



Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
+٠٢٤٧٠١+ | +٠١٤٢٢٤+ Λ +٠٠٠٠٠+
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 2021

Thèse N°033/21

L'HALLUX VALGUS CHEZ L'ENFANT

(à propos de 10 cas)

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 19/01/2021

PAR

Mme. HMIMINA SAFAE

Née Le 26 Octobre 1996 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS :

Hallux valgus - Enfant - Ostéotomie - McBride

JURY

M. AFIFI MOULAY ABDERRAHMANE PRÉSIDENT

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

Mme. ATARRAF KARIMA RAPPORTEUR

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

M. KHATTALA KHALID } JUGES

Professeur de Chirurgie Pédiatrique

M. MAHMOUDI ABDELHALIM..... }

Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique

Dédicaces

*En ce moment je me sens submergée par de magnifiques émotions, espérant de tout cœur
que mes mots vous toucheront le cœur
Avec immense gaieté et reconnaissance*

Je dédie cette thèse à

Allah

Le Tout puissant

Qui m'a inspiré

Qui m'a guidé dans le bon chemin

Je vous dois ce que je suis devenu

Louanges et remerciements

Pour votre clémence et miséricorde

A ma chère et adorable mère Mme LAMIÆ ALAMI

*Tu représentes pour moi le symbole de la bonté et de la droiture par excellence, tu es la
source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de
prier pour moi. Tu m'as toujours conseillé, orienté dans la voie du travail et de
l'honnêteté, tu étais présente dans mes moments les plus difficiles.*

*Je te dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout
puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur. Je t'aime très fort.*

*A mon très cher et adorable père **M MOHAMED HMIMINA***

De tous les pères, tu as été le meilleur, tu as su m'entourer d'attention, me guider dans la vie sans rien m'imposer, m'inculquer les valeurs de l'humanité, m'apprendre le sens de vie, de travail, et de la responsabilité. Merci d'avoir été toujours là pour moi, un grand soutien tout au long de mes études. Que Dieu te préserve des malheurs de la vie afin que tu demeures le flambeau illuminant mon chemin.

Ce travail est ton œuvre, toi qui m'a donné tant de choses et tu continues à le faire, sans jamais te plaindre. Puisse Dieu te prêter longue vie et bonne santé afin que je puisse te combler à mon tour .je t'aime beaucoup cher papa.

*A mes très chères sœurs **NAJLAE ET ALAE***

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon amour et mon attachement. Puisse nos fraternels liens se pérenniser et consolider encore. Je ne pourrais d'aucune manière exprimer ma profonde affection et mon immense gratitude pour tous les sacrifices consentis, J'implore DIEU qu'il vous apporte bonheur, amour et que vos rêves se réalisent.

A mon aimable mari M YASSINE TANTAOUI

Quoique je dise, je ne saurais exprimer l'amour et la tendresse que j'ai pour toi. Mon âme soeur, je te remercie, pour ton support et tes encouragements, tu étais toujours là pour moi et je te dédie ce travail, pour tous les moments de joie, de taquinerie qu'on a pu partager ensemble. Ce travail sera l'occasion de partager une joie avec votre complicité habituelle. Que Dieu vous apporte le bonheur et la satisfaction, et que vos rêves les plus chers soient exhaussés.

A mon amie SALMA

En souvenir des moments merveilleux que nous avons passés et aux liens solides qui nous unissent. Un grand merci pour ton soutien, ton encouragement et ton aide. Avec toute mon affection et estime, je te souhaite beaucoup de réussite et de bonheur, autant dans ta vie professionnelle que privée.

Dédicaces spéciales au Staff du service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU

HASSAN II de Fès

A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur

Remerciements

A mon président de thèse

PROFESSEUR AFIFI MOULAY ABDERRAHMANE

Professeur d'enseignement supérieur de chirurgie Pédiatrique du CHU

HASSAN II, Fès

Vous nous avez accordé un grand honneur en acceptant de présider le jury de notre thèse. Nous avons eu la chance et le privilège de travailler sous votre direction, de profiter de votre culture scientifique, vos compétences professionnelles incontestables ainsi que vos qualités humaines qui vous valent l'admiration et le respect. Puissent des générations et des générations avoir la chance de profiter de votre savoir qui n'a d'égal que votre sagesse et votre bonté. Veuillez, Cher Maître, trouvé dans ce modeste travail l'expression de notre haute considération et notre profond respect pour avoir guidé les premiers pas de ma carrière.

A ma maîtresse et rapporteur de thèse

PROFESSEUR KARIMA ATARRAF

Professeur d'enseignement supérieur de chirurgie Pédiatrique du CHU

HASSAN II, Fès

Vous m'avez honoré par votre confiance en me confiant cet excellent sujet de travail.

Les conseils fructueux que vous m'avez prodigué ont été très précieux, je vous en remercie. Votre bonté, votre modestie, votre compréhension, votre disponibilité ainsi que vos qualités professionnelles ne peuvent que susciter ma grande estime et profond respect. Veuillez trouver ici, chère maitresse, l'assurance de ma reconnaissance et ma sincère gratitude

A mon maître et juge de thèse

Professeur KHATTALA KHALID

Professeur d'enseignement supérieur de Chirurgie Pédiatrique du CHU

HASSAN II, Fès

Nous sommes particulièrement touchés par la gentillesse avec laquelle vous avez bien voulu accepter de juger ce travail. Votre parcours professionnel, votre compétence incontestable, et vos qualités humaines font de vous un grand professeur et nous inspirent une grande admiration et un profond respect. Permettez-nous, Cher Maître de vous exprimer notre profond respect et notre sincère gratitude.

A mon maître et juge de thèse

PROFESSEUR MAHMOUDI ABDELHALIM

Professeur agrégé de Chirurgie Pédiatrique du CHU HASSAN II, Fès

Vous nous faite un grand honneur de siéger au sein de notre respectable jury. Nous sommes très reconnaissants de la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail. Nous avons apprécié votre rigueur, votre gentillesse et nous vous portons une grande considération pour vos qualités humaines et votre compétence professionnelle.

Que ce travail soit pour nous l'occasion de vous exprimer notre gratitude et notre profond respect.

*A TOUS MES PROFESSEURS DE LA FACULTE DE MEDECINE ET
DE PHARMACIE DE FES*

*Une thèse est le fruit de plusieurs années d'études et je ne saurais oublier dans mes
dédicaces l'ensemble de mes professeurs et maîtres qui ont contribué de près ou de loin
dans l'élaboration de ce travail.*

A tous ceux qui ont aidé de loin ou de près à l'élaboration de ce travail.

PLAN

LISTE DES ABREVIATIONS	5
INTRODUCTION	6
RAPPELS	9
I. ANATOMIE DE L'AVANT-PIED	10
1. GÉNÉRALITÉS	10
2. Ostéologie et surface articulaire	10
3. Rapports de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil.....	20
4. Vascularisation du 1 ^{er} métatarsien	22
5. INNERVATION	25
II. Biomécanique du premier rayon.....	26
1. La disposition du premier rayon au sein de l'avant pied	26
2. La stabilité du premier rayon	27
III. Physiopathogénie	28
IV. Anatomopathologie	31
1. Lésions osseuses et ostéo-articulaires	31
2. Le désaxage métatarso-phalangien	33
3. Réactions cutanées et sous-cutanées	33
4. Lésions associées des orteils voisins	34
V. Facteurs de risques	37
1. Facteurs de risques intrinsèques	37
2. Facteurs de risques extrinsèques	40
VI. Les formes cliniques de l'hallux valgus	41
1. Hallux valgus congénital	41
2. Hallux valgus, pied tonique	41
3. Hallux valgus, pied laxé.....	42
4. Hallux valgus arthrosique	42

5. Hallux valgus récidivé.....	42
MATERIELS ET METHODES	43
I. MATÉRIELS	44
1. Type et durée d'étude.....	44
2. Population d'étude.....	44
II. MÉTHODES	44
OBSERVATIONS CLINIQUES	49
RESULTATS	75
I. Etude épidémiologique	76
1. Age	76
2. Sexe.....	77
3. Antécédents	77
II. Etude clinique	78
1. Circonstances étiologiques	78
2. Signes fonctionnels	79
3. Examen clinique	81
III. Etude radiologique	83
1. Incidence de face.....	83
2. Incidence de profil.....	88
IV. TRAITEMENT.....	89
1. Traitement médico-physique	89
2. Traitement chirurgicale	89
V. EVOLUTION	91
3. Délai d'appui	91
4. Soins postopératoires et contrôle radiologique.....	91
5. Résultats fonctionnels	95

VI. COMPLICATIONS.....	96
DISCUSSION	97
I. Analyse épidémiologique de la série	98
1. Fréquence selon l'âge	99
2. Fréquence selon le sexe	100
3. Circonstances étiologiques	101
II. Analyse clinique	102
1. Motif de consultation	102
2. Examen clinique	104
III. Analyse radiologique	105
1. Angle M1P1	105
2. Angle M1M2.....	106
3. DMAA	106
IV. Traitement	107
1. Généralités	107
2. But.....	107
3. Moyens	107
V. Les complications postopératoires	126
1. Les complications septiques	126
2. Les complications non septiques.....	127
CONCLUSION	130
RESUME	132
REFERENCES.....	136

LISTE DES ABREVIATIONS

AOFAS	: American Orthopedic Foot and Ankle Score
CHU	: Centre hospitalier universitaire
DMAA	: Angle articulaire distal métatarsien.
HVA	: Valgus de la première phalange.
IMA	: Métatarsus varus.
M1	: 1 ^{er} métatarsien.
M2	: 2 ^{ème} métatarsien.
M3	: 3 ^{ème} métatarsien.
M4	: 4 ^{ème} métatarsien.
M5	: 5 ^{ème} métatarsien.
M1P1	: Angle formé par l'axe du premier métatarsien et celui de la première phalange.
M1M2	: Angle définit entre les deux premiers métatarsiens.
M1M5	: Angle définit entre le premier et le 5 ^{ème} métatarsien.
Mm	: millimètre.
MTP	: Métatarso-phalangienne.
MTC	: Métatarso-cunéiforme.
P1	: 1 ^{ère} phalange.
Post-op	: Postopératoire.
Pré-op	: Préopératoire.
Pts	: Points

INTRODUCTION

L'hallux valgus constitue la déformation la plus courante qui touche le gros orteil, il peut apparaître à tout âge même chez l'enfant. C'est une déformation fréquente chez les enfants et les adolescents [1] d'un pourcentage de 2 à 4%. Il est défini comme une déformation centrée sur le premier rayon de l'avant pied qui se caractérise d'une part par un gros orteil dévié en dehors avec un valgus supérieur à 12° et d'autre part par un premier métatarsien déplacé en dedans. [2]

Plusieurs facteurs de risques majorant l'apparition de la déformation du 1er rayon durant l'enfance, parmi eux il y a ceux qui sont d'origine intrinsèques notamment une pronation excessive de l'avant-pied, la présence d'un pied plat ou une longueur relative de M1 par rapport à M2, et ceux qui sont d'origine extrinsèques comme le chaussage inconfortable et les traumatismes osseuses, sans oublier le caractère héréditaire qui est présent chez 50 à 80% des cas surtout d'origine maternel selon Coughlin. [3]

La fonction normale de l'avant pied repose essentiellement sur le gros orteil une déformation en valgus rend le chaussage et la marche difficile d'abord par la douleur en regard de l'articulation MTP et ensuite par un empêchement de l'appui sur le sol à un degré suffisant ce qui entraîne une métatarsalgie par surcharge des têtes métatarsiennes donnant un handicap fonctionnel majeur chez l'enfant.

Le diagnostic repose essentiellement dans un premier temps sur la présence des signes cliniques évocateurs comme la déviation en valgus du gros orteil avec présence d'une exostose en regard de l'articulation MTP et en 2eme temps sur des clichés radiologiques de face et de profil en charge montrant un valgus phalangien supérieur à 16°.

L'histoire de la chirurgie correctrice de l'hallux valgus a connu de nombreuses descriptions de techniques opératoires et variantes qui se comptent actuellement de plus de 150 procédures. [4]

Le traitement chirurgical se devise en deux catégories, le premier est conservateur qui a un effet très bénéfique pendant la croissance du squelette osseux, il améliore la position du gros orteil avec des résultats durables, et permet également d'attendre la fin de la croissance pour réaliser une intervention chirurgicale parce qu'une lésion du cartilage de croissance va entraîner des résultats catastrophiques pour une croissance normale du pied de l'enfant.

Le deuxième est non conservateur, il vise la correction de l'hallux valgus en réduisant le metatarsus varus mais elle peut également corriger au même temps l'excès de longueur du 1er métatarsien, l'obliquité latérale exagérée de la surface articulaire de la tête de M1.

Notre travail est une étude rétrospective menée au service de Traumatologie Orthopédie Pédiatrique du CHU HASSAN II de FES, portant sur 10 cas, entre janvier 2014 et mars 2020.

L'intérêt de cette étude est de préciser les caractéristiques épidémiologiques, cliniques et radiologiques des enfants ayant un hallux valgus, évaluer les résultats fonctionnels, cliniques et radiologiques de différentes interventions chirurgicales réalisées pour corriger cette déformation et puis identifier les complications postopératoires de l'hallux valgus chez les enfants.

RAPPELS

I. ANATOMIE DE L'AVANT-PIED :

1. GÉNÉRALITÉS :

L'articulation métatarso-phalangienne de l'hallux est différente de celle des autres rayons :

- Sur le plan anatomique, par sa configuration et la présence d'un appareil sésamoïdien.
- Sur le plan physiologique, par le nombre important de muscles intrinsèques qui s'insèrent à sa périphérie, jouant un rôle stabilisateur et permettant une force d'impulsion du premier rayon.

2. Ostéologie et surface articulaire :

2.1. Ostéologie :

Le déroulement harmonieux de la marche est assuré essentiellement par le premier rayon de l'avant pied qui se constitue par :

a. Le premier métatarsien : [5]

- **La base :**

Sa base, de volume important, s'articule avec la surface articulaire du premier cunéiforme. Très bien vascularisée grâce à de nombreuses attaches musculaires, le risque de nécrose, à ce niveau, est faible lors du traitement de l'hallux valgus.

- **La diaphyse :**

Sur une coupe frontale, la diaphyse est triangulaire et donc constituée de trois faces:

- Dorsale: convexe vers le haut.
- Latérale: haute permettant des translations latérales importantes lors des ostéotomies diaphysaires longitudinales.
- Plantaire: orientée vers le bas et en dedans d'environ 30 degrés.

- **La tête métatarsienne :**

Elle est volumineuse et peut être schématiquement divisée en deux parties pour PATURET :

- Supérieur: s'articulant avec la surface articulaire proximale de la phalange proximale.
- Inférieur: plus étendue et séparée en deux facettes par une crête mousse, la crête sésamoïdienne. Chacune de ces deux facettes s'articule avec les surfaces articulaires des deux sésamoïdes.

L'ensemble de la surface articulaire est le plus souvent orienté de façon latérale physiologiquement. Cette orientation reste néanmoins variable. Une orientation latérale trop importante de la surface articulaire témoigne d'une dysplasie de la tête métatarsienne et peut alors être l'origine d'un hallux valgus congénital.



Figure1: Vue dorsale des os du premier rayon. [6]

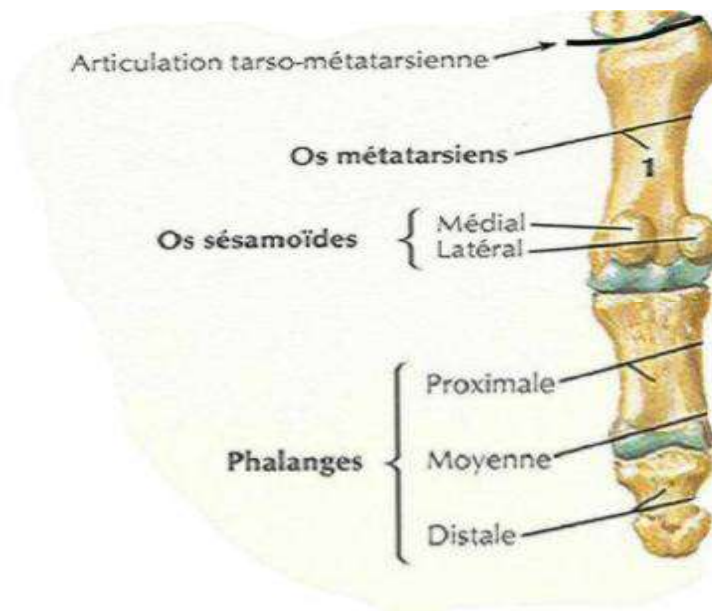


Figure 2: Vue plantaire des os du premier rayon. [6]

2.2. L'appareil gléno-sésamoïdien : [7]

- Il est composé de la cavité glénoïde phalangienne, des deux sésamoïdes et du fibrocartilage réunissant ces deux structures. La cavité glénoïde de la phalange proximale s'articule avec la partie supérieure de la tête métatarsienne. Le fibrocartilage glénoïdien, large et puissant, s'étend de la face plantaire de la tête métatarsienne à la base de la première phalange et englobe : Les sésamoïdes médial et latéral qui s'articulent avec les facettes sésamoïdiennes de la tête métatarsienne. Ils sont également le siège d'insertions musculaires et tendineuses.

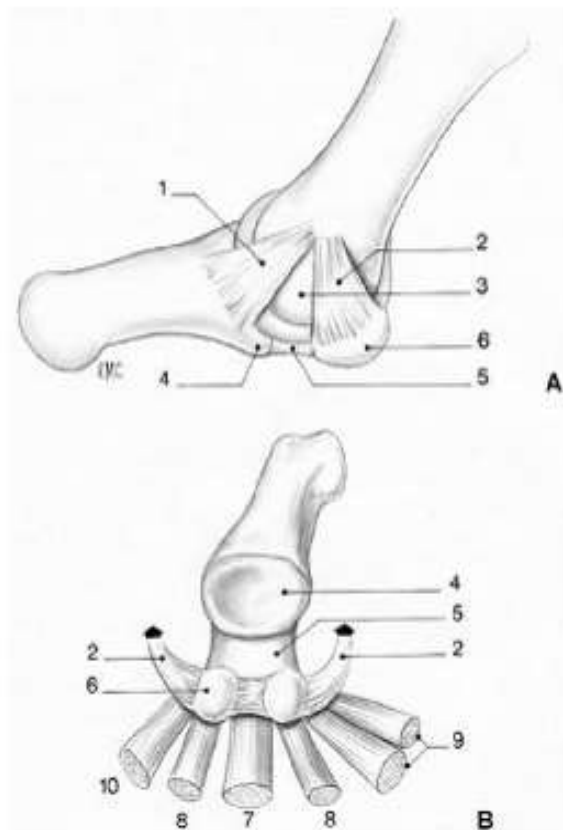


Figure 3 : A.1. Ligaments métatarso-phalangiens. 2. métatarso-sésamoïdiens. 3. tête métatarsienne. 4. la cavité glénoïde. 5 fibrocartilage. 6. Sésamoïdes.

B.7. Convergence fibro-tendineuse vers le système sésamoïdien ; le tendon du long fléchisseur. 8. les deux faisceaux du court fléchisseur. 9. les deux faisceaux de l'adducteur oblique et transverse. 10 le tendon de l'abducteur du l'hallux. [8]

2.3. Capsule et ligaments : [9]

- **La capsule articulaire :**

La capsule de la première articulation métatarso-phalangienne est fixée sur les marges articulaires de la tête du premier métatarsien et de la base de la première phalange. Elle se situe en continuité avec le périoste. De chaque côté, elle englobe les tubercules d'insertions ligamentaires.

La face plantaire est épaissie par la plaque plantaire dans laquelle chaque sésamoïde s'enracine.

La face dorsale des os sésamoïdes perfore la capsule et s'articule avec la face inférieure de la tête du premier métatarsien. Entre les sésamoïdes, la plaque plantaire forme une surface fibro-cartilagineuse incurvée sur laquelle glisse le tendon du long fléchisseur de l'hallux. Donc, les sésamoïdes forment un tunnel naturel pour ce tendon.

Dorsalement, la capsule est formée par une aponévrose et par une expansion du tendon de l'extenseur propre de l'hallux. Les fibres transverses de ce tendon descendent de chaque côté de l'articulation pour rejoindre la plaque plantaire.

- **Les ligaments :**

En comptant la capsule, neuf ligaments sont décrits au niveau de l'articulation MTP. Deux ligaments collatéraux, deux ligaments sésamoïdiens, deux ligaments sésamoïdes plantaires, le ligament intersésamoïdien et le ligament métatarsien plantaire stabilisent cette articulation.

Les ligaments collatéraux, médiaux et latéraux, s'insèrent sur les tubercules de la tête du premier métatarsien. Ils se déploient de manière triangulaire, orientés vers le bas et l'avant pour s'insérer sur la base de la première phalange.

Également fixés sur ces tubercules, les ligaments sésamoïdiens sont intra-capsulaires, ils ont aussi une forme deltoïdienne. Les ligaments sésamoïdes plantaires s'insèrent depuis les os sésamoïdes vers la base de la première phalange.

En définitive, on obtient deux paires de trois ligaments qui réalisent un triangle de chaque côté de l'articulation métatarso-phalangienne, cela représente le premier moyen de stabilité de cette articulation indispensable pour un bon fonctionnement.

A la partie inférieure de l'articulation, le ligament inter-sésamoïde est attaché transversalement entre les deux os sésamoïdes. Ainsi, grâce à l'action conjointe de la capsule, des ligaments et des tendons, les deux os sésamoïdes ne peuvent bouger de manière indépendante.

Le ligament métatarsien transverse profond est le segment médial d'une chaîne de quatre ligaments séparés reliant chacun transversalement deux articulations métatarso-phalangienne. Ensemble, ils forment une sangle qui maintient ces articulations. Au niveau de la première articulation MTP, il est attaché à la plaque plantaire et représente le plan le plus plantaire de l'espace inter-métatarsien.

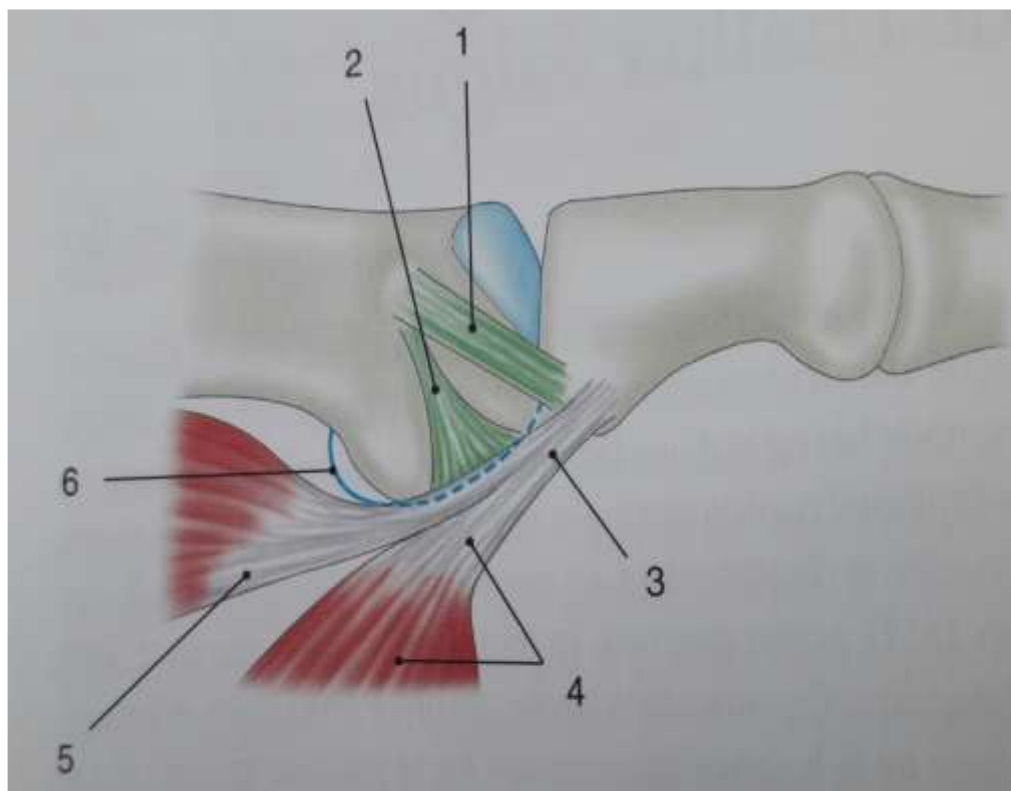


Figure 4: Schéma de la face latérale de la MTP1 [9]

1 : ligament collatéral latéral

2 : ligament suspenseur

3 : tendon conjoint : ligament sésamoïdo-phalangien latéral

4 : adducteur oblique et transverse

5 : court fléchisseur

6 : capsule articulaire-plaque plantaire

2.4. Insertion tendineuse : [10]

L'hallux reçoit les insertions de six muscles ;

- Le court fléchisseur de l'hallux.
- L'abducteur de l'hallux.
- L'adducteur de l'hallux.
- Le long fléchisseur de l'hallux.
- Le long extenseur de l'hallux.
- Le court extenseur de l'hallux.

Les trois premiers représentent les muscles plantaires intrinsèques.

Ils forment un plan musculaire continu sous le premier métatarsien. Les tendons qui passent à la face inférieure de l'articulation métatarso-phalangienne, englobent les deux os sésamoïdes. Puis, ils s'insèrent sur la base de la première phalange.

- **Le muscle court fléchisseur de l'hallux :**

Ce muscle possède un corps musculaire unique qui se divise pour former deux tendons d'insertion, médial et latéral. Chaque tendon incorpore l'un des sésamoïdes. Les tendons se confondent avec ceux des abducteur et adducteur de l'hallux ; ils sont intimement liés à la capsule de l'articulation métatarso-phalangienne.

- **Le muscle long fléchisseur de l'hallux :**

Le tendon de ce muscle émerge entre les deux tendons du muscle court fléchisseur de l'hallux depuis un plan musculaire plantaire plus profond. Il passe dans le sillon entre les deux os sésamoïdes. C'est le seul muscle qui ne s'insère pas sur la capsule de la première articulation métatarso-phalangienne.

- **Le muscle abducteur de l'hallux :**

Le tendon de ce muscle est orienté vers le bas et vers l'avant. Il rejoint le tendon médial du muscle court fléchisseur de l'hallux puis il s'insère sur l'os sésamoïde médial et sur la base de la première phalange.

- **Le muscle adducteur de l'hallux :**

A la partie inféro-latéral de l'articulation métatarso-phalangienne, le muscle adducteur de l'hallux possède deux chefs, oblique et transverse, qui donnent naissance à deux tendons. Le chef oblique est le plus charnu. Les deux tendons s'insèrent sur le sésamoïde latéral et sur la capsule. Si l'on considère la petite taille et la variabilité du chef transverse, on peut remettre en question son rôle dans la stabilité de la première articulation métatarso-phalangienne.

- **Le muscle long extenseur de l'hallux :**

Situé dorsalement, le tendon du muscle long extenseur de l'hallux couvre la première articulation métatarso-phalangienne par une large aponévrose. Il

Émet des fibres transverses médiales et latérales qui enveloppent l'articulation MTP et s'insèrent sur la plaque plantaire. Le tendon s'insère distalement sur la base de la deuxième phalange de l'hallux.

Globalement, le muscle extenseur commun des orteils possède la même structure, mais au niveau de l'hallux il n'existe pas de muscle lombrical ou interosseux.

- **Le muscle court extenseur de l'hallux :**

Le muscle court extenseur de l'hallux correspond au corps médial de l'extenseur commun des orteils. Il est orienté vers l'avant et le dedans. Le tendon passe sous le tendon du muscle long extenseur de l'hallux et s'insère sur la base de la première phalange.

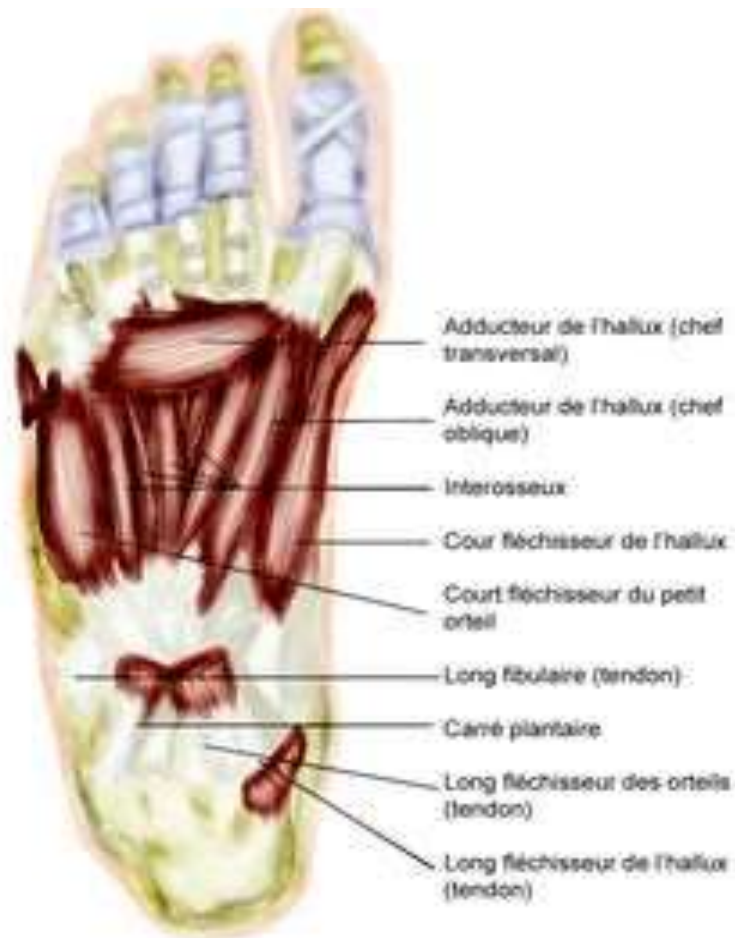


Figure 5: Muscles du pied partie plantaire. [5]

3. Rapports de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil :

[7]

L'articulation métatarso-phalangienne du premier rayon entre en rapport avec les différentes formations musculo-tendineuses qui assurent sa stabilité et sa mobilité ainsi que celles de l'articulation inter phalangienne.

3.1. Au niveau de sa face dorsale :

Sur sa face dorsale elle se trouve directement en rapport avec le tendon du court extenseur de l'hallux et celui du long extenseur de l'hallux.

3.2. Au niveau de sa face plantaire :

Le tendon du long fléchisseur de l'hallux vient glisser dans une gouttière ostéo-fibreuse entre les deux sésamoïdes et au-dessous du fibrocartilage glénoïdien. Le sésamoïde médial est, à ce niveau, le site d'insertion du chef médial du court fléchisseur de l'hallux et du faisceau sésamoïdien du muscle abducteur de l'hallux.

Sur le sésamoïde latéral, viennent s'insérer respectivement de dedans en dehors le faisceau latéral du court fléchisseur de l'hallux et le faisceau sésamoïdien du tendon de l'adducteur de l'hallux.

3.3. Au niveau de sa face médiale :

L'articulation métatarso-phalangienne du premier rayon rentre en rapport étroit à sa partie supérieure avec le nerf collatéral dorsal médial, branche terminale médiale du nerf fibulaire superficiel, et à sa partie inférieure avec le faisceau phalangien du tendon de l'abducteur de l'hallux.

3.4. Au niveau de sa face latérale :

A sa partie inférieure, les faisceaux phalangiens des chefs transverse et oblique du muscle adducteur de l'hallux viennent s'insérer sur la base de la première phalange, à côté de l'expansion phalangienne du chef latéral du muscle court fléchisseur de l'hallux.

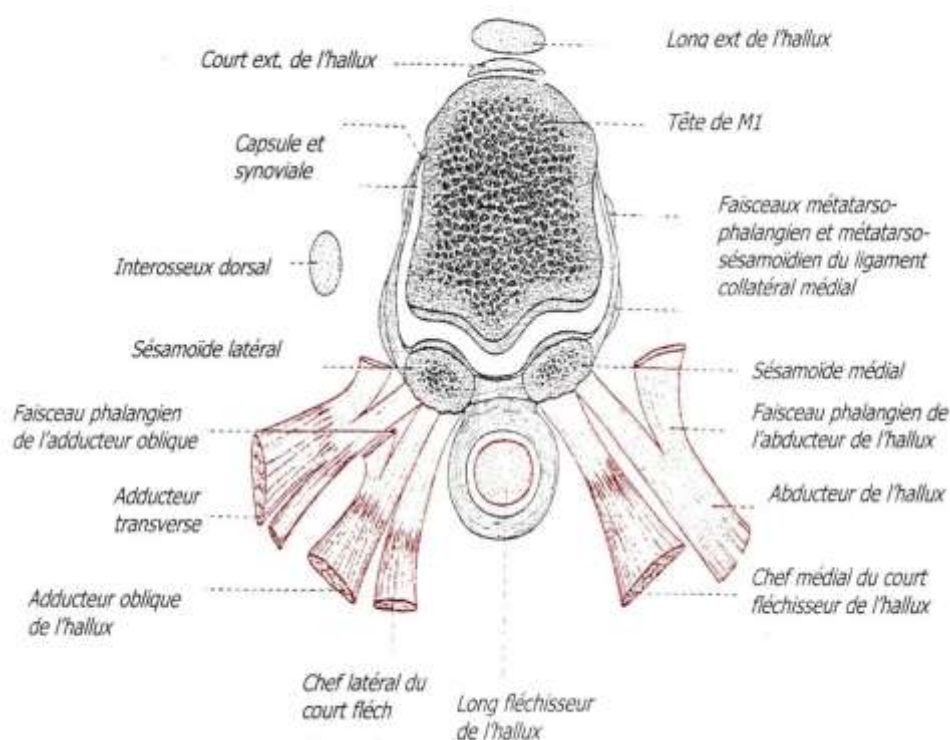


Figure 6: Coupe frontale passant par la tête du M1 montrant les rapports de l'articulation métatarso-phalangienne. [7]

4. Vascularisation du 1^{er} métatarsien : [11]

4.1. La vascularisation artérielle :

La vascularisation artérielle de l'hallux est assurée à la fois par un réseau dorsal et par un réseau plantaire qui s'anastomosent.

- **Le réseau dorsal :**

L'artère pédieuse constitue le principal élément du réseau dorsal de vascularisation du pied. Elle est issue de l'artère tibiale antérieure qu'elle prolonge sous le rétinaculum des extenseurs.

L'artère pédieuse vascularise l'ensemble du dos du pied grâce à un rameau tarsien et un rameau métatarsien.

Le réseau métatarsien, issu du réseau tarsien fournit quatre artères inter osseuses qui abandonnent pour chaque orteil deux artères digitales dorsales. La vascularisation de la partie dorsale de l'hallux se fait donc à partir de l'artère interosseuse du premier espace inter métatarsien.

Après avoir laissé une branche médiale pour l'hallux et une branche latérale pour le deuxième orteil, l'artère interosseuse du premier espace inter métatarsien plonge vers la plante du pied.

- **Le réseau plantaire :**

La vascularisation de la plante du pied est essentiellement assurée par l'artère tibiale postérieure. Cette artère chemine dans le canal calcanéen puis elle se divise en artère plantaire latérale et en artère plantaire médiale. Si l'artère plantaire latérale est l'artère principale de la plante du pied, l'artère plantaire médiale permet la vascularisation de l'hallux.

L'artère plantaire médiale du pied se divise en une branche médiale qui vascularise la partie médiale de l'hallux et en une branche latérale qui émet des collatérales : les artères digitales plantaires communes.

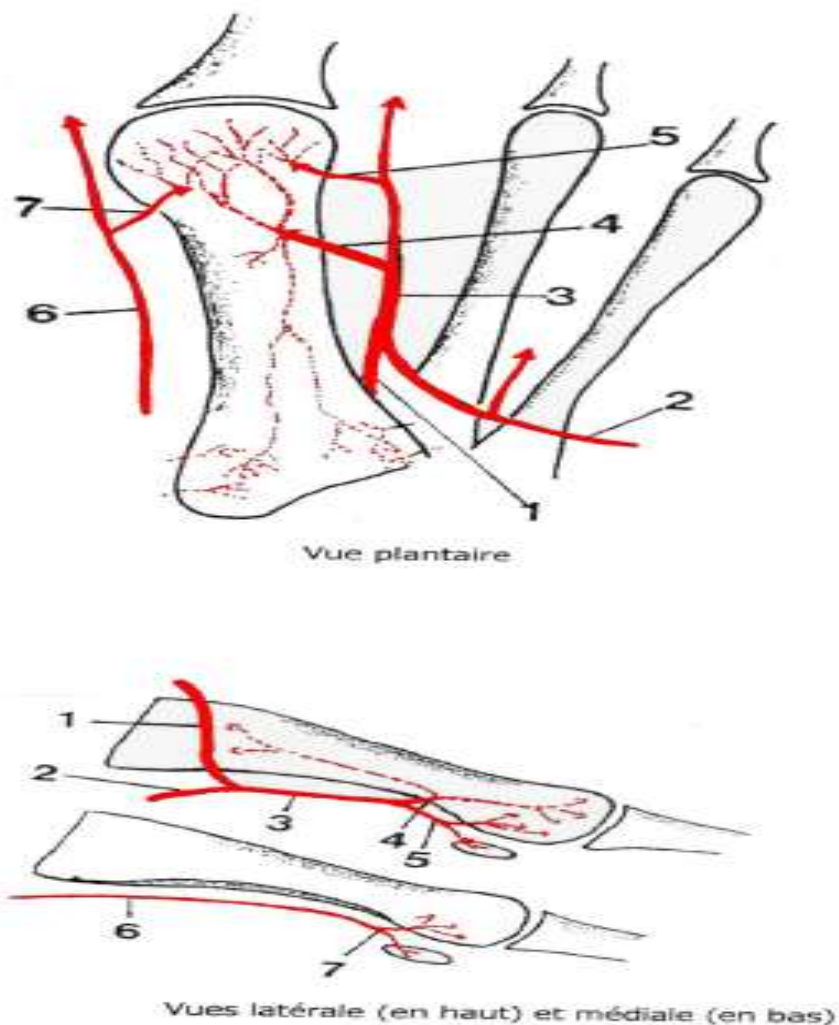


Figure 7: Schéma montrant la vascularisation artérielle de l'hallux:

1- Artère perforante ; 2- Arcade plantaire ; 3- Artère interosseuse du 1er espace ; 4-Artère nourricière du 1er métatarsien ; 5- Artère cervico-sésamoïdienne latérale ; 6-Artère plantaire médiale ; 7- Artère cervico-sésamoïdienne médiale. [7]

4.2. La vascularisation veineuse :

La vascularisation veineuse du pied est assurée par un réseau profond et par un réseau superficiel : [12]

- **Le réseau dorsal :**

Le réseau dorsal est constitué par une arcade veineuse dorsale qui reçoit la veine superficielle du premier espace inter-métatarsien. Cette arcade se termine par les veines médiales et latérales qui donnent naissance à la grande et petite veine saphène.

- **Le réseau plantaire :**

Le réseau plantaire est composé des veines superficielles qui se drainent toutes vers une arcade veineuse située à la partie moyenne de la plante.

5. INNERVATION : [10]

L'innervation de la face dorsale de l'hallux est assurée par deux nerfs.

Médialement, le nerf fibulaire superficiel abandonne un rameau digital alors que la portion latérale est innervée par une branche du nerf fibulaire profond qui innerve également le premier espace inter-métatarsien.

La face plantaire de l'hallux est prise en charge les branches latérale et médiale du nerf plantaire médial issu du nerf tibial postérieur.

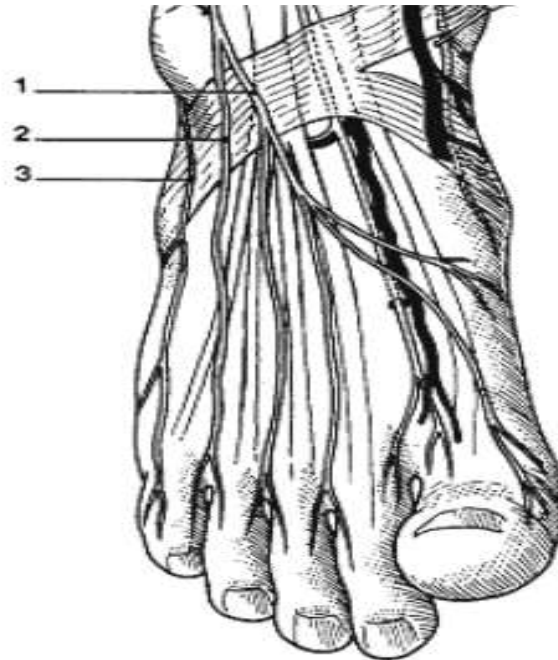


Figure 7: Innervation dorsale du pied: [10]

1 : nerf cutané dorsal médial

2 : nerf cutané dorsal intermédiaire

3 : nerf cutané dorsal latéral

II. Biomécanique du premier rayon

L'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil est très particulière par la présence d'une part des sésamoïdes symétriquement disposés sous la tête métatarsienne et d'autre part par la présence d'une crête médiane.

Leur face supérieure concave est revêtue de cartilage ; ils sont inclus dans un fibrocartilage qui prolonge en arrière la surface articulaire proximale de la première phalange avec laquelle ils forment une grande cavité glénoïde recevant la tête du métatarsien. Lors du déroulement du pas, le gros orteil est plaqué au sol par la contraction des fléchisseurs. La tête métatarsienne roule et glisse dans cette grande cavité glénoïde pour assurer la totale amplitude du mouvement passif de flexion dorsale. [13]

La statique et la dynamique du premier rayon est donc très intéressante à étudier car l'essentiel de l'appui se passe au niveau des têtes métatarsiennes et spécialement au premier rayon car il reçoit une charge équivalente au double celle de ces voisins lorsqu'il est en plantigrade, et en une charge quatre fois supérieure lorsqu'il est en digitigrade.

1. La disposition du premier rayon au sein de l'avant pied :

La disposition du premier rayon au sein de l'avant pied constitue l'angulation de celui-là à son sommet au niveau de l'articulation métatarso-phalangienne et qui associe, le valgus du gros orteil par rapport à son métatarsien (s'il est inférieur à 15°, il est normal), le valgus du premier métatarsien par rapport au second (il doit rester inférieur à 10°, sinon il est pathologique), le valgus interphalangien de P1 sur P2 qui est normal quand il est inférieur ou égal à 13°. [14]

Deux autres angles sont importants à connaître sont l'angle d'ouverture de l'éventail métatarsien, mesuré par l'angle formé entre le premier et le cinquième métatarsien ($=30^\circ$), et l'angle d'attaque du premier métatarsien-sol qui est l'angle que fait le premier métatarsien avec le sol lors de l'appui (17° à 22°). [14]

2. La stabilité du premier rayon :

La stabilité du système métatarso-sésamoïdo-phalangien est assurée par les ligaments latéraux métatarso-phalangien et métatarso-sésamoïdien formation fibreuse [15] et les muscles qui convergent vers les sésamoïdes.

Cet ensemble fibro-musculaire organisé de part et d'autre des sésamoïdes assure l'équilibre de l'articulation qui doit sa fragilité à sa grande mobilité et à l'importance des contraintes mécaniques qui lui sont appliquées.

L'instabilité apparaît lorsque la tête glisse latéralement en dedans par rapport à son socle sésamoïdien car l'axe des forces d'équilibre est modifié aux dépens des formations médiales réduites au seul plan fibreux doublé de l'abducteur. [16]

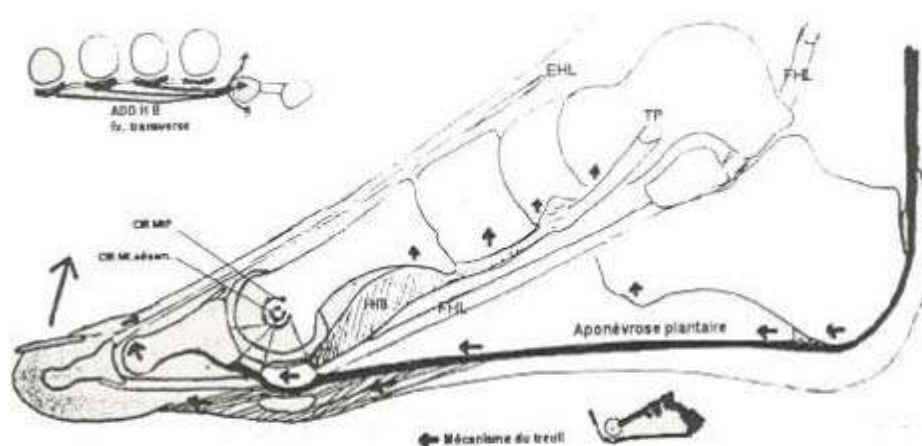


Figure 9 : Élément de stabilité du premier rayon. [7]

III. Physiopathogénie:

L'articulation métatarso-phalangienne à un rôle très important dans la dernière phase du pas, pour cela elle doit être de très bonne qualité en assurant :

[17]

- Une angulation M1P1 inférieur à 15°.
- Une bonne congruence articulaire radiographique de M1P1.
- Une conservation de la flexion dorsale.

En cas d'hallux valgus l'absence d'insertions musculaires sur la tête de M1 rend l'articulation MTP vulnérable aux contraintes extérieures exercées sur l'hallux.

Un cercle vicieux se met en place : [18]

- L'angle inter métatarsien s'élargit.
- Les tendons des muscles s'insérant sur l'hallux sont latéralisés par rapport à l'axe de M1 ce qui augmentant les forces valgusantes sur l'hallux.
- Les tendons longs extenseurs et longs fléchisseurs de l'hallux deviennent adducteurs de l'hallux et tendent à aggraver la déformation par leur contraction active.
- L'adducteur de l'hallux aggrave le valgus de l'hallux et devient aussi pronateur de l'hallux. [19]
- L'abducteur de l'hallux perd sa capacité de stabilisation et ne permet pas de contre balancer l'effet de ses muscles antagonistes.

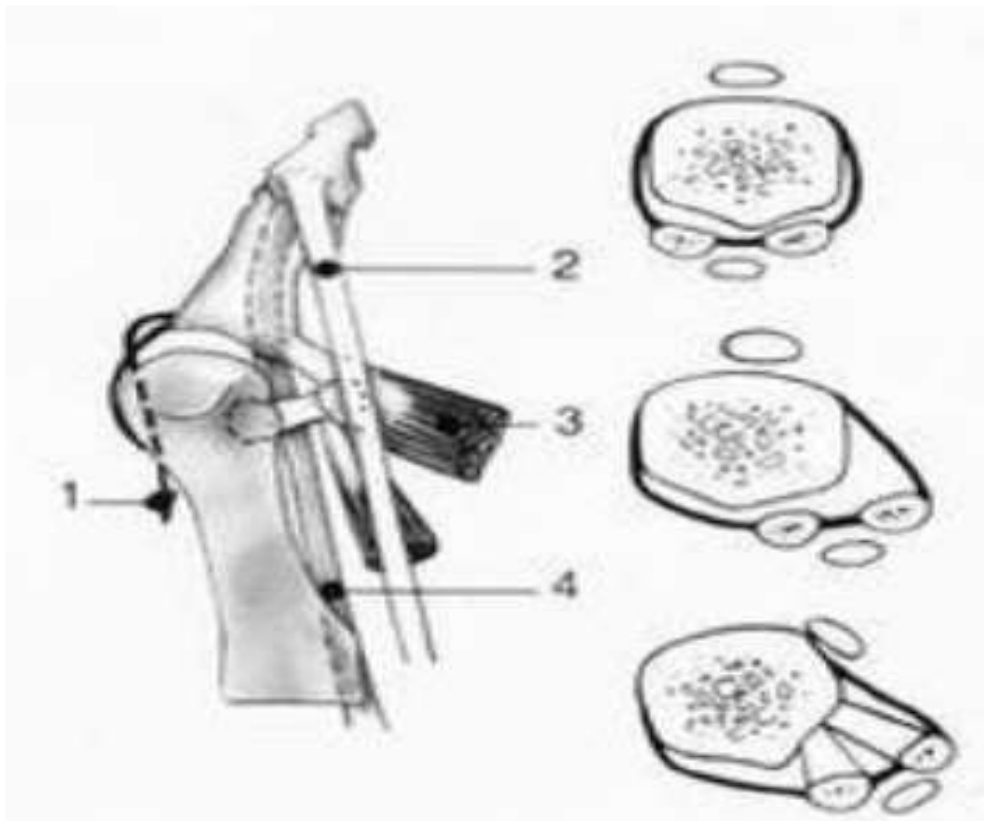


Figure 10: Déséquilibre tendino–ligamentaire par rétraction des structures externes.

[20]

1 : Adducteur 1er orteil ; 2 : extenseur 1er orteil ;

3 : abducteur 1er orteil ; 4 : long fléchisseur 1er orteil.

Les sésamoïdes, qui sont solidaires du ligament transverse inter-métatarsien et de la base de P1 de l'hallux, ne suivent pas le mouvement imprimé par la tête de M1, mais gardent une position relativement fixe par rapport à M2. Ils apparaissent d'abord subluxés puis se luxent en dehors de la tête de M1 sur les examens radiographiques.

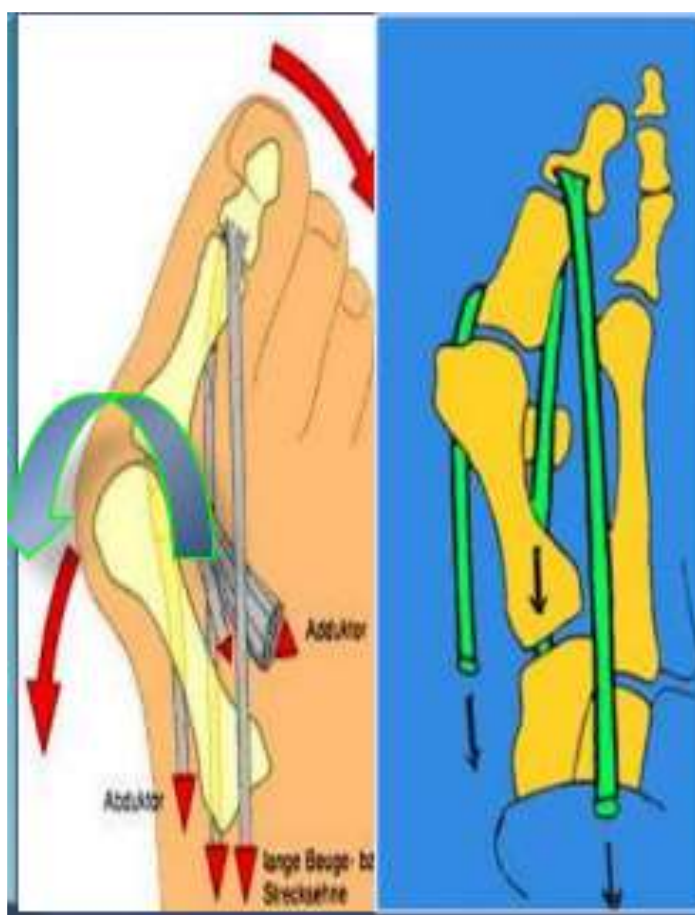


Figure 11: Luxation du sésamoïde en dehors. [5]

Parallèlement, le versant médial de la capsule articulaire se distend, alors que le versant latéral se rétracte. La stabilisation du premier rayon par le phénomène de treuil est progressivement mise en échec [21], accentuant l'instabilité.

IV. Anatomopathologie

La désorganisation de l'articulation métatarso-sésamoïdo-phalangienne et les conséquences qui en découlent, sont un phénomène auto entretenu et comporte [7-14-20]

1. Lésions osseuses et ostéo-articulaires :

1.1. L'exostose :

L'exostose de la face interne de la tête métatarsienne est constante. Ce n'est qu'un élément réactionnel, souvent exagéré dans ses apparences cliniques par l'angulation en dedans du premier métatarsien et en dehors de la première phalange qui déjauge la face interne de la tête métatarsienne.

La radiologie montre que cette exostose est au sommet de l'angle formé par le gros orteil déporté en dehors et son métatarsien déplacé en dedans, découvrant ainsi le sésamoïde externe, visible alors entre les deux premiers métatarsiens.

1.2. Valgus phalangien :

Il existe à l'état normal un valgus phalangien de l'ordre de 5 à 10°. Vue l'association de plusieurs facteurs de désaxage va s'aggraver, devenant pathologique, pouvant atteindre 40° à 50° et même dans les cas extrême 90°.

La phalange déviée en dehors repousse par sa base la tête métatarsienne entraînant.

1.3. Varus du premier métatarsien :

L'obliquité interne du premier métatarsien par rapport au deuxième métatarsien est normale jusqu'à 10°. Mais dans l'hallux valgus peut dépasser 15° parfois même 35° à 40°, ce qui va d'une part, déséquilibrer la statique du pied et d'autre part, l'excès de varus de la tête métatarsienne dont une partie est découverte et libérée de toute contrainte mécanique, va obéir à la loi de DELPECH.

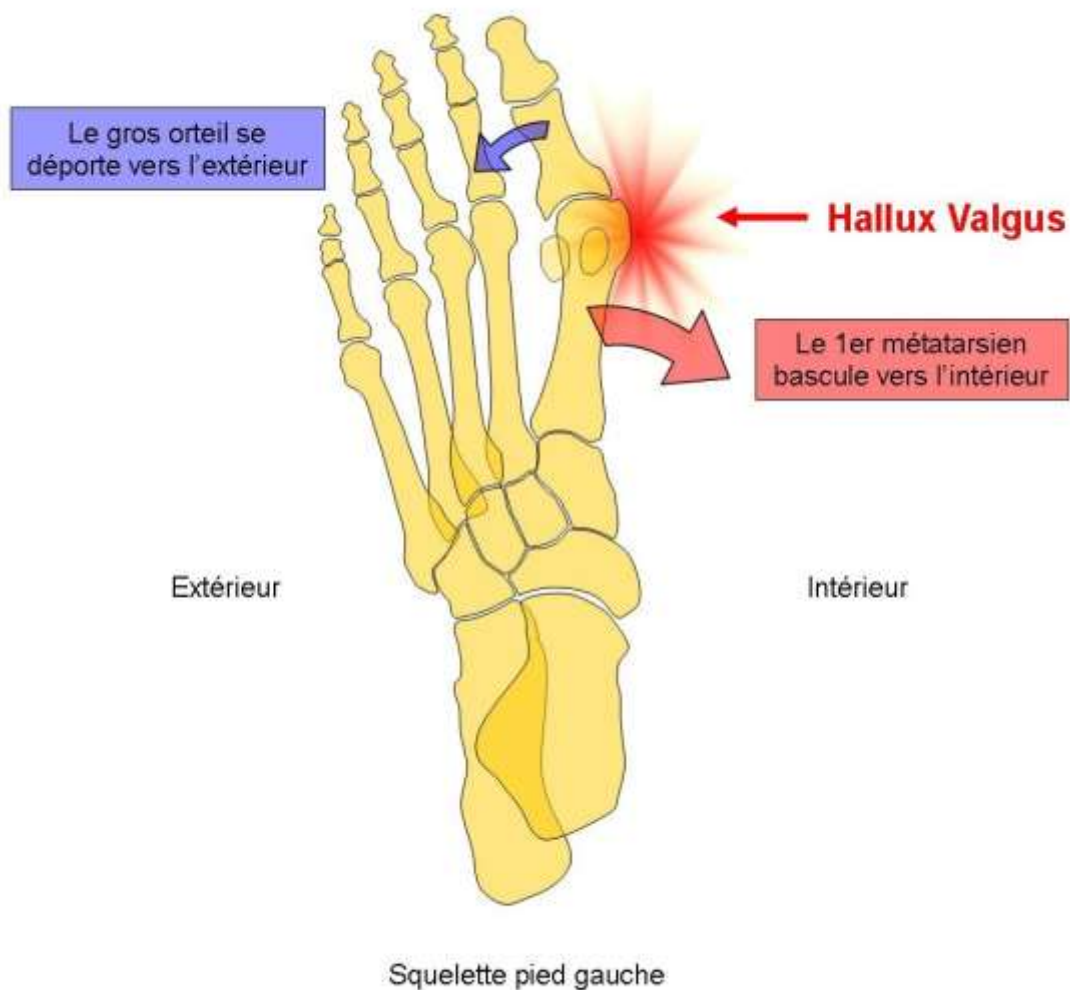


Figure 12: Valgus phalangien, varus métatarsien.

2. Le désaxage métatarso-phalangien :

Il est la résultante visible d'un déséquilibre caché des structures

Capsulo-ligamentaire et tendineuses :

- Distension interne de la capsule métatarso-phalangienne et du ligament latéral interne avec inhibition progressive du muscle adducteur du premier orteil qui glisse en position plantaire.
- Rétraction de la capsule externe, du ligament latéral externe et de l'abducteur du premier orteil (surtout son faisceau transverse).
- Désaxage du tendon du fléchisseur propre et de l'extenseur propre en dehors, le tendon de l'extenseur propre, en raison de sa laxité naturelle dans le tissu cellulaire, se déplace aisément mais se réduira aisément, tandis que le tendon fléchisseur, solidaire de la sangle sésamoïdienne, ne pourra se réaxer qu'avec la réduction de celle-ci.

A ce désaxage dans le plan horizontal s'ajoute un désaxage dans le plan vertical, car il existe une rotation phalangienne dont l'importance est parfois étonnante pouvant atteindre 45° et reportant ainsi l'appui plantaire sur le bord interne de P1.

3. Réactions cutanées et sous-cutanées :

Le frottement de la chaussure en regard de l'exostose fait apparaître un épaissement épidermique induré puis, dans le tissu sous dermiques, une bursite.

Cette bursite peut évoluer pour son propre compte, simple réaction inflammatoire au début, elle peut se sur infecter avec le risque d'arthrite sous-jacente et de perte de la fonction par arthrodèse.

La rotation phalangienne reporte l'appui phalangien sur le bord interne de la deuxième phalange et un durillon apparaît.

Toutes ces réactions cutanées et sous cutanées disparaîtront progressivement et spontanément dès que le rétablissement d'un axe normal de la phalange par rapport à M1 a été effectué par un traitement.

4. Lésions associées des orteils voisins :

- La plus fréquente est la griffe des orteils voisins en particulier celle du deuxième orteil, en position soit supraductus, soit infraductus, modifiant ainsi la répartition des appuis au sol ; avec cor conflictuel avec la chaussure et son risque de surinfection (orteil en marteau).
- Métatarsalgie du deuxième rayon par hyper appui réactionnel à l'insuffisance du gros orteil, avec durillon d'appui et tiroir dorso-plantaire.
- Coup de vent externe quand ils sont refoulés par le valgus du gros orteil très inesthétique.
- Pied rond antérieur avec insuffisance de tous les rayons et métatarsalgies médianes.



Figure 13: Griffes en marteau du 2eme orteil de l'avant pied gauche.



Figure 14: Pied rond antérieur avec durillon d'appui.

V. Facteurs de risques:

1. Facteurs de risques intrinsèques:

1.1. Hérité:

Le risque de développer un hallux valgus est significativement associé aux antécédents familiaux. [22-23]

Dans la littérature on trouve que les antécédents familiaux sont présents dans 50 à 80 % des cas des patients atteints d'hallux valgus juvénile et dans 94 % la transmission se fait par la mère selon Coughlin. [3]

Bouffieux a mené une étude sur l'hallux valgus juvénile et a émis l'hypothèse d'une transmission maternelle dominante liée au chromosome X, autosomique dominante ou polygénique de pénétrance variable. [24]

1.2. Pied plat sévère congénital ou acquis :

Le pied plat est un motif très fréquent en consultation pédiatrique et un facteur de risque controversé d'hallux valgus, Il allonge l'arche interne, favorise l'élévation passive du premier métatarsien, prépare le valgus passif du gros orteil lors du déroulement puis de la sortie du pas qui se fait sur le flanc interne du premier rayon. [25]

Certaines études ont mis en évidence un taux élevé de pied plat associé aux Hallux valgus juvéniles.

- 51 % pour Zucherman et Scranton, et 8 à 24 fois plus que dans la population normale pour Brecher et Kalen.

D'autres études comme Coughlin, n'objective aucune relation entre le pied plat de l'adolescent et l'importance de la déformation, ni au taux de succès des corrections chirurgicales. [3]

1.3. Hypermobilité du premier rayon:

Les travaux biomécaniques italiens récents ont conclu que le gros orteil ne se déplace pas que dans le plan sagittal avec une dorsi-flexion et une flexion plantaire pure mais il bouge dans les 3 plans avec une éversion et une abduction. Cette Hypermobilité du premier rayon a un grand rôle dans la genèse d'hallux valgus chez l'enfant, justifiant la réalisation d'une arthrodèse cuneo-métatarsienne. [26-27]

Ces travaux montrent également que durant la pronation, les articulations les plus actives sont la naviculo-cunéenne et la métatarso-cunéiforme. Donc le 1^{er} rayon est le plus exposé à une déformation par la présence de facteurs anatomiques particuliers favorables à l'action des forces déformantes.

1.4. Morphologie du pied:

Certains morphotypes de pied favoriseraient le développement d'un Hallux Valgus chez l'enfant parmi eux on trouve

- Le pied égyptien qui se caractérise par une longueur excessive du gros orteil, ce qui aggrave la contrainte valgus de la chaussure surtout à bout pointu, c'est la raison pour laquelle un canon égyptien de l'avant pied est un facteur de risque.
- La première phalange longue [23] ou courte [28], considérée comme un facteur de risque.
- La forme et l'orientation de la première tête métatarsienne constitue également un facteur prédisposant d'hallux valgus, comme le cas d'une tête de M1 ronde. [29]

1.5. Affections prédisposantes:

L'hallux valgus congénital est souvent associé à une affection prédisposante, on trouve ceux qui associent: [18]

Un Hallux Valgus avec un P1 court dans les cas suivants:

- Le syndrome de Nievergelt–Pearlman, [30] associant un hallux valgus à des coalitions du tarse.
- La fibrodysplasie ossifiante progressive, [31] donnant un hallux uniphalangien à des ossifications hétérotypiques.
- Le syndrome de Freeman–Sheldon [32], associant un hallux valgus avec contractures multiples congénitales.
- L'ectrodactylie [33] donne un hallux valgus par défaut de stabilisation du fait de l'absence des métatarsiens centraux ou par une anomalie de l'embryogenèse consécutive.

Parfois on peut avoir une constitution progressive d'hallux valgus du fait de la stabilisation du premier rayon suite à une malformation congénitale dans les cas suivants :

- La brachymétatarsie mésoaxiale [34] donne un hallux valgus secondaire, la brachymétatarsie des quatre rayons latéraux donne une hallomégalie favorisant l'Hallux valgus.
- La macrodactylie par fibrodysplasie ossifiante progressive [35] entraîne une déviation d'hallux du fait du refoulement du premier métatarsien par l'ossification exubérante de la deuxième articulation métatarso-phalangienne.
- L'os inter-métatarsien [36] entraîne un hallux valgus par l'intermédiaire d'une bride partant d'un os accessoire entre la base de M1 et M2 et s'insérant sur le sésamoïde latéral et la base de P1.

- L'hypoplasie ou agénésie du sésamoïde médial ou des deux sésamoïdes [37] donne une instabilité métatarso-sésamoïdienne induisant un hallux valgus rotatoire.

2. Facteurs de risques extrinsèques:

2.1. Chaussage pointu et/ou à talon :

Ce facteur de risque existe en grande partie chez les filles plus que les garçons et chez les adolescents plus que les enfants par le port de chaussures constrictif modernes [24]. En cas de chaussage pointu la moindre contrainte est susceptible de perturber l'équilibre métatarso-phalangienne à cause d'une aggravation du valgus phalangien et une majoration de l'adductus métatarsien.

La chaussure à talon peut également augmenter le risque d'hallux valgus par l'intermédiaire d'une limitation en flexion dorsale de la tibio-tarsienne, compensée au niveau de la hanche par une hyperlordose lombaire. L'angle entre les métatarsiens et le sol est augmenté avec une hyperpression sur l'arche antérieure et griffe des orteils médians.

Cependant, beaucoup d'enfant n'ont jamais porté de chaussures à talons et portent des chaussures correctes confortables comme les baskets. Il faut donc reconnaître que, dans la majorité des cas, les déformations enfantines ne sont pas influencées par les contraintes de certaines chaussures et que la qualité médiocre de chaussage joue un rôle secondaire.

2.2. Certains traumatismes et affection iatrogènes:

Des hallux valgus secondaires à des lésions traumatiques notamment des lésions osseuses ou ligamentaires [38-39], ou nerveuses [40] ont été rapportés.

Une amputation du deuxième orteil accélère l'évolution vers le valgus phalangien par absence de frein au déplacement latéral et représente un facteur de risque d'hallux valgus par perte de « l'effet de butée ». [41]

VI. Les formes cliniques de l'hallux valgus : [7]

1. Hallux valgus congénital :

Il est défini par l'apparition précoce de la déformation (avant l'âge de 15 ans), et il est caractérisé par des troubles anatomiques siégeant au niveau du premier rayon telle qu'une dysplasie de l'articulation métatarso-phalangienne du gros orteil avec disparition de la crête inter sésamoïdienne, orientation de la tête du premier métatarsien en avant et en dehors, la tête du premier métatarsien très arrondie rendent instable la correction, atrophie du sésamoïde externe. Quant à l'obliquité marquée de la première articulation cunéo-métatarsienne ce facteur étiologique classique est plus que discutable. Une déviation première du gros orteil et des sésamoïdes, puis apparition secondaire du métatarsus varus.

L'expression pathologique se manifeste souvent à l'adolescence, lorsque le chaussage devient inconfortable et donne une douleur en regard de la face interne de la tête du premier métatarsien lors du frottement avec les chaussures.

2. Hallux valgus, pied tonique :

Il peut être un aspect du pied d'origine constitutionnelle. C'est une forme particulière qui se caractérise par l'importance du volume de la tête du premier métatarsien, ou une déformation progressive du premier rayon chez un patient avec un pied rigide et sans hyper laxité ligamentaire. L'hallux valgus est modéré, contrastant avec l'importance de la saillie interne du premier métatarsien. L'indication est souvent une intervention sur les parties molles pour corriger l'hallux valgus.

3. Hallux valgus, pied laxé:

La majorité des hallux valgus de la femme jeune se rencontre dans ce type de déformation de l'avant pied. La déviation du gros orteil est souvent assez marquée, le pied est souple et il peut s'associer une hyperlaxité ligamentaire plus ou moins importante. Il est parfois associé à un valgus exagéré du cinquième rayon réalisant l'avant-pied triangulaire.

Il existe une forme plus grave que la précédente lorsqu'il associe un avant pied triangulaire, un valgus de l'arrière pied et un pied plat. Cette forme expose au récurrence après traitement chirurgicale.

4. Hallux valgus arthrosique:

Il ne s'agit pas tant de l'hallux valgus associé à une arthrose radiologique modérée qui ne modifiera que très peu les indications thérapeutiques, que l'hallux valgus associé à une arthrose évoluée avec retentissement fonctionnel : douleurs à la mobilisation articulaire et limitation importante du secteur articulaire. Ces lésions évoluées nécessiteront un thérapeutique spécifique.

5. Hallux valgus récidivé:

Il pose d'une part un problème anatomique, car les lésions peuvent avoir été aggravées par l'acte chirurgical et d'autre part un problème psychologique, car ces patients déçus par la première intervention redoutent souvent une nouvelle correction chirurgicale.

MATERIELS ET METHODES

I. MATÉRIELS

1. Type et durée d'étude:

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive traitant 10 pieds souffrant d'hallux valgus chez 08 patients traités chirurgicalement et suivis au sein du service de Traumato-Orthopédie Pédiatrique du CHU HASSAN II de FES durant une période de 6 ans allant du Janvier 2014 à Mars 2020.

2. Population d'étude:

a. Critères d'inclusion

Les patients présentant un hallux valgus traités chirurgicalement et suivis à la consultation par un examen clinique et radiologique.

b. Critères d'exclusion

Les patients dont les dossiers sont inexploitable.

II. MÉTHODES

Les dossiers des patients ont été analysés de façon rétrospective à partir des dossiers archivés au sein du service. Nous avons utilisé le Logiciel EXCEL pour permettre de réaliser une étude descriptive d'hallux valgus chez l'enfant.

Nous avons établi une fiche d'exploitation englobant toutes les données épidémiologiques, cliniques, radiologiques de la déformation étudiée et les modalités thérapeutiques ainsi l'évolution de nos patients en fonction des résultats cliniques radiologiques et complications.

Fiche d'exploitation

IDENTITE

IP	NOM ET PRENOM
AGE	SEXE
ORIGINE	CONSANGUINITE
MUTUALISTE	NUM DE TEL

ANTECEDENTS

ANTECEDENTS PERSONNELS

PERIODE NEONATALE

DEVELOPEMENT PSYCHO MOTEUR

ANTECEDENTS MEDICAUX

ANTECEDENTS CHIRURGICAUX	HALLUX VALGUS	OUI	NON
	PIED DROIT	PIED GAUCHE	
	AUTRE		

ANTECEDENTS ORTHOPEDIQUES

AUTRES MALFORMATIONS

ANTECEDENTS FAMILIAUX

HALLUX VALGUS	OUI	NON
---------------	-----	-----

DONNES ANAMNESTIQUES

Hallux valgus : congénital Idiopathique secondaire

Récidivant

Douleur : Mécanique Inflammatoire

Déformation : Oui Non

Trouble de la marche : Boiterie Fatigabilité

Usure anormale des chaussures

Gêne au chaussage : Oui Non

Métatarsalgies : Oui Non

EXAMEN CLINIQUE PREOPERATOIRE

Atteinte du pied : Droit Gauche

Statique debout : De dos: Valgus physiologique Exagéré

De dessus: Pied carré Egyptien Grec

Empreinte plantaire : Normal Plat Creux

Examen couché : Peau : hyperkératose bursite durillon

EXAMEN D'IMAGERIE MEDICALE PREOPERATOIRE

Cliché radiologique en charge de face

M1M2.....- M1P1.....- DMAA.....- M1M5.....

Congruence articulaire :

Position des sésamoïdes :

Stade 0 stade1 stade 2 stade 3

Cliché radiologique en charge de profil :

L'état de l'arche interne :

L'angle d'attaque du premier métatarsien : mesure

INTERVENTION CHIRURGICALE

Type d'anesthésie :

Type d'intervention

Moyen de fixation :

Gestes chirurgicaux associés :

Autres :

SOINS POSTOPERATOIRESBottes plâtrées Chaussures type Barouk

Reprise de la marche (délai d'appui) :

RESULTATS**CLINIQUES**Statique debout : De dos: Valgus physiologique Exagéré De dessus: Pied carré Egyptien Grec Empreinte plantaire : Normal Plat Creux Examen couché : Peau : hyperkératose bursite durillon **RADIOLOGIQUES**

Cliché radiologique en charge de face

-M1M2.....- M1P1.....- DMAA.....- M1M5.....

Position des sésamoïdes :

Stade 0 stade 1 stade 2 stade 3**FONCTIONNELS****EVALUATION SUBJECTIVE**

Très Satisfait

Satisfait

Déçu

Très déçu

Score AOFASRésultats excellents : 90–100 Pts Résultats bons : 75–89 Pts Résultats moyens : 60–74 Pts

Douleur (40 points)		Boiterie	
Absence	40	Aucune, minime	8
Légère, occasionnelle	30	évidente	24
Modérée, quotidienne	20	sévère	0
Sévère, permanente	0	Mobilité sagittale de la cheville : flexion dorsale et plantaire	
Fonction (50 points)		> 30°	8
Niveau d'activité, nécessité de canne		Compris entre 15 et 29°	4
Illimitée, aucune canne	10	< 15°	0
Illimitée pour activité quotidienne, limitée pour les loisirs, aucune canne	7	Mobilité en inversion et éversion (comparative)	
Activité quotidienne et loisirs limités, une canne	4	75 % à 100 %	6
Limitation sévère de toutes les activités (déambulateur, chaise roulante, cannes anglaises)	0	Compris entre 25 % à 74 %	3
Périmètre de marche		Inférieur à 25 %	0
> 3000 m	5	Stabilité de la cheville de l'arrière pied	
De 2000 à 3000 m	4	Stable	8
De 500 à 2000 m	2	Instable	0
< 500 m	0	Axe de la cheville, appui plantaire (10 points)	
Type de terrain		Plantigrade, cheville normo axée	10
Aucune difficulté quel que soit le terrain	5	Plantigrade, désaxation minime asymptotique	5
Quelques difficultés sur terrain irrégulier, escalier et échelle	3	Appui plantaire anormal, désaxation majeure, invalidante	0
Difficulté sur terrain irrégulier, escalier, échelle	0		

COMPLICATIONS POSTOPERATOIRESDouleur Récidive Hallux varus Raideur, gêne Algodystrophie Infection Fracture Non consolidation Déplacement secondaire Nécrose de la tête Arthrose MTP

OBSERVATIONS CLINIQUES

Observation N° 1

F.C de sexe féminin âgée de 15 ans, de bon développement psychomoteur et sans antécédents pathologiques notables, qui présente depuis sa naissance une déformation du gros orteil qui s'est aggravée à l'âge de la marche par l'apparition d'une douleur d'allure mécanique, une déformation et difficulté de chaussage.

L'examen locomoteur objective un pied égyptien, une déformation du gros orteil en abduction, un valgus exagéré douloureux à la mobilisation et limité en flexion sans signes inflammatoires en regards associés.

Un bilan radiologique a été réalisé fait d'un cliché centré sur les deux avant pieds de face en charge montrant un hallux valgus modéré avec un angle MIP1 à 20°, une articulation MTP congruente et des sésamoïdes stade 1. Et un cliché radiologique de profil en charge montrant une absence de pied plat avec un angle de dijan-annonier à 115°.

Sous rachianesthésie la patiente a bénéficié d'une intervention type McBride faite d'une incision première latérale longitudinale dorsale permettant de libérer l'abducteur oblique et transverse de l'hallux au bord latéral du sésamoïde latéral et à la base de la première phalange de l'hallux. Ce tendon commun forme une lame fibreuse que l'on tresse et sur laquelle on attache deux fils puis une incision capsulaire verticale prudente est effectuée au niveau de l'interligne articulaire après on repositionne la tête du premier métatarsien sur les sésamoïdes en la poussant vers l'extérieur. Par voie interne, on réalise une exostosectomie classique relativement limitée et on fore un canal à travers le col du premier métatarsien, légèrement oblique en bas et en avant, jusqu'à un diamètre de 6 mm. On y fait passer le fil de la lame tendineuse de l'abducteur de l'hallux et on règle la tension en le fixant à la capsule médiale. On réalise enfin une reconstruction capsulaire puis fermeture plan par plan.

L'évolution a été marquée par une autorisation de la marche d'emblée avec une botte plâtrée gardée pendant 6 semaines, l'ablation du fils et du pansement a été réalisée au 15ème jour. Les angles normaux ont été obtenus juste après la chirurgie avec un contrôle radiologique qui objective un angle MIP1 à 13,7° (voir figure 15), la patiente était très satisfaite par le résultat avec un score de AOFAS à 100 pts, le suivi à long terme n'a montré aucune complication.



Figure15: Radiographie de face de l'avant pied gauche montrant un hallux valgus en préopératoire et en postopératoire immédiat.



Figure 16 : Radiographie de face de l'avant pied gauche après 1 mois de l'intervention chirurgicale.

Observation N° 2

N.M de sexe masculin âgé de 15 ans qui consulte pour prise en charge d'une exostose très douloureuse et insomnante du gros orteil apparue il y a un an et demi entraînant une gêne au chaussage, L'examen locomoteur objective un pied grec, une hallomégalie droite avec une callosité inflammatoire et douloureuse en regard et une limitation du mouvement active du gros orteil. Par la suite il a bénéficié d'un bilan radiologique de face en charge qui a montré un hallux valgus droit sévère avec un angle M1P1 à 46,6°, une articulation MTP subluxée et des sésamoïdes stade 1.

Le patient a bénéficié d'une libération de l'abducteur de l'hallux associée à une ostéotomie de Mitchell faite en premier temps opératoire d'une courte voie d'abord dorsale , puis on desinsère le tendon du muscle abducteur de l'hallux ,on sépare le sésamoïde de la joue latérale de la tête métatarsienne ensuite en 2ème temps opératoire on pratique une voie médiale avec une incision horizontale à la limite des peaux plantaire et dorsale au niveau de la diaphyse du premier métatarsien et jusqu'au l'articulation métatarso-phalangienne puis on ouvre la capsule longitudinalement. en troisième temps opératoire une ostéotomie du col métatarsien permet par deux traits divergents à la scie oscillante de retirer un dièdre à base latérale , le premier trait proximal est perpendiculaire à l'axe de la diaphyse , le second trait distale est parallèle à la surface articulaire de la tête , on complète par la suite le trait proximale et on retire un coin osseux triangulaire à base latérale , le fragment distale est translaté en dehors jusqu'à ce que son ergot s'impacte dans le fragment proximal , on fixe par deux broches de kirschner en croix puis on fait une reconstruction capsulaire. L'immobilisation est assurée par une botte plâtrée postérieure et une autorisation de la marche d'emblée sur le talon.

Une radiographie de face et de profil de l'avant pied a été demandée en postopératoire montrant une correction de la déformation MTP et une correction des

angles radiologiques (M1P1 à 17.8°). Le patient était satisfait du résultat avec un score AOFAS à 90 gardant une douleur occasionnelle, et sans complications postopératoires à long terme.



Figure 17 : Incidence de face d'avant pied en charge montrant un hallux valgus droit avant, après immédiatement, et après une année de l'intervention chirurgicale.

Observation N° 3

A.H de sexe féminin âgée de 13 ans, présente une apparition d'une déformation progressive des deux gros orteils dès l'âge de 5 ans associée à une douleur mécanique invalidante en regard de l'articulation MTP et une gêne au chaussage motivant la famille à consulter pour prise en charge.

L'examen locomoteur montre un hallux valgus bilatérale avec une tuméfaction, non douloureuse à la palpation, en regard des deux articulations MTP, pieds grecs et sans anomalies cutanées en regards.

Un bilan radiologique a été demandé qui a objectivé au niveau du pied droit un hallux valgus sévère avec un angle M1P1 à 52,2°, une articulation MTP subluxée et des sésamoïdes stade 2, et au niveau du pied gauche un hallux valgus sévère à 47° avec une articulation MTP luxée et des sésamoïdes stade 1.

La patiente a été opérée sous rachianesthésie; elle a bénéficié d'une libération de l'abducteur de l'hallux associée à une ostéotomie de reaxation en chevron au niveau du pied droit ,La voie d'abord était longitudinale supéro-interne décalée vers le haut en regard de la tête métatarsienne, La capsule métatarso-phalangienne est incisée en forme de losange libérant ainsi la tête métatarsienne, puis on réalise une exostosectomie médiale ensuite l'ostéotomie est ainsi réalisée en effectuant deux coupes osseuses à la scie oscillante en forme de V . Elles forment entre elles un angle de 60°. Le déplacement latéral peut être contrôlé et l'angle articulaire métatarsien distal peut être corrigé en réséquant plus ou moins un coin osseux médial. Cette ostéotomie est stabilisée par une ostéosynthèse fixée par deux broches de kirschner en croix, après on réalise une section de la saillie osseuse médiale, et on réalise un abord cutané dorsale inter métatarsien pour faire une libération latérale des parties molles et pour finir on fait une reconstruction capsulaire.

Les suites postopératoires immédiates ont été bonnes, la radiographie de contrôle postopératoire et à 1 mois et à 2 mois étaient satisfaisantes.

Au côté contre latérale (l'hallux gauche) la patiente a bénéficié d'une libération de l'abducteur de l'hallux associée à une ostéotomie de Mitchell après 12 mois de l'intervention précédente, L'immobilisation a été assurée par une attelle plâtrée postérieure et une autorisation de la marche d'emblée sur les talons.

En postopératoire, des clichés radiologiques ont été demandés qui ont montré une correction de la déformation MTP et une correction des angles radiologiques, l'angle M1P1 à droite est devenu 14.2° (voir figure 20) et à gauche 16.3° (voir figure 22).

Au long terme la patiente était satisfaite par les résultats avec un score AOFAS à 90 au pied droit gardant une douleur occasionnelle et un score AOFAS à 100 au pied gauche. Sans complications postopératoires à moyen et long terme.



Figure 18 : Hallux valgus droit avant et après correction par l'ostéotomie en chevron.



Figure 19 : Correction de l'hallux valgus par l'ostéotomie de reaxation en chevron et fixation par deux broches de kirschner.

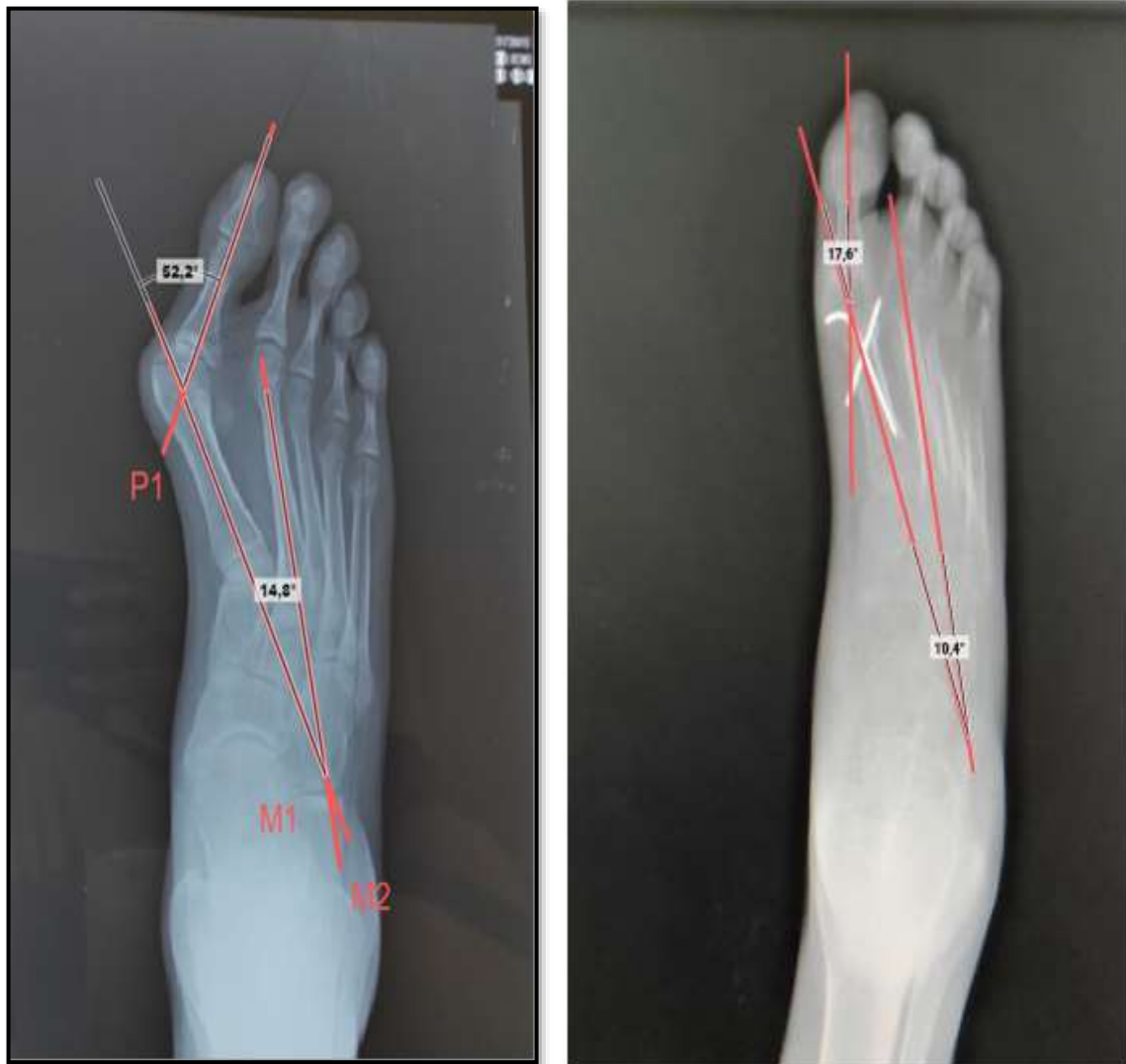


Figure 20 : Incidence de face de l'avant pied droit montrant un hallux valgus avant et après correction chirurgicale par l'ostéotomie en chevron.

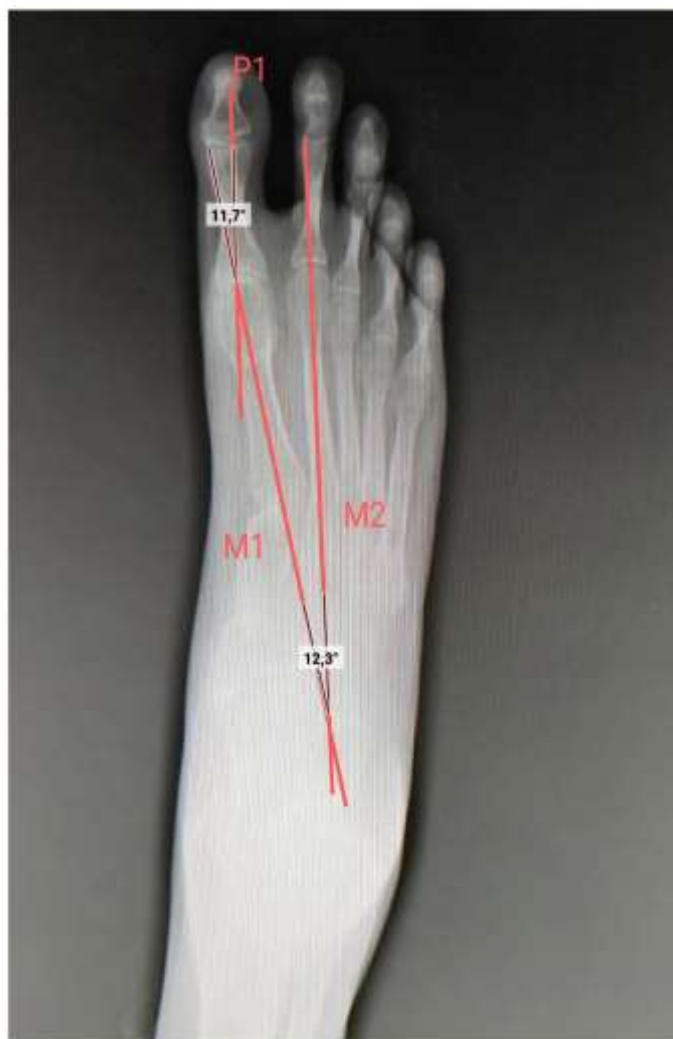


Figure 21: Incidence de face de l'avant pied droit après consolidation et ablation des broches.

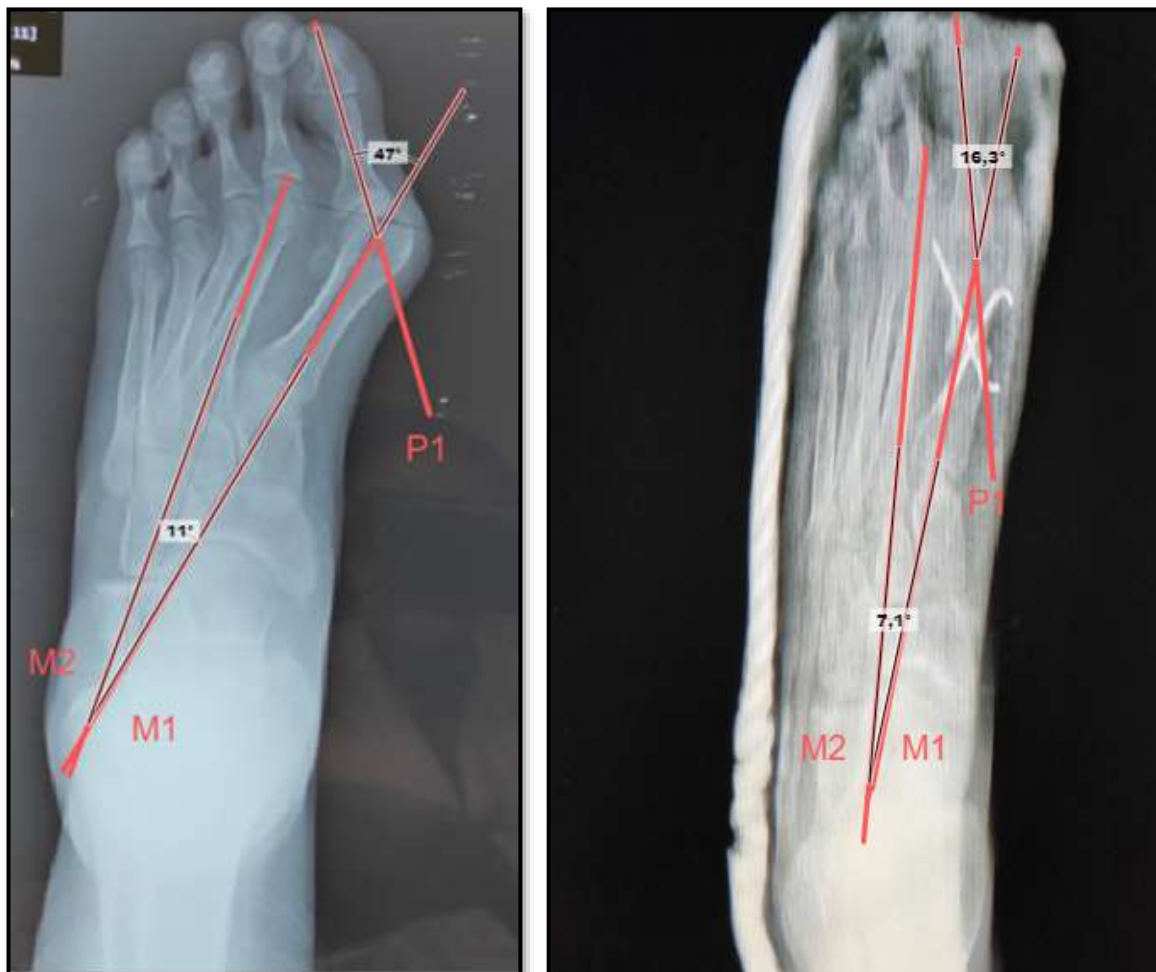


Figure 22 : Incidence de face d'avant pied gauche montrant un hallux valgus avant et après correction chirurgicale par l'ostéotomie de Mitchell.

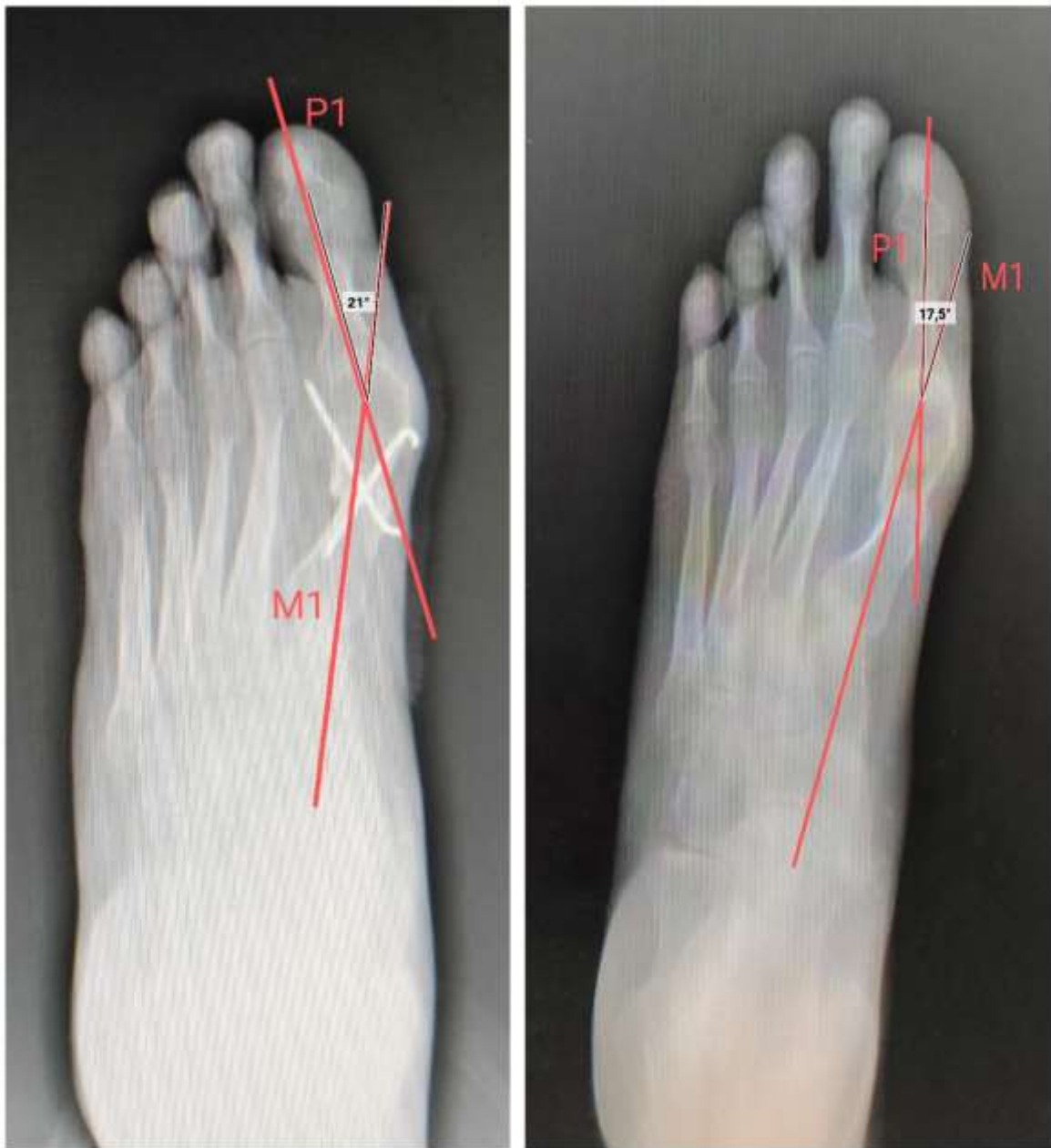


Figure 23: Incidence de face de l'avant pied gauche montrant le résultat après ablation de plâtre et après consolidation.

Observation N°4

M.Z de sexe féminin, âgée de 14 ans, Admise pour prise en charge d'une déformation du gros orteil gauche associée à des métatarsalgies occasionnelles, et un trouble de la marche type fatigabilité dont l'examen locomoteur objective une déformation en valgus du gros orteil très douloureux à la mobilisation active et passive , sans anomalies cutanées en regards, la patiente a bénéficié d'un bilan radiologique face et profil en charge de l'avant pied qui a montré la présence d'un hallux valgus sévère avec un angle M1P1 à $41,5^\circ$, une articulation MTP congruente , des sésamoïdes stade 1, sans autres malformations en regards .

La patiente a bénéficié sous rachianesthésie d'une incision dorsale en regard du 1^{er} espace interdigital pour libérer le muscle abducteur de l'hallux, ensuite une incision interne de gros orteil, pour une Ostéotomie en chevron qui est fixée par deux broches de kirschner, capsulotomie et capsulorrhaphie, et confection d'une botte plâtrée.

L'évolution a été marquée par une autorisation de la marche d'emblée sur le talon, L'ablation du fils et du pansement a été réalisée au 15eme jour. Les angles normaux ont été obtenus après la chirurgie avec un contrôle radiologique très satisfait (M1P1 à $13,6^\circ$), la patiente était satisfaite par le résultat avec un score de AOFAS à 90 pts, le suivi à long terme n'a montré aucune complication.



Figure 24 : Incidence de face de l'avant pied gauche montrant un hallux valgus en préopératoire et après correction chirurgicale par l'ostéotomie en Chevron.

Observation N°5

Z.N de sexe féminin, âgée de 13 ans, l'histoire de sa maladie remonte à l'âge de 8 ans par une déformation du gros orteil, ayant évolué vers l'apparition d'une douleur mécanique intense lors de la marche, l'examen locomoteur objective une déformation droite en valgus douloureuse à la mobilisation passive sans limitation de mouvement, pied égyptien, et les autres articulations des orteils et du pied sont libres et sans anomalies cutanées en regards.

Un bilan radiologique face et profil de l'avant pied en charge a été demandé ayant objectivé un hallux valgus sévère droit avec un angle M1P1 à 49,1°, une articulation subluxée et des sésamoïdes stade 1.

Sous rachianesthésie la patiente a bénéficié d'une ostéotomie de reaxation en chevron du 1^{er} rayon de l'avant pied droit stabilisée par deux broches de kirschner en croix, associée à une libération du muscle abducteur de l'hallux, capsulotomie, résection de l'excès capsulaire et capsulorrhaphie. L'immobilisation est assurée par une botte plâtrée postérieure et une autorisation de la marche d'emblée sur le talon.

Une radiographie de face et de profil de l'avant pied a été demandée en postopératoire montrant une correction de la déformation MTP et une correction des angles radiologiques (voir figure 25). La patiente était très satisfaite par le résultat avec un score AOFAS à 95. Sans complications postopératoires à moyen et à long terme.

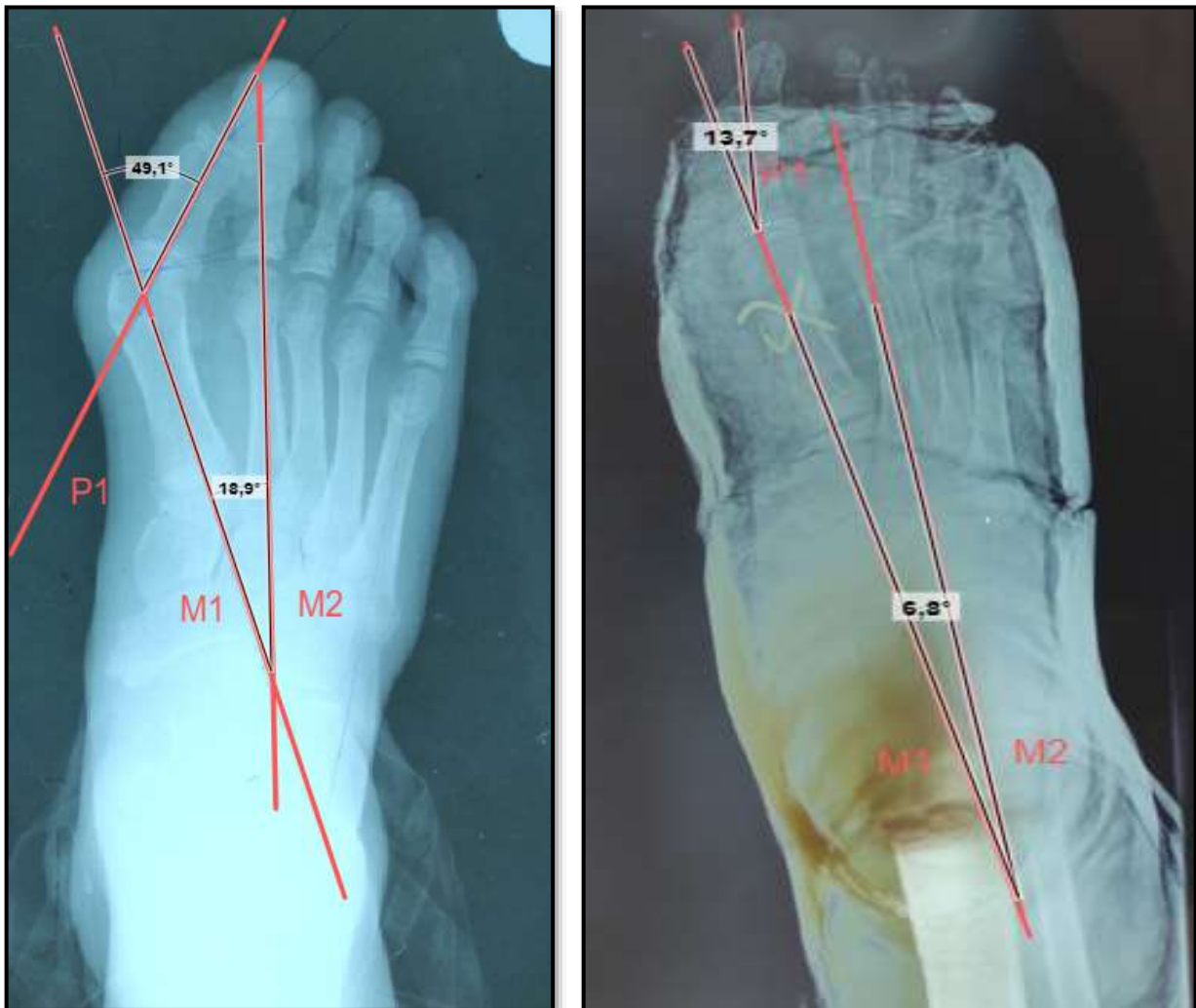


Figure 25: Incidence de face de l'avant pied droit montrant un hallux valgus en préopératoire et après correction chirurgicale.

Observation N°6

C.T fillette âgée de 10 ans dont l'histoire de la maladie remonte à un an où la patiente a été victime d'un traumatisme à point d'impact le gros orteil droit occasionnant chez elle une déformation d'hallux et donnant des douleurs d'allure mécanique invalidante en regard de l'articulation MTP, sans autres signes associés notamment, pas de métatarsalgie ni trouble de la marche.

Un examen clinique minutieux a été fait objectivant un hallux valgus du pied droit, très douloureux à la mobilisation active et passive sans anomalies cutanées en regards. Un bilan radiologique a été demandé qui a montré au niveau du pied droit un hallux valgus modéré avec un angle M1P1 à 34°, une articulation MTP non congruente, des sésamoïdes stade 2, et absence de troubles statiques du pied.

La patiente a été opérée par l'intervention de McBride associée à une exostosectomie. Une correction de la déformation MTP et une correction des angles radiologiques a été obtenue (voir figure 26). La patiente était satisfaite du résultat avec un score AOFAS à 95 pts au pied droit. Sans complications postopératoires à moyen et long terme.

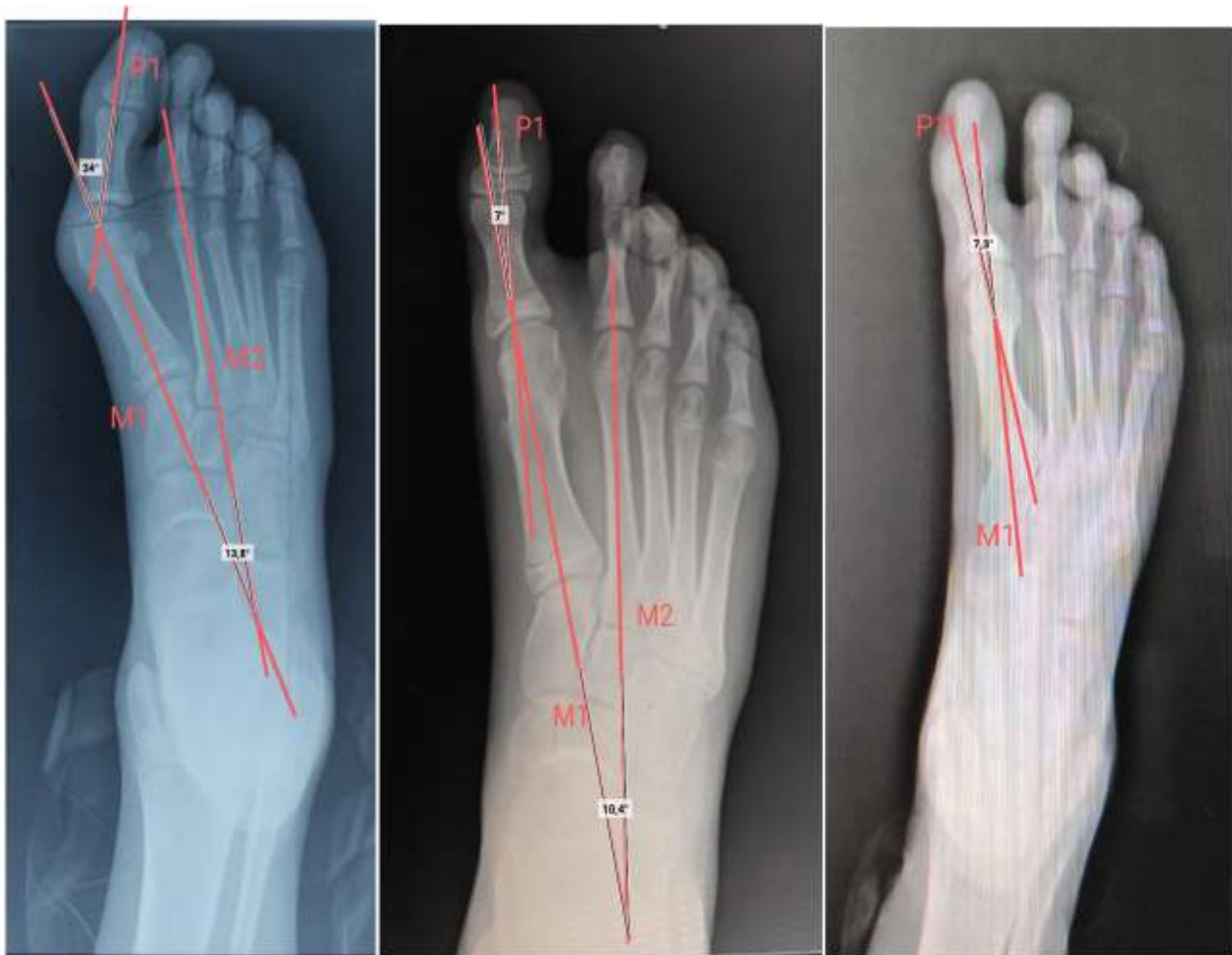


Figure 26 : Incidence de face de l'avant pied droit montrant un hallux valgus corrigé par l'intervention de McBride (avant et après).

Observation N° 7

G.W de sexe masculin âgé de 14 ans, admis pour une cure chirurgicale d'hallux valgus bilatérale. L'examen clinique objective un hallux valgus droit très douloureux à la mobilisation et un hallux valgus gauche avec flexion bloquée à 80° au niveau du pied gauche.

Le bilan radiologique a montré un hallux valgus gauche sévère avec un angle MIP1 à 51,6° une articulation MTP non congruente et des sésamoïdes stade 2, et un hallux valgus droit sévère avec un angle MIP1 à 52,7°, une articulation MTP non congruente et des sésamoïdes stade 1, un cliché radiologique de profil en charge montrant une absence de troubles statiques des pieds.

Le patient a bénéficié d'une ostéotomie de SCARF modifiée au niveau du pied droit, La voie d'abord est une Incision cutanée médiale, à la jonction peau plantaire – peau dorsale s'étendant de la base de la première phalange au milieu du premier métatarsien, en libérant le rameau nerveux sensitif dorsal. Puis une arthrotomie médiale et l'exposition de la MTP1 ; Après on fait la libération latérale du complexe métatarso-sésamoïdo-phalangien. Cette étape importante est réalisée à travers l'incision cutanée médiale. Le ligament suspenseur et le tendon adducteur étaient désinsérés du sésamoïde latéral et de la base phalangienne, en respectant le ligament collatéral latéral ; Puis une exostosectomie est pratiquée ; Une ostéotomie de Scarf est faite d'un trait horizontal métaphyso-diaphysaire en Z ; La translation latérale est le déplacement principal pour corriger le métatarsus varus, l'ostéosynthèse a été assurée à défaut par une broche de kirschner puis une reconstruction capsulaire est pratiquée. Le pied gauche a été opéré par une ostéotomie de Mitchell associée à une libération de l'abducteur de l'hallux. Une confection d'une attelle plâtrée pendant 6 semaines pour les deux pieds.

Les angles normaux ont été obtenus juste après la chirurgie, l'angle M1P1 est devenu 11.7° à droite (voir figure 27) et 21.6° à gauche (voir figure 29). Le patient était satisfait du résultat à droite et à gauche. Le suivi à long court a objectivé une récurrence de l'hallux valgus gauche avec des douleurs permanentes.



Figure 27 : Radiographie de face de l'avant pied droit en charge qui montre un hallux valgus en préopératoire et immédiatement après correction chirurgicale par l'ostéotomie de Scarf modifié.



Figure 28: Radiographie de face de l'avant pied droit montrant les résultats après 3 mois de l'intervention chirurgicale.



Figure 29 : Radiographie de l'avant pied gauche montrant un hallux valgus corrigé par l'ostéotomie de Mitchell.

Observation N° 8

C.Y de sexe féminin, âgée de 15, Admise pour cure chirurgicale d'un hallux valgus droit douloureux à la mobilisation passive et active du gros orteil. Un bilan radiologique face et profil de l'avant pied en charge a été demandé qui a objectivé un hallux valgus modéré à 39°, une articulation MTP congruente et des sésamoïdes stade 2, sans autres anomalies en regards.

La patiente a bénéficié sous rachianesthésie d'une ostéotomie de reaxation en chevron stabilisée par deux broches de kirschner en croix associée à une libération du muscle abducteur de l'hallux, capsulotomie et capsulorrhaphie, l'immobilisation a été assurée par une botte plâtrée postérieure et une autorisation de la marche d'emblée sur le talon. Ensuite une correction de la déformation MTP et une correction des angles radiologiques a été obtenue. La patiente était très satisfaite par le résultat avec un score AOFAS à 95. Sans complications postopératoires à moyen et long terme.



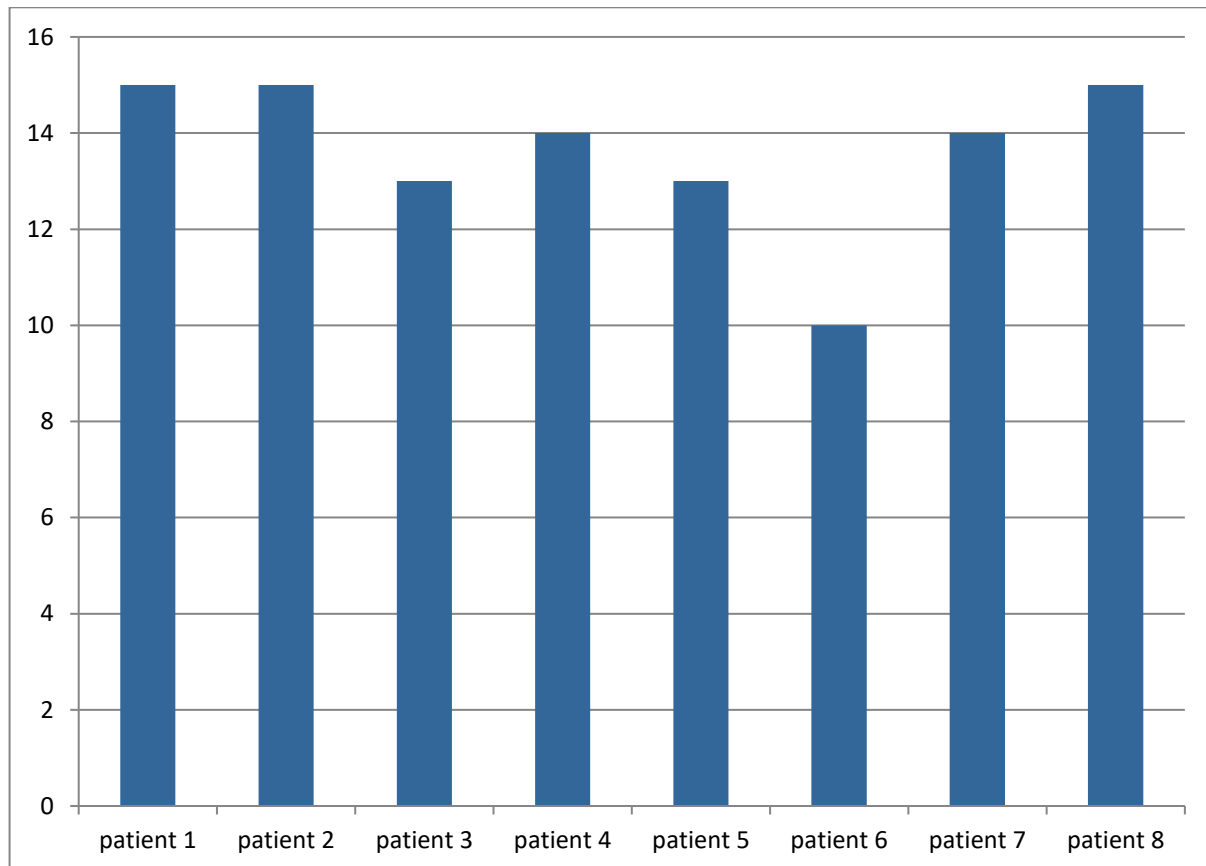
Figure 30 : Incidence de face montrant un hallux valgus avant, après immédiatement et après 2 mois de l'intervention chirurgicale.

RESULTATS

I. Etude épidémiologique :

1. Age :

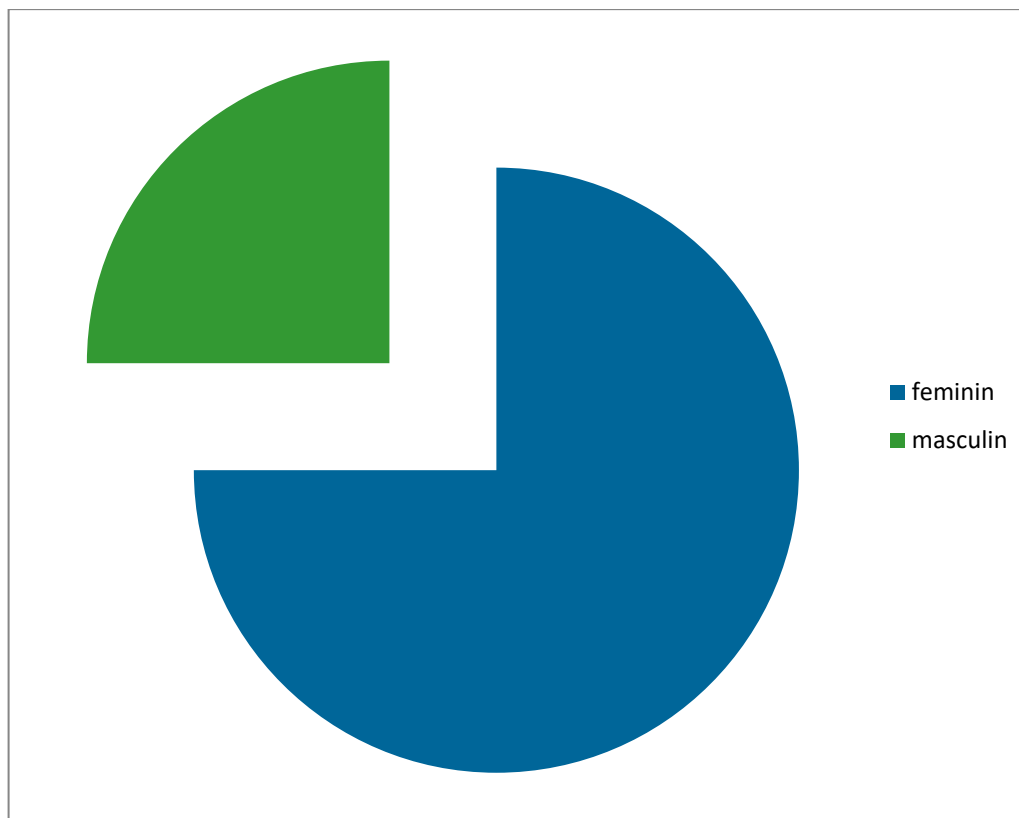
L'âge moyen de nos patients est de 14 ans avec des extrêmes allant de 10 ans à 15 ans.



Graphique 1: Histogramme représentant la répartition des patients en fonction de l'âge.

2. Sexe:

Dans notre série 75% de nos patients étaient des filles et 25% des garçons avec un sexe ratio H/F de 0.33.



Graphique 2 : Répartition des patients selon le sexe.

3. Antécédents :

3.1. Antécédents personnels :

Dans notre série tous les patients avaient un accouchement de déroulement normal avec une bonne adaptation à la vie extra-utérine et un développement psychomoteur normal, ainsi aucun de nos patients n'avait des antécédents médicaux notables.

3.2. Antécédent familial d'hallux valgus:

Un seul patient à un antécédent familial d'hallux valgus avec un pourcentage de 12.5%.

II. Etude clinique :

1. Circonstances étiologiques :

Parmi les étiologies de l'hallux valgus on trouve :

- Un hallux valgus d'origine idiopathique dans 6 cas sur 10 avec un pourcentage de 60%.
- Un hallux valgus d'origine congénital dans 3 cas sur 10 avec un pourcentage de 30%.
- Un hallux valgus secondaire à un traumatisme chez 1 seul cas.

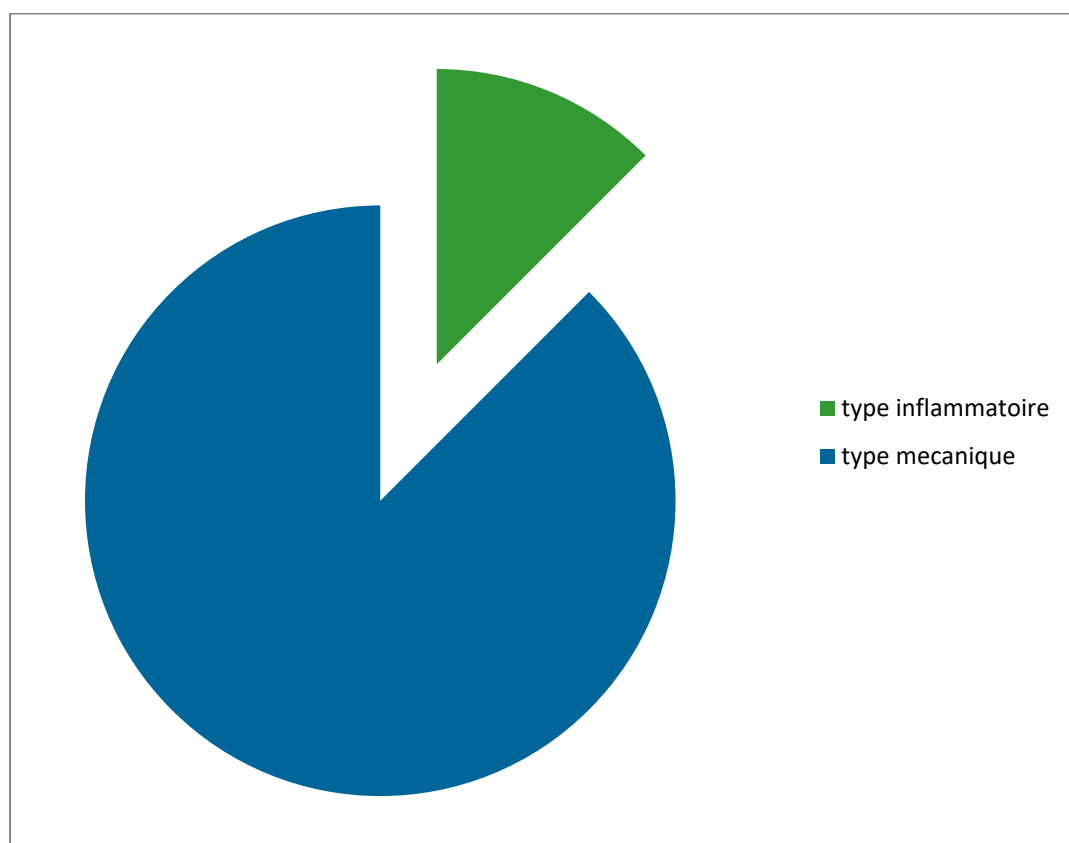


Graphique 3: Répartition des patients selon l'étiologie.

2. Signes fonctionnels :

2.1. La douleur :

Dans notre étude le motif principal de consultation était la douleur, elle était présente chez tous les patients dont 7 patients se plaignaient d'une douleur mécanique avec un pourcentage de 87.5% et un seul patient se plaignait d'une douleur inflammatoire.



Graphique 4 : Répartition des patients selon le type de la douleur.

2.2. La déformation :

La déformation était présente chez tous nos patients avec un aspect inesthétique de l'avant pied.

2.3. Trouble de la marche :

Il existe plusieurs types de troubles de la marche associés à l'hallux valgus (boiterie, fatigabilité). Dans notre série un seul patient rapporte un trouble de la marche type fatigabilité.

2.4. Métatarsalgie:

Un seul patient accusait des métatarsalgies avec un pourcentage de 12.5%.

2.5. Gêne au chaussage :

6 patients se plaignaient d'une gêne au chaussage ressentie lors du frottement de l'exostose contre la chaussure soit 75%.

Tableau 1: pourcentage des signes fonctionnels dans notre série.

Signes fonctionnels	Pourcentage
Douleur	100%
Déformation	100%
Trouble de la marche	12.5%
Gêne au chaussage	75%
métatarsalgie	12.5%

3. Examen clinique :

3.1. Côté opéré :

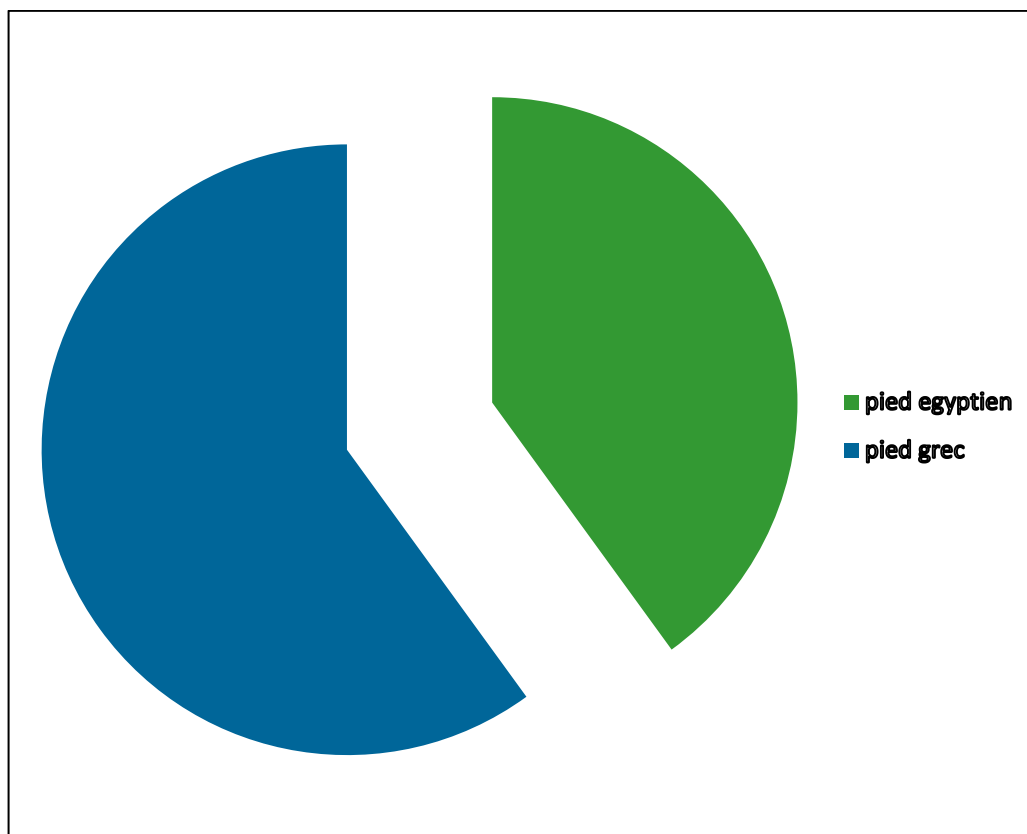
Ces interventions concernaient 06 pieds droits et 04 pieds gauches. Seuls 2 patients présentaient une atteinte bilatérale et qui ont été opérés des 2 côtés.



Graphique 5 : Répartition selon le côté opéré.

3.2. Type de l'avant pied :

Nous avons retrouvé chez nos patients six pieds grecs (60%), 4 pieds égyptiens (40%) et aucun pied carré.



Graphique 6: Répartition des patients selon le type de l'avant pied.

3.3. Trouble statique de l'avant pied :

La présence d'un trouble statique de l'avant pied n'a été objectivée chez aucun cas.

3.4. Symptomatologie clinique :

L'hallux valgus est à l'origine de plusieurs lésions des parties molles de l'avant pied qui sont généralement absente chez l'enfant. Dans notre série un seul patient avait une bursite, et aucun patient n'avait une hyperkératose ou de durillon.

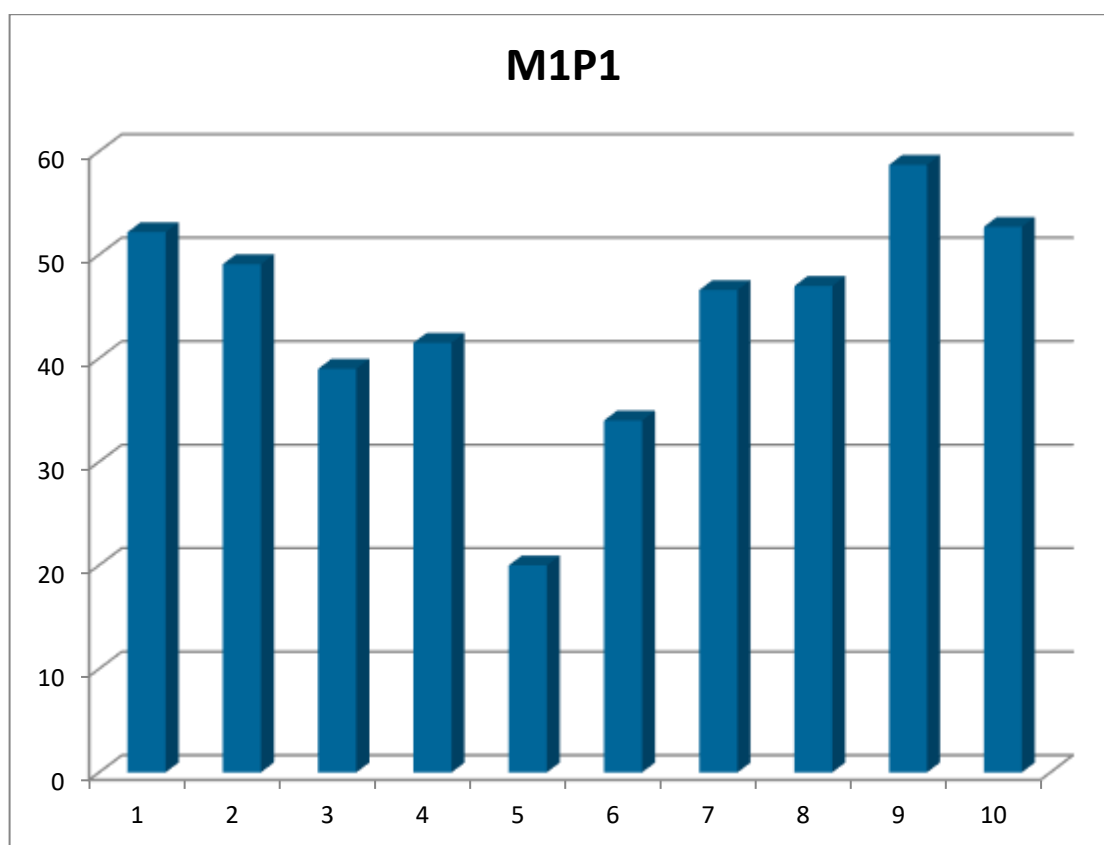
III. Etude radiologique :

Nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique fait d'un cliché de face en charge des deux avant pieds pour mesurer les angles M1P1, DMAA, M1M2, M1M5. Et un cliché de profil en charge des deux avant pieds pour chercher les troubles statiques de l'avant pied notamment un pied creux ou plat, et une incidence de Guntz pour étudier la position des sésamoïdes.

1. Incidence de face:

1.1. L'angle M1P1:

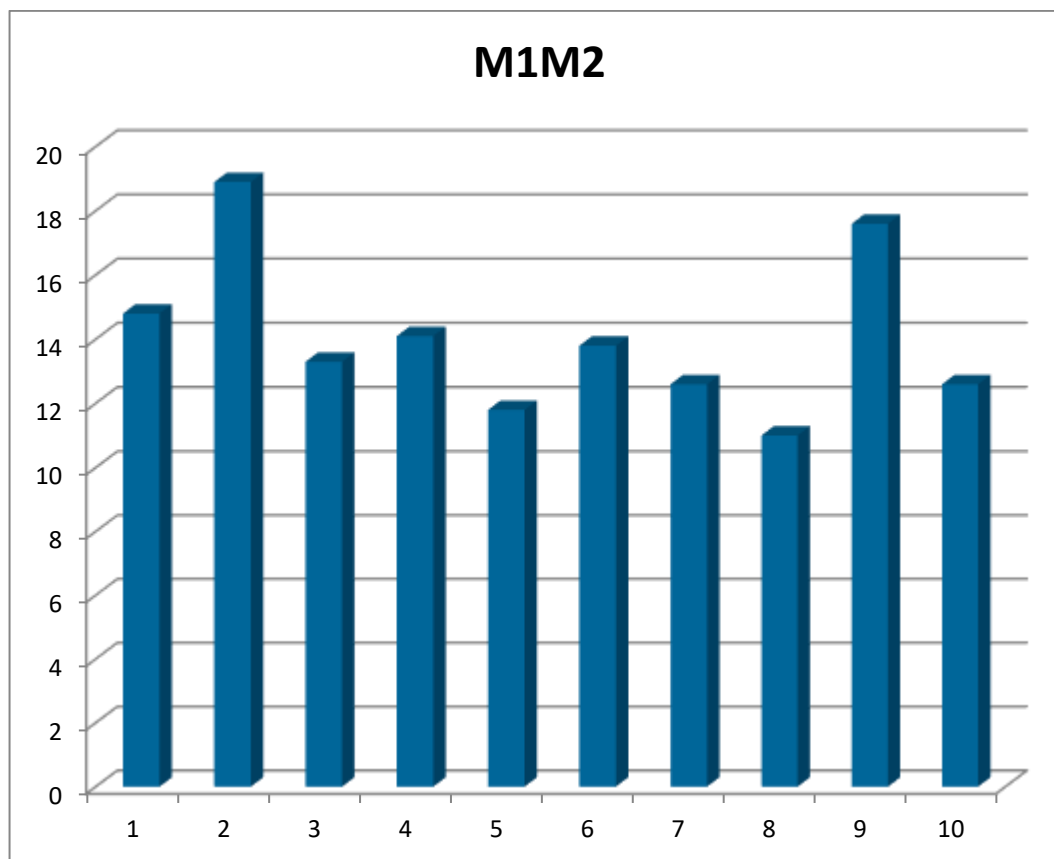
Dans notre série la moyenne de l'angle M1P1 était de 44,08° avec un écart type de 11,09° et avec des extrêmes allant de 20° à 58,7° avec une médiane de 46,8°.



Graphique 7: Histogramme représentant les valeurs de l'angle M1P1.

1.2. L'angle M1M2:

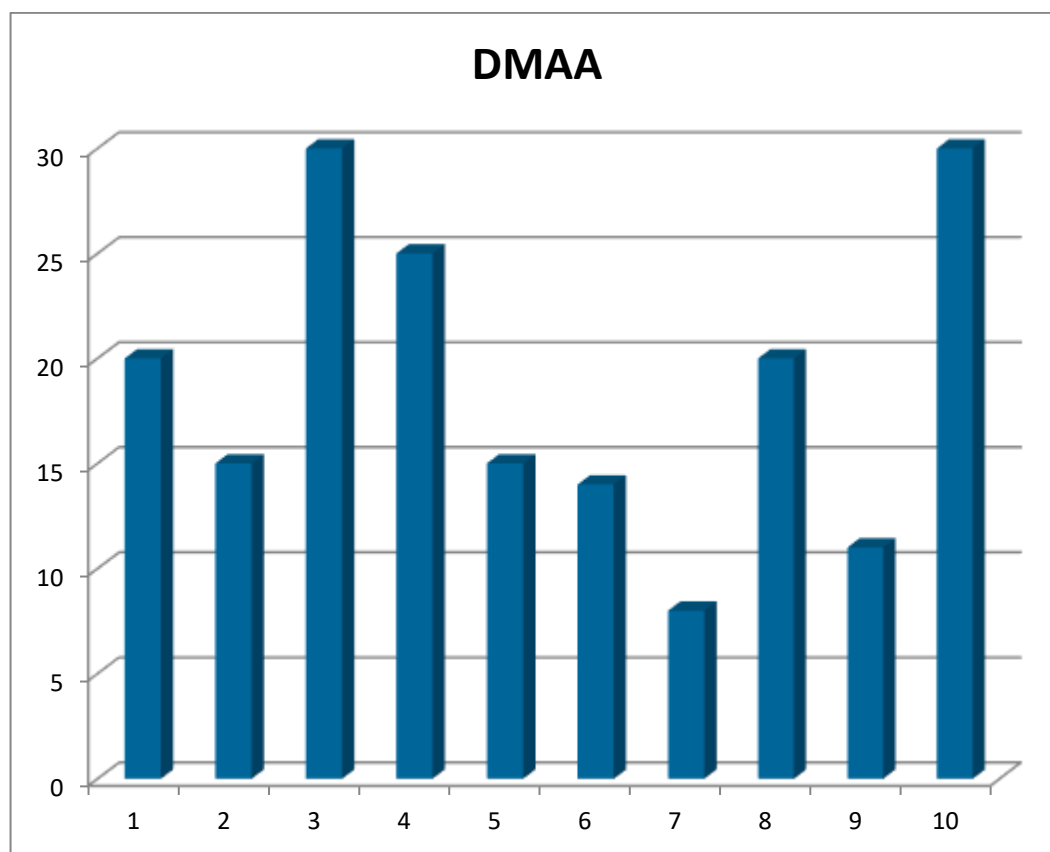
La valeur moyenne de l'angle M1M2 était de $14,05^\circ$ avec un écart type de $2,49^\circ$ et des extrêmes allant de 11° à $18,9^\circ$ avec une médiane de $13,55^\circ$.



Graphique 8 : Histogramme représentant les valeurs de l'angle M1M2.

1.3. L'angle DMAA:

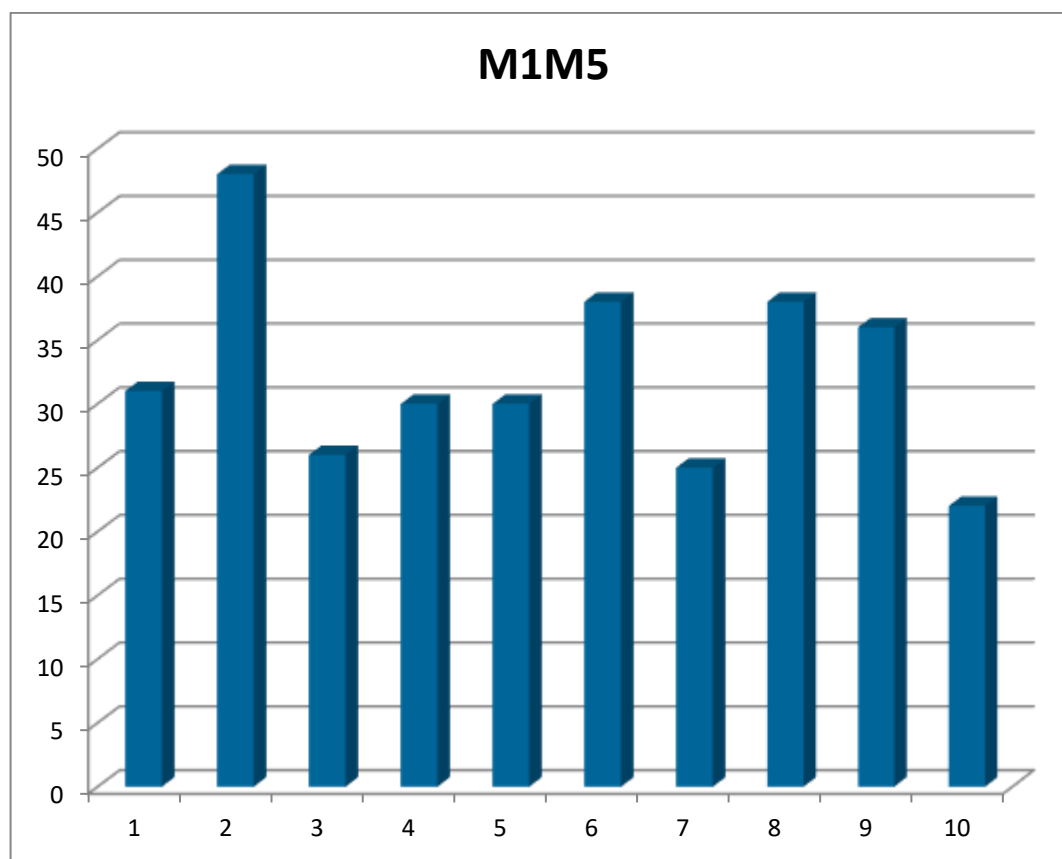
La valeur moyenne de DMAA était de $18,8^\circ$ avec un écart type de $7,61^\circ$ et avec des extrêmes allant de 8° à 30° avec une médiane de $17,5^\circ$.



Graphique 9 : Histogramme représentant les valeurs de l'angle DMAA.

1.4. L'angle M1M5:

Dans notre série la moyenne de l'angle M1M5 était de $32,4^\circ$ avec un écart type de $7,72^\circ$ et avec des extrêmes allant de 22° à 48° avec une médiane de $30,5^\circ$.



Graphique 10: Histogramme représentant les valeurs de l'angle M1M5.

1.5. Position des sésamoïdes :

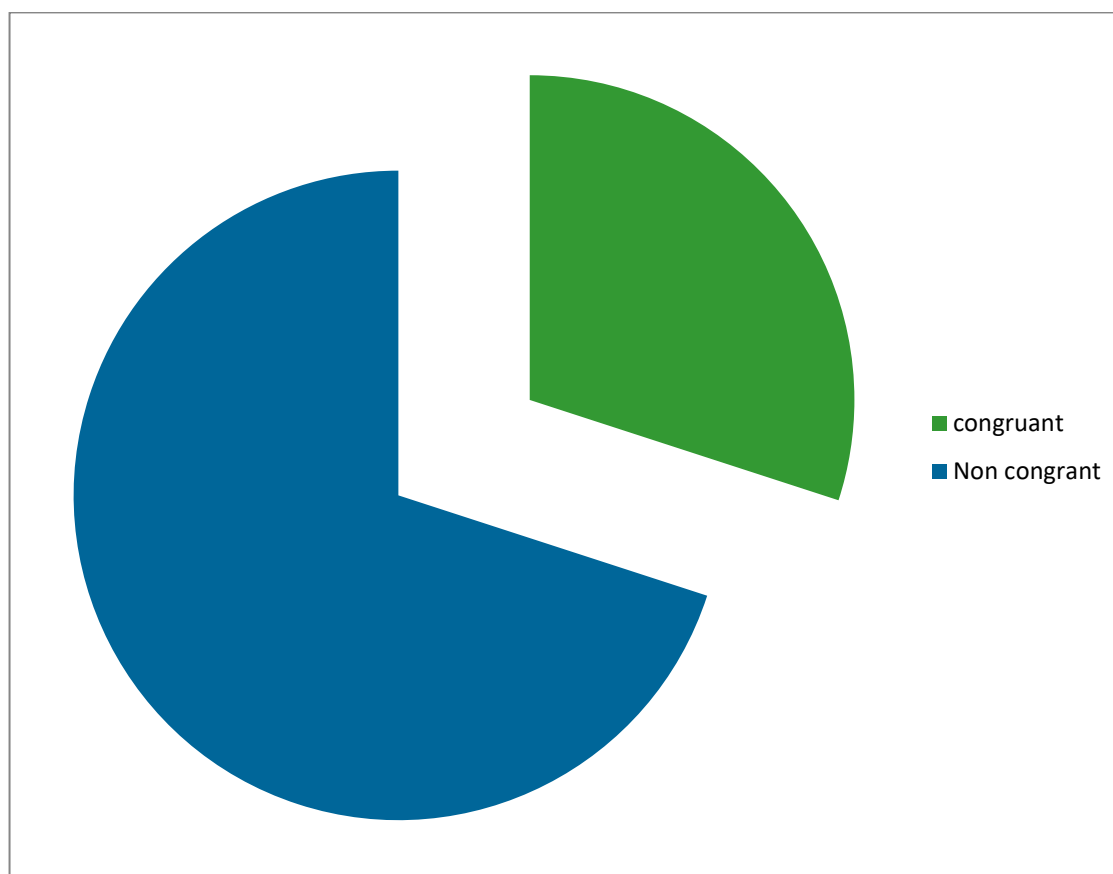
Dans notre série 6 pieds avaient le stade 1 des sésamoïdes avec un pourcentage de 60% alors que 4 autres avaient un stade 2 avec un pourcentage de 40%.



Graphique 11: Position des sésamoïdes de nos patients en préopératoire.

1.6. Congruence articulaire :

La congruence articulaire MTP a été appréciée en préopératoire. 7 pieds ont présenté des articulations MTP non congruentes luxées ou subluxées avec un pourcentage de 70%. Et 3 autres ont des articulations congruentes avec un pourcentage de 30%.



Graphique 12: La congruence MTP en préopératoire.

2. Incidence de profil:

2.1. L'arche interne :

Dans notre série la moyenne des mesures de l'arche interne était de 110° avec des extrêmes allant de 98° à 125°.

2.2. L'angle d'attaque du M1:

On a mesuré l'angle d'attaque de M1 avec une moyenne de 20,87° et des extrêmes allant de 12° à 34°.

IV. TRAITEMENT:

1. Traitement médico-physique :

Tous nos patients ont bénéficié du traitement médico-physique a base de :

- Antidouleurs palier 1.
- Un chaussage confortable adapté et non serré.

2. Traitement chirurgicale :

2.1. Anesthésie

Tous nos patients ont bénéficié d'une rachi anesthésie après consultation préanesthésique initiale.

2.2. Type d'intervention et gestes associés :

Deux techniques chirurgicales ont été utilisées chez nos patients :

- Un traitement chirurgical conservateur type McBride était réalisé chez 2 patients sur 2 pieds (20%), des gestes ont été associés à cette intervention telle qu'une exostosectomie de la tête métatarsienne, une capsulotomie et capsulorrhaphie.
- Une ostéotomie de reaxation stabilisée par broche de kirschner, associée à une libération de l'abducteur de l'hallux était réalisée chez 6 pieds sur 8 avec un pourcentage de 80%, dont 40% ont bénéficié d'une Ostéotomie en chevron, 30% d'une Ostéotomie en Mitchell, et 10% d'une Ostéotomie de Scarf modifié.



Graphique 13: Répartition des cas selon le type d'intervention chirurgicale.

V. EVOLUTION

3. Délai d'appui :

Dans notre série la reprise de le marche en appui était immédiate sur le talon avec une botte plâtrée de 6 semaines. Aucun de nos patients n'a porté les chaussures de décharge totale de l'avant pied vu les moyens très limités.

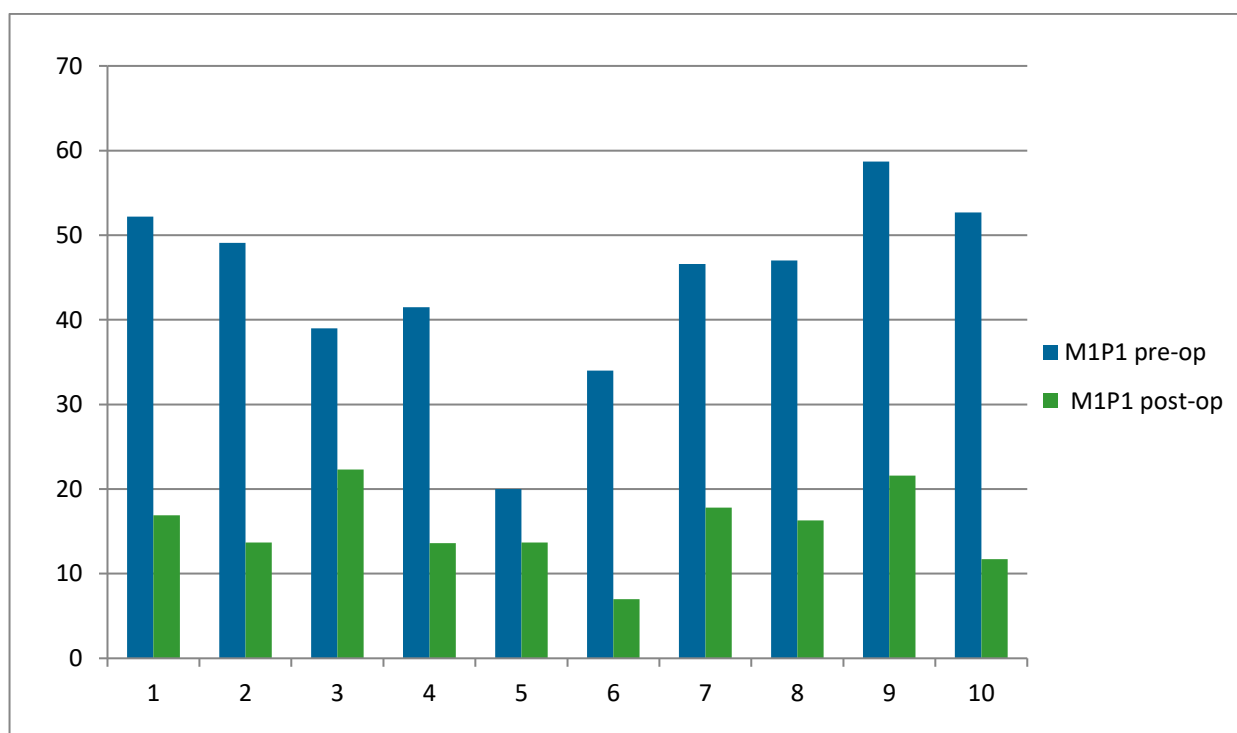
4. Soins postopératoires et contrôle radiologique:

L'ablation de fils et de pansement était réalisée entre le 10ème et le 15ème jour selon la cicatrisation de chaque patient.

Un contrôle radiologique a été effectué immédiatement en post-opératoire qui a permis d'évaluer les corrections angulaires de nos patients comme suit:

2.1. L'angle M1P1:

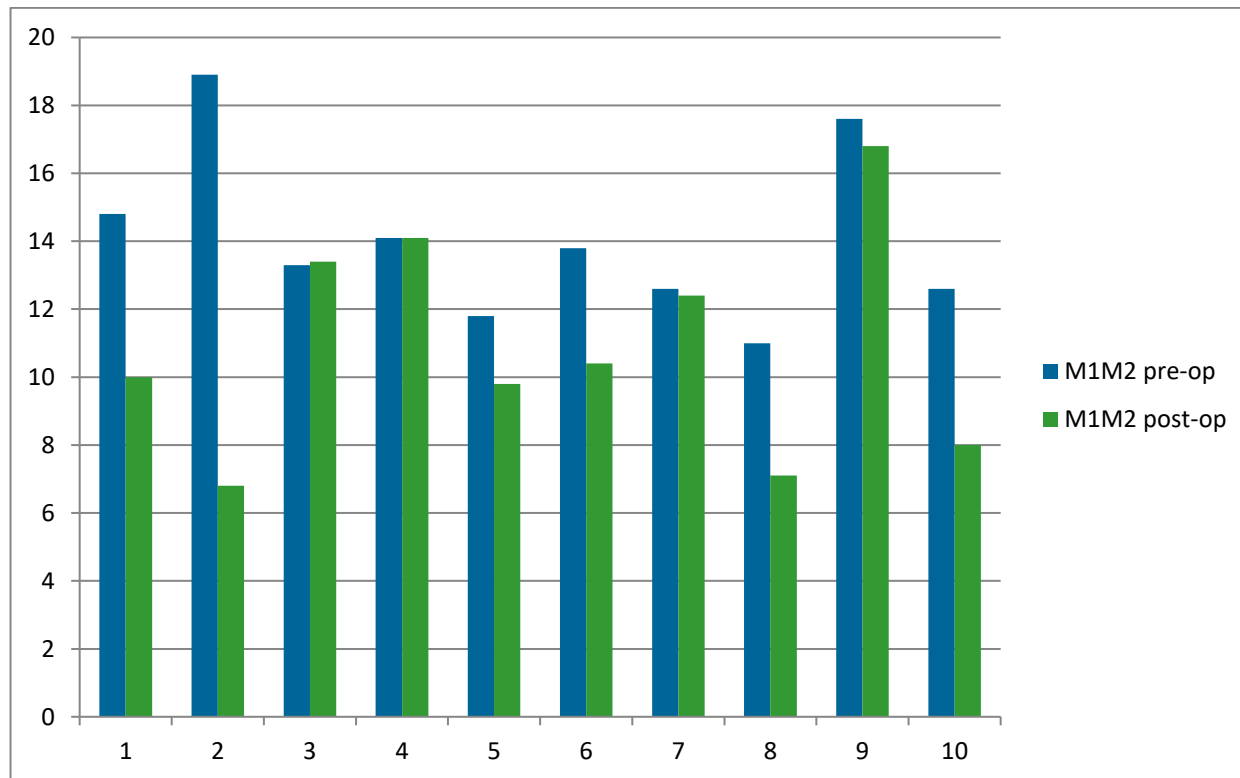
La valeur moyenne de l'angle M1P1 est passée de 44,08° en préopératoire à 15,46° en postopératoire avec un taux de réduction de 64,92%.



Graphique 14: Evolution de l'angle M1P1.

2.2. L'angle M1M2:

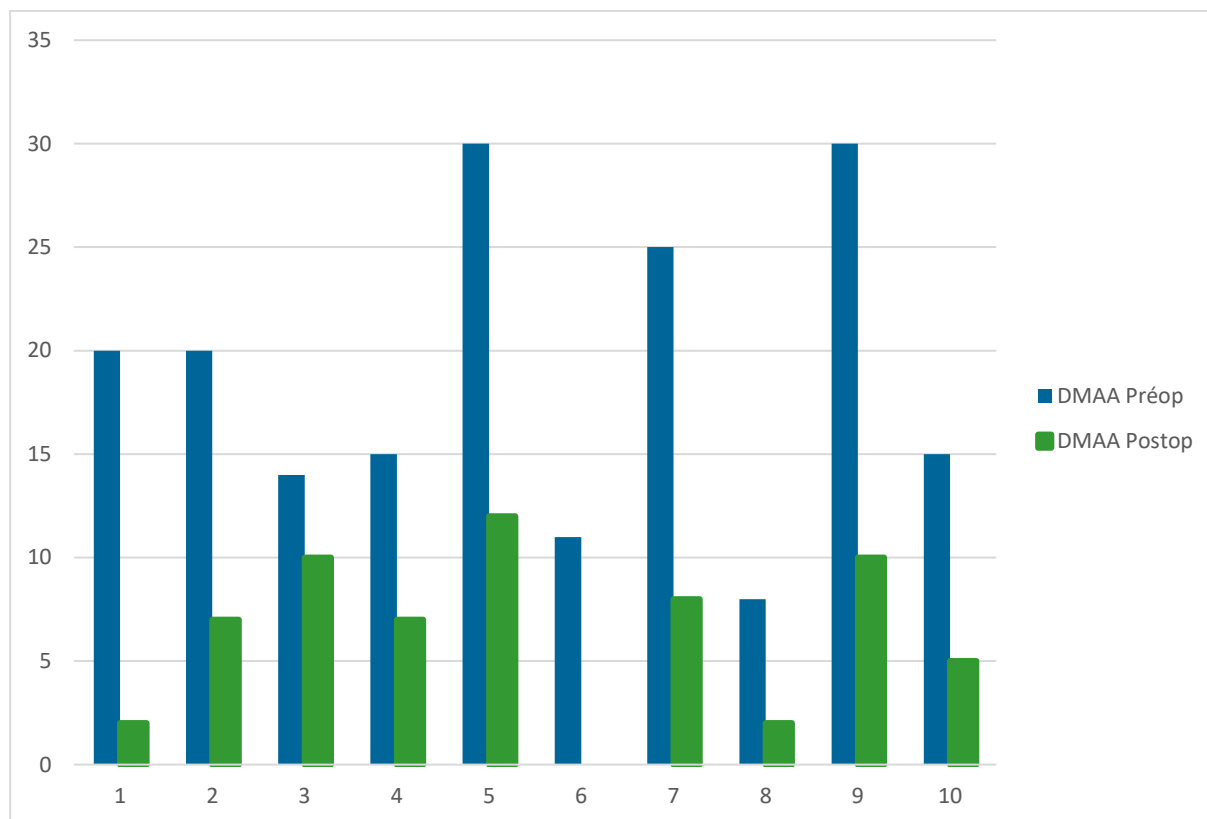
La valeur moyenne de l'angle M1M2 est passée de 14,05° en préopératoire à 10,88° en postopératoire avec un taux de réduction de 22,56%.



Graphique 15: Evolution de l'angle M1M2.

2.3. L'angle DMAA:

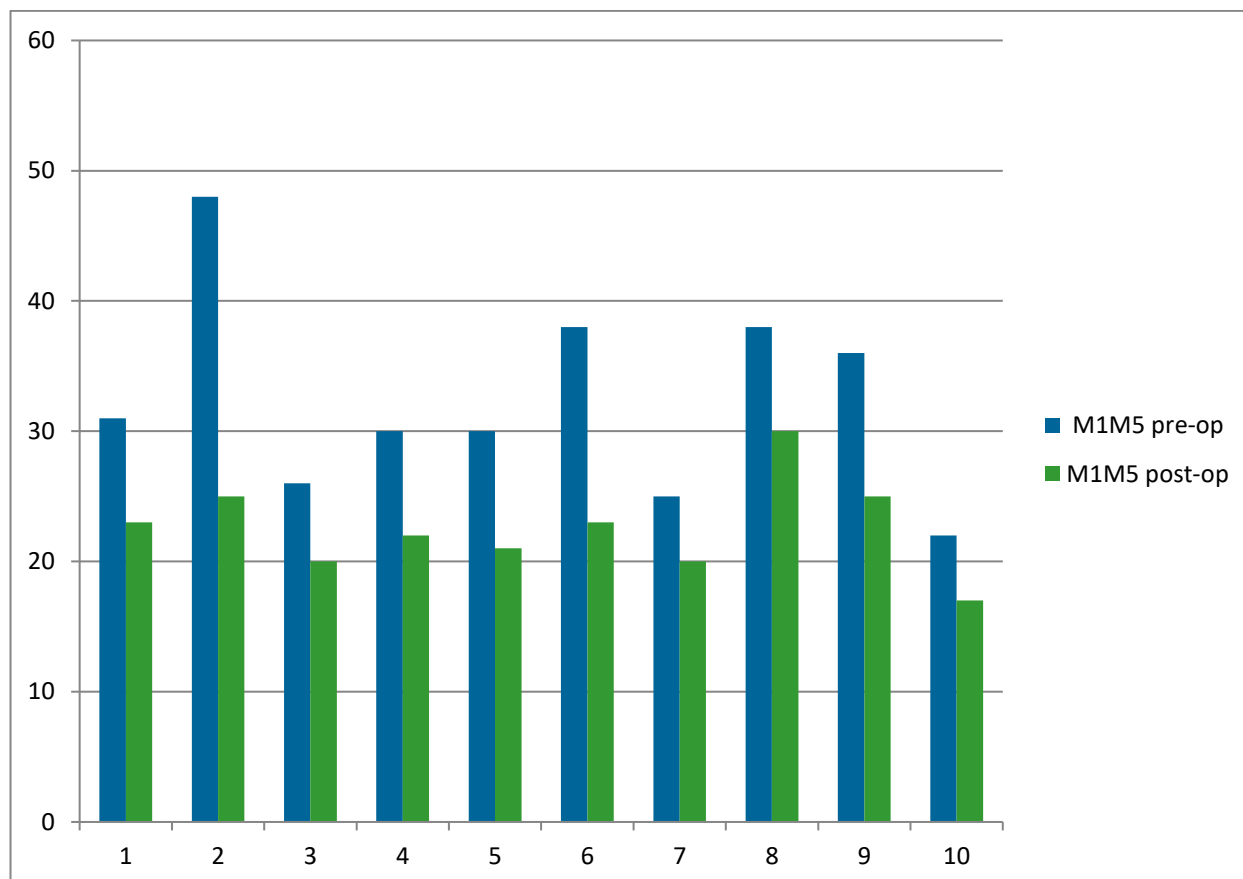
La valeur moyenne de l'angle DMAA est passée de 18,8° en préopératoire à 6,3° en postopératoire avec un taux de réduction de 66,48%.



Graphique 16: Evolution de la DMAA.

2.4. L'angle M1M5 :

La valeur moyenne de l'angle M1M5 est passée de 32,4° en préopératoire à 23,3° en postopératoire avec un taux de réduction de 28%.



Graphique 17: Evolution de l'angle M1M5.

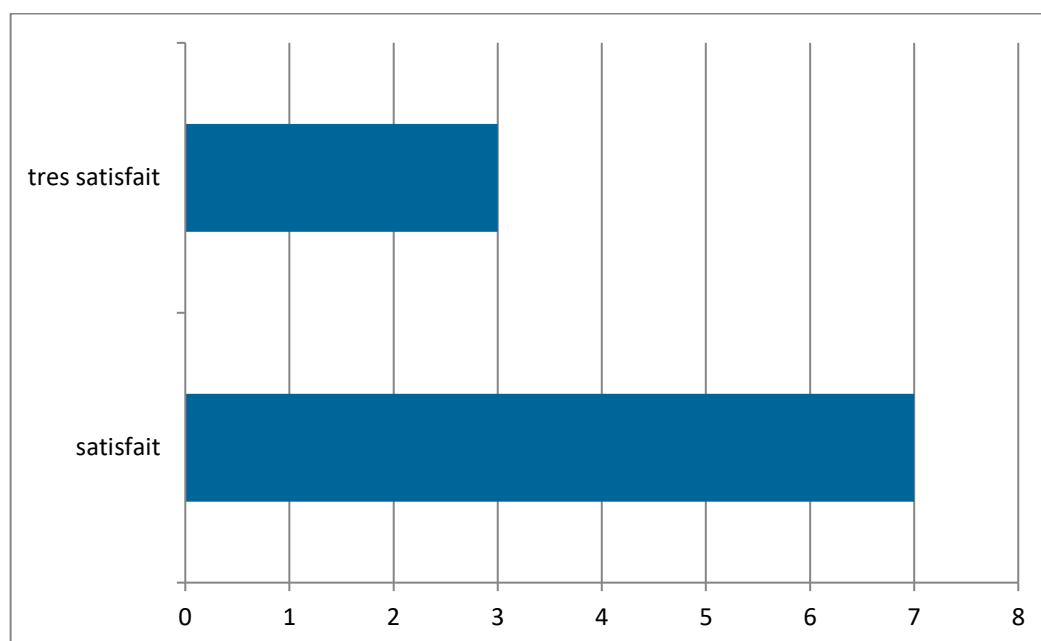
Puis un contrôle radiologique à j+15, j+30, j+45 et puis annuellement est demandé chez tous les patients, sauf en cas de complication qu'un bilan radiologique et biologique est demandé à l'immédiat.

5. Résultats fonctionnels :

3.1. Critères subjectifs :

On a objectivé les résultats postopératoires de nos patients par des critères subjectifs de satisfaction : très satisfait / satisfait/ déçu /très déçu.

L'évaluation subjective de nos patients concernant la douleur, la fonction et l'esthétique à montrer les résultats suivants :



Graphique 18: Répartition des patients selon le degré de satisfaction.

3.2. Critères objectifs :

On a recours au score de LAOFAS décrit par kitaoka pour l'évaluation du score fonctionnel d'avant pied en préopératoire et postopératoire. Les résultats sont notés sur 100.

En préopératoire tous nos patients avaient un score de kitaoka inférieur à 60/100, avec une moyenne de 52.3/100 et avec un écart type de 8.1%et des valeurs allant de 45/100 à 56/100.

En postopératoire la valeur moyenne de score de kitaoka est passé à 92/100 avec un écart type de 5,37% et des valeurs extrêmes allant de 80/100 à 100/100.

VI. COMPLICATIONS

Tableau 2: Le pourcentage des complications après l'intervention chirurgicale.

<u>Complication de l'ostéotomie</u>	Douleur	<u>10%</u>
	Récidive	<u>10%</u>
	Hallux varus	<u>0</u>
	Déplacement secondaire	<u>0</u>
	Fracture du premier métatarsien	<u>0</u>
	Non consolidation	<u>0</u>
	Arthrose MTP	<u>0</u>
	Nécrose de la tête	<u>0</u>
	Raideur ou gêne	<u>0</u>
	Algodystrophie	<u>0</u>
<u>Complications générales</u>	Infection du site opératoire	<u>0</u>
	Thrombose veineuse profonde du membre inférieur	<u>0</u>
<u>Analyse globale</u>	Pourcentage de cas sans complication	<u>90%</u>
	Pourcentage de cas avec complication	<u>10%</u>

DISCUSSION

L'hallux valgus est une pathologie statique fréquente de l'avant pied chez l'enfant et englobe une variété de symptômes et de déformations spécifiques qui doivent être bien évalués. La chirurgie correctrice peut apporter un soulagement définitif des symptômes et une correction de la déformation si elle s'inscrit dans une méthodologie rigoureuse.

Les études menées sur ce sujet invitent les praticiens à mieux comprendre cette pathologie, ses moyens de traitements et ses complications afin de s'orienter dans le présent vers la solution la mieux adaptée pour traiter cette déformation.

I. Analyse épidémiologique de la série :

Les études qui s'intéressent au traitement chirurgical de l'hallux valgus chez l'enfant ont un recul moyen faible. Le recul moyen de notre étude qui est de 45 mois fait partie des plus élevés de la littérature.

Tableau 3: Le recul moyen de différentes études ayant traités l'hallux valgus chez l'enfant.

Auteurs	Nombre de pied	Recul
Kraus et al. [42]	15	84.3
Farrar et al. [43]	39	38.6
George et al. [44]	19	37.6
Andreacchio et al. [45]	20	34.8
Gicquel et al. [46]	33	31.5
John et al. [47]	14	57
Petratos et al. [48]	39	42
Johnson et al. [49]	10	27
Okuda et al. [50]	12	22
Notre étude	10	45

1. Fréquence selon l'âge :

En comparant les séries publiées et notre série, on remarque que l'hallux valgus est une déformation qui survient généralement à l'âge jeune, généralement entre 12.5 et 17 ans, notre étude ne fait que maintenir et confirmer cette constatation.

Tableau 4: L'âge moyen des patients dans les différentes séries d'hallux valgus chez l'enfant.

Auteurs	Moyenne d'âge
Okuda et al. [50]	17
Gicquel et al. [46]	Moins de 16
Johnson et al. [49]	15
Kraus et al. [42]	14.7
John et al. [47]	14.4
George et al. [44]	14.3
Petratos et al.[48]	14.2
Farrar et al.[43]	14.1
Andreacchio et al. [45]	12.4
Notre étude	14

2. Fréquence selon le sexe :

On note pour la plupart des études, une prédominance de l'atteinte féminine, en effet c'était le cas de plusieurs auteurs à savoir Okuda et al [50], Kraus et al [42], Gicquel et al [46], Ferrar et al [43], Adreancchio et al [45], John et al [47], George et al [44] et Petratos et al [48]. Notre expérience va aussi dans le sens de cette prédominance avec un pourcentage de 75%.

Tableau 5: Le pourcentage de sexe féminin selon les différentes études.

Auteurs	Pourcentage de sexe féminin
Okuda et al. [50]	100%
Kraus et al. [42]	100%
Gicquel et al. [46]	100%
Farrar et al. [43]	100%
Andreacchio et al. [45]	100%
John et al. [47]	85.71%
George et al. [44]	84.61%
Petratos et al. [48]	84.37%
Johnson et al. [49]	66.66%
Notre étude	75%

3. Circonstances étiologiques :

L'hallux valgus peut s'observer par les parents juste après la naissance [18], ou secondairement suite à un traumatisme direct ou indirect, ou suite à une pathologie prédisposante telle qu'un trouble neurologique comme la paralysie cérébrale et les hyperlaxités pathologiques de type Marfan ou trisomie [51]. Parfois la cause d'hallux valgus reste inconnue, dans ce cas on parle d'hallux valgus idiopathique.

Dans la littérature, les séries s'intéressent moins aux circonstances étiologiques chez l'enfant, ce désintérêt peut être en relation avec la difficulté de certains parents à préciser la date d'apparition de déformation de leurs enfants et sa cause principale, ce qui pourrait rendre l'évaluation de ce paramètre avec précision très difficile.

Dans notre série l'hallux valgus congénital était présent chez 30% des cas, ceci se rapproche de l'étude de Barouk et Diebold [52] qui affirme que selon les études, l'hallux valgus congénital est généralement au alentour de 25%. Cette cause congénitale se rencontre dans des syndromes polymalformatifs familiaux touchant aussi la main, il s'agit d'une déformation consécutive à une anomalie de l'embryogenèse vers le quatrième mois intra utérin [18].

La cause idiopathique reste la plus fréquente dans notre étude avec un pourcentage de 60%.

II. Analyse clinique :

1. Motif de consultation :

1.1. La douleur :

Dans la littérature on trouve que l'enfant consulte rarement pour la douleur alors que le motif de consultation est toujours lié à l'apparition d'une déformation inesthétique et aux difficultés de chaussage élégant [24], mais dans notre série tous les patients avaient noté la douleur comme motif principale de consultation, ceci rejoint l'étude de Kotlarsky et al [53] qui objective que la douleur temporaire minime était présente chez 60% des patients et la douleur quotidienne moyenne était présente chez 34% des patients .

Cette douleur est lancinante, sourde, mécanique, apparue en regard de l'exostose, peut se manifester à la marche, le port de chaussures étroites, le conflit de l'exostose avec la chaussure, la luxation sésamoïdienne, le surmenage des autres rayons, avec le temps devient permanente notamment lorsqu'un élément inflammatoire s'ajoute comme une bursite ou une infection osteoarticulaire suite à une bursite surinfectée. [52]

1.2. La déformation :

L'hallux valgus est une affection qui comporte une triple déformation, un metatarsus varus, un hallux valgus et une rotation du gros orteil sur son axe avec une pulpe orientée latéralement.

Selon la revue de P. SOUCHET [54] la déformation est plus fréquente chez les filles avec un pourcentage de 88% que chez les garçons, et que la déformation est généralement bilatérale. Dans notre étude la déformation était présente chez tous nos patients sans exception garçons et filles, et la bilatéralité n'était présente que chez deux de nos patients.

Une autre étude de Chell et al [55] objective que la déformation peut être associée à des conditions neuromusculaires comme la paralysie cérébrale à cause d'une hyperactivité musculaire.

1.3. Troubles de la marche:

La douleur associée à l'hallux valgus est généralement accompagnée dans le stade ultime par :

- Une boiterie limitant l'activité quotidienne parfois arrivant même à l'utilisation d'une canne.
- Une fatigabilité minimisant la distance maximale de la marche.
- L'usure anormale de chaussures et le gêne au chaussage qui pousse les patients à chercher celles qui sont larges à cuir souple à avant pied trisse voir même pantoufles. [14]

Dans notre série ce motif de consultation est moins fréquent, car seulement un patient rapporte une fatigabilité lors de la marche.

1.4. Métatarsalgie:

En cas de déformation d'hallux valgus progressive, la fonction d'appui du premier métatarsien diminue ce qui provoque un transfert de charge vers les métatarsiens latéraux. C'est une complication classique de l'hallux valgus qui s'explique par deux mécanismes principaux : [52]

- Un Excès de longueur d'un métatarsien.
- un Excès de verticalisation d'un métatarsien généralement liée à un pied creux.

Dans notre série, 12.5% de nos patients rapportent cette symptomatologie, ce pourcentage reste bas par rapport à la littérature.

2. Examen clinique :

Un examen complet et approfondi du pied et de la cheville est nécessaire pour :

- Evaluer la présence d'un trouble statique de l'avant pied et si celui-là est flexible ou rigide.
- Noter la présence des callosités qui indique une métatarsalgie de transfert.
- Evaluer l'hallux valgus pour savoir s'il existe une possibilité de corriger passivement cette déformation.
- Evaluer la position et la largeur du pied après la correction passive de l'hallux valgus.
- Chercher d'autres déformations associées telles que l'hallux interphalangeus et le métatarsus adductus.

Le type de pied prédominant dans notre étude était le pied grec avec un pourcentage de 60% par contre dans l'étude de Frelson et al [56] 81% des pieds sont égyptien.

L'hallux valgus s'accompagnait de pieds plats dans 13,3% des cas, un résultat qui rejoint l'étude réalisée par Frelson et al [56], mais dans notre étude aucun cas n'avait des troubles statiques du pied, ni pieds plats ni pied creux.

III. Analyse radiologique :

L'analyse radiologique de l'hallux valgus est très nécessaire pour évaluer la déformation et doit être répétée afin de permettre un suivi et d'objectiver une aggravation, ces 2 aspects sont déterminants dans l'indication d'une prise en charge chirurgicale. [24]

Le bilan classique comporte des clichés de face et de profil en charge des 2 pieds, une incidence de Guntz et des clichés de face en charge des chevilles afin de permettre d'effectuer les mesures nécessaires. [24]

Selon les différentes données des études de la littérature, l'hallux valgus est diagnostiqué à des stades modérés, mais dans notre étude on a diagnostiqué les patients aux stades modérés à sévères, cela à une relation avec le retard de consultation, ou du niveau socio-économique bas.

Les études s'intéressent à 3 angles radiologiques l'angle M1P1, l'angle M1M2 et l'angle articulaire métatarsien distale (DMAA).

1. Angle M1P1:

Il est considéré comme pathologique pour des valeurs comprises entre 23° et 35°. D'une façon générale, un angle M1P1 supérieur 20° est pathologique.

Cet angle permet de classer l'hallux valgus en hallux minime lorsqu'il est inférieur à 20°, modéré lorsqu'il est entre 20° et 40° et sévère lorsqu'il est supérieur à 40°. [24]

L'angle M1P1 en préopératoire de notre étude était d'une moyenne de 44,08°, nettement élevé par rapport à l'étude de Gicquel et al [46], John et al [47], Petratos et al [48], Farrar et al [43], Johnson et al [49], et Geroge et al [44].

2. Angle M1M2:

Il est pathologique s'il est supérieur à 10° [24], pour notre série on a objectivé un angle M1M2 moyen de 13,9° ce qui nous rapproche des séries dans le tableau 6, et reste très bas par rapport à l'étude de Petratos et al [48].

3. DMAA :

Cet angle est très intéressant à étudier, dans la littérature presque toutes les études ont calculé le DMAA car il est proportionnel à l'importance de la déformation : plus le DMAA est grand, plus la déformation est sévère. [24]

Notre DMAA préopératoire était de 18.8°, se trouve entre la marge des résultats des autres études (tableau 6).

Tableau 6: Résultats radiologiques en préopératoire des différentes séries qui s'intéressent à l'hallux valgus chez l'enfant.

AUTEURS	M1P1 préopératoire	M1M2 préopératoire	DMAA préopératoire
Okuda et al. [50]	32.3°	14°	16.9°
Kraus et al. [42]	31.5°	13.2°	NP
Gicquel et al. [46]	28.06°	13.61°	15.97°
Farrar et al. [43]	34.8°	15.9°	16°
John et al. [47]	27.53°	14.29°	24.5°
George et al. [44]	34°	14°	17.4°
Petratos et al. [48]	15.3°	36°	NP
Johnson et al. [49]	35.79°	15.75°	12.8°
Andreacchio et al. [45]	31.2°	13.5°	NP
Notre étude	44.08°	14.05°	18.8°

IV. Traitement:

1. Généralités

Plus de 150 procédures opératoires ont été décrits dans la gestion de l'hallux valgus depuis la première opération de l'hallux valgus réalisée en 1871 [57], mais il faut différencier celles qui peuvent être utilisées chez l'enfant, en prenant compte des principes de l'orthopédie pédiatrique qui doit respecter les zones de croissance.

2. But

Les objectifs généraux de la chirurgie de l'hallux valgus sont :

- Etablir une articulation MTP congruente.
- Réduire le metatarsus varus et le valgus phalangien.
- Réaligner les sésamoïdes sous la tête métatarsienne.
- Faire disparaître ou réduire la douleur.
- Maintenir ou augmenter l'amplitude du mouvement de l'articulation MTP.

3. Moyens :

3.1. Traitement conservateur :

Chez l'enfant, le traitement conservateur permet une première prise en charge, très utile pour attendre le moment opportun pour un traitement chirurgical.

Cela laisse également le temps pour que la laxité ligamentaire diminue avec le temps [55].

Retarder la procédure signifie que la déformation aura eu la chance de progrès, de sorte que la technique chirurgicale pour corriger la déformation peut éventuellement être plus vaste que nécessaire. Ce risque doit être mis en balance avec le risque de récurrence, et donc le risque de reprise chirurgicale précoce en cas de chirurgie lorsque le patient est squelettiquement immature [55].

Parmi ces techniques conservatrices on trouve : [58]

a. Orthèses plantaires :

Elles ne vont pas agir directement sur l'hallux valgus mais sur les métatarsalgies associées. Elle sert à rééquilibrer les appuis antérieurs de façon homogène. On remettra de l'appui sous les têtes en hypo appui et l'on déchargera les têtes en hyper appui.

b. Ortho plasties :

Ce sont des petits appareillages en élastomères de silicone, réalisés sur mesure, pouvant avoir une fonction protectrice pour les cors ou hygroma se formant sur l'exostose elle-même sur la griffe associée du deuxième rayon, ou bien une fonction correctrice quand les déformations sont réductibles pour l'hallux valgus lui-même ou bien la griffe associée.

c. Conseil de chaussage :

Il faut choisir des chaussures plutôt larges, pas de couture ou de lanière passant sur l'exostose, revêtement souple. Il ne faut pas oublier qu'à cet âge, la plupart des enfants portent des baskets ou des tennis confortables qui sont tout à fait compatibles avec les déformations modérées et les avant-pieds larges. [24]

d. L'attelle nocturne :

Elle redresse l'hallux et évite, grâce à un contre appui, le métatarsus varus, mais aussitôt enlevée l'hallux reprend sa place, elle est généralement utilisée pour diminuer la douleur.

Dans notre étude, on a prescrit un traitement antalgiques palier 1 , et on a conseillé un chaussage confortable non serré , mais aucun patient n'a bénéficié de traitement conservateur type orthèses et semelles orthopédiques parce qu'ils ont un hallux valgus très développé, à ce stade, ce traitement n'aura aucun effet sur les déformations déjà présentes, ceci rejoint l'avis de Bouffioux [24] qui trouve que le traitement conservateur n'a aucun effet correcteur sur les déformations constituées ,

on l'adopte surtout pour atténuer voir faire disparaître les symptômes, et rejoint aussi l'étude de Kilmartin [59], où l'angle de l'articulation MTP avait augmenté dans le groupe qui a utilisé des orthèses plantaires plus que dans le groupe non traité. Cependant une autre étude de Groiso [60] a objectivé que l'angle M1P1 ou l'angle M1M2, ou les deux, s'était amélioré dans environ la moitié des pieds qui ont bénéficié d'une méthode conservatrice consistant à utiliser une attelle thermoplastique la nuit ainsi qu'à des exercices passifs et actifs.

3.2. Traitement chirurgicale :

Le traitement chirurgical de l'hallux valgus est discuté chez l'enfant qu'après échec de traitement conservateur avec persistance des symptômes et aggravation de la déformation. [24]

Le moment de l'intervention chirurgicale doit, dans la mesure du possible, être après la maturité, pour laisser le temps à l'achèvement de la croissance et éventuellement empêcher la récurrence ou surcorrection en conséquence.

a. Interventions sur les parties molles type McBride

Elle est décrite pour la première fois par McBride en 1928 [61]. Cette intervention qui est encore régulièrement appliquée par de nombreux chirurgiens corrige les déformations par une action sur les parties molles. Son avantage est de pouvoir lui associer des gestes osseux dans le cadre de déformations plus importantes.

Mac Bride conseille dans sa technique originale la sésamoïdectomie latérale mais cette technique est presque abandonnée par les nouveaux chirurgiens du pied, parce que l'ablation de l'os sésamoïde latéral engendrait fréquemment un hallux Varus. Ceci est pire que le problème initial car il est difficile de se chausser lorsque l'orteil est dévié vers l'extérieur.

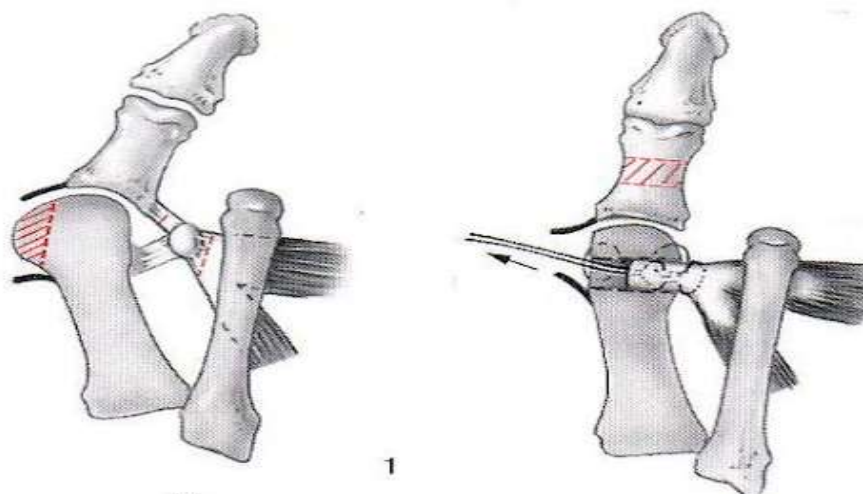


Figure 31: La technique de McBride.

Dans notre étude, la technique de McBride a été réalisée sur 2 pieds, ils avaient des hallux valgus modérés, l'angle M1P1 était d'une moyenne de 27° en préopératoire qui est passé à 10.35° seulement avec une amélioration de 61.6%, ces résultats restent nettement meilleurs que les résultats de l'étude de Schwitalle et al [62].

Tableau 7 : Comparaison des résultats radiologiques de l'intervention de McBride entre les séries.

Auteur	Techniques	M1P1 Pré-op	M1P1 post-op	M1M2 pré-op	M1M2 post-op
Schwitalle et al. [62]	McBride	29.5°	24.5°	13.5°	12.5°
Notre étude	McBride	27°	10.35°	12.8°	10.1°

A savoir aussi qu'une patiente était satisfaite par le résultat, bien que l'autre était très satisfaite, le score AOFAS était excellent avec une moyenne de 97.5/100, donc on peut juger que nos résultats fonctionnels sont bons et meilleurs que l'étude de Schwitalle et al [62] qui a conclu que les résultats postopératoires n'étaient bons que pour 58.8%, satisfaisants pour 11.76% et insatisfaisants pour 29.41%. Contrairement à Koop se [63] qui rapporte que les interventions des parties molles type McBride ont souvent été associées à un taux élevé de récurrences et à des résultats médiocres.

Tableau 8: Comparaison des résultats fonctionnels des séries McBride.

Auteur	Nombre de pied	Résultat bon	Résultat satisfaisant	Résultat insatisfaisant
Schwitalle et al. [62]	17	58.8%	11.76%	29.41%
Notre étude	2	100%	0	0

b. Ostéotomie métatarsienne :

La correction chirurgicale de l'hallux valgus nécessite souvent une ostéotomie métatarsienne qui corrige le metatarsus varus et le défaut fréquent d'orientation de la tête métatarsienne.

Il existe plusieurs ostéotomies métatarsiennes visant à corriger l'hallux valgus mais il faut différencier celles qui peuvent être utilisées chez l'enfant en obéissant aux principes de l'orthopédie pédiatrique qui doit respecter les zones de croissance.

Il faut privilégier les ostéotomies distales car ils semblent avoir les résultats les plus cohérents, avec un faible risque de complications par rapport aux autres techniques chirurgicales. Cependant, la double ostéotomie peut donner une meilleure correction des 3 angles radiologiques mais avec un grand risque de

surcorrection de DMAA. [64]

- **Ostéotomie de Mitchell :**

L'ostéotomie du premier métatarsien distal de Mitchell est une procédure couramment effectuée pour la correction des déformations d'hallux valgus. Elle est utilisée chez les patients jeunes avec un hallux douloureux et un valgus modéré, mais les indications ont été élargies pour inclure une population de patients plus large. [65]

Dans notre pratique, on utilise l'ostéotomie de Mitchell classique fixée par deux broches de kirschner, Cette technique a été utilisée chez 3 de nos patients soit 3 pieds, l'angle MIP1 en préopératoire était parmi les plus élevés pourtant nos résultats postopératoires sont jugés bons.

De nos jours cette technique classique est devenue moins populaire car en raccourcissant le 1er métatarse sans tenir compte de la longueur du 2eme métatarse, plusieurs développent une métatarsalgie par appui exagéré sur la tête du 2eme métatarse qui devient plus long que le 1e métatarse et souvent l'ostéotomie se déplace en dorsiflexion si la stabilité de l'ostéotomie n'est pas adéquate. Cette technique classique est remplacée par la Mitchell modifié qui au lieu de faire une coupe osseuse de 90 ° avec l'axe du métatarsien, on fait une angulation de l'ostéotomie d'environ 30°, ce qui donne plus de stabilité à l'ostéotomie qu'une coupe droite. De plus, elle se prête mieux à une fixation par vis.

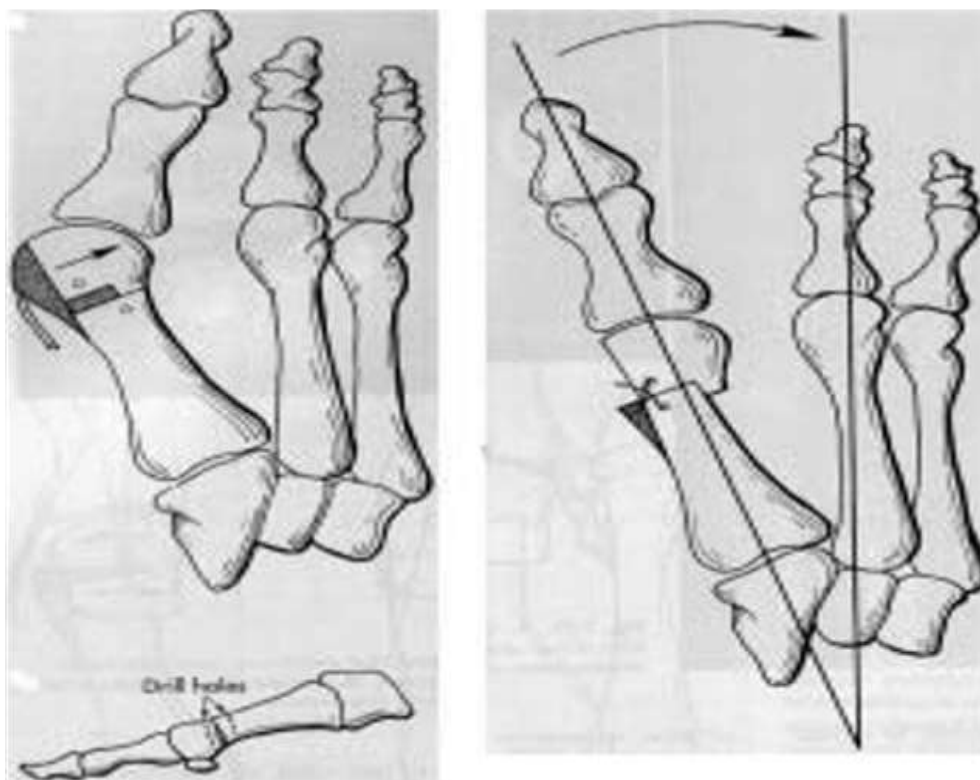


Figure 32: Ostéotomie de Mitchell. [66]

En comparant les résultats de notre étude avec ceux des séries qui utilisent l'ostéotomie de Mitchell modifié on constate qu'on est proche de leurs résultats (tableau9).

Tableau 9: Comparaison avec les résultats radiologiques des séries de l'ostéotomie de Mitchell modifié.

Auteurs	M1P1 Pré-op	M1P1 Post-op	M1M2 Pré-op	M1M2 Post-op
Chung et al. [67]	41°	15°	15°	9°
Peter et al. [65]	21.9°	13.8°	11°	6.7°
Notre étude	50.76°	18.56°	13.73°	12.1°

L'évaluation subjective de l'ostéotomie de Mitchell chez nos patients objective 100% de satisfaction. Nos résultats restent nettement meilleurs par rapport à l'étude de Schwitalle et al [62] qui a trouvé un degré de satisfaction de 81% et l'étude de John et al [47] qui objective 61% de satisfaction seulement.

- **L'ostéotomie en Chevron :**

C'est l'ostéotomie la plus souvent pratiquée outre-Atlantique [68]. Elle est pratiquée depuis 1962 par Austin est popularisée par Johnson, à l'origine il s'agit d'une ostéotomie en V métaphyso-épiphysaire, mais actuellement les traits de l'ostéotomie ne sont plus en V mais décrivent un L à angle aigu, cette coupe offre une stabilité supplémentaire et elle augmente les surfaces de contact osseuses des 2 fragments. Après le trait en L, la translation peut atteindre 6 à 7 mm mais il ne faut pas pousser le fragment supérieur car il risque de basculer par manque de surface d'appui avec le fragment inférieur, puis le tout sera fixé par une vis à compression.

Il existe deux types d'ostéotomie en chevron, distale et proximale, la distale est celle utilisée pour l'enfant, vu qu'il existe une zone de croissance en proximal. .

Cette technique est Indiquée dans les déformations avec un valgus phalangien moins de 30° ou un angle M1M2 moins de 13° et/ou DMAA moins de 15°-20°, Il s'agit d'une correction extra-articulaire avec un taux de satisfaction élevé (84-85 %).

[24]

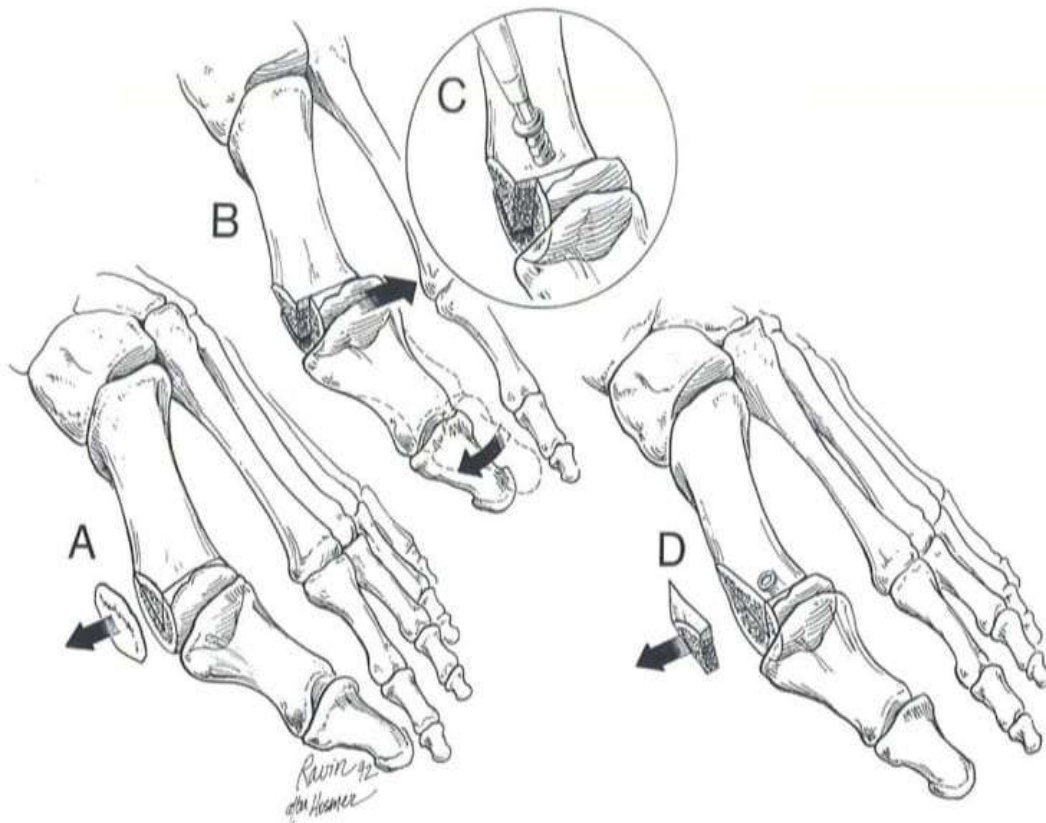


Figure 33: Osteotomie en chevron fixée par vis à compression.[69]

A : Exostosectomie.

B : translation laterale et correction du valgus M1P1.

C : Fixation.

D : Resection du fragment osseux saillant.

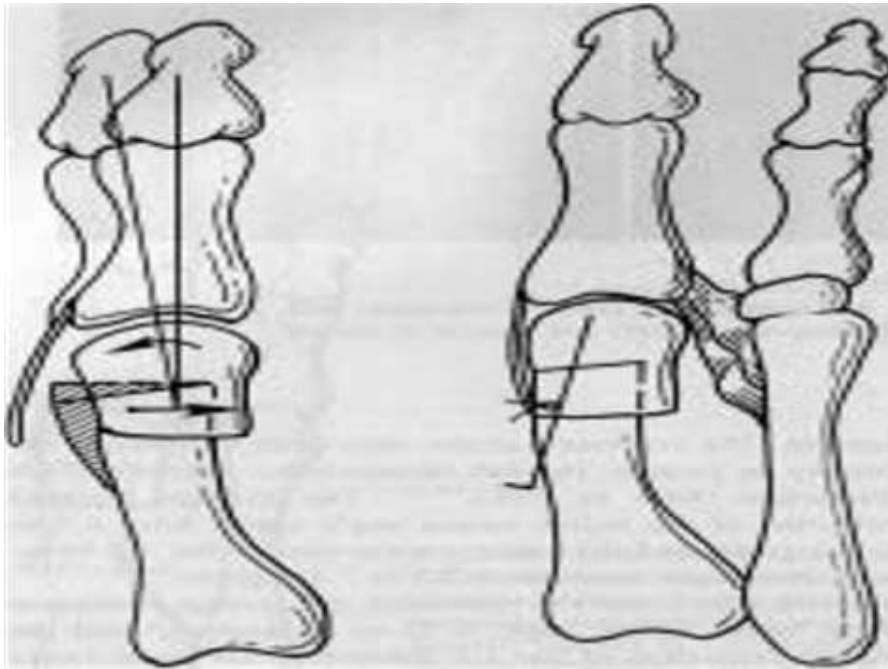


Figure 34: Ostéotomie en chevron fixée par broche. [66]



Figure 35: Trait en L aigu. [70]

Dans notre étude, 4 pieds ont bénéficié d'une ostéotomie en chevron distale. Le valgus phalangien en préopératoire était de 45.45° devenu 16.62°, ce résultat se rapproche de l'étude de Kraus et al [42] malgré que nos angles en préopératoire sont nettement plus élevés.

Tableau 10: Comparaison entre nos résultats radiologiques et les résultats des études qui utilisent l'ostéotomie en chevron.

Auteurs	Technique	M1P1 pré-op	M1P1 post-op	M1M2 pré-op	M1M2 post-op	DMAA pré-op	DMAA Post-op
Kraus et al. [42]	Chevron	31.5°	14.4°	13.2°	6.1°	NP	NP
Notre étude	Chevron	45.45°	16.62°	15.27°	11.07°	22.5°	6.25°

Nos résultats subjectifs en postopératoire était de 100% de satisfaction ce rapproche légèrement du taux de satisfaction retrouvé dans l'étude de Kraus et al [42] qui était de 92%.

L'évaluation objective de nos 4 pieds opérés par ostéotomie métatarsienne en chevron, par le score de AOFAS était moins de 60/100 avant l'intervention chirurgicale devient en postopératoire 92.5/100, ce score est proche de celui de Kraus et al [42] qui était de 94.5, donc on peut juger que l'ostéotomie en chevron distale donne de très bons résultats chez l'enfant en termes de correction d'hallux valgus.

- **Ostéotomie diaphysaire type Scarf:**

Le nom SCARF a été donné en 1984 par Lowell Scott Weil à cette ostéotomie du 1er métatarsien [71]. En fait, le Scarf appartient aux ostéotomies diaphysaires, il s'agit d'un double chevron, proximal et distal, qui procure une grande stabilité.

Cette une technique qui permet une précision apportée à la correction, et une solidité immédiate permettant une reprise fonctionnelle précoce et aussi des multiples possibilités de déplacement permettant de traiter n'importe quel hallux valgus de quelque amplitude ou de quelque origine qu'il soit, mais c'est une technique chirurgicale précise, qui nécessite un apprentissage afin d'obtenir des corrections fiables. [72]

Depuis la description initiale faite par Barouk, le trait longitudinal est devenu progressivement de plus en plus oblique par rapport à la face médiale du 1er métatarsien afin d'augmenter la stabilité et la rigidité de cette ostéotomie diaphysaire et également pour diminuer le risque de fracture. La translation latérale est le déplacement principal, mais le Scarf permet d'y associer une grande variété de déplacement : rotation médiale de la tête, supination...

Normalement la fixation stable est obtenue par 2 vis à compression à pas inversé une proximale et l'autre distale et par manque de vis à compression, on a eu recours à des broches comme moyen d'ostéosynthèse dans notre série (Scarf modifié).

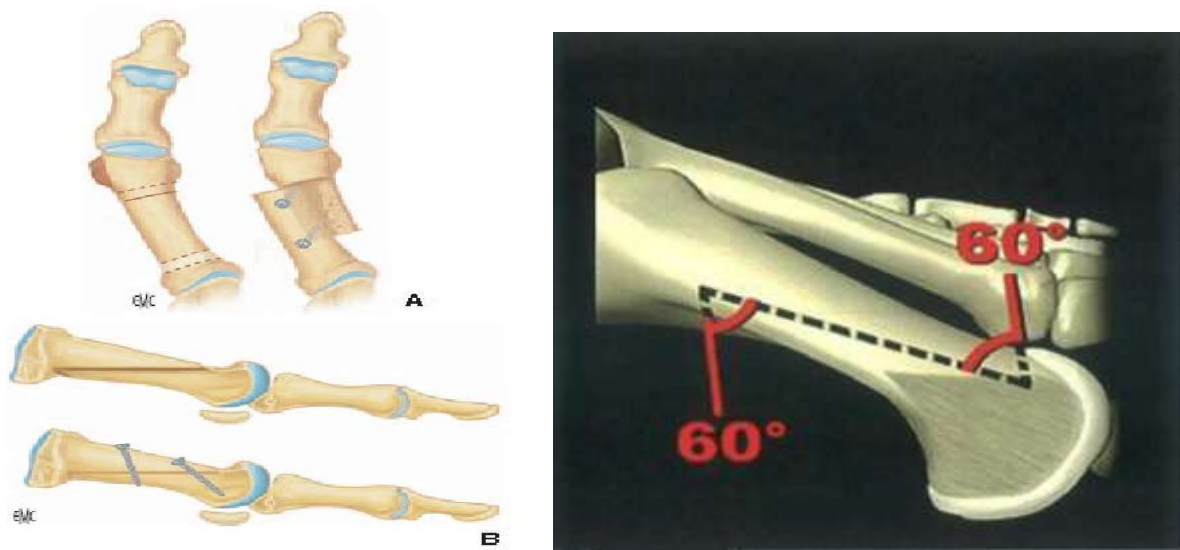


Figure 36: Technique chirurgicale de l'ostéotomie de Scarf. [73]

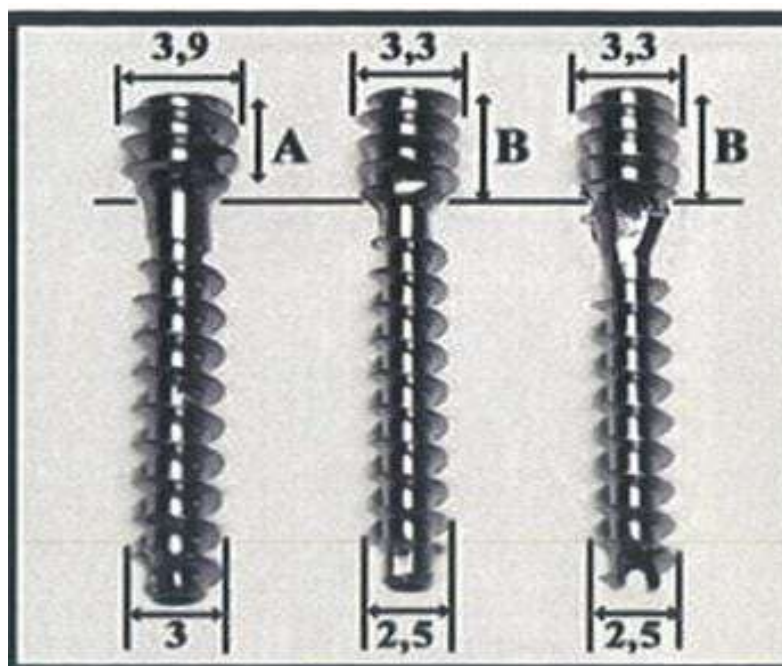


Figure 37: Vis à compression à double pas. [73]

Dans notre formation, on a pratiqué l'ostéotomie de Scarf modifié chez un seul patient, fixée par une broche de kirschner. On peut juger que nos résultats sont bons par rapport à l'étude de George et al [44], et Farrar et al [43] et se rapproche de celle de John et al [47]. Mais le nombre de pieds des autres études reste largement plus grand que le nombre de pieds dans notre étude.

Tableau 11: Comparaison entre notre étude et celles qui utilisent l'ostéotomie de Scarf.

Auteur	Technique	M1P1 Pré-op	M1P1 post-op	M1M2 pré-op	M1M2 post-op	DMAA pré-op	DMAA Post-op
Farrar et al. [43]	Scarf	34.8°	16.3°	15.9°	8.8°	NP	NP
John et al. [47]	Scarf	27.53°	12.79°	14.29°	5.64°	16°	9.2°
George et al. [44]	Scarf	34°	25°	14°	8.5°	24.5°	8.79°
Notre étude	Scarf modifié	52.7°	11.7°	12.6°	8°	30°	12°

Nos résultats fonctionnels objectifs en postopératoire étaient de 90pts/100 nettement meilleurs par rapport à l'étude de George et al [44] qui est de 85.8pts/100, mais restent un peu bas par rapport à l'étude de Farrar et al [43] (93pts) et celui de John et al [47] (96.43pts/100).

- **La chirurgie percutanée :**

Parmi les nombreuses techniques chirurgicales destinées à corriger l'hallux valgus il existe la chirurgie percutanée nommée aussi mini invasive de l'hallux valgus et reste la moins agressive réalisable en ambulatoire, cette technique chirurgicale nous semble être une avancée fondamentale dans la chirurgie de l'avant pied, réalisée sous contrôle radiologique est un nouveau concept basé sur l'agression moindre des parties molles avec des mini abords [74], la voie d'abord percutanée avec des suites théoriquement plus simples et retour plus rapide à la fonction [75–76]. Mais ses indications pour le premier rayon sont très précises, d'abord on doit avoir un hallux valgus congruent (congénital), modéré (inférieur de 30°), dont le metatarsus varus reste inférieur à 16°, jamais opéré et sans arthrose.

Sur contrôle scopique la technique chirurgicale est faite en premier temps d'une ostéotomie du col du 1er métatarsien c'est une incision cutanée à l'aide d'un bistouri Beaver sur la portion médiale et postéro-inférieure de la tête de M1. Au contact de l'os, le bistouri crée sur la surface médiale de la tête un espace libre entre l'os et les parties molles. Une fois cet espace libre obtenu, on place au contact de l'os et parallèlement à lui une mini fraise qui réduit le volume médial de la tête. La résection osseuse s'effectue jusqu'à l'aplomb de la surface osseuse fonctionnelle. Pour effectuer la relaxation de la surface articulaire, une ostéotomie plane oblique à charnière latérale est effectuée, de direction distale dorsale à plantaire proximale d'environ 45°, de haut en bas. Le geste d'ostéotomie débute sur la surface médiale, inclinaison à 45° de la fraise qui creuse un sillon de marquage de la coupe osseuse. L'ostéotomie est contrainte à la main pour assurer sa fermeture, ensuite une râpe permet l'extraction des débris osseux en excès réalisés par le travail des fraises. En deuxième temps on fait une arthrolyse latérale de M1P1. La lame traverse la partie inférieure de l'articulation venant libérer le tendon adducteur de la base de P1 et

arthrolyse la portion inférieure de l'articulation M1P1 ainsi que la jonction avec le sésamoïde latéral. Le contrôle de l'arthrolyse s'effectue en contraignant P1 en varus et en s'assurant que P1 n'entraîne plus la mobilisation du sésamoïde latéral sous contrôle scopique.

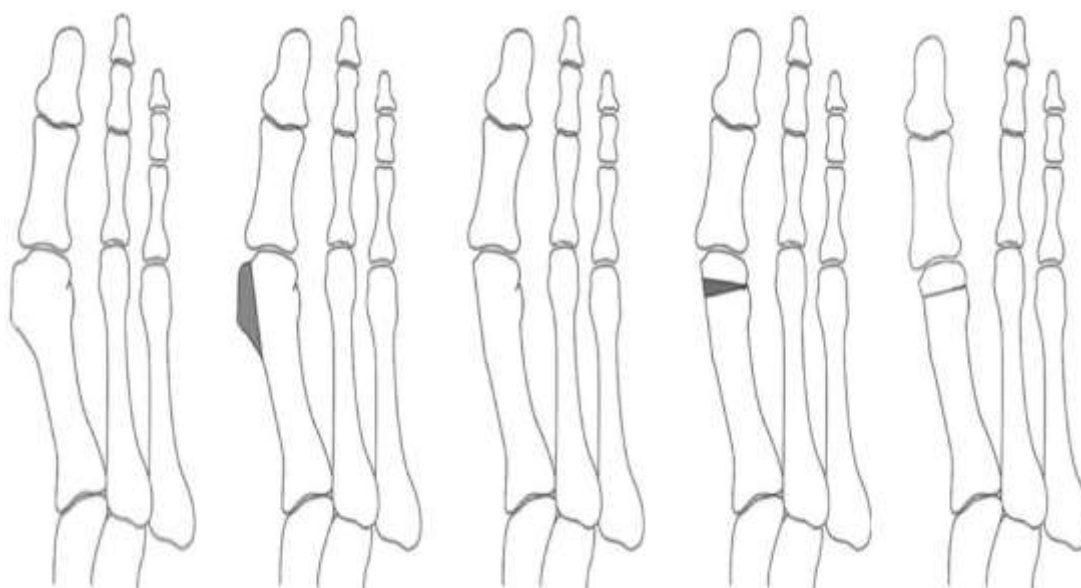


Figure 38 : Différentes étapes de l'ostéotomie percutanée de M1 : réduction du volume de l'exostose puis ostéotomie d'Isham–Reverdin.

- **Autres techniques chirurgicales :**
- ◆ **Les ostéotomies du 1^{er} cunéiforme :**

L'ostéotomie d'ouverture du 1^{er} cunéiforme permet de réorienter l'interligne cunéo-métatarsien. Elle doit ramener le varus à sa valeur physiologique sans hypercorriger. La limite d'âge est constituée par l'ossification du cunéiforme, pour cette raison cette technique est contre indiquée avant l'âge de 6 ans et il est conseillé de la réaliser après l'âge de 10 ans.

Elle est indiquée en cas de metatarsus varus important avec épiphyse proximale de M1 ouverte. On peut l'associer avec une ostéotomie de fermeture du cuboïde afin d'aligner la colonne externe.

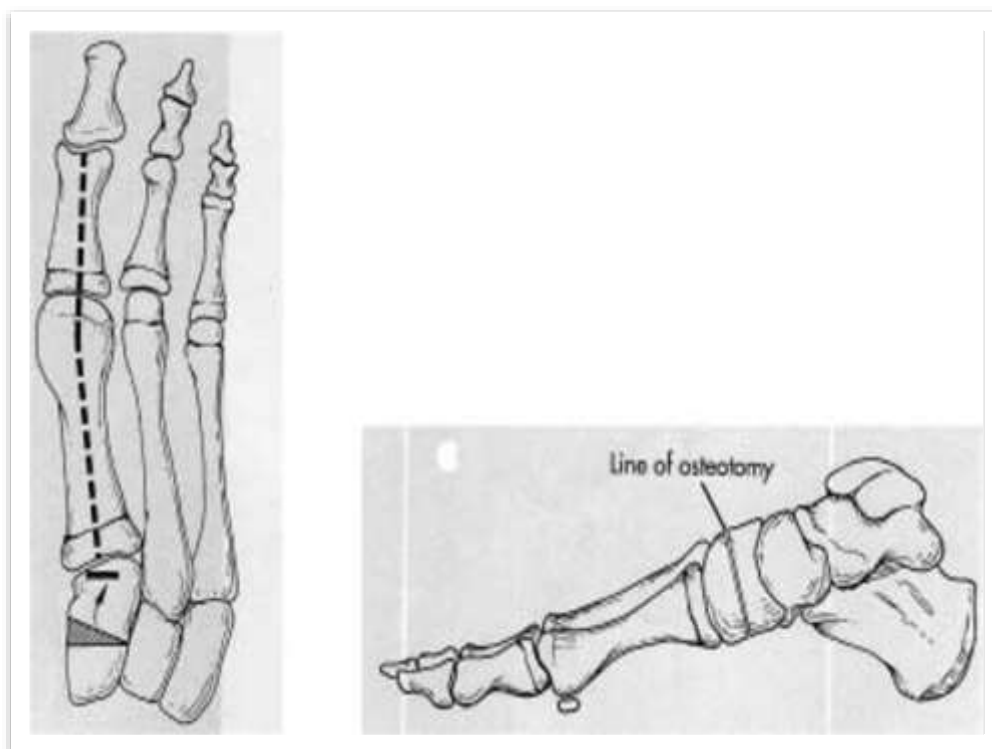


Figure 39: Ostéotomie de premier cunéiforme [66].

♦ **Les ostéotomies basimétatarsiennes:**

Les ostéotomies basimétatarsiennes isolées doivent être évitées tant que le cartilage de croissance de la base de M1 est présent. Trois types sont pratiqués : [24]

- Ouverture médiale : allongement de M1, mise en tension du système extenseur, mais avec un risque de récurrence de 35 %.
- Fermeture latérale : raccourcissement de M1. Avec un Risque de récurrence de 25 %.
- Ostéotomie en croissant : peu d'effet sur la longueur.

Cette ostéotomie d'ouverture doit être suffisante pour corriger l'adductus métatarsien, elle ne doit surtout pas être excessive et effacer la divergence naturelle des deux premiers rayons qui doit être de l'ordre de 8° à 10° . [77-78-79]

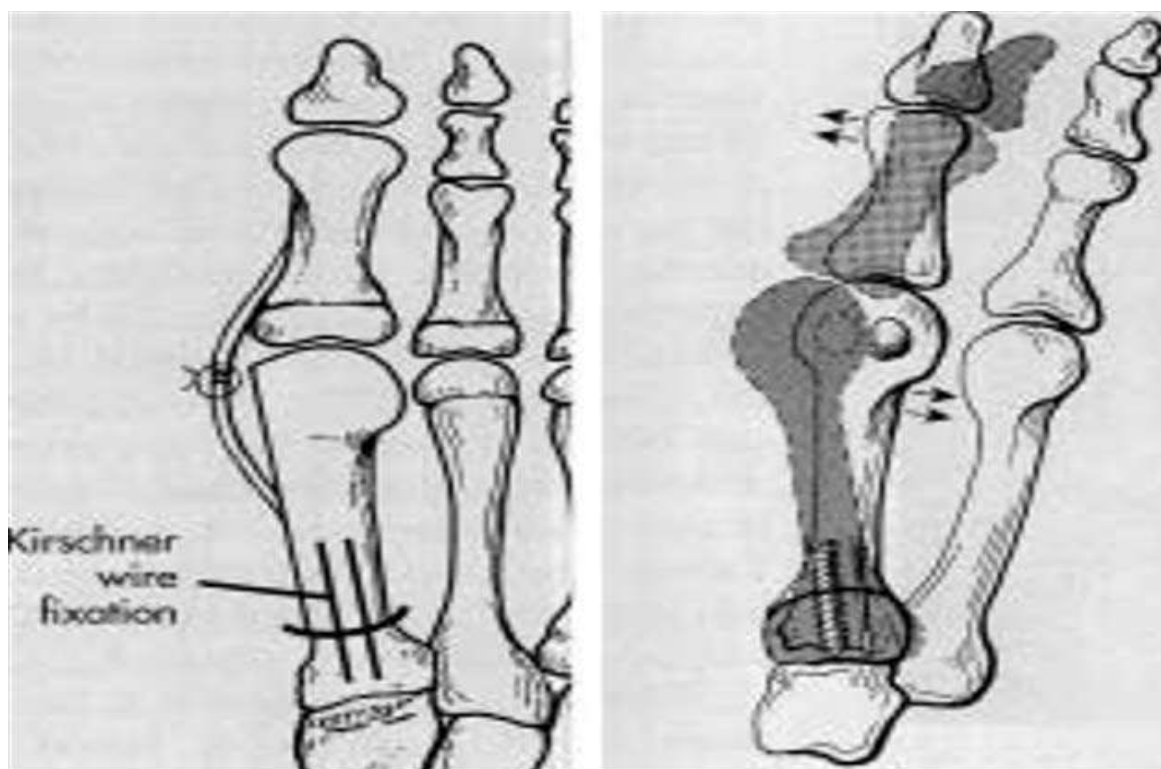


Figure 40: Ostéotomie basimétatarsiennes. [66]

♦ L'intervention de Lapidus :

Décrite en 1934, elle réalise une arthrodèse cunéo- métatarsienne. La technique recommandée, modifiée par Grace ne comprend pas l'association classique de l'arthrodèse entre les bases de M1 et M2. L'avivement des surfaces articulaires ne doit pas trop raccourcir le rayon et on doit veiller à la bonne position en flexion plantaire de M1. L'enraidissement de la flexion du 1er rayon qui de ce fait ne s'adapte plus à la variabilité du chaussage (haut ou bas), doit rendre prudent quant à son utilisation chez l'enfant. Son indication est la présence d'une déformation modérée à sévère plus de 30°, angle M1M2 supérieur de 16°, associée à une hypermobilité MTC. Ses complications sont l'hypocorrection et la récurrence (10 %), hypercorrection et varus (16%). [24]

◆ L'intervention d'Akin:

Cette technique comprend une capsulorrhaphie, une résection de la pseudo-exostose et une ostéotomie de la base de P1. Il s'agit d'une ostéotomie de varisation avec résection d'un coin à base médiale. Elle peut être utilisée seule dans l'hallux valgus interphalangeus, ou en association avec l'ostéotomie métatarsienne distale, Comme le cas dans l'étude de Agrawal [80] qui a associé cette intervention avec l'ostéotomie de Scarf. Cette intervention est faite très anciennement dans notre service mais malheureusement, il n'y a pas de dossier.

V. Les complications postopératoires :

Chez l'enfant, les complications sont d'autant plus redoutables qu'elles seront précoces aggravées par le potentiel de croissance restant. Les parents doivent être informés des complications autant que des bénéfices de l'intervention chirurgicale. L'indication ne doit donc pas être posée trop facilement et pour de mauvais motifs. [24]

Dans notre étude 10% des cas ont eu des complications, un peu élevé par rapport à l'étude de Eric et al [64] qui objective 8% des complications en utilisant l'ostéotomie distale, et bas par rapport à la même étude qui objective 21% en utilisant l'ostéotomie proximale, et 15% en utilisant l'ostéotomie multiples. Donc il faut privilégier l'ostéotomie distale en respectant la partie proximale vu qu'il existe un cartilage de croissance là-bas.

On peut diviser les complications suite à une intervention d'hallux valgus en deux catégories septiques et non septique.

1. Les complications septiques :

Les complications septiques sont très redoutables chez l'enfant, heureusement que ce genre de complication est rare, dans notre série aucun patient n'a eu une infection du site opératoire, ou systémique, par contre dans l'étude faite par Harb et al [81] qui englobe 9 études portant sur le traitement d'hallux valgus chez l'enfant et l'adolescent, 4% des cas ont eu des complications septiques.

2. Les complications non septiques:

2.1. La récurrence:

Selon la littérature le risque de récurrence d'hallux valgus chez l'enfant est estimé entre 2.7% et 16% selon les auteurs, toutes causes confondues [82–83], Ceci rejoint notre étude où la récurrence était d'un pourcentage de 10% et l'étude de Harb et al [81] qui est de 8%. Elle est souvent due à un choix inadapté des techniques de correction. On peut diminuer ce taux au minimum si : on ne néglige pas la mauvaise orientation de la MTC, on ne passe pas à côté d'une hypermobilité du 1^{er} rayon, on ne méconnaît pas l'association avec une rétraction d'Achille et on ne manque pas de considérer une élévation de la tête de M1. [24]

2.2. La nécrose avasculaire de la tête de M1:

Elle est de très faible fréquence mais très redoutable chez l'enfant, l'augmentation de longueur de M1 met en tension les pédicules vasculaires et compromet la viabilité de la tête, pour cela il faut faire attention de l'effet des ostéotomies de correction sur la longueur du 1^{er} rayon.

Pour éviter cette complication il faut bien respecter et connaître la vascularisation du 1^{er} rayon.

Dans notre série aucun cas de nécrose de la tête de M1 n'a été noté de même dans l'étude de Harb et al. [81]

2.3. Le varus iatrogène :

Il est dû à une correction excessive quand la tête de M1 dépasse le niveau des sésamoïdes. L'expression hallux varus iatrogène est usuellement employée pour désigner ce qui est en fait un hallux iatrogène, survenant après la chirurgie généralement les premiers mois en postopératoire. Sa fréquence varie selon des séries de 1,5 à 13 %, et son apparition est très mal vécue par le patient et le chirurgien [84]. Il associe généralement trois composantes : la supination (l'ongle

est orienté en dehors), la flexion dorsale de la 1^{re} phalange complétée parfois par une griffe de l'interphalangienne du gros orteil le plus souvent réductible. Dans notre série aucun cas de varus iatrogène n'a été noté.

2.4. La douleur :

L'intervention chirurgicale chez l'enfant est censée être faite pour soulager le patient des douleurs lancinantes, pour cette raison la douleur résiduelle est un motif peu fréquent dans le suivi postopératoire.

Dans notre série un seul patient qui a présenté ces douleurs et qui sont en relation avec la récurrence d'hallux valgus, en contrepartie dans l'étude de Harb et al [81] 11.9% des patients avaient des douleurs postopératoires dont 4.5% ont une cicatrice hypersensible.

2.5. Les métatarsalgies:

Dans la série de Harb et al [81] les métatarsalgies étaient présentes dans 0.5% des cas seulement, ceci montre que cette complication est très rare chez l'enfant, dans notre étude aucun patient n'avait noté les métatarsalgies durant le suivi.

On peut éviter cette complication en considérant le pied dans son ensemble, c'est à dire s'intéresser aussi bien à l'harmonie du clavier métatarsien que la position plantaire du 1^{er} rayon car une surélévation de M1 consécutive à une ostéotomie entraîne une insuffisance relative du 1^{er} rayon et des métatarsalgies de transfert sur les rayons latéraux.

2.6. La raideur et la pseudarthrose :

La raideur de l'articulation MTP est une complication classique après la chirurgie d'hallux valgus où on a une diminution de la mobilité de l'articulaire en flexion dorsale et plantaire, pour cela il faut commencer précocement la mobilisation passive de l'articulation MTP avec mesure, sous couvert de la chaussure prescrite avant l'intervention.

Nous n'avons retrouvé aucun cas de raideur ou de pseudarthrose chez nos patients par contre Harb et al [81] à trouver 0.5% de pseudarthrose.

2.7. Autres :

Il existe d'autres complications rares de la chirurgie d'hallux valgus comme le déplacement secondaire, la non consolidation de l'os, et la fracture de la tête métatarsienne, mais on note une absence de ces complications chez nos patients bien que dans la littérature.

CONCLUSION

L'hallux valgus chez l'enfant est une pathologie particulière, la laxité du pied de l'enfant est très différente de celle de l'adulte, l'ossification est faible et les maquettes cartilagineuses sont fragiles ainsi que leurs possibilités de remodelage. Au cours de la croissance, le pied est soumis aux variations rotationnelles du squelette des membres inférieurs. Si cette influence est complexe et variable selon les enfants, elle doit néanmoins être prise en compte dans les indications opératoires. Plus que tout, il est important d'analyser de façon minutieuse la déformation et les pathologies associées afin de déterminer une stratégie opératoire à la carte.

RESUME

RESUME

Nous avons mené une étude rétrospective incluant 10 pieds de 8 enfants opérés pour hallux Valgus, deux pieds sont opérés par interventions des parties molles type McBride et 08 pieds par l'ostéotomie de reaxation, dont 3 pieds sont opérés par l'ostéotomie de Mitchell, 4 pieds par l'ostéotomie en chevron et un seul pied par l'ostéotomie de Scarf, colligées au sein du service de traumatologie-orthopédie pédiatrique du CHU HASSAN II de Fès entre Janvier 2014 et Mars 2020.

On compte dans cette étude 6 filles pour 2 garçons avec un âge moyen de 14 ans. Les patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard : cliché de face en charge, cliché de profil en charge.

Les angles radiologiques sont nettement améliorés en postopératoire, le valgus phalangien moyen en préopératoire était de 44.08° devenant 15.46° en postopératoire, le metatarsus varus moyen était de 14.05° devenant 10.88° et l'angle articulaire distal métatarsien était de 18.8° devenant 6.3° .

Le résultat global comportait 100% d'excellent et de bon résultat avec une valeur moyenne de 92 pts/100 selon la classification de Kitaoka et on a compté 10 % des cas en complication (douleur résiduelle, récurrences).

Ces techniques donnent de bons résultats cliniques, radiologiques et fonctionnels, et permet donc de traiter l'hallux Valgus chez l'enfant en obéissant aux principes de l'orthopédie pédiatrique qui doit respecter les zones de croissance.

SUMMARY

A retrospective study has been conducted including 10 feet of 8 children operated for hallux valgus, two feet are operated by McBride type soft tissue interventions and 08 feet by reaxation osteotomy, where 3 feet are operated by Mitchell osteotomy, 4 feet by the chevron osteotomy and one foot by the Scarf osteotomy, collected within the pediatric trauma-orthopedics department of CHU HASSAN II in Fez between January 2014 and March 2020.

In this study, there are 6 girls and 2 boys with an average age of 14 years. For all patients a standard radiographic assessment has been asked: frontal view in charge, profile view in charge.

The radiological angles are clearly improved postoperatively, the mean phalangeal valgus preoperatively was 44.08° becoming 15.46° postoperatively, the mean metatarsus varus was 14.05° becoming 10.88° and the distal metatarsal joint angle was 18.8° becoming 6.3° .

The overall result included 100% excellent and good results with an average value of 92 pts /100 according to the Kitaoka classification and 10% of the cases were complicated (residual pain and recurrence).

These techniques give good clinical, radiological and functional results, therefore make it possible to treat hallux valgus in children by obeying the principles of pediatric orthopedics which must respect the areas of growth.

ملخص

أجرينا دراسة بأثر رجعي شملت 10 أقدام لثمانية أطفال أجريت لهم عملية جراحية لإبهام القدم الأرواح، قدمين بواسطة جراحة الأنسجة الرخوة من نوع McBride و 08 اقدم عن طريق قطع العظم التفاعلي، والتي تم جمعها في قسم جراحة العظام للأطفال في المستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس بين يناير 2014 ومارس 2020

في هذه الدراسة، هناك 6 فتيات وولدين بمتوسط عمر 14 عامًا. استفاد المرضى خلالها من التشخيص عن طريق الأشعة السينية.

تم تحسين الزوايا الإشعاعية بشكل واضح بعد الجراحة، حيث كان متوسط أرواح السلامي قبل الجراحة 39.6° درجة لتصبح 15.2° بعد الجراحة، ومتوسط تقوس المشط 14.7 درجة ليصبح 10.2 درجة وزاوية مفصل مشط القدم البعيدة كانت 18.8 درجة لتصبح 6.3 درجة.

النتيجة الاجمالية تضمنت 100% نتائج ممتازة وجيدة، بمتوسط 92 نقطة/100 حسب

تصنيف kitaoka. أحصينا 10% من الحالات التي تعاني من مضاعفات كعودة إبهام القدم الأرواح والالام.

تعطي هذه التقنيات نتائج سريرية وإشعاعية ووظيفية جيدة، وبالتالي تجعل من الممكن علاج إبهام القدم الأرواح عند الأطفال من خلال الالتزام بمبادئ جراحة عظام الأطفال، والتي يجب أن تحترم مناطق النمو.

REFERENCES

- [1]- Myerson MS .
Hallux valgus . In: Myerson MS, editor. Foot and Ankle Disorders . Philadelphia, PA : WB Saunders ; 2000 . p. 213 – 89.
- [2]- Docteur Stéphane PLAWESKI, Professeur Philippe MERLOZ.
Hallux valgus. Université Grenoble Alpes , Octobre 2004.
- [3] -Michael J. Coughlin
Juvenile Hallux Valgus: Etiology and Treatment Foot Ankle Int 1995 16: 682.
- [4] -O. Laffenêtre et al.
Hallux valgus : définition, physiopathologie, études clinique et radiographique, principes du traitement. [14-126-A-10], 1999.
- [5]- Yahia Cherif M:
Traitement de l'hallux valgus par ostéotomie de Scarf. 22ème congrès de la Sacot Oran : 03 Octobre 2015.
- [6]- Frank H. Netter MD.
Atlas d'anatomie humaine deuxième édition, planche 488.
- [7]- BOUJNAH.M ;
OSTEOTOMIE DE SCARF DANS L'HALLUX VALGUS ; thèse de médecine ; Rabat 2008.
- [8] - P. Groulier. G.Curvale. B.Piclet.
Leger Hallux Valgus. EMC. Traité app locomoteur 1997. 14-126-A-10.
- [9]- P. Kamina :
Myologie des membres. Maloine.
- [10]- Quérat.J .
L'HALLUX. Maîtrise en sciences biologiques et médicales. Université de Nantes, faculté de médecine 2002.

[11]– F. BONNEL–JL BENSAMOU :

Vascularisation artérielle du pied. Le pied, pathologies et techniques chirurgicales ; Masson Paris 1989.

[12]– F. BONNEL–JL BENSAMOU :

Voies anatomiques du drainage veineux et lymphatique du pied. Le pied, pathologies et techniques chirurgicales ; Masson Paris 1989.

[13]– EL HAZZAZ ZINEB :

L'OSTEOTOMIE DE SCARF DANS LE TRAITEMENT DE L'HALLUX VALGUS ; THESE DE MEDECINE ; FES 2014.

[14]– KOUBUA.A.

Place des ostéotomies dans le traitement de l'hallux valgus ; thèse de médecine ; RABAT 1998

[15]– Sarafian S.

Anatomy of the foot and ankle. Philadelphia : JB Lippincott, 1993.

[16] –Pierre Groulier, Georges Curvale, Barbara Piclet–Legré.

Traité d'appareil locomoteur EMC (1997) ; 14–126–A–10.

[17]– GAYET L.E., VAZ S., MULLER A., AVEDIKIAN J., PRIES P., CLARAC J.P.

L'ostéotomie Scarf dans le traitement de l'hallux valgus. A propos de 71 cas. Med. Chir. Pied. 1996;12(2):85–91.

[18]– É. Toullec, C. Thémar–Noël, V. Darcel .

Hallux valgus congénital, juvénile et acquis, Chapitre 1, physiopathologie.

[19]– Schoenhaus HD, Cohen RS.

Etiology of the bunion. J Foot Surg 1992;31(1):25–9

[20]– Jean Schnepf.

Chirurgie de l'hallux valgus. Techniques – Indications. Traité de Techniques chirurgicales – Orthopédie–Traumatologie (1996) : 44–930.

[21]–Rush SM, Christensen JC, Johnson CH.

Biomechanics of the first ray. Part II: Metatarsus primus varus as a cause of hypermobility. A three-dimensional kinematic analysis in a cadaver model. *J Foot Ankle Surg* 2000;39(2):68–77.

[22]– Lee CH, Lee S, Kang H, Jung DE, Song YM, Lee K, et al.

Genetic influences on HV in Koreans: the healthy twin study. *Twin Res Hum Genet* 2014;17(2):121–6.

[23]–Hardy RH, Clapham JC.

Observations on HV based on a controlled series. *J Bone Joint Surg Br* 1951;33:376–91.

[24]–N. BOUFFIOUX .

L'hallux valgus juvénile. *J. Traumatol. Sport* 2006,23 , 105–119 Masson, Paris 2006

[25] –Mlle. RHORA MALIKA ,

L'OSTEOTOMIE DE SCARF SANS MATERIEL D'OSTEOSYNTHESE DANS LE TRAITEMENT DE L'HALLUX VALGUS. Thèse de médecine FES .Année 2016.

[26]–Hansen ST Jr.

HV surgery. Morton and Lapidus were right! *Clin Podiatr Med Surg* 1996;13(3):347–54.

[27]–Trnka HJ, Hofstatter S.

The modified Lapidus arthrodesis. *Orthopade* 2005;34(8):735–41

[28]–Bednarz PA, Manoli A 2nd.

Modified lapidus procedure for the treatment of hypermobile hallux valgus. *Foot Ankle Int* 2000;21(10):816–21.

[29]–Nix SE, Vicenzino BT, Collins NJ, Smith MD.

Characteristics of foot structure and footwear associated with hallux valgus: a systematic review. *Osteoarthritis Cartilage* 2012;20(10):1059–74.

[30]–Murakami Y.

Nievergelt–Pearlman syndrom with impairment of hearing. Report of three cases of a family. *J Bone Joint Surg* 1975;57(3):367–72.

[31]–Lakkireddy M, Chilakamarri V, Ranganath P, et al.

Clinical and genetic analysis of fibrodysplasia ossificans progressiva: a case report and literature review. *J Clinical Diagnostic Research* 2015;9(8):RD01–3.

[32]–Vanek J, Janda J, Amblerosa V, Losan F.

Freeman–Sheldon syndrome: a disorder of congenital myo–pathic origin? *J Med Genetics* 1986; 23:231–6.

[33]–Rogier de Mare A, Romana MC.

Syndrome des pieds fendus: prise en charge chirurgicale et résultats en termes de qualité de vie à l'adolescence. In Brillhault J, Besse JL, Maynou C, Colombier JA, Monographie AFCP n° 9, Sauramps Médical, 2013, 191–202.

[34]–Schimizzi A, Brage M.

Brachymetatarsia. *Foot Ankle Clinics* 2004;9(3):555–70.

[35]–Chang CH, Kumar SJ, Riddle EC, Glutting J.

Macroactylie of the foot. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84–A(7):1189–94.

[36] –Tourné Y, Leroy JM, Chirpaz Cerbat JM, Saragaglia D.

Os intermétatarsien et hallux valgus. À propos d'un cas et revue de la littérature. *Med Chir Pied* 1991;7:117–21

[37]–Alshryda S, Lou T, Faulconer ER, Adedapo AO.

Adolescent hallux valgus deformity with bilateral absence of the hallucal sesamoids: a case report. *J Foot Ankle Surg* 2012;51(1):80–2

- [38]–Fabeck LG, Zekhnini C, Farrokh D, Descamps PY, Delince PE.
Traumatic HV following rupture of the medial collateral ligament of the first metatarsophalangeal joint: a case report. *J Foot Ankle Surg* 2002;41(2):125–8.
- [39] –Bohay DR, Johnson KD, Manoli A 2nd.
The traumatic bunion. *Foot Ankle Int* 1996;17(7):383–7.
- [40]–Johal S, Sawalha S, Pasapula C. Post-traumatic acute hallux valgus: a case report. *Foot (Edinb)* 2010;20 (2–3):87–9.
- [41]– Sim–Fook L, Hodgson AR.
A comparison of foot forms among the non–shoe and shoe–wearing Chinese population. *J Bone Joint Surg Am* 1958;40–A(5):1058–62.
- [42]–Kraus T, Singer G, Svehlík M, Kaltenbach J, Eberl R, Linhart W.
Long-term outcome of chevron–osteotomy in juvenile hallux valgus. *Acta Orthop Belg* (2013); 79:552–558 .
- [43]– Farrar NG, Duncan N, Ahmed N, Rajan RA.
Scarf osteotomy in the management of symptomatic adolescent hallux valgus. *J Child Orthop* (2012); 6:153–157 .
- [44]–George HL, Casaletto J, Unnikrishnan PN, Shivratri D, James LA, Bass Aet al..
Outcome of the scarf osteotomy in adolescent hallux valgus. *J Child Orthop* (2009); 3:185–190.
- [45]–Andreacchio A, Origo C, Rocca G.
Early results of the modified Simmonds–Menelaus procedure for adolescent hallux valgus. *J Pediatr Orthop* (2002); 22:375–379 .
- [46]– Gicquel T, Fraisse B, Marleix S, Chapuis M, Violas P.
Percutaneous hallux valgus surgery in children: short–term outcomes of 33 cases. *Orthop Traumatol Surg Res* (2013); 99:433–439.

- [47]– John S, Weil L Jr, Weil LS Sr, Chase K.
Scarf osteotomy for the correction of adolescent hallux valgus. Foot Ankle Spec (2010); 3:10–14.
- [48]– Petratos DV, Anastasopoulos JN, Plakogiannis CV, Matsinos GS.
Correction of adolescent hallux valgus by proximal crescentic osteotomy of the first metatarsal. Acta Orthop Belg (2008); 74:496–502.
- [49]– Johnson AE, Georgopoulos G, Erickson MA, Eilert R.
Treatment of adolescent hallux valgus with the first metatarsal double osteotomy: the Denver experience. J Pediatr Orthop (2004); 24:358–362.
- [50]–Okuda R, Yasuda T, Jotoku T, Shima H.
Proximal abduction–supination osteotomy of the first metatarsal for adolescent hallux valgus: a preliminary report. J OrthopSci (2013); 18:419–425.
- [51]– Davids JR ,Mason TA , Danko A , et al.
Surgical management of hallux valgus deformity in children with cerebral palsy
J Pediatr Orthop 2001 ; 21 : 89 – 94 .
- [52]– D. Lechevalier, A. Nouijai, J. Damiano, F. B
Anal Démarche diagnostique et traitement devant une douleur de l'avant–pied
2011
- [53]– Pavel Kotlarsky , Gil Gannot, Alexander Katsman,
Treatment of Adolescent Hallux Valgus with Percutaneous Distal Metatarsal Osteotomy and Mark Eidelman, reconstructive foot and ankle surgery.
- [54]–P. Souchet
Chirurgie de l'hallux valgus chez l'enfant Elsevier 2017
- [55]– Julian Chell, Sunil Dhar,
Pediatric Hallux Valgus Foot Ankle Clin N Am 19 (2014) 235–243.

- [56] –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.
- [57]– Ferrari J, Higgins JP, Prior TD.
Interventions for treating hallux valgus (abducto valgus) and bunions. Cochrane Database Syst Rev 2004(1): CD000964.
- [58]–Mme Naoual Eladnani.
La technique de SCARF dans le traitement de l'hallux valgus, thèse de médecine, RABAT, ANNEE: 2008 THESE N°: 179.
- [59]– TE Kilmartin, RL Barrington, WA Wallacen.
A controlled prospective trial of a foot orthosis for juvenile hallux valgus, The Journal of Bone and Joint Surgery. British Volume 76 (2), 210–214, 1994.
- [60]– JORGE A Groiso.
Juvenile hallux valgus. A conservative approach to treatment. The Journal of bone and joint surgery. American volume 74 (9), 1367–1374, 1992
- [61] – TOMENO B., ENAMI A.:
Traitement de l'hallux valgus par la technique de Mc Bride. Rev. Chir. Orthop. 1980;66:399–400.
- [62]– M Schwitalle, A Karbowski, A Eckardt .
Hallux valgus in young patients: Comparison of soft-tissue realignment and metatarsal osteotomy European journal of pediatric surgery: official journal of Austrian Association of Pediatric Surgery... 8 (1), 42–46, 1998
- [63] –Koop SE.
Adolescent hallux valgus .In: Drennan JC, editor. The Child's Foot and Ankle. New York : Raven Press ; 1992 . p. 417 – 23 .

- [64]– Eric W. Edmonds, Dorsey Ek, James D. Bomar, AvrumJoffe, and Scott J. Mubarak,
Preliminary Radiographic Outcomes of Surgical Correction in Juvenile Hallux Valgus: Single Proximal, Single Distal Versus Double Osteotomies *Pediatr Orthop* _ Volume 35, Number 3, April/May 2015
- [65]– Peter J. Meier, and John E. Kenzora,
The Risks and Benefits of Distal First Metatarsal Osteotomies, by the American Orthopaedic Foot and Ankle Society, Inc. 1985
- [66]– M. Coughlin, R. Mann
Surgery of the foot and ankle, 7th edition,
- [67] Chung–Hung Kuo, Peng–Ju Huang, Yuh–Min Cheng, Kuan–Yu Huang, Tai–Bin Chen, Ying–Wang Chen, Sen–Yuen Lin
Modified Mitchell osteotomy for hallux valgus *Foot & ankle international* 19 (9), 585–589, 1998
- [68]– TRNKA H.J., ZEMBSCH A., EASLEY M.E., SALZER M., RITSCHL P.,
The chevron osteotomy for correction of hallux valgus. Comparison of findings after two and five years of follow–up *J Bone Joint Surg Am* . 2000 Oct;82(10):1373–8.
- [69]– Johson, K.A ,
Masters techniques in orthopaedics surgery . the foot and ankle , ed. R.C Thompson , Jr . 1997 , Philadelphia lippincott – raven . 524.
- [70]– Christophe pandeirada ,
ostéotomie en chevron versus scarf dans le traitement de l'hallux valgus évaluation des pratiques avec un suivi a long terme, université de LIMOGES année 2017, N 3112/1.

[71] –Borrelli AH, Weil LS

Modified Scarf Bunionectomy : Our Experience in More Than 1,000 Cases. J. Foot Surg. 30, 609. (1991).

[72]– STECK J.K., RINGSTROM J.B. :Long Z–Osteotomy :

A Review and New Modification to Correct Troughing. J Foot Ankle Surg. 2001;40(5):305–310.

[73]–Barouk , L.S . and P.Barouk ,

Reconstruction de l'avant pied. Publisher springer Paris , 2006 p.19–110

[74]–Essoh J.B. Sie´ MD.

Bosch technique for hallux valgus surgery in a tropical setting. Journal of clinical orthopaedics and trauma 4 (2013) 123–128.

[75]– Magnan B, Bortolazzi R, Samaila E, Pezze L, Rossi N, Bartolozzi P.

Percutaneous distal metatarsal osteotomy for correction of hallux valgus. Surgical technique. J Bone Joint Surg. 2006;88A:135e148.

[76]– Giannini S, Cerrarelli F, Bevoni R, Vannini F.

Hallux valgus surgery: the minimally invasive bunion correction (SERI). Tech Foot Ankle Surg. 2003;2:11e20.

[77]– PATRICH MONTAGNE.

Historique de l'hallux valgus Edition scientifiques et médicales. Elsevier 2001.

[78]–Traitement chirurgical de l'hallux valgus. Technique de MAC BRIDE. Cahiers d enseignement SOFCOT.2005.

[79]–BISACCIA P :

Table ronde. Les ostéotomies métatarsiennes dans la chirurgie de l'hallux valgus .ANNALES orthopédiques de l ouest. 1998. N° 30.

[80]–Yuvraj Agrawal, Sunil K Bajaj, Mark J Flowers.

Scarf–Akin osteotomy for hallux valgus in juvenile and adolescent patients

Journal of Pediatric Orthopaedics B 24 (6), 535–540, 2015

[81]–Ziad Harb Michail Kokkinakis Hiba Ismail Gavin Spence1

Adolescent hallux valgus: a systematic review of outcomes following surgery J

Child Orthop (2015) 9:105–112

[82]–Faber FW, Kleinrensink GJ, Mulder PG, Verhaar JA.

Mobility of the first tarsometatarsal joint in hallux valgus patients: a radiographic analysis. Foot Ankle Int 2001;22:965–9.

[83]–Kim JY, Park JS, Hwang SK, Young KW, Sung IH.

Mobility changes of the first ray after hallux valgus surgery: clinical results after proximal metatarsal chevron osteotomy and distal soft tissue procedure. Foot Ankle Int 2008;29:468–72.

[84]–A. ROCHWERGER

Excès de correction : l'hallux varus, Elsevier Masson SAS.2009

أطروحة رقم 21/033

سنة 2021

إبهام القدم الأروح عند الطفل

بصد 10 حالات

الأطروحة

قدمت و نوقشت علانية يوم 2021/01/19

من طرف

السيدة احمينة صفاء

المزداة في 26 أكتوبر 1996 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات المفتاحية

إبهام القدم الأروح - طفل - قطع العظم - ماكبريد

اللجنة

الرئيس السيد عفيقي مولاي عبد الرحمن أستاذ في جراحة الأطفال
المشرف السيدة اطراف كريمة أستاذة في جراحة الأطفال
أعضاء السيد ختالة خالد أستاذ في جراحة الأطفال
 السيد محمودي عبد الحليم أستاذ مبرز في جراحة الأطفال