlement à la face plantaire du métatarsien qui doit avoir une inclinaison moyenne de 40° par rapport à l'axe horizontale.

## **5.2. Les traits transversaux**

Après la réalisation du trait longitudinal, doivent être réalisés dans cet ordre ; le trait transversal proximal plantaire et le trait distal dorsal.

Le trait distal est le plus distal possible, pour pouvoir atteindre un os spongieux de bonne qualité et éviter l'effet « tuile » entre les fragments plantaires et dorsaux au décours de la translation.

-**Le trait transversal distal** : sur le plan horizontal il doit être dirigé de dedans en dehors et oblique proximale pour faciliter le déplacement latéral.

Quand il est strictement perpendiculaire à l'axe du deuxième métatarsien il n'induit quasiment pas de raccourcissement du premier métatarsien lors de la translation latérale (fig. 40a).

En revanche, plus il est oblique proximale par rapport à l'axe du deuxième métatarsien et plus le raccourcissement est important lors de la translation.

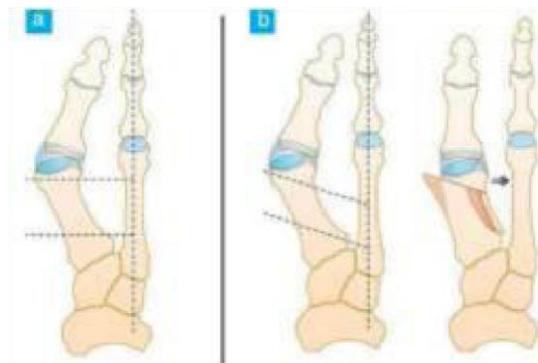


Fig. 42: Le trait transversal distal [81]

-**Le trait transversal proximal** :

Sur le plan sagittal le trait transversal proximal plantaire ; idéalement un angle  $30^\circ$  par rapport au trait horizontal aide à augmenter la stabilité primaire au décours de la translation et permet l'ostéosynthèse avec une seule vis.

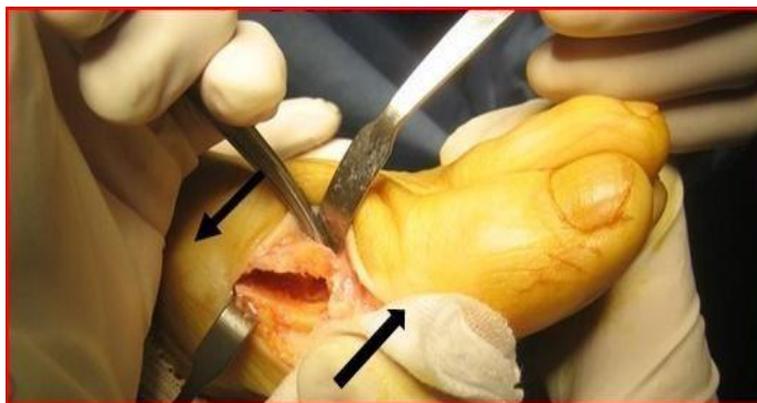
**5.3. Les déplacements :**

L'ostéotomie Scarf rend possibles une multitude de choix de positions finales du fragment inférieur. Cependant les principaux déplacements sont les suivants:

- Au niveau du plan transversal : permet principalement un déplacement latéral et une correction de L'AADM.
- Au niveau du plan frontal : permet un abaissement
- Au niveau du plan sagittal : il s'agit d'un raccourcissement pratiqué si nécessaire

Et nous devons également inclure un déplacement en rotation axiale.

Ces déplacements ont pour objectif principal de garantir une réduction du métatarsus varus. Ce dernier sera ensuite fixé provisoirement par 2 broches.



**Fig. 43: Le déplacement en rotation axiale**



**Fig. 44: Une réduction après ostéotomie maintenue par un davier**



**Fig. 45: Une réduction avec mise en place de 2 broches provisoires**

## 6. La résection de l'excès osseux

La résection de l'angle osseux saillant se fait après la réduction.



Fig. 46: La résection de l'excès osseux

## 7. Les moyens d'ostéofixation

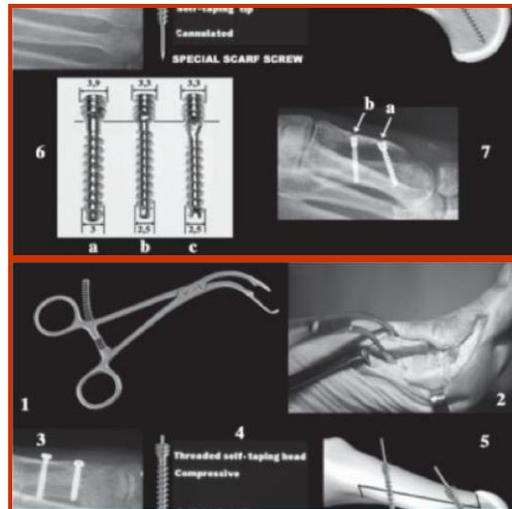
### 7.1. Moyens d'ostéosynthèse

L'habituel vis de Scarf a une tête filetée avec compression modérée afin d'éviter l'élévation de la première tête métatarsienne, elle est également perforée pour permettre d'utiliser préalablement une broche (souvent recommandable).

Le bon positionnement des broches guides est important. Elles ne doivent pas être parallèles et peuvent aisément être remplacées sans danger par des vis.

Il est actuellement proposé d'ajouter en plus de la vis de Scarf classique, une vis FRS qui auto-coupante tant au niveau de sa tête que de son extrémité. Ces

dernière présente 2 largeurs ; une de 3 mm, comme la vis de Scarf, et une seconde plus petite de 2,5 mm, convenant ainsi à de plus petits os ou à la fixation proximale d'un AADM largement corrigé.



**Fig. 47: Matériel d'ostéosynthèse [17]**

*1, 2. Davier spécifique.*

*3. La tête d'une vis normale*

*4. Caractéristiques de la vis de Scarf (DePuy) ou vis d'HERBERT.*

*5. Vis distale oblique au niveau de la tête, la vis proximale est bi-corticale. Elle est canulée.*

*6. Évolution de la vis de Scarf ;*

*a) Vis originale de 3 mm de diamètre.*

*b) Vis de 2,5 mm, tête plus longue.*

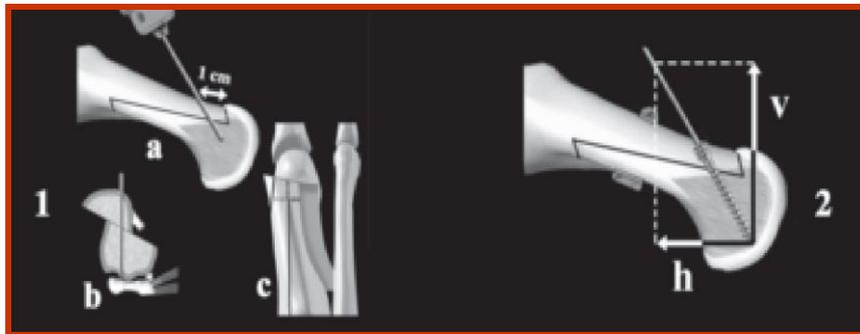
*c) La nouvelle vis auto-perforante FRS.*

*7. La vis proximale présente un diamètre de 2,5 mm, permettant la fixation de fragments très déplacés sans risque de fracture secondaire.*

### **a) La fixation distale**

Depuis l'année 1995, nous utilisons une fixation oblique à travers la tête métatarsienne pour éviter de diminuer l'abaissement et aussi pour assurer la bonne compression longitudinale (Fig.44, vecteur h), ce qui est très utile car les 2 fragments ont de larges surfaces de contact distale.

En revanche un point de fixation unique et distal n'est suffisant ni pour une reprise fonctionnelle précoce ni pour la fixation d'une rotation médiale comme la correction de l'AADM. Il paraît donc nécessaire de placer une 2<sup>ème</sup> vis. Cette dernière correspond à la vis proximale.



**Fig. 48: La fixation distale [17]**

- 1. L'introduction de la broche se fait 1 cm en arrière du cartilage de la tête et près du bord latéral (b, c) dans une direction sagittale***
- 2. Vissage oblique distal pour assurer la compression distale et pour éviter l'élévation de la tête***

### **b) La fixation proximale**

Il est recommandé de d'abord veiller à la préservation de la partie latérale du fragment dorsal pour éviter le risque de fracture secondaire de stress.

La broche proximale pénètre au milieu du fragment dorsal en son milieu. Elle doit être discrètement placée en médial par rapport à cette ligne.

Elle est placée dans une direction oblique, latérale, plantaire et distale afin d'atteindre une partie plus solide de la corticale plantaire.

Le décollement plantaire proximal permet de contrôler précisément l'issue de la broche et de le mesurer avec une règle graduée.

## 7.2. La contention par l'ostéosuture : description de cette technique [3]

La technique chirurgicale utilisée au sein de notre service pour traiter l'H.V est inspirée de la technique de Maestro décrite en 1999. Elle correspond à une ostéotomie de Scarf sans recours à l'ostéosynthèse.

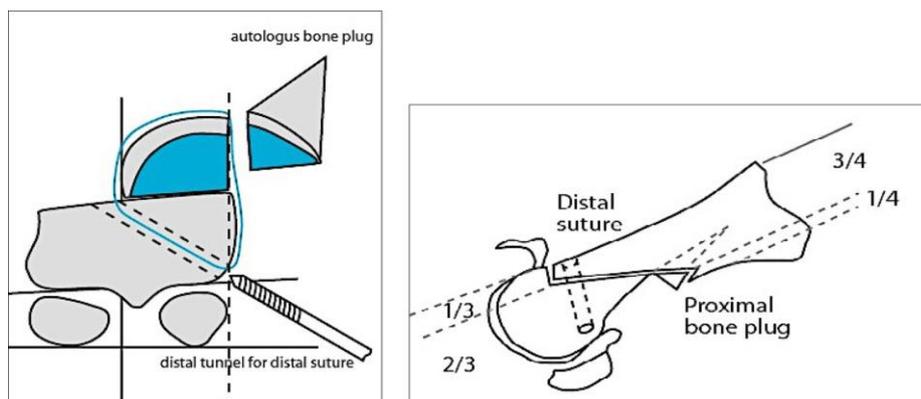


Fig. 49: La description par Maestro de l'ostéosuture distale

Les modifications techniques apportées par Maestro au Scarf classique [10] conduisent ;

- Réaliser un trait d'ostéotomie transversal proximal plus oblique, et réaliser une encoche au niveau du versant médial de la tête métatarsienne où viendrait s'encaster le coin latéral distal du fragment proximal [21]
- Remplacer la vis distale par une ostéosuture

- Remplacer la vis proximale par l'enclavement du coin osseux, réséqué aux dépens du fragment proximal après sa translation latérale, au niveau de la partie proximale de l'ostéotomie.

*La fixation proximale :*

Suite à la réduction, on resèque l'excès osseux du fragment supérieur sous forme de triangle, puis on retourne ce fragment et on l'enclave dans la partie proximale de la diaphyse métatarsienne.

*La fixation distale*

On la réalise par ostéosuture à l'aide d'un fil résorbable (décimal N°2).

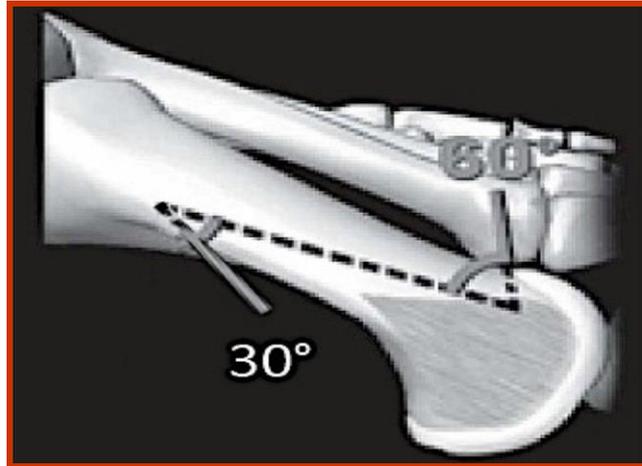
A l'aide d'une fraise on réalise le tunnel d'ostéosuture (de 2 mm de diamètre), obliquement en partant du bord plantaire de la partie interne du condyle vers le bord externe du fragment dorsal pour le bloquer contre la tête.

Pour finir on réalise 2 sutures et des encoches sur le fragment dorsal pour sécuriser l'ostéosuture.

**Lors de notre pratique courante,** nous utilisons 2 points de sutures trans-osseux; on retire ensuite l'excès osseux après fixation par 2 broches de Kirchner.

On retire la broche distale puis on la remplace par le 1<sup>er</sup> d'ostéosuture.

Ensuite on retire la 2<sup>ème</sup> broche et on la remplace de la même façon.



**Fig. 50: Réalisation du trait transversal proximal à 30° améliorant la stabilité.**

On corrige la déformation par une translation du fragment proximal en médial et le fragment distal en latéral pour corriger le métatarsus varus.

On resèque la partie saillante du fragment proximal pui on l'encastre dans la partie proximale de l'ostéotomie pour avoir une bonne stabilité et minimiser la perte de substance osseuse.



**Fig. 51: Résection du coin saillant et son encastrement dans la partie proximale de l'ostéotomie**

Pour vérifier la qualité de la correction, on exerce une petite pression sous la tête du 1<sup>er</sup> métatarsien puis on renforce la stabilité du montage par une ostéosuture au niveau de la région métaphysaire avec un point d'entrée au niveau de la face inféro-médiale du col métatarsien, et un point de sortie au niveau du fragment distal, au ras du bord latéral du fragment proximal translaté. Le fil cravate le fragment proximal. Ceci est réalisé à l'aide de fil Vicryl 2 doublé avec un nœud autobloquant.



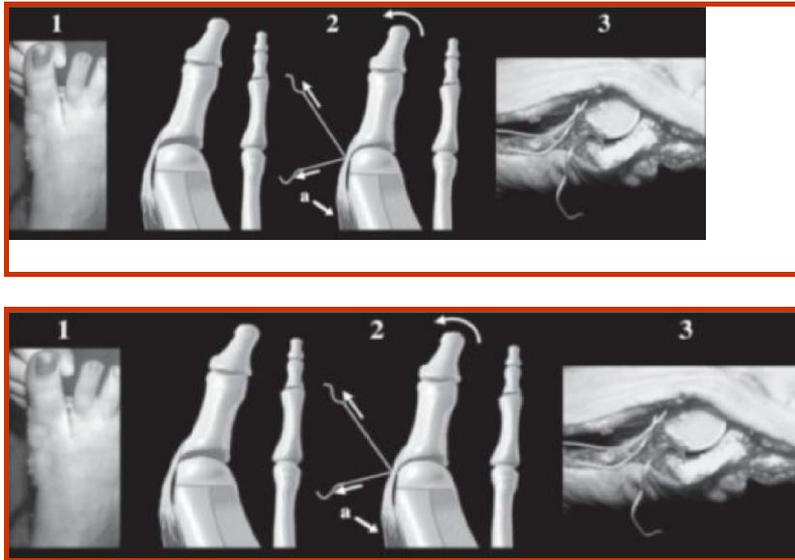
**Fig. 52: Scarf par ostéosuture**

### **9. La rétention tissulaire médiale**

On isole en premier lieu le nerf dorso-médial et on le place de façon latéral.

Puis on effectue une rétention tissulaire médiale, ce qui constitue une étape importante dans la correction de l'H.V. Ce point positionne aussi les 2 sésamoïdes si besoin. (Fig. 47)

On ferme ensuite la capsule médiale, sans tension par des points séparés au fil résorbable.



*1. Le test d'abduction*

*2, 3, 4. Rétention médiale*

*3, 4. Réalisation de simples points en « x »*

**Fig. 53: La technique opératoire de la rétention capsulaire médiale [21]**

En fin d'intervention on effectue systématiquement un drainage sur le trajet de l'incision au niveau proximal puis on réalise un pansement épais à l'aide d'une compresse au niveau du 1<sup>er</sup> espace inter-phalangien.

On réalise systématiquement une radiographie de contrôle le lendemain de l'opération et on vérifie l'état cutané.



**Fig. 54: La capsulorrhaphie**



**Fig. 55: La fermeture cutanée**



**Fig. 56: Le montage final de l'ostéotomie de Scarf et drainage**



**Fig. 57: Cliché post-op après traitement par ostéosuture**

On préconise généralement le port de chaussure type Barouk en post-op durant 4-6 semaines. Elle permet de protéger le pied et met en décharge l'avant-pied, ce qui aboutit à l'étirement plus ou moins automatique de la chaîne musculéo-aponévrotique postérieure, permettant ainsi des déplacements aisés. Elle permet aussi de limiter les douleurs dues à l'appui postop.

En ce qui concerne la prophylaxie anti-thrombotique par HBPM : de nombreuses études de la littérature [82-83] affirment que cette chirurgie de l'avant-pied suivie d'un appui immédiat protégé par une chaussure médicalisée, ne comporte pas de risque thromboembolique.

Cependant en pratique courante, nous ne tenons pas toujours compte de ce fait et on préconise des anti-thrombotique.

La rééducation fonctionnelle selon un protocole bien défini est prescrite après port de la chaussure médicalisée, soit vers les 4-7<sup>ème</sup> semaines. Elle présente de multiples objectifs notamment les suivants :

- La lutte contre l'œdème par massage ou encore par drainage lymphatique.
- Le sevrage de la chaussure.
- Le travail du schéma de marche et le déroulé du pas.
- La mobilisation articulaire douce et passive puis active aidée et enfin active. [80]

**Dans notre pratique courante :**

- L'HBPM est prescrite durant 3 semaines avec contrôle de plaquettes et de TCA ;

- La rééducation fonctionnelle après la chirurgie est assurée notamment par le drainage lymphatique, la mobilisation passive des articulations métatarso-phalangiennes, la marche avec appui postérieur. A un mois l'appui est total avec mobilisation activo-passive, puis active des métatarso-phalangiennes.

## **V. Les complications**

### **1. La raideur métatarso-phalangienne**

Elle représente une complication classique de la chirurgie du 1<sup>er</sup> rayon.

Quand la flexion plantaire est affectée, l'appui au sol de l'Hallux est difficile. Quand il est question de la flexion dorsale il existe dans ce cas une gêne dans le déroulement du pas. Elle est généralement bien tolérée car souvent asymptomatique.

Cette complication a été retrouvée chez 3,3% de nos patients.

En comparaison avec la technique classique ; Jardé et al [24] ont rapporté une limitation de l'extension (de 30° et 60°) chez 52% des sujets et une limitation de la flexion plantaire (de 10° et 20°) chez 44% des sujets, Crevoisier et al [25] quant à eux ont rapporté un enraidissement chez 7% des sujets.

Ils ont proposé 3 solutions pour prévenir l'enraidissement :

- Tout d'abord veiller à ce que l'obliquité de l'ostéotomie Scarf permette un bon abaissement de la 1<sup>ère</sup> tête métatarsienne.
- Puis limiter l'exposition de M1 avant l'ostéotomie.
- Et enfin la mobilisation métatarso-phalangienne précoce et passive.

## **2. Algoneurodystrophie**

C'est une complication douloureuse et pourvoyeuse de séquelles.

Delagoutte [21] ont rapporté un taux de 5% de neuroalgodystrophie après chirurgie réalisée par technique Scarf classique.

Dans la série d'Albi [85] réalisée sur 475 pieds traités par technique de Scarf classique, cette complication était assez faible avec un taux de 1,3%.

Ce dernier taux est comparable à celui de notre étude, car nous avons eu 2 cas d'algoneurodystrophie ce qui représente 3,3%, après traitement par ostéotomie de Scarf avec ostéosynthèse.

## **3. Les récidiives**

Elles se définissent par la réapparition de la déformation.

Dans leurs études Valtin et Leemisje [75] ont montré qu'après une chirurgie par Scarf « classique » la récidiive de l'H.V a été notée dans 3 à 8%.

Dans notre série, on n'a noté aucun cas de récidiive.

## **4. L'ostéonécrose de la tête de la première métatarsienne**

Cette complication est assez rare car les pédicules vasculaires plantaires sont mieux préservés dans l'ostéotomie Scarf dont les traits de coupe sont extra-articulaires [36,24, 86], ce qui a été le cas pour notre étude et nous rapportons un seul cas (2%) de nécrose de la tête de la première métatarsienne chez un patient traité par ostéosuture.

## **5. L'hypercorrection (H.V)**

L'H.V iatrogène représente une complication invalidante et douloureuse, il apparaît habituellement lors des premiers mois post-op et devient symptomatique généralement à partir de 2° [86].

Groulier [29] associe cette complication à la transposition « trop vigoureuse » du chef oblique de l'adducteur de l'Hallux et à une Exostosectomie « trop généreuse ».

Valtin et Leemjrise [75] ont rapporté un taux de 0 à 4% d'H.V oscillant après chirurgie par technique classique. Selon Maestro, cette complication représenterait le risque principal de la technique Scarf « évolution », en partie à cause des grandes capacités de déplacement latéral de la tête métatarsienne.

Aucun cas n'a été rapporté dans notre étude.

## **6. La fracture du 1<sup>er</sup> métatarsien**

Nous n'avons noté aucun cas de cette complication dans notre série.

En revanche elle a été rapportée par de nombreux auteurs notamment ; Barouk [87] chez 3,5% des sujets, Feslon et al. [38], chez 2,4% des patients, Smith et al [26] chez 52% des cas et enfin et de nouveau Barouk avec une incidence de 3% dans sa plus grande série [34].

Les fractures per et post-op sont donc des complications connues en cas d'ostéotomie Scarf de M1, elles seraient principalement dues à un trait non correct ou encore un trait longitudinal trop court fragilisant ainsi le fragment dorsal.

## 7. La pseudarthrose

On a noté 2 cas de pseudarthrose de l'ostéotomie de M1 chez les patients traités par scarf avec ostéosynthèse soit 3,3% et aucun cas n'a été rapporté dans la littérature.

Nos 2 patients ont été repris chirurgicalement pour greffe osseuse et ont bénéficié d'une fixation par Mini-plaque. Leur évolution a été satisfaisante avec consolidation après 2 mois.

## 8. Complications septiques :

L'étude des différentes séries de Scarf nous révèle que ces complications sont assez rares.

La série de Jardé et al. Rapporte 2 cas /50 soit 4 [24], la série de Frelson et al. rapporte 3 cas /123 soit 2,4% [38], la série de Jones et al. Rapporte 2cas /35 soit 5,7% [41] et enfin celle de Perugia et al note 2cas /45 soit 4,4% [88]. On note que l'incidence diminue avec l'importance du nombre de sujets inclus. Dans notre étude nous avons noté 5 cas de sepsis superficiel chez des sujets traités par ostéosynthèse ce qui est comparable aux résultats des autres séries de Scarf classique.

**Tableau 14 : Comparaison des infections superficielles dans les différentes études**

<b>Auteurs</b>	<b>Nombre de pied</b>	<b>% des infections superficielles</b>
<b>Jardé et al. [24]</b>	50	4,0%
<b>Freslon et al. [38]</b>	12	2,4%
<b>Jones et al. [31]</b>	35	5,7%
<b>Perugia et al. [88]</b>	45	4,4%
<b>Notre étude</b>	60	7%

## **VI. L'évaluation des résultats :**

### **1. Les résultats radiologiques :**

#### **1.1. Malades traités par ostéotomie de Scraf avec contention par ostéosynthèse :**

L'angle M1P1 pré-op de notre série est plus élevé que celui des différentes autres séries.

L'angle M1M2 pré-op et post-op ne présentait pas de différence notable en comparaison avec les autres séries.

En revanche notre AADM pré-op était très élevé en comparaison avec les autres séries ceci pourrait en partie être imputé au retard de consultation de nos patients qui ont donc été opérés à un stade avancé mais nos résultats post-op sont parmi les meilleurs après ceux de Boussakri [18].

**Tableau 15 : Comparaison des résultats radiologiques des différentes séries de l'ostéotomie Scarf de la littérature avec ostéosynthèse.**

<b>Auteurs</b>	<b>M1P 1 préop</b>	<b>M1P1 Révision</b>	<b>M1M: Préo p</b>	<b>M1 M2 Révision</b>	<b>AAD M Préo p</b>	<b>AADM révision</b>
<b>Crevoisier [25]</b>	32°	17°	16°	10°	13°	10°
<b>Salmeron[ 16]</b>	28°	17°	15°	9°	13°	13°
<b>Kristen[27]</b>	32,5°	13,5°	14,4°	7,9°	12,2°	8,6°
<b>Coetzee[28]</b>	40°	34°	16°	13°	NP	NP
<b>Jones[89]</b>	33°	14°	15°	9°	14°	11°
<b>Freslon[38]</b>	31,2°	17,5°	12,1°	7,5°	13,3°	11,1°
<b>Jarde[24]</b>	39,8°	22,7°	15,8°	10,4°	NP	NP
<b>Boussakri[18]</b>	43,46°	12,8°	18,8°	12,95°	24,45°	7,91°
<b>Notre étude</b>	44,07°	13,59°	17,63°	12,55°	25,96°	8,03°

## **2. Malades traités par ostéotomie de Scarf avec contention par ostéosuture:**

Nous rapportons des résultats similaires à ceux des différents autres auteurs.

**Tableau 16 : Comparaison des résultats radiologiques des séries de l'ostéotomie Scarf de la littérature avec ostéosuture.**

Auteur	M1M2 Préop	M1M2 révision	M1P1 préop	M1P1 révision	AADM préop	AADM révision
Maestro 2007 [10]	NP	9,87°	NP	11,91°	NP	10,8°
Gonzalez 2007[90]	15°	9,5°	33,50°	13,5°	NP	NP
Leemrijse 2012 [35]	15,1°	6,1°	38,5	9,5°	15,4°	5,4°
Ouagag 2005 [3]	13,23°	7,1°	28,84	10,7°	15,69°	6,35°
Forero 2016 [33]	16,08°	8,34°	37,33	12,86°	14,96°	8,92°
Notre étude	17,63°	9,14°	44,07°	12,35°	25,96°	7,12°

### 3. Comparaison entre ostéotomie de Scarf avec vis et sans vis [10,90].

Les auteurs Maestro et Gonzalez [10,90] ont effectué une comparaison des résultats radiologiques des patients opérés pour H.V par ostéotomie de Scarf avec ostéosynthèse, et les patients opérés par la même technique sans ostéosynthèse. Maestro [10] a présenté la comparaison des résultats de 3 séries de patients :

- Une série de 49 pieds ayant bénéficié d'une technique de Scarf avec fixation par 2vis,

-Une série de 37 pieds ayant bénéficié d'une technique de Scarf avec fixation par une seule vis

- Une série 33 pieds ayant bénéficié d'une technique de Scarf sans fixation.

Après évaluation de tous paramètres étudiés, il a conclu que la meilleure correction était celle de la série de Scarf sans vis.

**Tableau 17 : Comparaison de 3 séries de Scarf : avec 2 vis, 1 vis et sans vis.**

	<b>Année</b>	<b>Nombre</b>	<b>M1P1 révision</b>	<b>M1M2 révision</b>	<b>AADM révision</b>
<b>2vis</b>	93-95	49	12,67° +/- 7,22°	7,93° +/- 2,61°	13,5° +/- 4,5°
<b>1vis</b>	96-98	37	13,11° +/- 6,67°	7,44° +/- 2,51°	6,89° +/- 4,27°
<b>Sans vis</b>	99	33	7,07° +/- 4,84°	6,51° +/- 2,36°	7° +/- 3,8°

Gonzalez [90] a quant à lui comparé les résultats de 2 séries de patients : 103 pieds ayant bénéficié d'une technique de Scarf classique avec fixation et 105 pieds ayant bénéficié d'une technique de Scarf sans fixation, le qualifiant d'autostable.

Elle rejoint l'étude de Maestro, qui conclut à de meilleurs résultats radiologiques la série de Scarf autostable comparée à la série de Scarf classique.

**Tableau 18 : La comparaison de 2 séries de Scarf : classique et autostable**

	<b>Nombre</b>	<b>M1P1</b>	<b>M1M2</b>
<b>Scarf classique</b>	103	18,5°	10°
<b>Scarf autostable</b>	105	13,5°	9,5°

#### 4. Comparaisons entre ostéotomie de Scarf avec ostéosynthèse et ostéotomie de Scarf avec ostéosuture.

Les résultats de notre étude ont été comparés à ceux 2 séries de sujets opérés pour H.V et ayant eu une ostéotomie Scarf avec ostéosynthèse par 2 ; Jones [89] et Adam [91] et ceux de 2 série de sujets traités par ostéotomie scarf avec ostéosuture. Les résultats sont comparables à ceux rapporté par Maestro :

La correction est bien meilleure dans les séries d'ostéotomies Scarf non ostéosynthésées.

**Tableau 19 : Comparaison de notre série totale avec des séries de Scarf avec ostéosynthèse et avec ostéosuture**

		Nombre	M1P1 Révision	M1M2 Révision	AADM révision
<b>Contention par ostéosynthèse</b>	<b>Jones [88]</b>	37	14°	9°	11°
	<b>Adam [91]</b>	51	14,9°	7,2°	NP
	<b>Notre série</b>	<b>30</b>	13,59°	<b>12,55°</b>	<b>8,03°</b>
<b>Contention par ostéosuture</b>	<b>Ouagag [3]</b>	35	10,7°	7,1°	6,53°
	<b>Forero [33]</b>	69	12,86°	8,34°	8,92°
	<b>Notre série</b>	30	12,35°	9,14°	7,1

## **5. Les résultats fonctionnels**

### **5.1. Les patients traités par ostéosynthèse**

Notre étude comprend 70 % de patients très satisfaits et satisfaits ce qui correspond aux résultats des autres séries (entre 76,5%et 92,5 %) sauf pour Coetzee [28] qui note 47 % de patients non satisfaits.

Groulier et al. [29] avaient constaté que cinq critères étaient de mauvais pronostic. Ce sont les suivants ; le pied plat valgus, l'arthrose, l'ancienneté de l'H.V, l'importance de la déformation et surtout l'âge.

Nous n'avons retrouvé ce constat.

Les patients ayant consulté pour douleur (100 % patients opérés) étaient assez déçus lorsqu'en post-op la gêne persistait. [29]

Le score AOFAS de notre série était de 80/100 points pour les patients ayant eu une ostéotomie de Scarf avec contention par ostéosynthèse ce qui correspond aux résultats obtenus dans la majorité des séries de l'ostéotomie Scarf de la littérature sauf pour Coetzee [28] qui retrouve un score d'AOFAS à 62/ 100points, comme indiqué dans le tableau suivant ;

**Tableau 20 : Comparaison des résultats des séries de l'ostéotomie Scarf par ostéosynthèse.**

<b>Auteurs</b>	<b>Nbre de pieds</b>	<b>Score radio-clinique</b>	<b>Satisfaction</b>
<b>Dereymaeker (2000) [92]</b>	32	AOFAS : 86,3/100	NP
<b>Crevoisier (2001) [25]</b>	84	AOFAS : 82/100	TS : 39,3 % S : 50 % ; NS : 10,7 %
<b>Kristen (2002) [27]</b>	111	AOFAS : 91/100	NP
<b>O'kane (2002) [93]</b>	50	AOFAS : 83/100	NP
<b>Coetzee (2003) [28]</b>	20	AOFAS : 62/100	S : 42 % ; S avec R : 11 % NS : 47 %
<b>Aminian (2006) [94]</b>	27	AOFAS : 86,5/100	NP
<b>Malviya(2007) [95]</b>	25	AOFAS : 91,5/100	NP
<b>Garrido (2008) [96]</b>	37	AOFAS : 85,6/100	NP
<b>El hazzaz(2014) [21]</b>	24	AOFAS : 84/100	TS: 39% ; S: 52% ; D : 6%
<b>Notre étude</b>	<b>30</b>	AOFAS : 80/100	TS : 43% S : 37%  D : 17%

*S : Satisfait - TS : Très satisfait*

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

## 6. Les patients traités par ostéosuture :

Le score AOFAS moyen obtenu dans notre étude était de 90 / 100 points pour les sujets ayant bénéficié d'ostéotomie de Scarf avec contention par ostéosuture ce qui est comparable aux résultats de la plupart des séries de l'ostéotomie Scarf de la littérature à l'exception de celle de Gonzalez qui a retrouvé un score d'AOFAS à 76 /100 points.

**Tableau 21 : Comparaison des résultats des séries de l'ostéotomie Scarf avec ostéosuture de la littérature**

<b>Auteurs</b>	<b>Nombre de pied</b>	<b>Score radio-clinique</b>
<b>Gonzalez(2007) [89]</b>	36	AOFAS 76/100
<b>Leemrijse (2012)[35]</b>	15	AOFAS : 84,4/100
<b>Bayhass 2012 [97]</b>	68	AOFAS 94/100
<b>Ouagag (2015) [3]</b>	35	AOFAS : 91/100
<b>Forero (2016) [33]</b>	69	AOFAS : 90,81/100
<b>Notre série</b>	30	AOFAS : 90/100

## **VII. Ostéosuture et contexte marocain**

Initialement l'ostéotomie de Scarf était fixée par 2 vis diaphysaires bicorticales, l'objectif étant de permettre une bonne stabilité au détriment de nombreux inconvénients.

Après comparaison de nos avec ceux des différentes séries de littérature, le résultat est comparable et très favorable, ce qui nous encourage à poursuivre la pratique de cette technique. Nous employons le Scarf « évolution » proposé par Maestro qui a partagé son expérience avec nous à Rabat.

Cette technique est adaptée à notre contexte marocain car elle est peu couteuse et donne de très satisfaisants résultats. Cependant elle nécessite une excellente maîtrise et une application rigoureuse du geste chirurgical notamment des ostéotomies.

# CONCLUSION

L'hallux valgus est la plus fréquente déformation de l'avant-pied, prédominant chez les sujets de sexe féminin.

Il existe innombrables techniques chirurgicales mais celles agissant sur les segments osseux (ou ostéotomies), permettent d'obtenir des résultats plus constants.

Actuellement le recul sur la technique de référence qui est l'ostéotomie de Scarf dépasse amplement les 15 ans. Elle nécessite une application rigoureuse et représente une technique assez fiable pour la réalisation d'une réaxation du premier métatarsien notamment grâce à sa possibilité de corriger de façon tridimensionnelle la déformation du 1<sup>er</sup> rayon et également grâce à sa consolidation rapide.

Cette étude, nous a aidés à confirmer et démontrer l'efficacité de l'ostéotomie de Scarf avec ostéosuture qui aboutit à des résultats comparables à la technique «classique» avec une bonne correction de l'AADM avec plus ou moins 90% d'excellents et de bons résultats.

Ses principaux avantages sont ; sa stabilité : obtenue grâce à la longueur de l'ostéotomie et ses possibilités de déplacement. C'est élégamment une technique fiable qui permet une consolidation rapide, elle est peu couteuse et donne de satisfaisants résultats fonctionnels et est pourvoyeuse de très peu de complications.

# RESUME

**Titre:** Traitement chirurgical de l'hallux valgus : ostéotomie de Scarf : comparaison entre l'ostéosynthèse et l'ostéosuture à propos de 60 cas

**Auteur :** A. H. Benomar D.Benchebba

**Mots clés:** Hallux valgus-ostéotomie de Scarf -Ostéosynthèse-Ostéosuture.

**Introduction :** nous rapportons les résultats d'une étude effectués sur 60sujets traités pour hallux valgus dont 30 opérés par ostéosynthèse et les 30 autres opérés par ostéosuture durant une période comprise entre 2011 et 2015.

**Matériel et méthode :** C'est une étude rétrospective sur 60patients, dont 50 de sexe féminin et 10 de sexe masculin avec un âge moyen de 45 ans.

M1P2, M1M2 et l'AADM pré-opératoires étaient respectivement de 44,07°, 17,63°et 25,96°.

Nous avons utilisé le score d'AOFAS pour l'évaluation des resultats.

## **Résultats :**

### -Après ostéosynthèse :

M1P1et M1M2 ont été améliorés avec des valeurs moyennes respectives de 13,59° et 12,55°. Il a également été constaté une correction de l'AADM (8,03°)

### - Après ostéosuture :

M1P1 a été nettement amélioré avec une valeur moyenne de 12,35°. Nous avons noté une correction de M1M2 (9,14°) et de l'AADM (7,12°).

Nous avons rapportés 90 % d'excellents et de très bons résultats en cas de contention par ostéosuture et 70% en cas de traitement par ostéosynthèse. Nous avons recensé 16,9 % de complications après contention par ostéosynthèse et 2% après contention par ostéosuture.

**Discussion :** Nos résultats ont été comparés à ceux de différentes études de la littérature.

L'ostéosuture a permis d'obtenir des résultats équivalents, avec cependant une meilleure correction de l'angle M1M2 et l'AADM.

**Conclusion :** L'évolution de la technique de Scarf donne en règle générale de bons résultats fonctionnels, anatomiques et radiologiques et permet le traitement de l'H.V par une procédure fiable et peu couteuse.

## SUMMARY

**Title:** Surgical treatment of hallux valgus by Scarf osteotomy: comparison between osteosuture and osteosynthesis about 60 cases.

**Autors :** A. H. Benomar D.Benchebba

**Key words:** Scarf osteotomy – Hallux Valgus- osteosynthesis- osteosuture.

**Introduction :** We herein present the results of a study of 60 operations of hallux Valgus by osteotomy Scarf that occurred from 2011 to 2015.

**Materials and methods:** This is a retrospective study of 60 patients; 50 women and 10 men, with an average age of 45 years. The mean preoperative phalangeal Valgus was 44,07 °, the metatarsus varus average was 17,63 ° and the mean distal metatarsal articular angle was 25,96 °.

We used the AOFAS classification to evaluate the results.

### **Results:**

#### - Osteofixation by osteosynthesis :

M1P1 and M1M2 angles were improved with a mean respective value of 13,59 and 12,55 ° and we had a correction of the DMAA (8,03°)

#### - Ostéofixation by ostéosuture :

M1P1 angle was improved with a mean value of 12,35 °. We noticed the correction of M1M2 angle (9,14 °) and the DMAA (7,12 °).

All results had 90 % excellent and good results when the contention was done by ostéosuture and 70% in case of osteosynthesis. There were 16,9% of complications after osteosynthesis and 2% after osteosuture. .

**Discussion:** Our results were compared to numerous studies and results described in literature. Osteosuture yields similar results, with a better correction of M1-M2 angle and the DMAA.

### **Conclusion:**

The evolution of Scarf osteotomy gives good functional, anatomical and radiological results and thus can treat H.V by a process reliable and economical.

## ملخص

**العنوان:** العلاج الجراحي لإبهام القدم الأروح: قطع العظم سكارف: مقارنة بين تركيب العظم و خياطة عضية في 60 حالة

**المؤلفون:** أ.ه. بنعمر إ.بنشبة

**الكلمات الأساسية:** إبهام القدم الأروح - قطع العظم من سكارف - تركيب العظام - العظم.

**مقدمة:** نُبلِّغ عن نتائج دراسة أجريت على 60 شخصًا عولجوا من إبهام القدم الأروح 30 شخصًا تم إجراؤهم عن طريق تخلي العظام و 30 آخرين بواسطة خياطة عضية خلال الفترة بين 2011 و 2015 هذه دراسة بأثر رجعي على 60 مريضًا من بينهم 50 أنثى و 10 ذكور كانت M1P2 و M1M2 و AADM قبل الجراحة 44.07 درجة و 17.63 درجة و 25.96 درجة على التوالي  
**نتائج:** بعد تخليق العظام تم تحسين M1P1 و M1M2 بقيم متوسطة ذات صلة تبلغ 13.59 درجة و 12.55 درجة.

**بعد جراحة العظام:** تم تحسين M1P1 بشكل ملحوظ بمتوسط قيمة 12.35 درجة لاحظنا تصحيح M1M2 (9.14 درجة) و (7.12) AADM درجة أبلغنا عن 90 % نتائج ممتازة وجيدة جدًا في حالة الانضغاط بواسطة قطع العظم و 70 % في حالة العلاج عن طريق تخليق العظم. حددنا 16.9 % من المضاعفات بعد التثبيت عن طريق تخليق العظام و 2% بعد الخلاف بواسطة العظم.

**الخلاصة:** إن تطور تقنية سكارف بشكل عام يعطي نتائج وظيفية وتشريحية وإشعاعية جيدة

# BIBLIOGRAPHIE

- [1] **Valtin B.**  
Hallux valgus: introduction. In: Leemrijse TH, Valtin B, editors.  
Pathologie du pied et de la cheville.  
Paris: Elsevier Masson ed. ; 2009. p.100—2.
- [2] **Coughlin MJ, Shurnas PS.**  
Hallux rigidus: demographics, etiology, and radiographic assessment.  
Foot Ankle Int 2003; 24:731—43.
- [3] **Ouagag.A, Boughzala.W, Zeghdoud.M, Kada.O**  
L’ostéotomie scarf sans ostéosynthèse de l’hallux valgus.  
Méd.chir.pied(2015) 31 :73-81.
- [4] **Ferrari J, Higgins JP, Prior**  
TD (2004) Interventions for treating hallux valgus (abductovalgus) and bunions. Cochrane Database Syst Rev (1):CD000964.
- [5] **Weil LS**  
Scarf osteotomy for correction of hallux valgus: historical perspective, surgical technique, and results.  
Foot Ankle Clin (2000) 5:559—80.
- [6] **Weil LS, Borelli AN**  
Modified Scarf bunionectomy: Our experience in more than 1000 cases.  
J.Foot Surg (1991) 30:609.

- [7] **Burutaran JM**  
Hallux valgus y cortedad anatomica del primer metatarsano (correction quirurgical).  
Actual Med Chir Pied (1976) 13:261–6.
- [8] **Barouk LS Barouk P**  
The Scarf first metatarsal osteotomy in the correction of hallux valgus deformity.  
Interact Surg(2007) 2: 2–11.
- [9] **Barouk LS Barouk P**  
Reconstruction de l'avant-pied.  
Springer, Paris 2006.
- [10] **Maestro M**  
Scarf osteotomy without crew fixation.  
Interact Surg (2007) 2:12–6.
- [11] **Maestro M**  
Chirurgie du 1er rayon par procédé conventionnel.  
Rev Chir Orthop Repar Appar Mot 6:179–80 ; 2007.
- [12] **Serra.G.Cotten.A**  
Repères et mesures en imagerie ostéoarticulaires.  
Issy-les-moulineaux :Elsevier Masson2011 . P : 165-167.
- [13] **AMARNEK D, MOLLICA A, JACOBS A, OLLOF LM. A.**  
A staisical analysis on the reliability of the proximal articular set angle.  
J Foot Surj, 1986, 25, 39-43.

- [14] **BONNEL F, CANOVAS, POIREE G, DUSSERRE F, VERGNES C.**  
Evaluation de l'ostéotomie Scarf pour hallux Valgus en fonction de l'angle articulaire distal métatarsien : Etude prospective sur 79 cas opérés.  
Rev Chir Orthop, 1999, 85, 381-386.
- [15] **PALLADINO SJ, TOWFIGH A.**  
Intra-evaluator variability in measurement of proximal articular set angle.  
J Foot Surg, 1992, 31, 120-123.
- [16] **TANAKA Y, TAKAKURA Y, KUMAI T, SAMOTO N, TAMAI S.**  
Radiographic analysis in hallux valgus.  
J Bone Joint Surg Am, 1995 February, 77-A, 2, 205-213.
- [17] **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.
- [18] **Boussakri.H, Bachiri.M**  
L'ostéotomie de scraf dans le traitement del'hallux valgus : à propos de 19 cas.  
Pan Afr Med J 2014 : 19 :189.
- [19] **Yahia Cherif.M**  
Traitement de l'hallux valgus par ostéotomie de scarf.  
22eme congrés de la Sacot Oran : 03 Octobre 2015.

- [20] **Quérat.J**  
L'HALLUX.  
Maitrise en sciences biologiques et médicales.  
Université de Nantes, faculté de médecine 2002.
- [21] **El hazzaz.Z**  
L'ostéotomie de scraf dans le traitement de l'hallux valgus : a propos de 24cas  
Thèse N° 063/14 ; Faculté de medecine et de phramacie de fés ; Mai 2014.
- [22] **Sarafian S.**  
Anatomy of the foot and ankle.  
Philadelphia : JB Lippincott, 1993.
- [23] **Pierre Groulier, Georges Curvale, Barbara Piclet-Legré.** Traité d'appareil locomoteur EMC (1997) ; 14-126-A-10.
- [24] **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.
- [25] **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.

- [26] **Salmeron F, Sales de Gauzy, Galy C, Darodes P, Cahuzac JP** Traitement de l'hallux valgus de l'enfant et de l'adolescent par ostéotomie de Scarf.  
Rev. Chir. Orthop (2001). 87, 706-11.
- [27] **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.
- [28] **COETZEE JC**  
Scarf osteotomy for hallux valgus repair: the dark side.  
Foot Ankle Int, 2003, 24, 29-33.
- [29] **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.
- [30] **MANJURE S, SINGH S.**  
Wilson's osteotomy for the treatment of hallux valgus.  
The foot. Volume13.Issue 3.2003.140-142.
- [31] **SARAGAGLIA D, BELLON-CHAMPEL-P**  
Place de l'ostéotomie d'accourcissement de la première phalange associée à la libération des parties molles dans le traitement chirurgical de l'hallux valgus.  
Rev.Chir.Orthop.1990.76.245-252.
- [32] **LawK-W, et al.**

Scarf Osteotomy in Treating Hallux Valgus: Clinical and Radiographical Outcome and Technical

Notes,

Journal of Orthopaedics, Trauma and Rehabilitation (2014), <http://dx.doi.org/10.1016/j.jotr.2014.01.001>.

**[33] Forero SG, et al.**

Evaluación de osteotomías diafisarias para corrección de hallux valgus moderado y grave: osteotomías de Scarf y de Chevron modificado.

Rev Colomb Ortop Traumatol. 2016.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rccot.2016.01.003>.

**[34] 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.

**[35] T. Leemrijse, et al.**

Scarf osteotomy without internal fixation to correct hallux valgus. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research (2012) 98, 921—927.

**[36] 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.

**[37] BORTON DC, STEPHENS MM.**

Basal metatarsal osteotomy for hallux valgus.

J Bone Joint Surg, 1994, 76B, 204-209.

- [38] 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.
- [39] Borrelli AH, Weil LS**  
Modified Scarf Bunionectomy : Our Experience in More Than 1,000 Cases.  
J. Foot Surg (1991). 30, 609.
- [40] Mizel MS, Temple HT, Michelson JD, Alvarez RG, Clanton TO, Frey CC, et al.**  
Thromboembolism after foot and ankle surgery. A multicenter study.  
Clin Orthop Relat Res 1998; 348: 180-5.
- [41] Zygmunt KHZ, Gudas CJ, Laros GS (1989).**  
Bunionectomy with Internal Screw Fixat.
- [42] Barouk LS, Weil LS**  
La osteotomia « scarf » asociada a la osteotomia de la falange en el tratamiento del hallux valgus, sistemas de fijacion posibilidades e indicaciones.  
Revista de Medicina y cirugía del pie(1994), tomo III, nº 1, 33-43.
- [43] Weil LS**  
Scarf Osteotomy for Correction of Hallux Valgus. Historical Perspective, Surgical Technique and Results..  
Foot and Ankle Clin(2000). 5, 3: 559- 80. Review.

- [44] Weil LS Jr, Benton-Weil W**  
Postoperative Hallux Valgus Exercises.  
J Foot and Ankle Surg(1998) 37, 4 : 355.
- [45] Barouk LS (1994).**  
Éléments d'anatomie chirurgicale du premier métatarsien.  
Méd. Chir. Pied. Expansion Scientifique Française, Paris(1994), 2, 76-82.ion.
- [46] Barouk LS (1996).**  
Nouvelles ostéotomies de l'avant-pied et leur rôle thérapeutique. Chirurgie de l'avant-pied.  
Cahiers d'Enseignement de la SOFCOT. B. Valtin. Expansion Scientifique Française, Paris(1996), 49-76.
- [47] Baudet B**  
Place de l'ostéotomie de la première phalange dans la chirurgie de l'hallux valgus. Traitement chirurgical de l'hallux valgus.  
Symposium sous la direction de N. Biga et C. Piat, SOFCOT 2003.  
Suppl au n° 5. Rev. Chir. Orthop. 89, 25 : 106-8.
- [48] De Prado M, Ripoll P., Golano P**  
Cirurgia per cutanea del pie. Masson barcelona 2003.
- [49] Diebold PF**  
Distal Chevron Osteotomy of the First Metatarsal.  
Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 60. Forefoot surgery.  
Expansion Scientifique Française, Paris,(1997) 76-81.

- [50] Di Giovanni CW, Kuo R, Tejwani N, Price R, Hansens S, Cziernecki J, Sangeorzan BJ**  
Isolated gastrocnemius tightness.  
J. Bone Joint Surg(2002) Vol. 84-A, n° 6, 962-70.
- [51] Duke HF**  
Rotational Scarf (2) Osteotomy Bunionectomy for Correction of High Intermetatarsal Angles.  
J. Am Pédiatr. Méd. Association (1982) 83, 352-60.
- [52] Edward EA**  
Anatomy of the Small Arteries of the Foot and Toes.  
Acta Anat (1960). 41, 81-96.
- [53] Gautier C**  
Physiopathologie de l'hallux valgus.  
Actualités en médecine et chirurgie du pied. Sous la direction de  
Claustre J et Simon L,  
20-4. Masson, Paris(1986).
- [54] Glickman S, Zahari DT** Short Z Bunionectomy.  
J. Foot Surgery 25, 304-6. (1986)
- [55] Graff W.**  
Reprise d'appui complet immédiat après ostéotomie Scarf du premier métatarsien : étude prospective de 224 cas.  
Journées de l'AFCP, Marseille (2003).
- [56] Groulier P.**  
Échecs de la chirurgie du premier rayon.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT. Conférences d'enseignement 257-74. (2001).

- [57] **Jarde O, Hussenot D, Vimont E, Barouk LS, Ferré B, Abi Raad G**  
L'ostéotomie cervicocapitale de Weil dans les métatarsalgies médianes – étude de 70 cas.

Acta orthopaedica Belgica (2001) 67, 2, 139-48.

- [58] **LAU JT, Daniels T (1999).**

Effect of Increasing Distal Medial Closing Wedge Osteotomies on the Distal Metatarsal Articular Angle.

Foot Ankle 1999.

- [59] **Maccira E**

Osteotomias multiples instrumentadas en el Antepied para el Tratamiento de los síndromes de Insuficiencia del primer Radio.

Clinica Osteoarticular, (2001) vol. 4, n° 1, 7-14.

- [60] **Miller JM, Stuck R, Santori M**

The Inverted Z Bunionectomy, Quantitative Analysis of the Scarf and Inverted Scarf Bunionectomy

Osteotomies in Fresh Cadaveric Matched Pair Specimens. J. Foot Surg. (1994). Vol.33, n° 5, 455-62.

- [61] **Nexman AS, Negrine JP, Zecovic M, Stanford P, Walsh WR** A biomechanical comparison of the Z step-cut and basilar crescentic osteotomies of the first metatarsal.

Foot and Ankle Int (2000). Vol. 21, 584-7.

- [62] **Numez-Samper-Pizarroso M, Llanos Alcazar LF, Viladot Perice R.**

Técnicas quirúrgicas en cirugía del pie.

Masson-Barcelona. (2003).

- [63] Nyska M**  
Principles of First Metatarsal Osteotomies.  
Foot and Ankle Clin. 6, 3 : 399- 408. Review. (2001)
- [64] Perugia D, Basile A, Gensini A, Stopponi M, Simeonibus AU.**  
The Scarf osteotomy for severe hallux valgus.  
Int. Orthop (2003). 27, 2 : 103-6.
- [65] Petersen W, Seide HW**  
Early Outcome of Correction of Hallux Valgus with the Scarf Osteotomy.  
Z. orthop. Ihre Grenzgeb.(2000). 138, 3 : 258-64, German.
- [66] Reed TH**  
Allofix Freeze-dried Cortical Bone Pins as an Alternative to Synthetic Absorbable Polymer Pins : A Preliminary Study in Short Z Bunionectomies.  
J. Foot and Ankle Surgery (1998). Vol. 38, n° 1, 14-22.
- [67] Rippstein P, Zund T**  
Klinische und radiologische mittelfristige Resultate von 73 Scarf-Osteotomien zur Behandlung der Hallux-Valgus.  
Deformität. Schweizerische medizinische. German (2000).
- [68] Rippstein P, Zund T**  
The Scarf Osteotomy for the Correction of Hallux Valgus.  
Orthop. Traumatol (2001). 9 : 101-12.
- [69] Salmeron F, Sales de Gauzy, Galy C, Darodes P, Cahuzac JP** Traitement de l'hallux valgus de l'enfant et de l'adolescent par ostéotomie de Scarf.  
Rev. Chir. Orthop (2001). 87, 706-11.

**[70] Schwartz N, Groves ER**

Long Term Follow up of Internal Threaded Kirschner – Wire Fixation of the Scarf Bunionectomy.

J. Foot Surg(1987). 26, 313-6.

**[71] Seide HW, Petersen W**

Taylor's Bunion: Result of a Scarf Osteotomy for the Correction of an Increased Intermetatarsal IV/V angle. A Report on Ten Cases with a 1 Year Follow-up.

Arch. Orthop. Trauma. Surg (2001). 121, 3 : 166-9.

**[72] Staquet V**

Facteurs anatomo-cliniques influençant les résultats de l'ostéotomie scarf dans le traitement chirurgical de l'hallux valgus. A Références 387 propos de 125 cas revus.

Thèse, décembre 2004. Université du droit et de la santé, Lille II, France.

**[73] Steck JK, Ringstrom JB (2001).**

Long Z-Osteotomy : A Review and New Modification to Correct Troughing.

J. Foot Ankle Surg (2001). 40, 5 : 305-10.

**[74] Valtin B**

Quelle ostéotomie pour quel hallux valgus ? Table ronde sur « les ostéotomies de premier métatarsien dans le traitement chirurgical de l'hallux valgus ».

Méd. Chir. Pied. Expansion Scientifique Française (1994), Paris, 10, 2 :

121-8.

- [75] Valtin B, Leemrijse T**  
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 (2005). 89, 25 : 99-101.
- [76] Valtin B (1997).**  
Les ostéotomies métatarsiennes. In : Traitement chirurgical de l'hallux valgus.  
Table ronde. SOFCOT réunion annuelle nov. 96. Suppl. III.  
Rev. Chir. Orthop (1997). Masson, Paris, 83, 34-5.
- [77] Vandeputte G, Dereymaeker G, Steenwerckx A, Peeraer L (2000).** The Weil Osteotomy of the Lesser Metatarsals: A Clinical and Pedobarographic Follow-up Study.  
Foot and Ankle Int. 21, 5: 370-4. (2000).
- [78] Wagner A, Fuhrmann B, Abramoski I.**  
Early Results of Scarf Osteotomies Using Differentiated Therapy of Hallux Valgus.  
Foot and Ankle Surg. (2000) 6: 105-12.
- [79] Wulker N, Stephens M, Cracchiolo A** Hallux valgus.  
An Atlas of Foot and Ankle Surgery. Martin Dunitz, London (1998).

- [80] Ô Laffenêtre, G Solofomalala, C. de Lavigne, T. Bauer.**  
Hallux valgus techniques chirurgicales.  
EMC (2010) ; 44-930.
- [81] J.-L Besse, M. Maestro**  
Ostéotomies SCARF du 1er métatarsien 516-523.
- [82] Mizel MS, Temple HT, Michelson JD, Alvarez RG, Clanton TO, Frey CC, et al.**  
Thromboembolism after foot and ankle surgery. A multicenter study.  
Clin Orthop Relat Res 1998; 348: 180-5.
- [83] Radl R, Kastner N, Aigner C, Portugaller H, Schreyer H, Windhager R. Venous**  
thrombosis after hallux valgus surgery.  
J Bone Joint Surg Am 2003; 85: 1204\_8.
- [84] Dupont-Zacot E, Bergmann JF, Durieux P**  
Etude des prescriptions des HBPM pour la prevention du risqué thromboembolique veineux.  
Rapport d'étude pour la CNAM (professions indépendantes), novembre 1999.
- [85] 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.

- [86] MAYNOU C, PODGLAGEN J, DELOBELLE JM, MESTDAGH H.**  
Conceptions thérapeutiques dans l'hallux varus post-opératoire.  
Med Chir Pied, 1994, 10, 4, 243-248.
- [87] 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.
- [88] 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.
- [89] 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.
- [90] Gonzalez JF, Rochwerger A, Demortière E et al.**  
Ostéotomie de type scarf pour hallux valgus : l'ostéosynthèse est-elle indispensable ?  
Rev Chir Orthop 2007 Repar Appar Mot 93:155.
- [91] Adam SP, Choung SC, Gu Y, et al**  
Outcomes after Scarf Osteotomy for Treatment of Adult Hallux Valgus Deformity.  
Clin Orthop Relat Res (2011) 469:854–9.

- [92] **DEREYMAEKER G.**  
Scarf osteotomy for correction of hallux valgus.  
Foot Ankle Clin 3:513–524, 2000.
- [93] **O’KANE C, KILMARTIN T.**  
The rotation scraf and Aki osteotomy for the correction of severe hallux valgus.  
The Foot 12:203–212, 2002.
- [94] **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.
- [95] **MALVIYA A, MAKWANA N, LAING P.**  
SCARF OSTEOTOMY FOR HALLUX VALGUS Is an Akin osteotomy necessary?  
Foot Ankle Surg 2007;13: 177–81.
- [96] **GARRIDO I M, EDUARDO RUBIO RGV, BOSCH MN, GONZA ´LEZ MS, BASTIDA PAZ G, JUAN.**  
Scarf and Akin osteotomies for moderate and severe hallux valgus Clinical and radiographic results.  
Foot and Ankle Surgery 14 2008.194–203.
- [97] **K.A. Bayhass , F. Ismael , S. Barrada , M. Mahfoud , A. Elbardouni ,E. Elyacoobi**  
Intérêt et résultats du mini Scarf « Scarf évolution » dans le traitement de l’hallux valgus selon une série de 68 cas.  
CHU Ibn-Sina, Rabat, Maroc 2012, Compte-rendu de Société p.537