

ROUSSEAU Alexandra  
SCHLIENGER Pierre  
Groupe 334

Institut de formation en pédicurie-podologie Fondation EFOM Boris Dolto

UI 6.6 S6 : Evaluation de la pratique professionnelle et recherche

Travail de recherche de fin d'études en pédicurie-podologie.

**Peut-on optimiser un traitement chirurgical après intervention sur les déformations de l'avant-pied : hallux valgus avec transfert de charge sur les rayons latéraux ?**



Note aux lecteurs :

Il s'agit d'un travail personnel et il ne peut faire l'objet d'une publication en tout ou partie sans l'accord de ses auteurs.

Ce mémoire ne pourra être publié avant les résultats du jury terminal du Diplôme d'Etat.

## Remerciements:

Nous tenons tout d'abord à remercier notre tutrice de mémoire, **Madame Carole Casas** qui a su nous guider tout au long de notre travail de recherche. Merci pour votre patience et votre écoute. Nous espérons avoir réalisé un travail à la hauteur de vos attentes.

Un immense merci au **Docteur Cyrille Cazeau** pour le temps qu'il nous a consacré et le savoir qu'il a partagé avec une pédagogie remarquable. Sans vous, ce travail de recherche n'aurait pas été possible. Nous considérons notre coopération comme une réelle chance dans l'apprentissage de notre métier. Recevez notre plus sincère admiration.

Un grand merci à **Madame Céline Rault** qui nous a transmis la méthode pour la réalisation de notre travail de recherche.

Nous remercions aussi **Monsieur Gabriel Hocquemiller** et **Monsieur Philip Capelle** pour leurs conseils dans la réalisation de nos orthèses plantaires.

Nous tenons à remercier également l'ensemble de l'équipe enseignante de notre école, **IFPP EFOM – Fondation Boris Dolto**.

Enfin, nous remercions nos **familles respectives** :

Je tiens à remercier mes parents, Fabienne et Jean-Pierre, pour leur soutien au quotidien. Vous êtes mon modèle de réussite, de courage et de loyauté.

Je remercie également ma grand-mère, Denise pour avoir été et continuer à être un exemple de sagesse, d'authenticité et de vertu. Tu me manques. Alexandra.

Je remercie mon cousin Yann Fauquet, Pédicure-Podologue diplômé de la même école, pour ses conseils et ses appréciations. Pierre.

## Sommaire

I.	Introduction:	1
II.	Cadre théorique de référence:	5
A.	Physiopathologie de l'hallux valgus avec transfert de charge:	5
1.	Biomécanique de l'hallux valgus:	5
2.	Transfert de charge sur les rayons latéraux:	6
3.	Les traitements de l'hallux valgus:	8
a.	La prise en charge médicale:	9
b.	La prise en charge chirurgicale:	12
i.	Les patients n'ayant pas de motifs justifiant une consultation chirurgicale:	12
ii.	Les patients avec douleurs et perte importante de l'amplitude articulaire de la MTP1:	12
iii.	Les patients avec douleurs et une diminution modérée de l'amplitude articulaire de la MTP1:	12
B.	Chirurgie de l'avant-pied: hallux valgus entraînant des transferts de charges sur les rayons latéraux:	13
1.	Historique des chirurgies de l'hallux valgus:	13
2.	Les techniques chirurgicales les plus fréquentes actuellement:	15
3.	La Chirurgie mini-invasive et percutanée:	16
a.	Introduction générale:	16
b.	Intervention du Dr Cyrille Cazeau, techniques chirurgicales mini-invasive et percutanées d'hallux valgus et transfert de charge:	18
4.	Protocole de prise en charge post-opératoire élaboré par le Dr Cazeau:	19
a.	Modalités de mise en œuvre du protocole post-opératoire:	19
b.	Prise en charge post-chirurgicale par le pédicure-podologue, intégrée au protocole post- chirurgical:	20
III.	Problématique et hypothèses:	22
IV.	Matériels et études:	23
1.	Objectifs de l'étude:	23
2.	Sélection des malades:	23
a.	Population cible:	23
b.	Critères d'inclusion et d'exclusion:	24

c. Echantillon de l'étude:.....	24
3. Protocole:.....	24
a. Matériels utilisés pour l'étude:.....	24
b. Méthodologie de l'étude:.....	26
c. Variables observées:.....	28
4. Ethique:.....	28
V. Résultats:.....	29
1. Comparaison des résultats pré-opératoires:.....	29
a. Anamnèse et bilans cliniques:.....	29
b. Bilans Win-Track®:.....	30
2. Comparaison des résultats post-opératoires:.....	31
a. Bilans cliniques:.....	31
b. Bilans Win-Track®:.....	32
VI. Discussion:.....	34
1. Méthodologie de l'analyse des résultats.....	34
2. Validation des hypothèses:.....	35
3. Biais de l'étude:.....	41
VII. Conclusion:.....	43
VIII. Glossaire:.....	44
IX. Bibliographie:.....	45
X. Table des annexes:.....	47

## I. Introduction :

L'hallux valgus est une clinodactylie de l'avant-pied caractérisée par un valgus phalangien associé à un metatarsus varus, s'accompagnant d'une hypertrophie médiale de la tête et d'une pronation de l'hallux. On parle d'hallux valgus lorsque l'angle entre le premier métatarsien et la phalange proximale de l'hallux est supérieur ou égal à 20° [1]. Le varus métatarsien entraîne une augmentation de l'angle entre les premier et deuxième métatarsiens (M1 et M2 > 10°). Enfin, l'angle entre le premier métatarsien (M1) et la phalange proximale (P1) est supérieur à 10°<sup>1</sup>.

Cette pathologie évoluant dans le sens de la déformation devient responsable de douleurs locales ainsi que d'une insuffisance du premier rayon entraînant des métatarsalgies par surcharge des rayons médians [2].

Sa prévalence, plus ou moins forte selon la littérature (21 à 70%) en fait une pathologie rencontrée fréquemment par le pédicure-podologue. En consultation, les motifs principaux du patient sont les suivants: l'esthétisme, les douleurs de la première articulation métatarso-phalangienne (MTP1) ou des rayons latéraux avec un retentissement fonctionnel plus ou moins important, et enfin la difficulté à se chausser [1,3]. Il faut noter également le handicap fonctionnel dans la vie quotidienne.

Au cours de notre travail de recherche, nous souhaitons mettre en évidence le rôle palliatif du pédicure-podologue. Il n'est pas capable de réduire la déformation. Son rôle consiste à prévenir l'aggravation (en traitant les facteurs favorisants) et à réduire les douleurs (par un traitement conservateur). Son principal défi est de traiter le trouble statique du pied afin de rétablir une biomécanique physiologique. Toutefois, il arrive qu'un traitement conservateur ne suffise pas. La douleur du patient n'est pas entièrement soulagée et le trouble biomécanique produit des désordres structuraux sur le pied. Les contraintes fonctionnelles majeures nous poussent donc à évaluer la balance bénéfique/risque d'un acte chirurgical irréversible, entraînant des modifications majeures de l'architecture podale [1,2]. Il ne laisse pas la place à des ajustements de court, moyen et long terme. En conséquence, ce geste doit être radical et efficace en une seule fois. Comme les cas cliniques sont très divers, il y a des risques de iatrogénie. Cela explique la réflexion des pédicures-podologues pour orienter le patient vers le chirurgien. Ainsi, les motifs de consultation portant uniquement sur l'esthétisme ne sont pas considérés comme réelle motivation d'une intervention<sup>2</sup>.

---

<sup>1</sup> Mercier T, Cours sur les pathologies de l'avant-pied : l'hallux valgus semestre 2 2013/2014 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris.

<sup>2</sup> Cazeau C., cours sur la place de la chirurgie du pied percutanée et mini-invasive semestre 3 2014/2015 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris.

*« Le podologue reste au centre de la prise en charge de cette pathologie, doit en maîtriser le traitement médical, tout en connaissant les limites. Il doit ainsi pouvoir conseiller ses patients sur l'opportunité du bon moment pour une prise en charge chirurgicale, avant l'apparition de lésions évolutives, qui conduisent inmanquablement à une escalade thérapeutique » : [1].*

Face à cette déformation, les préoccupations des différents professionnels de santé diffèrent. Le chirurgien est un biomécanicien, il a d'abord le souci de réaliser un montage solide et fonctionnel en restaurant une architecture cohérente dans les trois plans de l'espace. Il cherche à rétablir une démarche qui permettra au patient de reprendre ses activités de tous les jours. L'adhésion thérapeutique du patient lui est également nécessaire: la prise en charge de la douleur reste le fondement de la confiance avec celui qui a subi l'opération. Mais c'est aussi la condition primordiale pour que le patient ne ressente pas de sentiment de "fragilité" [4]. Après l'opération, l'absence de douleur constitue donc la première condition de la confiance du patient envers son pied et donc envers le chirurgien [4,5].

Concernant la réalisation d'une chirurgie et compte-tenu de ses responsabilités, le cahier des charges de ce spécialiste n'est que contraintes puisqu'il doit écarter les risques d'infection, limiter la iatrogénie, écarter tout sentiment de fragilité (bonne prise en charge de la douleur post-chirurgicale) chez le patient tout en mettant en place un montage fonctionnel [4]. En effet, le patient doit retrouver immédiatement une marche lui permettant d'effectuer ses activités quotidiennes. À ces difficultés s'ajoutent les exigences du patient: l'esthétisme, l'absence de douleurs cutanées et fonctionnelles, une période de convalescence plus courte ainsi que la possibilité de porter n'importe quelle chaussure.

En outre, le jugement de chaque protagoniste fait que, ce qui peut paraître réussi pour l'un peut être considéré comme un échec pour l'autre. *« Prouesse chirurgicale ne rime, en effet, pas forcément avec satisfaction esthétique du patient. Il faut donc bien cerner les attentes de celui-ci [...] » : [6].*

Le Pédicure-Podologue pourrait collaborer avec le chirurgien afin d'optimiser la prise en charge thérapeutique post-chirurgicale du patient [Fig 1-1]. Cela nécessite de comprendre les attentes du patient et du chirurgien dans notre pratique quotidienne. Ce domaine entre dans la compétence 9 « *coopérer avec d'autres professionnels* » de notre parcours de formation. Notre mémoire va donc nous permettre d'améliorer l'acquisition de cette compétence.

Au cours d'un stage, nous avons fait connaissance avec le Docteur Cyrille Cazeau, chirurgien orthopédique à Paris (75116). Cyrille Cazeau propose une chirurgie mini-invasive et percutanée

correspondant aux critères souhaités par les personnels soignants et par le patient: esthétique grâce aux mouchetures cutanées en guise de voie d'abord et réharmonisation de l'avant-pied (diminution des déformations et répartition des appuis avec la remise en charge du premier métatarsien et la décharge des rayons médiaux).

Son protocole améliore la prise en charge des patients car la chirurgie se réalise principalement en ambulatoire (sous anti-douleurs) [Fig 5-1]. La convalescence est moins longue que les techniques dites classiques et permet l'appui total et immédiat. Cela offre l'opportunité aux patients de reprendre leurs activités plus rapidement, ce qui améliore leur autonomie et réduit ainsi le coût pour la sécurité sociale.

Il nous semble important d'évoquer la responsabilité que le patient acquiert puisqu'il doit devenir acteur de sa convalescence. En effet, son rôle est de marcher en appui total et immédiat sur le pied opéré. Préalablement, la sélection des patients se fait selon des critères de motivation et d'autonomie. Comme nous l'avons précisé, la chirurgie n'est pas un acte anodin, elle représente des risques (infectieux et iatrogénie). C'est pourquoi, le chirurgien, en plus de se soucier de son montage, doit se préoccuper du suivi post-opératoire et de son patient car celui-ci doit impérativement respecter son protocole.

Le Dr Cyrille Cazeau nous indique que la réussite de cette nouvelle technique chirurgicale dépend à la fois des gestes de l'opérateur puis du respect du protocole post-chirurgical impliquant la reprise de l'appui et de la marche pour favoriser la consolidation. Autrement dit, la réussite chirurgicale nécessite une reprise d'appui immédiate sur la zone d'intervention alors que l'attitude première du patient qui vient d'être opéré est d'esquiver plus ou moins consciemment cet appui.

Le protocole post-chirurgical expliqué à chaque patient permet d'assurer la continuité du geste chirurgical dont dépend la réussite du traitement. Cependant, certains patients expriment une crainte à l'appui total et immédiat. Ils peuvent alors adopter une posture antalgique varisante pour éviter l'appui de l'hallux [Fig 2-3]. Ainsi les charges sont mal réparties ce qui dévient néfaste pour la consolidation du montage ainsi que l'harmonie des appuis. Or, le chirurgien a prévu ses coupes pour un pied appuyant normalement sur le sol [Fig 1-11]. En cas d'échec ou de résultat insuffisant, le geste technique opératoire est souvent mis en cause. On peut alors se demander si le patient a bien respecté le protocole post-opératoire. Dès lors, nous pensons que la prise en charge podologique pourrait éventuellement faciliter ce protocole dans la reprise d'appui immédiat.

Ainsi, nous nous sommes questionnés sur l'exploitation des compétences du pédicure-podologue pour porter assistance à la fois au patient et au chirurgien [Fig 1-1]. « *Depuis près de 20 ans, la prise en charge postopératoire a largement évolué [...]. Il nous paraît essentiel que les*



*podologues aient des notions de ce que peuvent être les suites de cette chirurgie, pour pouvoir informer leurs patients. » [1]*

### **Quel est le rôle du Pédicure-Podologue dans la prise en charge post-chirurgicale d'une intervention mini-invasive et percutanée d'hallux valgus associé à un transfert de charge sur les rayons latéraux ?**

Pour répondre à cette question de départ, nous allons tout d'abord définir l'hallux valgus et décrire sa biomécanique afin de déduire les mécanismes de l'insuffisance du premier rayon. Nous aborderons ensuite la conséquence de ces désordres à savoir le transfert de charge. Nous concluons cette première partie sur les traitements qui sont apportés en réponse.

La seconde partie consistera à aborder l'historique des interventions sur l'hallux valgus avec leur évolution, puis à révéler l'intérêt et les résultats des opérations les plus fréquemment pratiquées. Nous parlerons ensuite de la méthode mini-invasive et percutanée, de son histoire et de ses principes. Ensuite nous exposerons en détails la chirurgie mini-invasive spécifique sur laquelle nous souhaitons établir notre recherche. Nous mettrons en lumière ses caractéristiques, ses indications et ses enjeux. Pour finir, dans le cadre de notre démarche de recherche, nous évoquerons le rôle du pédicure-podologue dans cette prise en charge et la façon dont il peut envisager cette collaboration.

## II. Cadre théorique de référence:

### A. Physiopathologie de l'hallux valgus avec transfert de charge:

#### 1. Biomécanique de l'hallux valgus:

L'hallux valgus est une clinodactylie associant un metatarsus varus ( $> 10^\circ$ ) à un valgus phalangien ( $< 10^\circ$ ). On parle d'hallux valgus lorsque l'angle entre le premier métatarsien et la phalange proximale de l'hallux est supérieur ou égal à  $20^\circ$  [1]. « *La métatarso-phalangienne de l'hallux présente toujours un angle ouvert en dehors, c'est-à-dire P1 dirigée en avant et en dehors : l'aggravation donne un hallux valgus* » : [7]. Notons que l'orientation du premier métatarsien en dehors de l'axe du pied a trois conséquences:

- la tête métatarsienne fait saillie en dedans et sous l'effet du poids du corps elle est sollicitée par des contraintes de compression (sol et chaussage) qui produisent une asymétrie de croissance appelée à tort exostose. En effet cette dernière, au sens médical le plus strict, est une tumeur osseuse, ce qui n'est bien sûr pas le cas ici.
- le cartilage de la tête métatarsienne influence la position de la phalange. Elle s'oriente en dehors au lieu de rester dans l'axe du métatarsien: on parle de *DMAA (Distal Metatarsal Articular Angle)*.
- les axes tendineux des muscles stabilisateurs de l'articulation sont soumis à des contraintes dans le sens de la déformation [1,2] [Fig 1-3].

« *La tête se luxé en dedans et les sésamoïdes restent dans l'axe tendineux* » : [7]. La plaque sésamoïdienne reste dans l'axe biomécanique du pied sous l'effet des contraintes subies par le pied. Les muscles sésamoïdiens (Court Fléchisseur de l'Hallux, Abducteur de l'Hallux et Adducteur de l'Hallux) et le Long Fléchisseur de l'Hallux "prennent la corde", ils perdent donc progressivement leurs composantes de flexions ou d'abduction de l'hallux au profit de l'adduction [2]. Au fil du temps, ils contraignent la plaque sésamoïdienne vers la subluxation [Fig 4-11]. « *Il apparaît rapidement une érosion de la crête sésamoïdienne de la tête de M1* » : [1].

Ainsi, ils augmentent la déformation en valgus de l'hallux. « *Ce valgus de l'orteil entraîne une pronation, une flexion plantaire et une inclinaison latérale de la première phalange, par glissement dans l'espace intermétatarsien de la sangle sésamoïdienne* » : [1].

La force de rappel de cet appareil musculaire induit un fluage capsulo-ligamentaire en regard de la face médiale de la première articulation métatarso-phalangienne à l'origine de la douleur ressentie

par les patients. Ce vice positionnel entraîne progressivement une distension médiale et une rétraction latérale des éléments capsulo-ligamentaires. Les patients peuvent donc souffrir de douleurs mécaniques, cutanées puisque la tête métatarsienne entre en conflit avec la chaussure (créant phlyctènes, durillons et/ou cors) ou encore nocturnes. [2]

L'hallux valgus est une pathologie évolutive soumise à des facteurs d'aggravation:

- intrinsèques: métatarsus varus congénital, hallomégalie évoluant sur un pied égyptien, laxité ligamentaire, ménopause avec changement du statut hormonal. La valgisation du pied est un critère central puisque l'effondrement du pied en interne sollicite d'avantage l'arche médiale.
- extrinsèques: chaussage étroit de type escarpin ou Charles IX par exemple [Fig 1-12], excès de poids.

Si ces facteurs ne sont pas traités, la clinodactylie s'aggrave dans le temps. L'articulation risque de s'ankyloser en mauvaise position et les bras de leviers musculaires deviennent inefficaces puis facteurs aggravants. Le premier rayon ne remplit alors plus son rôle, la charge subie par le pied doit se répartir différemment. Il apparaît alors un transfert de charge sur les rayons latéraux qui évolue vers une insuffisance du premier rayon entraînant des métatarsalgies des rayons médians [1,3,8].

## 2. Transfert de charge sur les rayons latéraux:

Le cycle de la marche<sup>1</sup> est normalement constitué de deux phases:

- ✚ une phase d'appui, de 0 à 65% : le talon attaque le sol avec une inversion du complexe articulaire de l'arrière-pied (le centre des poussées ou Gaitline se déplace en dedans par rapport à l'axe du pied) puis ce complexe se place en éversion, le centre des poussées se rapproche de l'isthme [Fig 2-2]. Le pied se rabat au sol. Ensuite la jambe se verticalise et le poids du corps est principalement réparti sur la jambe homolatérale. Le talon postérieur s'élève. Le délestage des articulations métatarso-phalangiennes permet le décollement des orteils. Le centre des poussées quitte l'isthme, passe sous la deuxième tête métatarsienne et la propulsion se fait sous l'interphalangienne de l'hallux.
- ✚ phase d'oscillation, de 65 à 100% : le pied n'est plus en contact avec le sol, c'est l'avancée du membre inférieur homolatéral.

---

<sup>1</sup> Autrusson M-C., Cours sur la marche humaine semestre 3 2014/2015 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris.

La voûte plantaire est représentée dans un plan sagittal comme une forme triangulaire composée de deux arbalétriers osseux et d'un entrait musculo-tendineux [Fig 1-8] qui, par traction, empêche l'écrasement du triangle sous l'effet du poids [9,10].

D'après Lelièvre, le pied forme un tripode [Fig 1-4, 1-9] avec:

- une arche médiale dynamique (comparable au pied talien de Dolto qui a un rôle de structure mobile permettant l'adaptation au sol), [Fig 1-5]
- une arche latérale porteuse (comparable au pied calcanéen de Dolto qui a un rôle de soutien passif), [Fig 1-5]
- l'arche antérieure n'est présente qu'en décharge [Fig 1-10]. En charge, les cinq têtes métatarsiennes sont alignées et reposent au sol [Fig 1-11]. D'après Lelièvre, les métatarsiens décrivent une parabole dans le plan horizontal de telle manière que les métatarsiens ont des longueurs dégressives de dedans en dehors [13] [Fig 1-4].

Le deuxième métatarsien est le plus long, c'est aussi le moins mobile car il est encastré dans la « mortaise » cunéenne [Fig 1-2]. Associé au troisième métatarsien, il a un rôle de soutien majeur. La conception des "palettes" de de Doncker compare le pied à un tricycle [Fig 1-6]: le premier métatarsien et les deux rayons externes assurent la mobilité et la stabilité tandis que le tronc médian est fixe [5,9]. D'ailleurs, l'axe mécanique du pied passe entre le deuxième et le troisième métatarsiens.

La première articulation métatarso-phalangienne a un rôle dynamique grâce à sa poulie de réflexion sésamoïdienne pour les muscles extrinsèques [13,14]. On sait que le premier métatarsien reçoit une unité de charge deux fois supérieure à celle des autres métatarsiens. Lorsqu'il n'est plus capable d'effectuer son action de propulsion et de soutien actif, les rayons latéraux sont contraints par des hyper-appuis.

Il y a trois types d'insuffisance du premier rayon [5,11,12]:

- « anatomique » : le premier métatarsien est anormalement court par rapport au deuxième. Lors de la flexion des articulations métatarso-phalangiennes la tête de ce métatarsien quitte le sol plus tôt.
- « géométrique » : cela se produit lorsque le métatarsien est divergent par rapport à l'axe biomécanique du pied. Sa longueur réelle dans le plan horizontal devient donc plus courte que sa longueur théorique s'il était resté dans un plan para-sagittal.

- « fonctionnelle » : c'est le résultat d'une dysfonction de l'appareil musculo-ligamentaire du premier rayon (vice positionnel, laxité de l'articulation médiocunéo-premier métatarsien) qui ne parvient plus à lutter contre l'effondrement de l'arche médiale du pied. En dynamique, la tête métatarsienne se relève au lieu de tenir la charge. Cela équivaut à un métatarsien trop haut donc avec un appui tardif.

Dans le cas d'un hallux valgus, il y a une insuffisance géométrique (métatarsus varus) et fonctionnelle (luxation sésamoïdienne à cause de la clinodactylie évolutive). Ainsi, le premier rayon n'est plus en mesure de lutter contre la valgisation du pied, la première tête métatarsienne remonte donc le premier métatarsien s'horizontalise. Le pied a tendance à s'affaisser en valgus [Fig 1-10], ce qui aggrave la clinodactylie [1,2]. Le poids se reporte alors sur les rayons qui compensent la charge: les deuxième, troisième et quatrième métatarsiens, ils se verticalisent. Le cinquième, quant à lui, est anatomiquement plus mobile que les autres.

Cette surcharge des rayons médiaux entraîne l'apparition d'hyperkératose sous les têtes métatarsiennes [15]. En effet, la mauvaise répartition des appuis fait écho à une mauvaise répartition des charges. Or lorsque les contraintes augmentent localement, il y a apparition d'hyperkératose. Cette dernière disparaît grâce au geste chirurgical qui permettra de réharmoniser les appuis du pied.

### 3. Les traitements de l'hallux valgus:

Nous pouvons parler de patientes puisque le rapport de la prévalence de cette pathologie entre les deux sexes est d'un homme pour quarante femmes [17].

*« Les durillons font la fortune des podologues (...) mais le patient est régulièrement déçu car abraser le durillon ne supprime pas la cause, à savoir l'hyperpression... Le seul moyen de les faire disparaître définitivement consiste à rétablir une anatomie normale de l'arche antérieure, ce qui établit une répartition normale des pressions »* : [10].

D'une part, la douleur devient invalidante et peut obliger les patients à diminuer ou cesser leurs loisirs (sports, petits trajets à pied, orthostatisme prolongé au musée...). Les patients éprouvent une gêne dans la chaussure entraînant des affections épidermiques en plus des gênes fonctionnelles lors du déroulement du pas (par perte de l'amplitude articulaire, métatarsalgies...) [Fig 2-1].

D'autre part, ces déformations de l'avant-pied ont plusieurs conséquences sociales. En effet, l'esthétisme entre en compte puisque le chaussage devient complexe et l'image de soi peut être dégradée. Il s'agit dans ce cas d'une prise en charge principalement sociale [3].

Enfin, avec une déformation majeure (hallux valgus avec transfert de charge) la biomécanique du pied change. Ainsi le trajet du centre des poussées (Gaitline), les appuis, les temps d'appui et les bras de leviers musculaires diffèrent. Les conséquences sont nombreuses (fatigabilité, douleurs). C'est pourquoi la prise en charge de l'hallux valgus passe d'abord par un traitement conservateur. Le cas échéant, le chirurgien tente de rétablir une biomécanique physiologique tout en restant le moins délétère possible.

**a. La prise en charge médicale:**

*« Le traitement médical de l'hallux valgus existe pour les patients qui privilégient autant le confort du chaussage que l'esthétisme des orteils. Son efficacité dépend de l'identification de l'origine de la souffrance » : [3].*

Avant d'entamer le traitement, un examen clinique précis constitue la clé de la meilleure prise en charge du patient. Lors de cet examen, des bilans en décharge (articulaire, musculaire, cutané, unguéal) s'ajoutent au bilan en charge (debout en unipodal et bipodal puis la marche). La position en charge bipodale des patients nous permet de mesurer les angles entre le premier métatarsien (M1) et la phalange proximale (P1) normalement inférieur ou égal à 10° et l'angle entre les deux phalanges de l'hallux (P1 et P2) normalement inférieur à 10°. Cette mesure permet de coter la déformation et d'évaluer son évolution au cours du temps. Au bilan strictement clinique s'ajoute le bilan radiologique permettant de réaliser avec plus de précision l'ensemble des mesures des angles ainsi que de constater la présence ou non d'arthrose. L'ensemble de ces explorations permettent d'étudier les pieds des patients dans leur globalité, et ainsi de préciser l'étiologie de l'hallux valgus. La physiopathologie qui en découle et l'état des déformations de l'avant-pied détermineront les étapes du traitement médical [1,2,3].

Lors de cette prise en charge, le pédicure-podologue ou le médecin expliquent aux patients que la prise en charge médicale va ralentir l'évolution de la déformation mais qu'elle ne va pas la faire régresser.

Le traitement médical permet de prendre en charge les douleurs à la marche, conséquences de souffrances articulaires, musculaires, cutanées et unguéales.

Concernant la prise en charge de la déformation par le pédicure-podologue :

- la chaussure doit s'adapter aux déformations de l'avant-pied car « elle représente l'arme thérapeutique majeure contre la plupart des souffrances directes et indirectes de l'hallux valgus tant sur le plan curatif que préventif » : [3]. À cause de la saillie de la tête de M1 le pied dépasse la largeur prévue par le chaussage de série. Pour de fortes déformations, un podologue-orthésiste peut apporter ses compétences en matière de chaussage. Les conseils immédiats que nous pouvons donner à nos patients sont: une empeigne suffisamment large sans couture et fabriquée dans des matériaux souples pouvant se déformer, un contrefort arrière solide permettant le bon maintien de l'arrière-pied dans l'objectif de limiter le trouble statique. Nous n'évoquons pas le dénivelé car il n'apparaît pas comme facteur aggravant de cette pathologie, a contrario d'une empeigne trop étroite [3].
- des orthoplasties protectrices<sup>1</sup> de la MTP1 afin de diminuer les douleurs de frottement en regard de l'exostose. Cependant, les patients doivent être informés qu'elles n'ont pas la capacité de corriger les déformations. Il existe également des appareillages d'orteils dans le commerce qui peuvent également soulager temporairement les douleurs. Que ces appareillages soient réalisés sur mesure ou de série, ils peuvent apporter un certain confort mais occupent de la place dans la chaussure. Il faut donc les prendre en compte lors de l'achat d'un chaussage adapté [3].
- des contentions nocturnes<sup>2</sup> permettent de posturer l'hallux dans l'axe du métatarsien durant la nuit. Les éléments capsulo-ligamentaires en souffrance se détendent. Les muscles mis en cause ne peuvent pas prendre la corde et la déformation peut être ralentie. La détente de l'ensemble de cette zone permet de repousser la fixation de la déformation.

Enfin, elles ont un rôle antalgique notable lors des poussées inflammatoires en regard de la MTP1 [3,16] [Fig 2-4, 2-5].

- des séances de kinésithérapie consistant en une mobilisation efficace de l'ensemble des articulations afin de limiter la perte d'amplitude articulaire. Ces séances ne peuvent cependant pas abolir les risques de dégénérescence de l'articulation vers l'arthrose [4].

---

<sup>1</sup> Cazalet C., Cours sur les orthoplasties semestre 3 2014/2015 IFPP EOM Fondation Boris Dolto Paris.

<sup>2</sup> Cazalet C., Cours sur les contentions nocturnes semestre 3 2014/2015 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris.

Concernant la prise en charge de l'architecture podale : une orthèse plantaire permet de mieux répartir les charges de l'avant-pied. « Elle modifie les temps de mise en charge des têtes métatarsiennes en cas d'insuffisance fonctionnelle du premier rayon symptomatique avec métatarsalgie plantaire » : [3]. Les éléments que nous pouvons évoquer sont : un sous-antéro-capital sous la première tête métatarsienne afin de rapprocher le sol, et des appuis rétro-capitaux pour augmenter la surface d'appui des métatarsiens et diminuer d'autant leur charge. Généralement un soutien de voûte et/ou un élément anti-valgus d'arrière-pied s'ajoute(nt) afin de corriger le trouble statique, facteur aggravant de l'hallux valgus. Les semelles ont alors un objectif biomécanique et antalgique<sup>1</sup>. Comme pour les orthoplasties, la place dans la chaussure doit être évaluée quel que soit le traitement. Donc dans le but de limiter la pression exercée sur l'avant-pied, une découpe antérieure de la semelle reste envisageable.

Concernant la prise en charge des conséquences cutanées et unguéales<sup>2</sup> : des soins de pédicurie pour traiter toutes les affections épidermiques, conséquences de la mauvaise répartition des appuis (phlyctènes, cors, durillons, onychodystrophies et/ou ongles incarnés de l'hallux par conflit avec le deuxième orteil). Les soins apportent du confort puisqu'une plage d'hyperkératose augmente de 30% les pressions sur la zone [3].

Finalement, l'ensemble de ces soins permet de diminuer à court terme les douleurs quelle que soit leur origine. À cela peuvent s'ajouter :

- des soins infirmiers à cause des pathologies de frottement chez des patients à risque (diabète par exemple).
- des traitements médicamenteux lorsque les patients souffrent d'une pathologie rhumatismale [3].

Après ce passage en revue des différents traitements médicaux conservateurs, évoquons le fait que la chirurgie apparait comme dernier recours selon la littérature. Ce parcours de soin rend compte de la compétence 9 de notre parcours de formation puisque nous coopérons avec d'autres professionnels tels que le médecin généraliste, le kinésithérapeute ou l'infirmière, toujours dans l'objectif d'offrir la meilleure prise en charge de nos patients.

Lorsque l'ensemble du traitement médical a été envisagé, que les douleurs ne cèdent pas et que la pathologie handicape le patient dans sa vie courante, le geste chirurgical devient envisageable.

---

<sup>1</sup> Capelle P. Cours sur les orthèses plantaires semestre 1 2013/2014 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris

<sup>2</sup> Cazalet C., Cours de soin instrumental semestre 1 2012/2014 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris.



### ***b. La prise en charge chirurgicale:***

Pour la réalisation de notre mémoire, nous nous sommes basés sur la technique chirurgicale du Docteur Cyrille Cazeau [5,4].

Lorsque le chirurgien reçoit ses patients, il les classe selon trois catégories :

i. Les patients n'ayant pas de motifs justifiant une consultation chirurgicale:

Il s'agit de demandes purement esthétiques sans aucun symptôme ou d'une intervention dite préventive, de correction d'une déformation parfaitement asymptomatique. Les patients seront réorientés vers le pédicure-podologue, pour éducation thérapeutique. Ainsi *« la peur d'hériter des pieds de sa mère ou de sa grand-mère ne se justifie pas. Il est possible de vivre toute sa vie avec un hallux déformé asymptomatique. C'est une question de volonté... et de chaussage »* : [3].

ii. Les patients avec douleurs et raideur avérée de la MTP1:

Ces patients se plaignent de douleurs à la mobilisation articulaire de la MTP1 et présentent une amplitude en flexion/extension très limitée. Le chirurgien proposera alors une arthrodèse.

iii. Les patients avec douleurs et une diminution modérée de l'amplitude articulaire de la MTP1:

Ces patients relatent des douleurs fonctionnelles et cutanées à la marche en regard du premier rayon, et des rayons latéraux en cas de transfert de charge. Ces patients ont déjà bénéficié de l'ensemble du traitement médical. Le chirurgien va leur conseiller une intervention sur le premier rayon pour prendre en charge l'hallux valgus à laquelle s'ajouteront des gestes sur les rayons latéraux pour pallier au transfert de charge. Ce dernier s'est établi au cours du temps et a provoqué la modification des appuis du talon antérieur.

De plus, tout patient entamant un traitement doit obligatoirement être informé et éduqué si nécessaire. *« Le profil psychologique du patient, à définir avec précision, joue un rôle essentiel dans sa prise en charge soit médicale soit chirurgicale »* : [3].

## B. Chirurgie de l'avant-pied: hallux valgus entraînant des transferts de charges sur les rayons latéraux:

### 1. Historique des chirurgies de l'hallux valgus [18]:

Cela fait plus de 140 ans que l'on opère l'hallux valgus et de nombreuses techniques plus variées les unes que les autres ont vu le jour. La plupart d'entre elles sont aujourd'hui oubliées, d'autres sont encore pratiquées. Le choix de la méthode est varié car les regards sur la physiopathologie de l'hallux valgus sont pluriels. Les opérateurs doivent faire face à des contraintes qui leurs sont propres et les techniques ont dû évoluer pour satisfaire les exigences des patients et des praticiens. En 1965, Kelikian décrit déjà plus de 100 opérations dont 60 étaient des variantes techniques [Annexe 3].

L'historique non exhaustif que nous vous présentons traduit les différents regards des chirurgiens sur cette pathologie. Plutôt que de les présenter de manière chronologique, nous préférons citer les opérations les plus connues selon leur façon de procéder car des opérations très diverses ont été pratiquées en même temps, pendant des périodes variables.

Traditionnellement, le but recherché par les chirurgiens de l'hallux valgus est double: réduire la clinodactylie et prévenir les récives. Néanmoins, les moyens pour y arriver sont multiples.

Il faut comprendre au préalable les éléments suivants : avant les années 1990 en France, on ne savait pas faire de gestes osseux de réaxation comme par exemple une ostéotomie de varisation de l'hallux. Les interventions se portaient donc plutôt sur les parties molles (capsulo-ligamentaires), et les seules possibilités osseuses n'étaient alors que des résections articulaires décrites ci-dessous.

Les deux grandes approches consistent à effectuer soit des opérations qui respectent l'articulation métatarso-phalangienne, soit des opérations radicales qui la lèsent.

Les premières opérations étaient surtout des opérations radicales de la première articulation métatarso-phalangienne. Dans cette catégorie, deux alternatives se sont démarquées:

- l'arthrodèse de l'articulation métatarso-phalangienne: selon Koury, la première intervention a été réalisée par Broca Rose (en 1895). La preuve de sa grande efficacité est qu'il a fallu attendre 1952 pour qu'elle soit améliorée par Mac Keever. Celui-ci proposa une coupe mâle/femelle entre le premier métatarsien et la première phalange de l'hallux pour une meilleure solidité du montage. Cette technique n'a d'ailleurs quasiment pas évolué aujourd'hui.

- les résections arthoplastiques. Parmi elles, trois localisations spécifiques ont été choisies:
  - résections du côté métatarsien: l'intervention de Hueter (en 1871) est considérée comme la plus ancienne chirurgie de l'hallux valgus. Elle fût améliorée à deux reprises par Mayo (en 1908) et Albrecht (en 1911) mais furent toutes les trois rapidement abandonnées car elles étaient insuffisantes et responsables de fortes douleurs à long terme.
  - résections du côté phalangien: dont la plus connue est celle de Keller (en 1904). Cette chirurgie a été très répandue car elle a permis de réduire la clinodactylie mais fût abandonnée car elle crée un orteil « mou ». Les séquelles au long terme sont aujourd'hui visibles et correspondent à des phénomènes arthrosiques douloureux qui nécessitent parfois une reprise.
  - résections mixtes: l'exemple le plus connu est l'intervention de Girdlestone (en 1937) qui a combiné les techniques de Keller et Mayo, dont on connaît aujourd'hui les conséquences néfastes.

Finalement, la majorité des opérations radicales de la première articulation métatarso-phalangienne se sont soldées par un échec et nous n'avons pas relevé de nouvelles techniques de ce genre vers le milieu du vingtième siècle.

Par la suite, les gestes osseux se sont portés sur les parties molles (Mac Bride), puis enfin le concept d'ostéotomie (Scarf) est apparu en France permettant alors de réaxer de façon sécurisée les os concernés dans les trois plans de l'espace.

Concernant les opérations respectant cette articulation, les nombreuses techniques qui la représentent sont classées en deux principaux courants: les interventions sur les parties molles périarticulaires et les interventions sur le premier rayon.

- les interventions sur les parties molles sont apparues très tôt avec l'opération de Petersen en 1875. Pourtant, elle n'a été popularisée en France qu'en 1962 par Roy-Camille. De même, l'opération dite "partie molle" de Mac Bride (en 1928) n'a été plébiscitée en France qu'en 1970. Cette technique qui a pris les devants sur la précédente [Fig 2-6] a néanmoins dû évoluer plusieurs fois ("Mac Bride modifié") pour satisfaire leurs pratiquants.
- les interventions concernant l'os lui-même suivent principalement deux localisations:
  - la première phalange de l'hallux: l'ostéotomie de Akin (en 1925) associe une abrasion de l'exostose et une coupe varisante de la phalange. Elle fût améliorée

principalement par deux auteurs: Allan (en 1940) et Groulier (en 1981). Ce sont finalement des techniques plus récentes que les précédentes mais qui ont nécessité une modification proche de notre actualité.

- le premier métatarsien selon plusieurs localisations possibles:
  - ✚ métaphyso-épiphyssaire distale, diffusée par le Dr Diebold en France dans les années 1980. Il s'agit d'un principe de translation. Venue d'Amérique du nord, Pelet l'améliore en 1980 et Austin la décrit en 1981. Ces opérations récentes sont aujourd'hui les plus répandues avec les diaphysaires grâce à leur grande efficacité dans la réduction du métatarsus varus.
  - ✚ diaphysaire: c'est en fin de compte la localisation la plus commune aujourd'hui : elle fût initiée par Ludloff (en 1918), revue dans un autre sens par Mau (en 1926) et aujourd'hui écartée par la grande efficacité de l'ostéotomie de Scarf (en 1926). Cette opération est la plus connue et la plus pratiquée aujourd'hui. On remarque qu'elle est apparue assez tôt et n'a que très peu évoluée. C'est donc le gage de sa grande efficacité.
  - ✚ cervico-diaphysaire : les premières sont les opérations de Barker (en 1884), de Reverdin (en 1918) et de Hohmann (en 1920). Ces ostéotomies sont connues pour leur risque d'ostéonécrose par l'altération de la vascularisation de la tête métatarsienne. Il a fallu attendre Copin (en 1978) pour améliorer ce concept avec une translation de la tête métatarsienne en dehors.
  - ✚ basi-métatarsienne: moins pratiquées car la voie d'abord est difficile (notamment à cause de l'insertion principale du muscle Tibial Antérieur et son expansion médiale) [19]. Les plus connues sont les "ostéotomies d'ouverture interne" décrites par Trethowan (en 1923) et Lagroscino (en 1948) ou encore l'ostéotomie en "chevron" de Kotzenberg (en 1929).

## 2. Les techniques chirurgicales les plus fréquentes actuellement [17]:

L'arthrodèse de la première articulation métatarso-phalangienne : elle consiste à effectuer une résection du cartilage résiduel pathologique et à fixer par ostéosynthèse (vis, plaque, broches ...)

les deux segments osseux selon un angle définitif (de 10°) qui permettra le passage du pas. La fonction de flexion de l'articulation est alors perdue, ce qui nécessite une chaîne articulaire correcte qui pourra compenser la biomécanique de l'avant-pied. L'indication doit donc être bien posée : on fait souvent appel à cette technique lorsqu'il y a déjà une ankylose de l'articulation car dans ce cas il n'y aura pas de perte fonctionnelle. Les risques de dégradation par sur-sollicitation des articulations de voisinage comme l'interphalangienne de l'hallux existent mais sont rares.

L'ostéotomie de Scarf est une ostéotomie diaphysaire du premier métatarsien. Elle permet une correction du metatarsus varus. Elle consiste à faire à une coupe en « Z » du métatarsien dans le plan sagittal, à translater le segment osseux en dehors pour réduire le metatarsus varus et à effectuer une ostéosynthèse par vis qui permet alors une parfaite fixation de la correction dans un plan horizontal. Notons que le chirurgien peut décaler sa coupe vers le bas et le dehors dans un plan frontal de sorte à donner un effet d'abaissement du métatarsien, ce qui réduit l'insuffisance du premier rayon [4].

L'ostéotomie distale en « chevron » correspond à une coupe en « V » sur col du premier métatarsien. Nous obtenons ainsi un triangle mâle diaphysaire et femelle épiphysaire. La tête métatarsienne est translaturée en dehors de sorte à réduire le metatarsus varus et de même la coupe peut être oblique vers le bas pour réduire l'insuffisance du premier rayon. L'ostéotomie fixée par vis offre ainsi une parfaite stabilité et une consolidation aisée grâce à la localisation spongieuse des coupes. Et contrairement à l'ostéotomie de Scarf, cette opération peut permettre, si elle est réalisée de façon percutanée ou mini-invasive, une ouverture cutanée moins grande, ce qui présente un avantage esthétique et fonctionnel pour le patient.

### **3. Les chirurgies mini-invasive et percutanée:**

#### ***a. Introduction générale:***

*« Le terme de chirurgie « percutanée » pour le traitement de l'hallux valgus recouvre aujourd'hui des techniques bien différentes que nous devons bien identifier afin d'en préciser les indications et avant tout les résultats, sans perdre de vue l'essentiel: le service rendu à nos patients pour traiter cette déformation » : [20].*

Au départ, la chirurgie traditionnelle de l'hallux valgus se base sur des gestes portant sur les parties molles. Après diverses interventions sur les tissus osseux s'ajoutent.

Dans les années 1945, les podiatres aux Etats-Unis et au Canada sont autorisés à mener des petites chirurgies sur le pied et la cheville par le biais de petites incisions de quelques millimètres. Cette méthode a conquis l'Europe par l'Espagne où le Dr Mariano de Prado et l'anatomiste Pau Golano « *établissent les bases chirurgicales et anatomiques indispensables afin de la pratiquer en toute sécurité* » : [4]. Cette nouvelle technique arrive finalement en France à Bordeaux où une équipe de chirurgiens forment la GRECMIP (Groupe de Recherche en Chirurgie Mini-Invasive et Percutanée) [20].

Au début, seuls les membres de la GRECMIP étaient habilités à utiliser ces techniques, ensuite de nouvelles adhésions ont permis aux savoirs de se répandre. « *Au départ, seule l'ostéotomie distale de Reverdin-Isham était pratiquée, corrigeant essentiellement le DMMA (Distal Metatarsal Articular Angle). Actuellement, les gestes se sont enrichis d'une possibilité de chevron percutané et d'ostéotomies basales. Par ailleurs, un certain nombre de praticiens ont proposé des ostéosynthèses percutanées initialement inexistantes* » : [4].

Les chirurgiens novices peuvent ajouter au fur et à mesure de leur pratique des gestes afin de s'approprier progressivement la nouvelle chirurgie. Ces agréments se font de manière pondérée car il ne s'agit pas de comparer les anciennes méthodes chirurgicales avec les nouvelles pour les mettre en concurrence.

Les chirurgies mini-invasive et percutanée apportent leur lot d'innovations sans omettre de répondre au défi de tous les opérateurs : le patient doit retrouver un appui fonctionnel et non douloureux. L'opportunité d'un appui total et immédiat entre pleinement dans cette dynamique.

En orthopédie, que cela concerne les fractures du col du fémur ou la chirurgie du pied, c'est la remise au plus tôt de l'organe dans son contexte mécanique habituel qui donne les meilleurs résultats. Pour le col du fémur, les enjeux sont majeurs car ne pas appuyer c'est laisser un patient au lit avec son cortège de complications (phlébite, embolie pulmonaire, infection urinaire, escarres et surmortalité dans les suites...).

Pour le pied, les effets sont moins spectaculaires mais cela permet de ne pas voir rapidement s'altérer la microcirculation artérielle cutanée, d'améliorer la circulation veineuse [21] (par pompage plantaire et action des muscles de loge postérieure de la jambe), de favoriser la consolidation

osseuse<sup>1</sup> (qui dépend essentiellement de la présence de contraintes mécaniques), de contribuer à la mobilité articulaire et de ne pas laisser les muscles intrinsèques s'atrophier.

Ainsi, une reprise d'appui efficace réduit les risques de complications et permet d'obtenir rapidement un pied consolidé et fonctionnel. Cela aide à l'autonomie et à la reprise des activités courantes.

**b. Intervention du Dr Cyrille Cazeau, techniques chirurgicales mini-invasives et percutanées d'hallux valgus et transfert de charge:**

La chirurgie de l'hallux valgus se fait suivant la technique « mini-invasive » qui consiste à effectuer une ostéotomie cervico-diaphysaire du premier métatarsien par une voie d'abord réduite (mouchetures cutanées) grâce à des outils miniaturisés [Annexe 4]:

- ✚ par un abord dorso-latéral en regard de la MTP1 [Fig 4-2], le chirurgien crée une ouverture de 2 cm qui lui permet de couper dans un premier temps le ligament sésamoïdo-phalangien. L'objectif de ce geste est de réduire les tensions latérales qui maintiennent la déformation en valgus de la phalange.
  
- ✚ le chirurgien se porte alors du côté médial : il réalise une incision horizontale de 2 à 3 cm permettant de disséquer la tête de M1, puis après l'« exostosectomie », il pratique deux traits d'ostéotomies à 60° constituant le chevron, grâce au moteur. Les plans de coupe permettent lors de la translation latérale de modifier la position de la tête de M1 dans les trois plans de l'espace. Ainsi le chirurgien peut effectuer un effet d'abaissement de la tête de M1 donnant l'effet d'un sous antéro-capital afin de redonner l'appui à la tête, une translation latérale (en plus de l'arthrolyse latérale) qui réduisent le métatarsus varus. Il est possible d'ajouter selon les besoins des corrections dans les autres plans de l'espace comme une dérotation de la tête pour corriger le DMAA, ou un raccourcissement de M1 pour améliorer une situation arthrosique, ou encore une supination de M1 dans le plan frontal pour remettre l'hallux à plat. La géométrie de la coupe en encastrement de type tenon/mortaise, associée à la localisation des coupes dans un os spongieux dense, et la mise en place d'une ostéosynthèse par vis [Fig 4-7], permettent une solidité immédiate avant toute consolidation biologique. L'appui immédiat est donc rendu possible.

---

<sup>1</sup> Portero P., Cours sur la biomécanique de l'os semestre 1 2013/2014 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris.

✚ l'intervention se termine par l'ostéotomie de P1 « *dérivée de l'ostéotomie de Akin* » [4]. Il s'agit d'une correction varisante par soustraction osseuse médiale. À travers une moucheture cutanée de 2 mm, le chirurgien utilise des décolleurs qui « *permettent de créer une chambre de travail en séparant les parties molles de l'os afin de réaliser les gestes osseux* » [4]. Grâce à une fraise motorisée reliée au moteur, le chirurgien réalise une ostéotomie de la première phalange de l'hallux par cette voie percutanée afin d'aligner au maximum le métatarsien et l'hallux. Cette ostéotomie est fixée par une ostéosynthèse par vis.

✚ l'ensemble de l'intervention est contrôlé par fluoroscopie [Fig 4-12].

Après avoir réalisé le geste sur le premier rayon [Fig 4-7], le chirurgien effectue une chirurgie de soulagement des rayons latéraux par une technique « percutanée » sur les deuxième, troisième et quatrième métatarsiens [Fig 4-3]. On parle alors de DMMO (Distal Metatarsal Mini-invasive Osteotomy). Le geste est réalisé par le biais d'une fraise reliée au moteur, avec un plan de coupe à 45° en haut et en arrière dans le plan sagittal [Fig 4-4]. Les têtes métatarsiennes s'élèvent et reculent [Fig 4-5]. Ces ostéotomies ne sont pas fixées [Fig 4-6]. Les éléments musculo-tendineux ainsi que l'appui du pied au sol vont définir leur nouvelle localisation physiologique. La libération d'énergie élastique par le recul permet un déplacement homogène respectant l'arche antérieure de Lelièvre.

En fin d'intervention, un pansement est réalisé au bloc opératoire par le chirurgien [Fig 4-8, 4-9]. « *La place du pansement et des soins postopératoires devient alors très importante pour améliorer la fiabilité de cette chirurgie et éviter les déplacements secondaires ou autres complications qui aboutiraient à des échecs certains. [...] Il constitue un « plâtre mou » qui participe grandement au maintien de la correction* » : [4] [Fig 4-8, 4-9, 4-10].

#### 4. Protocole de prise en charge post-opératoire élaboré par le Dr C. Cazeau:

##### a. Modalités de mise en œuvre du protocole post-opératoire:

Le protocole post-opératoire démarre sur une intervention effectuée par le Docteur Cyrille Cazeau. L'indication de cette opération correspond à un patient présentant un hallux valgus décompensé entraînant des métatarsalgies par surcharge et un retentissement fonctionnel majeur. Il faut que le patient ait déjà tenté un traitement conservateur et qu'il présente une mobilité articulaire suffisante. Cette intervention consiste à réduire la déformation de l'hallux valgus causant



l'insuffisance du premier rayon. Lorsque cette dernière induit un transfert de charge sur les rayons latéraux, le chirurgien réalise des gestes en arrière des têtes métatarsiennes 2, 3 et 4 afin que les têtes aient un mouvement de recul et d'ascension lors de la mise en charge. L'objectif de cette technique consiste en l'élévation des têtes métatarsiennes, ce qui permettra de limiter leur sur sollicitation car les appuis seront rendus plus homogènes.

Cette chirurgie peut être réalisée en ambulatoire, elle permet l'appui total et immédiat mais elle nécessite la coopération du patient. En effet, celui-ci doit impérativement appuyer sur son pied pour que le premier rayon se consolide et pour que les têtes des métatarsiens latéraux se fixent par « *un cal osseux en position idéale d'appui par ajustement automatique et équilibre des forces exercées par les muscles intrinsèques* » : [4] [Fig 5-1 p27].

Les trois premiers jours, le patient porte un pansement volumineux qui lui sert de chausson tout en posturant l'ensemble de l'avant-pied. Le troisième jour, ce pansement est refait par l'infirmière et permet le port d'une chaussure médicalisée ALTEOR CHV® [Fig 5-2 p27, Fig 11-1 p63]. C'est une chaussure à semelle rigide, convexe vers le bas qui permet de passer le pas sans effectuer de flexion dorsale des articulations métatarso-phalangiennes.

Le rythme des pansements est de trois par semaine pendant 15 jours (date de l'ablation des fils).

Des cales placées sous les pieds du lit dès la veille de l'intervention permettent le drainage veineux et de minimiser ainsi l'œdème inévitable.

Une consultation a lieu à J21. Elle permet de contrôler par radiographie le bon résultat de l'opération et de vérifier l'observance du patient. C'est alors que le patient quitte sa chaussure médicalisée et peut porter temporairement une chaussure souple de série (avec deux pointures de plus). De plus, le patient doit effectuer une rééducation pendant 3 semaines auprès d'un masso-kinésithérapeute pour décoller manuellement les adhérences de la cicatrice et récupérer une amplitude fonctionnelle en flexion et en extension de la MTP1.

Une deuxième consultation a lieu entre les 45<sup>e</sup> et le 60<sup>e</sup> jours post-opératoires pour prolonger si nécessaire la rééducation ou l'arrêt de travail ainsi que de contrôler l'état fonctionnel global du patient.

***b. Prise en charge post-chirurgicale par le pédicure-podologue, intégrée au protocole post-chirurgical:***

L'opération mini-invasive de l'hallux valgus permet un appui total et immédiat grâce à la géométrie des coupes, la localisation des ostéotomies en zone spongieuse dense, et une ostéosynthèse par vis. Les contraintes mécaniques par l'intermédiaire du poids du corps, de la

réaction du sol et des forces internes permettent une consolidation plus rapide de l'ostéotomie en chevron [27]. Le chirurgien réalise ensuite des gestes percutanés sur les rayons 2, 3 et 4 afin de traiter le transfert de charge. L'appui total et horizontal de l'avant-pied entraîne la remontée de ces têtes métatarsiennes de manière harmonieuse [5]. Le traitement de métatarsalgies par surcharge nécessite donc la récupération de l'action du premier rayon et un appui physiologique de l'ensemble du pied.

Nous estimons que certains patients appréhendent la charge par douleur ou par crainte d'un manque de solidité du montage. Ainsi, le postulat du Dr Cazeau est de dire que certains patients adoptent une posture antalgique variée. Cependant, son acte chirurgical nécessite dans les suites opératoires un appui total et immédiat, conformément à son protocole post-chirurgical présenté ci-dessus. Un appui inhomogène du pied pourrait donc biaiser les conditions d'une évolution optimale post-opératoire. C'est pourquoi les orthèses plantaires de répartition de charge et de compensation de l'anomalie posturale du pied pourraient faciliter le schéma fonctionnel attendu.

**Nous souhaitons établir le concept d'une paire de semelles dites « de consolidation ».**

Partant de ce principe, nous souhaitons assurer la bonne remontée des têtes métatarsiennes médianes par l'ajout d'éléments sous antéro-capitales entre J21 et J60. Cette démarche s'inscrit dans une volonté de prolonger le geste chirurgical. L'appui sous les têtes métatarsiennes serait anticipé et cela pourrait garantir une horizontalisation efficace de ces métatarsiens. La consolidation réalisée en bonne position formerait une véritable arche antérieure et cette correction perdurerait sans semelle.

**L'orthèse plantaire conçue et réalisée par le pédicure-podologue contribue ainsi à rétablir les conditions optimales de consolidation, en permettant une répartition homogène des appuis lors de la mise en charge. Aussi, elle prolonge l'efficacité de l'acte chirurgical de réharmonisation du pied au cours de la marche.**

### III. Problématique et hypothèses :

L'ensemble de nos recherches et de nos entretiens avec le Dr Cyrille Cazeau nous ont permis de montrer que la chirurgie de l'hallux valgus avec transfert de charge sur les rayons latéraux induit une modification de l'architecture podale. Néanmoins avant la consolidation définitive de cette dernière, nous partons du postulat qu'il existe une posture antalgique varisante par appréhension ou douleurs chez les patients, sachant que l'appui total et immédiat représente la continuité du geste chirurgical.

**En quoi une paire d'orthèses plantaires va-t-elle garantir l'appui du patient à la suite du geste chirurgical ?**

Pour que notre traitement soit efficace, il est important d'effectuer ces corrections avant l'ossification du « cal mou » au bout de six semaines<sup>1</sup> et de maintenir cette « assurance » jusqu'à la fin du protocole. Nous avons décidé d'introduire ce plan orthétique dans la paire de chaussures souples de série à partir de J21 dans le protocole post-opératoire du Dr Cazeau.

Le principe du plan d'appareillage que nous introduisons est le suivant:

- ✚ réduire la posture antalgique varisante afin de retrouver une marche physiologique.
- ✚ amortir l'appui du premier métatarsien pour donner du confort au patient. Ainsi diminuer la douleur, ce qui accélèrera la consolidation.
- ✚ garantir la remontée des têtes métatarsiennes par des éléments sous antéro-capitiaux du deuxième, troisième et quatrième rayons.

Nous pouvons poser les hypothèses suivantes:

**Les patients qui ne portent pas d'orthèses plantaires conservent une marche en varus antalgique à J35.**

**Les patients qui portent une paire d'orthèses plantaires ont une diminution des douleurs et une diminution du varus antalgique.**

**Les patients qui ont porté une paire d'orthèses plantaires retrouvent une meilleure répartition des pressions plantaires que ceux qui n'en ont pas portées.**

---

<sup>1</sup> Tournay L. Cours sur les fractures des métatarsiens semestre 3 2014/2015 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris

## IV. Matériels et méthode :

### 1. Objectifs de l'étude :

Grâce à une coopération étroite avec le chirurgien, l'objectif de notre étude est de tenter de mettre en évidence que le Pédicure-Podologue pourrait exploiter son domaine de compétences à un stade du traitement chirurgical où il n'intervient pas traditionnellement.

**Nous souhaitons mettre au point et tester l'efficacité d'une paire d'orthèses plantaires dont le but est de réduire les douleurs post-opératoires du patient et de restituer une répartition harmonieuse des appuis plus rapide.**

De plus, notre mémoire s'inscrit dans la dynamique actuelle de la santé à travers la coopération entre praticiens de santé comme nous l'évoque le Dr Cyrille Cazeau : « *Je dirais que le travail du podologue consiste, soit à éviter une opération agressive, soit à contribuer à minimiser les gestes chirurgicaux, soit à compléter l'intervention chirurgicale. Dans le premier cas, il peut être « un barrage », dans les deux derniers cas, il travaille en étroite collaboration avec le chirurgien* » : [22].

### 2. Sélection des malades :

#### a. Population cible:

Notre population cible concerne des femmes présentant une insuffisance fonctionnelle du premier rayon avec transfert de charge sur les rayons médians créant un trouble fonctionnel majeur. Ces patientes ont subi une chirurgie d'hallux valgus associée à un DMMO.

*b. Critères d'inclusion et d'exclusion:*

	<b>Inclusion</b>	<b>Exclusion</b>
<b>Sexe</b>	Femmes	Hommes
<b>Age</b>	< 65 ans	> 65 ans
<b>Amplitudes MTP</b>	Fonctionnelles	Enraidissement
<b>Antécédents chirurgicaux/traumatiques sur le pied</b>	Aucun	Pathologies inflammatoires et/ou rhumatismales
<b>Hypo-appui</b>	Premier métatarsien	Aucun
<b>Hyper-appui</b>	Métatarsiens médians	Aucun
<b>Douleur</b>	Face médiale de la MTP 1 (fluage capsulo-ligamentaire, métatarsalgies médianes par surcharge)	Autres étiologies de douleurs : bursite, Morton, syndrome antécapital, chondropathie métatarso-phalangienne...)
<b>Troubles statiques</b>	Pied valgus / plat valgus	Pied varus / creux Avant-pied équin

*c. Echantillon de l'étude:*

Nous avons contacté le Dr Cyrille Cazeau et nous nous sommes rendus en consultations à l'Hôtel Dieu (75004 Paris) afin d'expliquer notre protocole. Le chirurgien a informé seize patientes de notre protocole. Après avoir contacté l'ensemble de ces patients, seules deux patientes nous ont donné leur accord.

**3. Protocole :**

*a. Matériels utilisés pour l'étude:*

**Echelle Visuelle Analogique (EVA)** [Fig 11-4 p63] : curseur à déplacer avec la souris de l'ordinateur.

**Chaussures souples standardisées:** les chaussures choisies sont les CHAUSSURES MARCHÉ ACTIVE FEMME LONISE NOIR NEWFEEL™ pour leur faible prix puis la souplesse de l'empêgne et de la semelle.

- Référence de la chaussure, Ref : 8274582.
- Composition: extérieur en Polyurethane (80.0%) et Polyester (20.0%), semelle en Polychlorure de vinyle (100.0%), intérieur en Polyester (100.0%).

**Piste de marche:** la Win-track® est une piste de marche conçue par la société Medicauteurs™ dédiée à l'analyse podométrique dynamique et la réalisation d'acquisitions statiques. Elle est certifiée conforme à la directive 93 / 42 / CEE relative aux dispositifs médicaux.

Ses dimensions (longueur/largeur/hauteur) sont de 1610 x 652 x 30 mm pour une épaisseur de 9 mm. Sa surface active est de 1500 x 500 mm. Elle possède 12 288 capteurs résistifs haute définition d'une taille de 0,78 x 0,78 cm. La pression mini/maxi par capteur va de 0,4 à 100 N. La fréquence d'acquisition maximum est de 200 Hz.

Utilisation dans le cadre de notre protocole : le parcours est fait de manière à ce que deux lignes perpendiculaires à l'axe longitudinal de la plateforme se situent à une distance de quatre mètres du dispositif. Le patient doit marcher d'une ligne à l'autre en passant sur la piste de marche à sa vitesse habituelle sans regarder le sol. Plusieurs passages sont effectués dans un sens et dans l'autre jusqu'à obtenir 6 courbes cinématiques semblables.

Les données prises en compte grâce à la plateforme sont :

- ✚ en statique : les surfaces d'appui ainsi que la répartition des appuis des pieds droit et gauche lorsque les pieds sont nus et chaussés.
- ✚ en dynamique : les surfaces d'appui, les pressions moyennes, le temps d'appui et le trouble statique des pieds droit et gauche puis enfin la cadence du pas et l'indice médio-latéral. Ces mesures sont faites pieds nus et chaussés afin de vérifier l'influence de la chaussure.

**Orthèse plantaire:** [Fig 11-3 p63] le plan d'appareillage consiste en une orthèse plantaire intercalaire entière avec :

- une base en Éthylène Vinyl Acétate (EVA) de 1,5 mm d'épaisseur.
- un évidement dans la base première tête métatarsienne au niveau de la première tête métatarsienne comblé en matériau amortissant (PORON®).
- des éléments sous-antéro-capitiaux au niveau des deuxième, troisième et quatrième têtes métatarsiennes en EVA de 2,0 mm d'épaisseur.

- une barre pronatrice formée de l'association entre un coin pronateur et un élément sous-styloïdien d'une hauteur de 4,0 mm en Microcellulaire ferme®.
- Un recouvrement en polyéthylène.

**Podobaroscope:** un podobaroscope à éclairage tangentiel qui fait ressortir les zones d'hypo-vascularisation dues à l'appui plantaire sur la surface transparente.

Lorsque les patients sont en charge sur le podobaroscope, le bilan clinique consiste à analyser le trouble statique du patient de dos et de dessous, puis les hauteurs sous le naviculaire et les parties molles de profil et enfin les déformations de face.

**Goniomètre:** instrument servant à mesurer les angles.

#### *b. Méthodologie de l'étude:*

Notre étude clinique consiste à comparer deux groupes de patientes avant et après l'opération. Il y a un groupe « témoin » ne portant pas d'orthèses plantaires et un groupe « de cas d'étude » avec des orthèses plantaires.

Après l'opération, les fils sont retirés à J15 et la première consultation du chirurgien a lieu à J21. Afin d'intégrer le protocole du Dr Cazeau, nous avons choisi de procéder à un premier bilan pré opératoire. Après l'intervention, nous confectionnerons les orthèses plantaires à J17 pour les rendre à J21 et nous ferons un second bilan à J35.

Tout d'abord, l'ensemble des patients qui doivent subir l'intervention mini-invasive d'hallux valgus associée à un DMMO entre début mars et début avril sont contactés. Les patients ayant donné leur consentement se présentent à la clinique IFPP EFOM Fondation Boris Dolto (75015 Paris) avec leur paire de chaussures standardisées pour l'évaluation initiale [Fig 11-2 p63]. Cette dernière nous permet de sélectionner l'échantillon et de compléter notre fiche d'examen clinique pré-opératoire:

- sélection de l'échantillon selon les critères d'inclusion et d'exclusion.
- évaluation de la douleur mécanique avec l'échelle EVA.
- mise en évidence des déformations et du trouble statique.
- analyse sur piste de marche Wind-trak® :
  - en statique (pieds nus/chaussés) : répartition de l'appui plantaire (pression et surface d'appui) pour l'analyse du trouble statique.

- en dynamique (pieds nus/chaussés) : répartition de l'appui plantaire (pression et surface d'appui) et évaluation de marche (pression plantaire, surface d'appui, temps d'appui pied droit/pied gauche, trouble statique, évolution de la Gaitline et indice médio-latéral).

Nous analysons la statique et la dynamique à la fois pieds nus et pieds chaussés (sans semelle) afin de reproduire toutes les conditions de la bipédie. De plus nos orthèses plantaires dites « de consolidation » apportent une véritable correction qui doit perdurer dans le temps après que le patient les ait quittées. Etant donné que le port des semelles est temporaire dans le protocole, nous souhaitons ainsi reproduire les conditions réelles de chaussage.

Les patients prennent connaissance de la notice d'information [Annexe 6] et signent le formulaire de consentement [Annexe 7].

Les deux groupes sont formés de manière aléatoire à partir de l'échantillon.

Le prochain rendez-vous est fixé à J17 pour l'étude de cas.

L'examen post-opératoire consiste à ré-évaluer les mêmes variables que l'examen post-opératoire.

Etapas	Actions effectuées :
<b>Pré-opératoire</b>	Nous effectuons un examen clinique complet à l'IFPP EFOM Fondation Boris Dolto (75015 Paris) : anamnèse, bilan de la douleur, bilans en charge et en décharge, bilan Win-Track® [Annexes 8, 9]
<b>J17</b>	Les patients se rendent à la clinique IFPP EFOM Fondation Boris Dolto (75015 Paris) pour la prise d'empreintes podographiques. Nous confectionnons les orthèses plantaires.
<b>J21</b>	Les malades ont leur première consultation post-chirurgicale de contrôle avec le Dr Cyrille Cazeau. Nous leurs rendons les orthèses plantaires, adaptées à leurs chaussures de série.
<b>J35</b>	Nous faisons notre examen clinique final à la clinique IFPP EFOM Fondation Boris Dolto (75015 Paris). Nous pourrions comparer les données recueillies avec celles notées en pré-opératoire [Annexes 10].



### c. Variables observées :

Au cours de notre étude, nous avons considéré plusieurs variables.

Les variables que nous prenons en compte afin d'évaluer la répartition des pressions plantaires sont :

- ✚ la pression plantaire (g/cm<sup>2</sup>).
- ✚ la surface d'appui (cm<sup>2</sup>).
- ✚ le temps d'appui droit et gauche (min).

Ensuite, pour quantifier la douleur, nous avons utilisé :

- ✚ l'échelle EVA (échelle visuelle analogique).

Enfin, pour évaluer la posture varisante, nous nous sommes servi de :

- ✚ l'indice médio-latéral (rapport de la moyenne des pressions latérales sur la moyenne des pressions médiales de part et d'autre de la ligne des centres des pressions).
- ✚ La surface d'appui (cm<sup>2</sup>).

## 4. Ethique :

Au cours de notre étude, nous avons souhaité respecter les droits des patients. Pour ce faire, nous avons basé nos principes d'éthique sur différentes lois.

La **loi Huriet Serusclat** de 1988 est relative à la protection des personnes se prêtant à des recherches biomédicales. Ces dernières sont également préservées par la **loi de la santé publique** de 2004 concernant le consentement et l'information. Enfin la **loi CNIL** de 1978 (modifiée en 2004) se porte sur l'anonymat, le droit à l'opposition et la rectification des données relatives aux individus.<sup>1</sup>

Pour mettre en œuvre ces principes, nous avons réalisé un répertoire permettant de conserver l'anonymat des patients. Ensuite chaque patient était désigné par un numéro, ce dernier nous servait d'identification sur les fiches d'exams cliniques [Annexes 8,9,10]. Enfin chaque patient a été informé et nous a donné son consentement manuscrit [Annexes 6,7].

---

<sup>1</sup> Piron P. Cours de santé publique semestre 5 2015/2016 IFPP EFOM Fondation Boris Dolto Paris.

## V. Résultats :

A la suite de nos bilans, nous avons choisi d'ordonner nos résultats sous forme de tableaux par souci de clarté étant donné la multiplicité des variables concernant la statique et la dynamique.

Rappelons que les deux patientes ont été opérées du pied droit (hallux valgus associé à un DMMO) et que seule la patiente 1, considérée comme notre cas d'étude porte les semelles.

### 1. Comparaison des résultats pré-opératoires :

#### a. Anamnèse et bilans cliniques :

Différents bilans cliniques	Patiente n°1	Patiente n°2
<b>Anamnèse :</b>		
- Age	72	66
- IMC	24	26
- Pointure	37	39
- Rythme de marche/j	2h/3h	1h30
- Douleur	3,1/10	3,3/10
<b>Bilan articulaire :</b>		
- Amplitudes articulaires	MTP1 (flex : 20°/ext : 40°) MTP2 } MTP3 } (flex: 40°/ext: 90°) MTP4 } TC (flex :50°/ext :30°)	MTP1 } MTP2 } (flex : 40°/ext : 90°) MTP3 } MTP4 } TC (flex :50°/ext :30°)
- Griffes	O2, O3, O4 non fixées	O2, O3 non fixés
- Tiroir dorso-plantaire MTP	MTP2, MTP3, MTP4	Aucun
- Dénivellation des rayons	Négative premier rayon	Négative premier rayon
<b>Bilan palpatoire :</b>		
- Métatarsalgies	M2, M3	M1, M2 et M3
- Sésamoïdopathies	Aucune	Sésamoïdes médial et latéral
- Bursite interMT	Aucune	Aucune
<b>Bilan cutané : HK plantaire</b>	IP hallux, M1, M2	IP hallux, M2, M3
<b>Bilan en charge :</b>		
- Hauteur sous naviculaire	G : 4cm / D : 3.5 cm	G : 3 cm / D : 3 cm
- Hauteur sous parties molles	G : 2 cm / D : 2 cm	G : 1.8 cm / D : 1.8 cm

b. Bilans Win-Track® : [Annexes 12,13,14]

Bilans Win-Track®		Patiente n°1		Patiente n°2	
Statique	<b>Pieds nus :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	Gauche 60	Droit 67	Gauche 92	Droit 95
	Répartition des appuis (%)	52	48	46	54
	<b>Pieds chaussés :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	76	81	94	96
	Répartition des appuis (%)	50	50	51	49
Dynamique	<b>Pieds nus :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	93	106	111	120
	Pression moyenne (g/cm <sup>2</sup> )	1330	949.5	1100	1293
	Temps d'appui (ms)	760	750	680	675
	Trouble statique	Valgus	Valgus	Valgus	Valgus
	Indice médio-latéral (L/M)	1,046	0,861	1.132	0,932
	Temps de double appui (ms)	140		130	
	<b>Pieds chaussés :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	119	134	132	143
	Pression moyenne (g/cm <sup>2</sup> )	1167	926	960	1230
	Temps d'appui (ms)	790	830	650	700
	Trouble statique	Valgus	Valgus	Valgus	Valgus
Indice médio-latéral (L/M)	0,959	0.754	1,941	1,462	
Temps de double appui (ms)	170		135		

## 2. Comparaison des résultats post-opératoires :

### a. Bilans cliniques :

<b>Différents bilans cliniques</b>	<b>Patiente 1 (avec semelles)</b>	<b>Patiente 2</b>
<b>Douleur (échelle numérique)</b>	5,2/10	5,4/10
<b>Rythme de marche/j</b>	1h	30 min
<b>Bilan cutané : HK plantaire</b>	Diminution	Diminution
<b>Bilan en charge :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- <b>Hauteur sous naviculaire</b></li><li>- <b>Hauteur sous parties molles</b></li></ul>	G : 4 cm / D : 3.5 cm  G : 2 cm / D : 2 cm	G : 3 cm / D : 3 cm  G : 1,8 cm / D : 1,8 cm

b. Bilans Win-Track® : [Annexes 12,13,14]

Bilans Win-Track®		Patiente n°1 (avec semelles)		Patiente n°2	
Statique	<b>Pieds nus :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	Gauche 61	Droit 77	Gauche 95	Droit 61
	Répartition des appuis (%)	51	49	61	39
	<b>Pieds chaussés :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	70	80	101	82
	Répartition des appuis (%)	49	51	59	40
Dynamique	<b>Pieds nus :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	92	106	107	119
	Pression moyenne (g/cm <sup>2</sup> )	1048	1172	1116	998,5
	Temps d'appui (ms)	735	930	570	630
	Trouble statique	Valgus	Valgus	Valgus	Varus
	Indice médio-latéral (L/M)	1,320	1,183	0,843	0,988
	Temps de double appui (ms)	200		133,3	
	<b>Pieds chaussés :</b> Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	95	140	128	87
	Pression moyenne (g/cm <sup>2</sup> )	962	1017	1030,5	953
	Temps d'appui (ms)	735	910	775	700
	Trouble statique	Valgus	Valgus	Valgus	Varus
Indice médio-latéral (L/M)	1,974	1,387	1,525	1,575	
Temps de double appui (ms)	190		135		

Bilans Win-Track®		Patiente n°1 (sans semelle)		Patiente n°2	
<b>Dynamique chaussées</b>	Surface d'appui (cm <sup>2</sup> )	121	114,5	128	87
	Pression moyenne (g/cm <sup>2</sup> )	1119	834	1030,5	953
	Temps d'appui (ms)	840	725	775	700
	Trouble statique	Valgus	Varus	Valgus	Varus
	Indice médio-latéral (L/M)	0,920	0,850	1,525	1,575
	Temps de double appui (ms)	145		135	

## VI. Discussion :

Nous avons sélectionné les patients selon les critères précédemment cités. De ce fait, nous avons réalisé notre étude avec deux patientes : la patiente 1 représente notre cas d'étude et a bénéficié du traitement par orthèses plantaires, alors que la patiente 2 a servi de témoin. Les deux patientes présentent un trouble statique valgisant, elles sont opérées sur le pied droit par le même chirurgien durant la même période, elles sont donc comparables.

Selon notre postulat, post-chirurgicalement les patientes appréhendent la marche sur le premier métatarsien qui est douloureux à l'appui. Cela entraînerait une posture antalgique varisante. Nous avons voulu vérifier qu'une paire d'orthèses plantaires thérapeutiques permettrait de réduire ce défaut de la marche afin de permettre une consolidation en bonne position et une répartition harmonieuse des appuis plantaires.

### 1. Méthodologie de l'analyse des résultats : [cf. schéma p. 35]

Avant d'entamer notre étude, nous avons formulé trois hypothèses. Pour les valider, nous procédons en trois temps :

- ❶ Concernant la première hypothèse, la méthode consiste à valider le postulat disant que sans orthèse plantaire les patients présentent un varus antalgique résiduel. Pour ce faire, nous devons comparer l'indice médio-latéral ainsi que la surface d'appui de la patiente 2 avant et après l'opération (pieds nus).
- ❷ Concernant la deuxième hypothèse, la méthode consiste à vérifier qu'en portant leur paire d'orthèses plantaires les patients bénéficient d'une diminution de leurs douleurs, ce qui minore les conséquences varisantes. Nous comparons alors ces deux critères après l'opération sur la patiente 1 avec et sans semelle (pieds chaussés dans les deux cas).
- ❸ Concernant la troisième hypothèse, la méthode consiste à juger des bénéfices apportés par la paire d'orthèses plantaires dites « de consolidation ». Pour ce faire, nous comparons la statique (trouble statique) et la dynamique post-opératoire de notre cas d'étude (patiente 1) par rapport à notre patiente témoin (patiente 2), et ce pieds nus et pieds chaussés sans semelle.

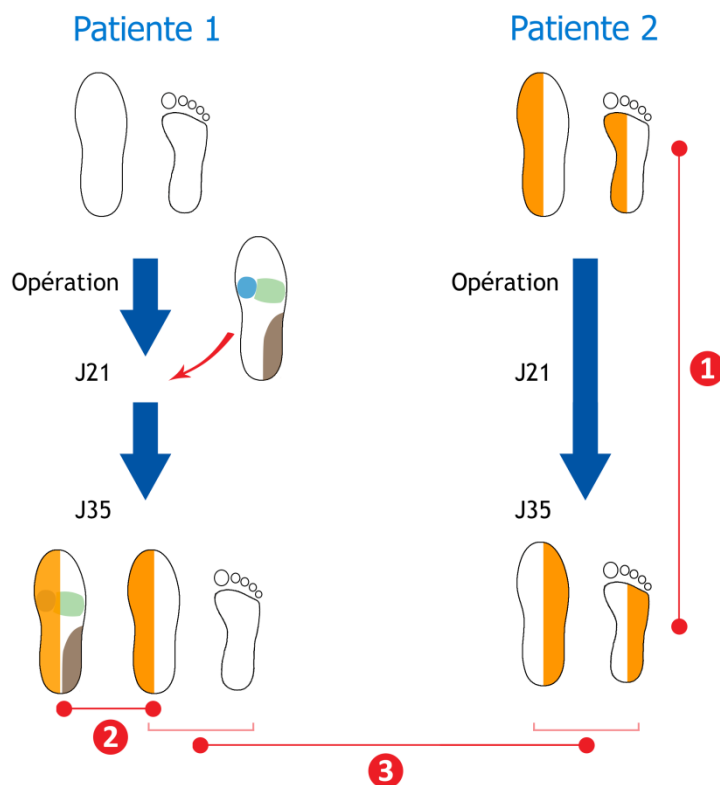


Schéma expliquant la méthodologie d'analyse des résultats.

## 2. Validation des hypothèses :

**Notre première hypothèse est que les patients qui ne portent pas d'orthèses plantaires conserveraient un varus antalgique à J35 [Annexe 12].**

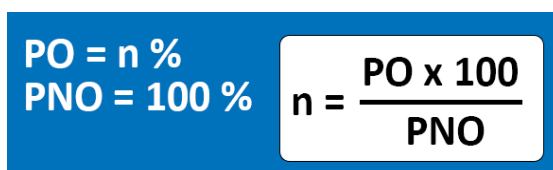
Pour ce faire, nous avons comparé les surfaces d'appui du pied droit de la patiente (2) témoin pieds nus avant et après l'intervention chirurgicale. D'après le bilan Win-track®, la surface d'appui du pied droit en statique est passée de 92 cm<sup>2</sup> (46% de l'appui total) en pré-chirurgical à 61 cm<sup>2</sup> (39% de l'appui total) en post-chirurgical. L'analyse dynamique montre un pied droit qui passe de 108 cm<sup>2</sup> (47% de l'appui total) à 60 cm<sup>2</sup> (36% de l'appui total).

Puis nous avons étudié l'indice médio-latéral des pieds nus de cette patiente avant et après l'opération. L'indice médio-latéral permet de comparer le degré de varus des pieds opérés. Or chaque patiente présente un indice en pré-opératoire qui lui est propre. La posture varisante après l'opération dépend donc aussi du trouble statique initial. Ainsi, le varus en post-opératoire nous importe moins que la variation entre les deux bilans cliniques. C'est pourquoi nous comparons le pied opéré en pré-opératoire et en post-opératoire.



De plus, puisque nous analysons ce varus dit « antalgique », il convient de comparer sous forme de pourcentage la variation en post-opératoire du pied opéré (PO = n%) par rapport au pied non opéré (PNO = 100%) car celui-ci n'est pas douloureux.

Si le pourcentage obtenu est inférieur à 100%, le pied opéré varie moins que le pied non opéré. A contrario, si ce pourcentage est supérieur à 100%, le pied opéré varie plus que le pied non opéré.



PO = n %  
PNO = 100 %

$$n = \frac{PO \times 100}{PNO}$$

Formule expliquant l'analyse de l'indice médio-latéral en pourcentage

Nous obtenons donc le degré de variation antalgique du pied opéré comparé à la référence du pied contro-latéral en post-opératoire.

Selon nos résultats, l'indice du pied droit (opéré) de la patiente témoin passe de 0,932 à 0,988 alors que pour le pied gauche (non opéré) il passe de 1,132 à 0,843. Ainsi, concernant le pied droit, l'indice médio-latéral passe de 82% en pré-opératoire à 117% en post-opératoire.

Nous concluons qu'après l'intervention la surface d'appui du pied opéré est diminuée et que la démarche en varus est conservée. On remarque d'ailleurs que l'appui ne se fait que sur l'isthme et le cinquième métatarsien.

Nous concluons que les patients qui ne portent pas d'orthèses plantaires conservent un varus antalgique à J35.

**Ensuite, nous avons formulé comme deuxième hypothèse que les patients qui portent une paire d'orthèses plantaires ont une diminution des douleurs et du varus antalgique [Annexes 13,14].**

Pour évaluer la douleur, nous avons pris en compte deux données :

✚ l'échelle EVA (échelle visuelle analogique).

L'échelle EVA de la patiente 1 passe de 3,1/10 en pré-opératoire à 5,2/10 en post-opératoire avec orthèses plantaires et 5,1/10 sans orthèses plantaires.

Pour la patiente 1, l'échelle EVA est sensiblement la même avec ou sans orthèses.

Nous pouvons donc conclure que le port d'orthèses plantaires ne permet pas de diminuer la douleur d'appui plantaire.

**Enfin, nous avons formulé comme troisième hypothèse que les patients qui ont porté une paire d'orthèses plantaires retrouvent une meilleure répartition des pressions plantaires que les patients qui n'en ont pas portées [Annexes 13,14].**

Pour vérifier cette dernière hypothèse, nous avons décidé de comparer la répartition des pressions plantaires pré-opératoires et post-opératoires entre les deux patientes en statique puis en dynamique. Nous avons retenu comme critères :

Pour la statique pieds nus :

✚ la surface d'appui (cm<sup>2</sup>) du pied opéré.

La patiente 1 passe de 67 cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (48% de la surface totale) à 77 cm<sup>2</sup> en post-opératoire (49%). Alors que la patiente 2 passe de 92 cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (46%) à 61 cm<sup>2</sup> en post-opératoire (39%).

✚ lecture des acquisitions faites sur la plateforme Win-track® avec son logiciel [Annexe 13].

La patiente 1 présente :

- en pré-opératoire : une perte de l'isthme, un hyper-appui des rayons latéraux (M2, M3 et M4) dus à son valgus et un hypo-appui du premier métatarsien.
- en post-opératoire : un appui total de l'isthme, des hypo-appuis des rayons latéraux (M4 et M5) et une remise en charge de la première tête métatarsienne.

La patiente 2 présente :

- en pré-opératoire : une réduction de l'isthme due à son valgus, un appui homogène de l'ensemble de l'avant-pied.
- en post-opératoire : un élargissement de l'isthme et un appui unique du cinquième métatarsien.

Concernant la patiente 1 (ayant porté les semelles), il n'y a pas de changement du trouble statique entre les deux bilans. Alors que l'analyse en post-chirurgical de la patiente 2 (sujet témoin) montre qu'elle se place en varus antalgique.

En conclusion, le port d'orthèses plantaires a permis de retrouver une meilleure répartition des pressions plantaires moyennes.

#### Pour la dynamique pieds nus :

✚ la surface d'appui (cm<sup>2</sup>) du pied opéré.

La patiente 1 passe de 106 cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (53% de la surface totale) à 106 cm<sup>2</sup> en post-opératoire (54%). Alors que la patiente 2 passe de 108 cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (47%) à 60 cm<sup>2</sup> en post-opératoire (36%).

✚ la pression plantaire moyenne (g/cm<sup>2</sup>).

La patiente 1 passe de 550 g/cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (42%) à 1172 g/cm<sup>2</sup> en post-opératoire (53%) alors que la patiente 2 passe de 1061 g/cm<sup>2</sup> (45%) à 999 g/cm<sup>2</sup> (47%).

✚ le temps d'appui du pied opéré (ms).

La patiente 1 passe de 750 ms en pré-opératoire à 930 ms en post-opératoire. La patiente 2 passe de 675 ms en pré-opératoire à 630 ms en post-opératoire.

✚ le temps d'appui du double appui (ms).

La patiente 1 passe de 140 ms en pré-opératoire à 200 ms en post-opératoire. La patiente 2 passe de 130 ms en pré-opératoire à 133 ms en post-opératoire.

✚ lecture des acquisitions faites sur la plateforme Win-track® avec son logiciel [Annexe 14].

La patiente 1 présente :

- en pré-opératoire : une réduction de l'isthme, une valgisation du médio-pied, un hyper-appui de la première tête métatarsienne ainsi que de l'inter-phalangienne de l'hallux.

- en post-opératoire : un appui total de l'isthme, une réduction de la valgisation du médio-pied, un appui de l'avant-pied harmonieux avec un hyper-appui de la cinquième tête métatarsienne.

La patiente 2 présente :

- en pré-opératoire : un hyper-appui des rayons latéraux, un hypo-appui du premier rayon.
- en post-opératoire : un élargissement de l'isthme et un appui unique du cinquième métatarsien.

La dynamique pieds nus pour la patiente 1 montre que la surface d'appui reste la même avant et après la chirurgie. En revanche, il y a une augmentation de la pression plantaire moyenne, du temps d'appui du pied opéré et du double appui. Pour la patiente 2, la surface d'appui et le temps d'appui du pied opéré diminuent. Toutefois, il y a une augmentation de la pression plantaire moyenne et du temps de double appui.

D'après nos résultats, la patiente 2 présente une franche réduction de sa surface d'appui et diminue son temps d'appui sur le pied opéré au dépend de l'autre pied. Il y a donc un transfert d'appui sur le pied qui n'a pas été traumatisé. Alors que la patiente 1 bénéficie d'une réharmonisation des pressions plantaires grâce aux semelles thérapeutiques.

Pour la dynamique pieds chaussés (sans semelles) :

- ✚ la surface d'appui (cm<sup>2</sup>) du pied opéré.

La patiente 1 passe de 134 cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (53% de la surface totale) à 115 cm<sup>2</sup> en post-opératoire (49%). Alors que la patiente 2 passe de 143 cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (52%) à 87 cm<sup>2</sup> en post-opératoire (41%).

- ✚ la pression plantaire moyenne (g/cm<sup>2</sup>).

La patiente 1 passe de 926 g/cm<sup>2</sup> en pré-opératoire (44%) à 1668 g/cm<sup>2</sup> en post-opératoire (60%) alors que la patiente 2 passe de 1230 g/cm<sup>2</sup> (56%) à 953 g/cm<sup>2</sup> (48%).

- ✚ le temps d'appui du pied opéré (ms).

La patiente 1 passe de 830 ms en pré-opérateur à 725 ms en post-opérateur. La patiente 2 reste à 700 ms en pré-opérateur et en post-opérateur.

- ✚ le temps d'appui du double appui (ms).

La patiente 1 passe de 170 ms en pré-opérateur à 145 ms en post-opérateur. La patiente 2 reste à 135 ms en pré-opérateur et en post-opérateur.

- ✚ lecture des acquisitions faites sur la plateforme Win-track® avec son logiciel [Annexe 14].

La patiente 1 présente :

- en pré-opérateur : une diminution de l'isthme, un hyper-appui des rayons latéraux et un hypo-appui du premier métatarsien.
- en post-opérateur : un appui total de l'isthme, une réduction de la poussée valgusante et un hyper-appui de la quatrième et de la cinquième têtes.

La patiente 2 présente :

- en pré-opérateur : une poussée valgusante, un hyper-appui des rayons latéraux et un hypo-appui du premier rayon.
- en post-opérateur : un élargissement de l'isthme et un appui unique du cinquième métatarsien.

La dynamique pieds chaussés de la patiente 1 dévoile une légère diminution de la surface d'appui et des temps d'appui alors que la pression plantaire moyenne augmente. Pour la patiente 2, il y a une diminution de la surface d'appui et de la pression plantaire avec des temps d'appui identiques. Ainsi, le trouble statique majeur du pied opéré entraîne un report de charge sur le pied non opéré. Alors que la patiente 1 montre une réharmonisation des pressions plantaires grâce aux semelles thérapeutiques.

Conclusion générale de la troisième hypothèse : l'ensemble des valeurs en statique, dynamique pieds nus et pieds chaussés montrent que la patiente qui a porté une paire d'orthèses plantaires retrouve une répartition homogène des appuis plantaires. Tandis que la patiente qui n'en a pas portées présente une posture varisante résiduelle et un transfert de charge sur l'autre pied (temps d'appui et quantité d'appui). Ainsi, nous concluons que la correction de la posture antalgique et la bonne remontée des têtes métatarsiennes ont été efficaces, qu'elles restent durables et permettent de retrouver une meilleure répartition des pressions plantaires.

### 3. Biais de l'étude :

Nous souhaitons relativiser les résultats de notre étude du fait de plusieurs biais.

Tout d'abord, la patiente 1 (cas d'étude) est restée alitée pendant cinq jours après J20 car elle a subi une intervention chirurgicale au niveau maxillaire. Cette deuxième opération a nettement augmenté ses douleurs concernant son état général. Cela a eu pour effet de diminuer et de retarder l'appui total du pied et donc la période du port des orthèses plantaires.

Ensuite, la patiente 2 (sujet témoin) a eu des suites opératoires compliquées car elle a pâti de la rupture d'un point de suture. Cela a entraîné un retard de cicatrisation puisque la plaie suintante (non infectée) nécessitait encore la pose d'un pansement protecteur lors de notre examen post-opératoire. Cette patiente a manifesté une appréhension des points de vue de la marche et des douleurs. Elle a donc choisi de prendre des anti-inflammatoires trois fois par jour pendant plus d'une semaine. Ces deux événements ont tous deux contribué à biaiser l'étude de la douleur par l'échelle EVA de la patiente 2.

Enfin, l'examen post-opératoire de la patiente 2 a été réalisé plus tôt (à J25) que celui de la patiente 1 (à J30) pour des raisons d'incompatibilité d'emploi du temps. Dans ces conditions, il est impossible d'avoir la certitude que la patiente 2 préserve son trouble statique varisant car elle n'a pas porté d'orthèses plantaires ou simplement parce qu'elle a été examinée trop tôt.

L'orthèse plantaire a permis d'amortir l'appui du premier métatarsien mais l'appui sous les têtes métatarsiennes médianes était douloureux à cause des éléments sous-antéro-capitiaux. Il en résulte donc que le niveau de douleur global de la patiente n'a pas diminué.

Nous ne sommes pas en mesure de savoir si ces douleurs sont strictement imputables à nos éléments (leur densité, leur limite ou leur hauteur) ou si elles sont dues au retard de l'appui. En effet, l'horizontalisation des métatarsiens nécessite que les têtes métatarsiennes ne soient pas fixées et donc que les ostéosynthèses ne soient pas encore consolidées.

Il est donc probable que l'alitement de la patiente 1 ait été délétère pour son niveau de douleur lors de la reprise de la marche.

Enfin, nous sommes conscients que notre étude manque de fiabilité car nous n'avons eu que deux patientes. De ce fait, nous avons seulement réalisé une étude d'observation sur deux cas, une étude statistique était impossible.

## VII. Conclusion :

Notre mémoire nous a confortés dans l'idée que le pédicure-podologue peut exploiter ses compétences dans le domaine de la rééducation. Il s'intègre alors au protocole post-opératoire de court terme au bénéfice du patient.

Notre étude révèle que les patients conservent un varus antalgique post-chirurgical. Ce vice postural est corrigé par le port d'orthèses plantaires que nous appellerons de « consolidation », ce qui permet d'obtenir durablement une meilleure répartition des pressions plantaires. De ce fait, le port de ces dispositifs médicaux est intéressant pour optimiser le traitement chirurgical après une intervention sur les déformations de l'avant-pied : hallux valgus avec transfert de charge sur les rayons latéraux.

Néanmoins, l'échantillon de patient reste insuffisant pour que les résultats soient probants. De plus, nous remarquons que la paire d'orthèses plantaires a entraîné des douleurs sous les têtes métatarsiennes médianes. L'objet d'une prochaine étude pourrait consister à effectuer les mêmes bilans mais en introduisant la paire d'orthèses plantaires dans les chaussures ALTEOR CHV®. Ainsi les patients les porteraient plus tôt et la consolidation osseuse serait à un stade plus précoce. Donc les têtes métatarsiennes seraient plus mobiles et leur horizontalisation plus efficace. Cela pourrait théoriquement réduire les douleurs d'appui de sorte à diminuer la posturer varisante.

Finalement, nous pourrions savoir si la statique et la dynamique en seraient améliorées.



## VIII. Glossaire :

DMMA : Distal Metatarsal Articular Angle

DMMO : Distal Metatarsal Mini-invasive Osteotomy

Ext : extension

Flex : flexion

GRECMIP : Groupe de Recherche en Chirurgie Mini-Invasive et Per-cutanée

IMC : Indice de masse corporelle

InterMT : intermétatarsienne

IP : Interphalangienne

IPD : articulation inter-phalangienne distale

IPP : articulation inter-phalangienne proximale

HK : hyperkératose

M : métatarsien

MTP : articulation métatarso-phalangienne

P1 : phalange proximale

P2 : phalange intermédiaire pour les rayons latéraux, phalange distale pour l'hallux

P3 : phalange distale

## IX. Bibliographie :

- [1] Laffenêtre O., Fourteau C., Darcel V., Chauveaux D. Hallux valgus : définition, physiopathologie, études clinique et radiographique, principes du traitement. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Podologie, 27-065-A-10, 2011.
- [2] Laffenêtre O, Chauveaux D. Insuffisance du premier rayon. EMC (Elsevier SAS, Paris), Podologie, 27-060-A-40, 2005.
- [3] Goldcher A. Traitement médical de l'hallux valgus. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Podologie, 27-065-B-10, 2011.
- [4] Cazeau C., Chirurgie mini invasive et percutanée du pied. Paris: SAURAMPS MEDICAL, 2009. P 127
- [5] Maestro M., Rivet J. J., Ferré B., Le pied comment ça marche ? Montpellier : SAURAMPS MEDICAL, 2011. P 21-
- [6] Legagneux P., Entretiens de podologie, Bichat 2012. Rev Podol. 2012 dec ; 48 : 5-6.
- [7] Dufour M. Anatomie de l'appareil locomoteur Tome 1 Membre Inférieur 2<sup>e</sup> édition. Issy-Les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2010, p 177
- [8] Laffenêtre O, Chauveaux D. Insuffisance du premier rayon. EMC (Elsevier SAS, Paris), Podologie, 27-060-A-40, 2005.
- [9] Dufour M., Pillu M., Biomécanique Fonctionnelle Membres-Tête-Tronc. Issy-les-Moulineaux : Elsevier Masson, 2015
- [10] Kapandji A. I., Anatomie Fonctionnelle Tome II Membre inférieur. Paris : Maloine, 2009. P258
- [11] Laffenêtre O, Chauveaux D. Insuffisance du premier rayon. EMC (Elsevier SAS, Paris), Podologie, 27-060-A-40, 2005.
- [12] Glasoe W. M., Yack H. J., Saltzman C. L., Anatomy and Biomechanics of the First Ray. PHYS THER. 1999 Sep; 79(9): 854-9.
- [13] Maestro M., Besse J-L., Leemrijse T., Ferré B. Biomécanique de l'avant-pied. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Podologie, 27-010-A-40, 2010.
- [14] Maestro M., Besse J.-L., Leemrijse T. Biomécanique du gros orteil ou hallux. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Podologie, 27-010-A50, 2008.
- [15] Diligent J., Diebold P.-F., Métatarsalgies statiques. EMC-Podologie 2013 ;9(4) :1-12 [Article 27-060-A-35].
- [16] Jourdain R., Mercier T. Contentions nocturnes en podologie. Encycl méd Chir (Elsevier SAS Paris, tous droits réservés), Podologie, 27-130-A-30, 2003, 4p.
- [17] Mouton A., Chirurgie Percutanée de l'hallux valgus : résultat d'une étude prospective de 88 interventions [thèse]. Bordeaux : Université Bordeaux II – Victor Segalen ; 2008. 86.

[18] Montagne P. Historique de la chirurgie de l'hallux valgus. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Podologie, 27-080-A-29, 2001, 10p.

[19] Chuckpaiwong B., Comparing proximal and distal metatarsal osteotomy for moderate to severe hallux valgus. Int Orthop. 2012 Sept 19; 36: 2275-8.

[20] Groupe de Recherche et d'Etudes en Chirurgie Mini Invasive du Pied. Evolution de la chirurgie percutanée du premier rayon en 2013. e-Mem Acad. Chir. 2014; 13 : 42-9.

[21] Fouquet B et Beaudreuil J. Complications du décubitus. Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), Kinésithérapie-Médecine physique-Réadaptation, 26-520-A-10, 2000, 17 p.

[22] Coimbra S. Livre blanc Construire l'avenir de la podologie libérale Les 65 propositions de la FNP. Paris : Fédération Nationale des Podologues ; oct 2015.

## **X. Table des annexes :**

### **1. Annexe 1 :**

Fig 1-1 : Coopération entre patient, chirurgien et pédicure-podologue

Fig 1-2 : Ancrage du deuxième métatarsien

Fig 1-3 : Les muscles sésamoïdiens

Fig 1-4 : Le pied comparé à un tricycle selon la conception de de Doncker

Fig 1-5 : Les pieds talien et calcanéen

Fig 1-6 : Le pied se compare à un tricycle et à un oiseau

Fig 1-7 : Les angles des espaces intermétatarsiens

Fig 1-8 : Les arbalétriers et l'entrait

Fig 1-9 : Voûte plantaire avec ses trois appuis

Fig 1-10 : Valgisation du pied et affaissement de l'arche antérieure

Fig 1-11 : Les forces de réaction du sol et du poids du corps s'équilibrent

Fig 1-12 : Les forces s'appliquant sur le pied lors d'un chaussage trop étroit

L'ensemble des figures de l'annexe 1 ont été dessinées par Alexandra ROUSSEAU.

### **2. Annexe 2 :**

Fig 2-1 : Contraintes sur avant-pied souffrant d'hallux valgus et transfert de charge

Fig 2-2 : Déplacement normal du centre des poussées (Gaitline)

Fig 2-3 : Application du poids du corps lorsque le pied se positionne en varus

Fig 2-4 : Hallux valgus

Fig 2-5 : Hallux valgus avec contention nocturne

Fig 2-6 : Hallux varus iatrogène après une intervention de Peterson

Les Fig 2-1 et Fig 2-2 ont été dessinées par Alexandra ROUSSEAU.

Les photos des Fig 2-4 et 2-5 ont été faites par Alexandra ROUSSEAU après fabrication d'une contention nocturne à l'IFPP EFOM Fondation Boris Dolto.

La photo Fig 2-6 a été faite par Pierre SCHLIENGER à l'IFPP EFOM Fondation Boris Dolto.

### 3. Annexe 3 :

Chronologie représentant l'ensemble des techniques chirurgicales pour hallux valgus de 1870 à nos jours, réalisée par Pierre SCHLIENGER. Les dessins ont été réalisés par Pierre SCHLIENGER.

### 4. Annexe 4 :

Fig 4-1 : Hallux valgus avec transfert de charge

Fig 4-2 : libération latérale de la première articulation métatarso-phalangienne

Fig 4-3 : Voie d'abord percutané par des mouchetures

Fig 4-4 : Ostéotomies percutannées des cols métatarsiens

Fig 4-5 : Luxation des têtes métatarsiennes en hyper-appui

Fig 4-6 : Les têtes métatarsiennes sont mobiles

Fig 4-7 : Ostéosynthèse du "chevron" du premier métatarsien

Fig 4-8 : Pansement post-opératoire : maintien de la correction (1)

Fig 4-9 : Pansement post-opératoire : maintien de la correction (2)

Fig 4-10 : Pansement post-opératoire : chausson permettant l'appui

Fig 4-11 : Radiographie pré-opératoire

Fig 4-12 : Radiographie post-opératoire

L'ensemble de ces photos ont été faites à la Clinique Victor Hugo à Paris (75116) lors de la réalisation d'une intervention du premier rayon avec transfert de charge avec l'accord du Dr C. Cazeau. Elles sont la propriété d'Alexandra ROUSSEAU et de Pierre SCHLIENGER.

### 5. Annexe 5 :

Fig 5-1 : Protocole post-opératoire du Dr C. Cazeau, distribué à Alexandra ROUSSEAU et Pierre SCHLIENGER à la Clinique Victor Hugo à Paris (75116)

Fig 5-2 : Chaussure médicalisée ALTEOR CHV®

### 6. Annexe 6 :

Notice d'information.

## **7. Annexe 7 :**

Formulaire de consentement.

## **8. Annexe 8 :**

Répertoire des patients afin de respecter le secret médical.

## **9. Annexe 9 :**

Fiches d'examen clinique pré-opératoire.

## **10. Annexe 10 :**

Fiches d'examen clinique post-opératoire.

## **11. Annexe 11 :**

Fig 11-1 : Chaussure médicalisée ALTEOR CHV® à semelle convexe

Fig 11-2 : Chaussure à semelle souple (chaussure femme Lonise NEWFEEL®)

Fig 11-3 : Orthèses plantaires

Fig 11-4 : Echelle Visuelle Analogique (EVA)

## **12. Annexe 12 :**

Comparaison des indices médio-latéraux des patientes 1 et 2.

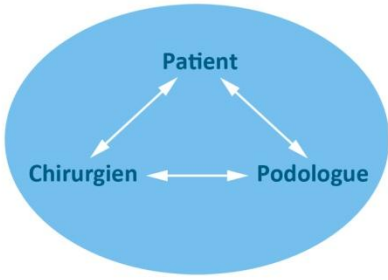
## **13. Annexe 13 :**

Comparaison des analyses statiques des patientes 1 et 2.

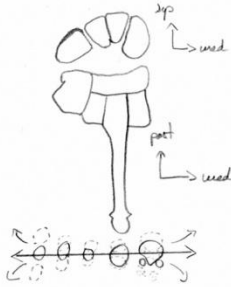
## **14. Annexe 14 :**

Comparaison des analyses dynamiques des patientes 1 et 2.

# Annexe 1



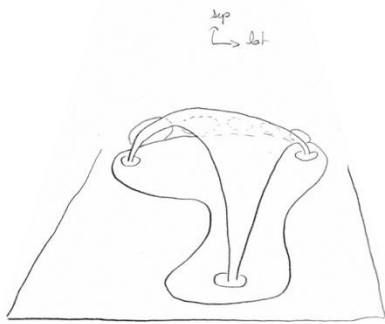
**Fig. 1-1** Coopération entre patient, Chirurgien et Pédicure-Podologue



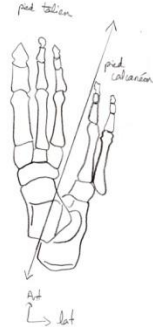
**Fig. 1-2** Ancrage du deuxième métatarsien



**Fig. 1-3** Les muscles sésamoïdiens



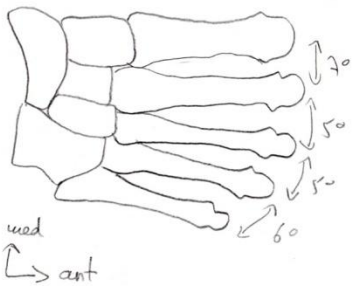
**Fig. 1-4** Le pied est un tripode



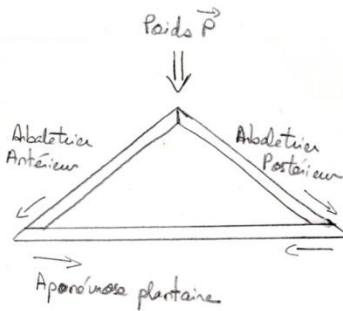
**Fig. 1-5** Les pieds talien et calcanéen



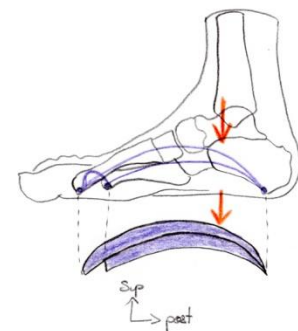
**Fig. 1-6** Le pied comparé à un tricycle selon la conception de de Doncker



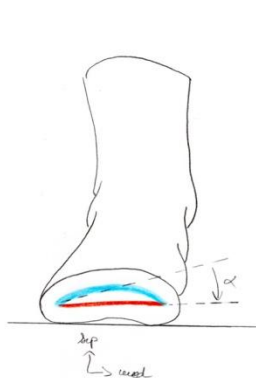
**Fig. 1-7** Les angles des métatarsiens



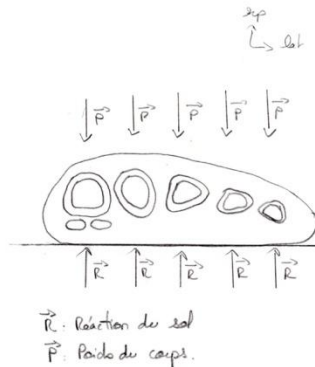
**Fig. 1-8** Les arbalétriers et l'entrait



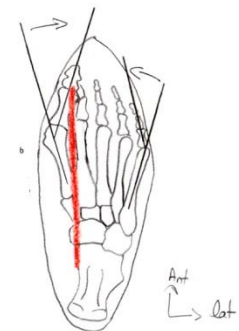
**Fig. 1-9** Voûte plantaire avec ses trois appuis



**Fig. 1-10** Valgisation du pied et affaissement de l'arche antérieure



**Fig. 1-11** Les forces de réaction du sol et du poids du corps s'équilibrent

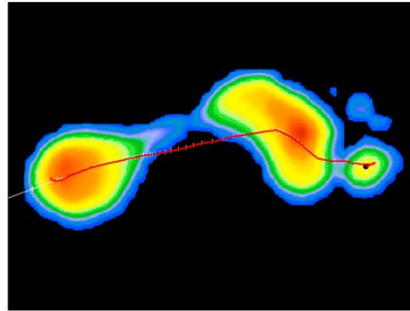


**Fig. 1-12** Les forces s'appliquent sur le pied lors d'un chaussage trop étroit

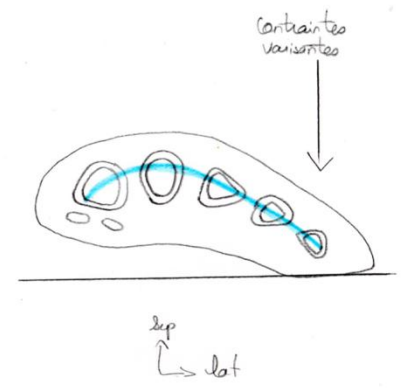
## Annexe 2



**Fig. 2-1** Contraintes sur avant-pied souffrant d'hallux valgus et transfert de charge



**Fig. 2-2** Déplacement normal du centre de poussée (Gaitline)



**Fig. 2-3** Application du poids du corps lorsque le pied se positionne en varus



**Fig. 2-4** Hallux valgus



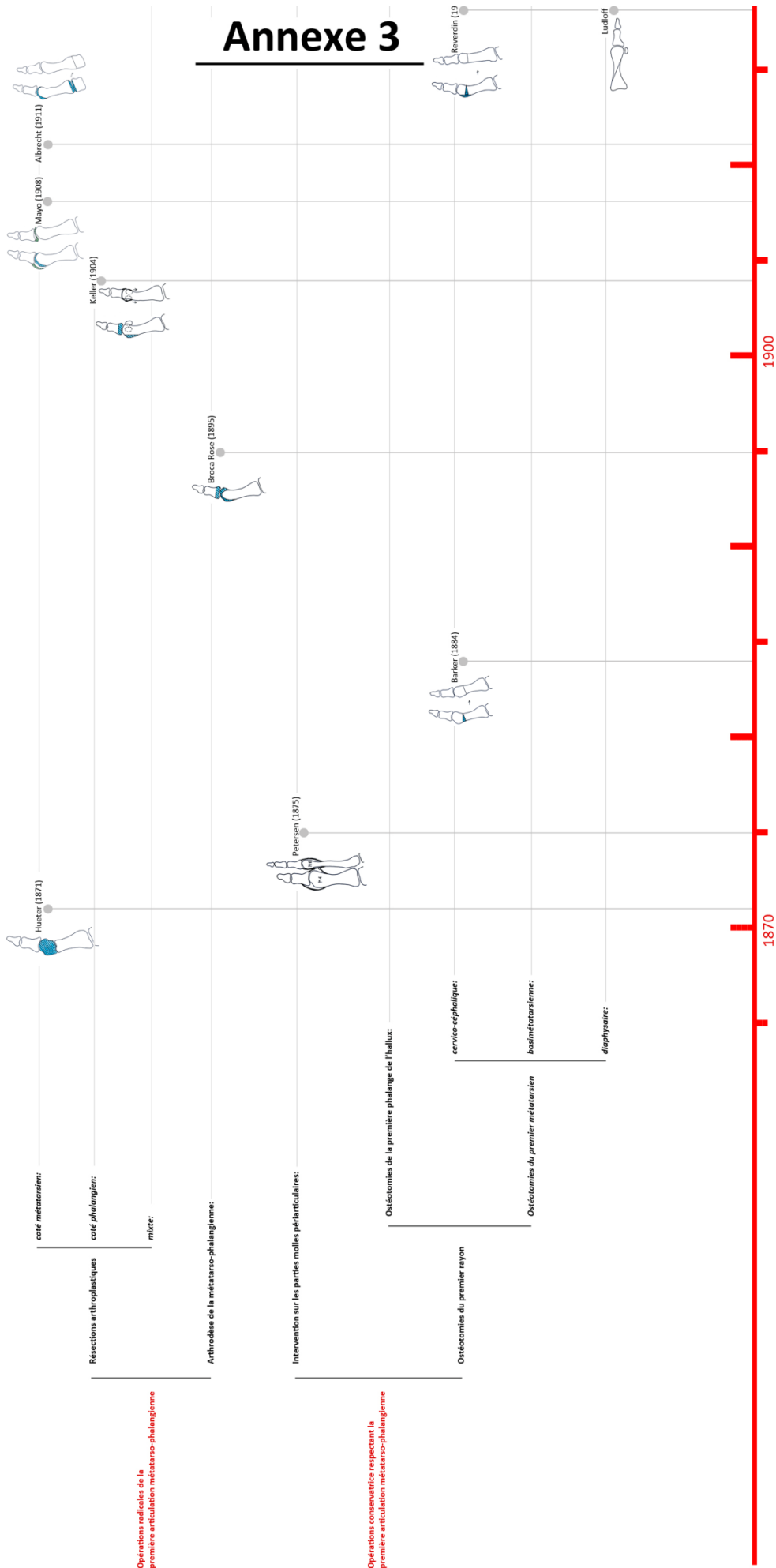
**Fig. 2-5** Hallux valgus avec contention nocturne



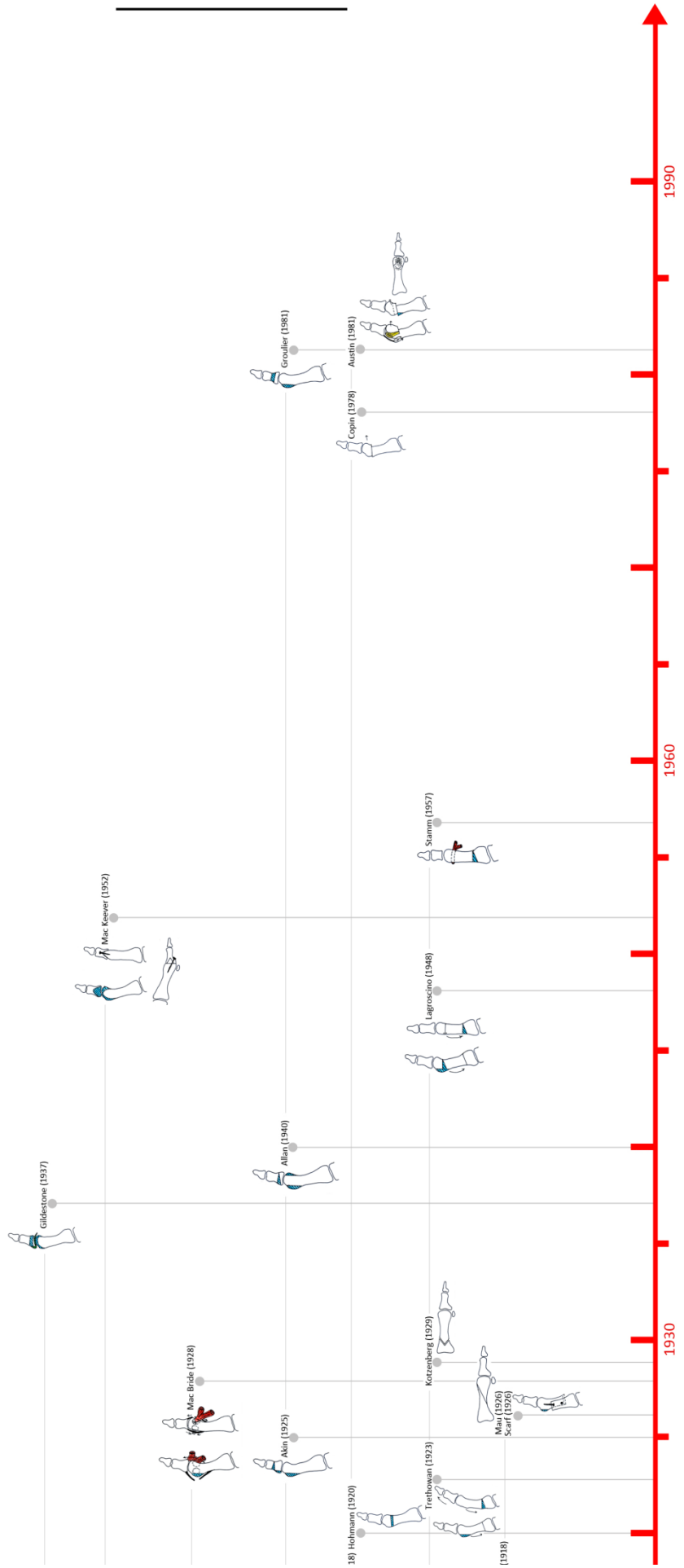
**Fig. 2-6** Hallux varus iatrogène après une intervention de Petersen



# Annexe 3



# Annexe 3



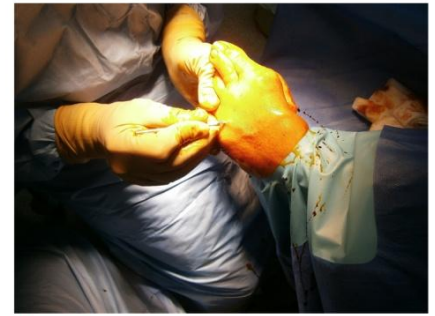
## Annexe 4



**Fig. 4-1** *Hallux valgus avec transfert de charge*



**Fig. 4-2** *Libération latérale de la première articulation métatarso-phalangienne*



**Fig. 4-3** *Voie d'abord percutanée par des mouchetures*



**Fig. 4-4** *Ostéotomies percutanées des cols métatarsiens*



**Fig. 4-5** *Luxation des têtes métatarsiennes en hyper-appui*



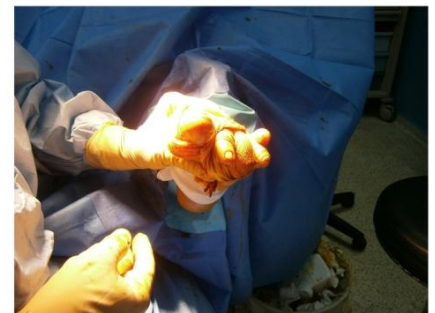
**Fig. 4-6** *Les têtes métatarsiennes sont mobiles*



**Fig. 4-7** *Ostéotosynthèse du «chevron» du premier métatarsien*



**Fig. 4-8** *Pansement post-opératoire: maintien de la correction (1)*



**Fig. 4-9** *Pansement post-opératoire: maintien de la correction (2)*



**Fig. 4-10** *Pansement post-opératoire: chausson permettant l'appui*



**Fig. 4-11** *Radiographie pré-opératoire*



**Fig. 4-12** *Radiographie post-opératoire*

# Annexe 5

## Gestion des suites opératoires

### Hospitalisation et douleur

La chirurgie de l'avant-pied peut être prise en charge en ambulatoire ou demander une nuit d'hospitalisation. La prise en charge de la douleur est axée principalement sur la *prévention et l'adaptation immédiate* à la situation, charge au patient de prévenir dès que celle-ci échappe au traitement déjà en place. L'absence de douleur, en dehors de son aspect humain, est indispensable pour obtenir un appui complet immédiat, et celui-ci indispensable pour une récupération fonctionnelle rapide.

### Les pansements

- Le pansement du bloc immobilise les orteils dans la position souhaitée.

Immédiat Très volumineux, **il ressemble à un chausson, permet un appui plantaire immédiat** complet à domicile jusqu'à J3-J4.

- Le 1<sup>o</sup> pansement est réalisé à J3-J4 par une infirmière proche du domicile, de manière standard. Moins volumineux, il permet alors de mettre la chaussure médicalisée post-opératoire, et donc au patient de sortir, uniquement.

Le rythme des pansements par la suite est de 3 par semaine pendant 15 jours. L'ablation des fils est réalisée à J15.

10 jours d'HBPM à dose préventive sont prescrites avec contrôle des plaquettes sanguines.

**La chaussure médicalisée**, permet la transmission complète du poids du corps tout en neutralisant la flexion de l'avant-pied. La chaussure est gardée trois semaines, indispensable pour tout appui, elle permet une autonomie de voisinage (commerces de proximité, promenade du chien ..). La stratégie la plus adaptée semble être l'*alternance entre ce type de déambulation et la surélévation du membre* autant que possible, pied sur un tabouret la journée, **cales sous les pieds du lit la nuit, et non pas des coussins sous le matelas**. La conduite automobile est interdite, ainsi que la prise prolongée des transports en commun pendant ces 21 premiers jours. Il ne faut pas utiliser de glace, fumer en post opératoire, se servir de béquilles, ni de tulle gras.

### La consultation de J 21 à J 30 :

Elle est essentielle, permettant de vérifier l'observance de la première phase, de vérifier la radio de contrôle et de prodiguer des conseils concernant les points suivants :

- *En cas d'hallux valgus :*

Abandon de la chaussure médicalisée, au profit d'une chaussure au contraire à semelle molle, ne s'opposant pas aux mouvements de

l'avant-pied au passage du pas. **On peut conseiller au patient d'aller s'acheter, le moins cher possible, une paire de tennis de mauvaise qualité à semelle molle, une à deux tailles au dessus de la pointure habituelle à cause de l'œdème**. Cela permet la récupération passive des mobilités articulaires. Cette chaussure est par la suite progressivement abandonnée, le patient pouvant en général à J 45 mettre la chaussure qu'il portait en pré-opératoire, délai où l'œdème encore présent a remplacé l'ancienne déformation.

- *En cas d'arthrodèse ;*

il faut au contraire une chaussure à **semelle rigide** empêchant de plier les gros orteils. (une plaque de PVC, plexiglass...)

- *Dans les deux cas ;*

+ soins de cicatrice : vaselina patient et répété pour faire tomber au plus vite les croûtes, aidé en cela par un décapage mécanique du gant de toilette lors de la douche, autorisée à J 21.

**(exclusivement de la Biafine ou Vaseline)**

+ Rééducation à raison de 3 séances par semaine pendant 3 semaines. Il faut insister particulièrement sur le caractère *manuel et direct* de la prise en charge par le kinésithérapeute. Il ne s'agit pas de déposer 3 électrodes et revenir une demi-heure après, mais de mobiliser les orteils en flexion et extension en allant au delà de ce que le patient peut faire spontanément. Le kiné doit par ailleurs décoller manuellement et activement les cicatrices sans oublier les abords percutanés régulièrement méconnus.

- La surélévation du membre doit être maintenue, **l'œdème étant un symptôme constant**, inévitable, toujours trop prolongé au goût des patients, sans rapport avec la consolidation osseuse et toujours source d'inquiétude non justifiée .

### La 2<sup>e</sup> consultation : J 45 à J 60

Elle a lieu après la fin de la rééducation, permettant de la renouveler si celle-ci n'a pas été respectée, de rassurer le patient sur l'œdème encore présent, de prolonger si nécessaire l'arrêt de travail.

Clinique Geoffroy Saint Hilaire  
59, rue Geoffroy Saint Hilaire 75005 Paris  
0826 308 408

Centre de Consultations  
9, rue de Quatrefoies 75005 Paris  
01 84.24.03.61

### L'étape pré-opératoire :

#### Médicale :

- Réaliser des radiographies récentes selon l'ordonnance remise, et les amener pour l'intervention.
- Acheter la chaussure post-opératoire selon l'ordonnance remise, qui ne servira qu'à domicile après le premier pansement.
- Avoir vu l'anesthésiste entre J-30 et J-3, soit à la clinique, soit en province près de votre domicile

#### Administrative :

- Réaliser les formalités d'entrée auprès de l'administration de la clinique, réserver ou non une chambre seule
- Etudier avec Mme CHEVALIER au 06 42 12 78 74 et/ou [cazeau@gestion-honoraires.fr](mailto:cazeau@gestion-honoraires.fr) qui vous joindra directement au téléphone les modalités de remboursement de votre mutuelle. Le code de tarification est le suivant :

#### L'intervention :

- Arriver à la clinique le matin de l'intervention (l'administration vous appellera la veille pour préciser l'heure exacte) ou bien la veille
- Amener ses radiographies et le bilan complet d'anesthésie si celui a été réalisé ailleurs.
- Le protocole douleur est bien établi comportant antalgiques et anti-inflammatoires en perfusion pendant la première nuit, un antalgique plus puissant à la demande, enfin de la morphine si cela est insuffisant. Il est très important d'anticiper de façon à ce que les douleurs ne surviennent pas : *l'infirmière doit être appelée sans retard.*

#### L'étape post-opératoire :

- La sortie est prévue le jour même ou une nuit après l'intervention, de façon à ce que les douleurs soient très modérées et calmées alors par des antalgiques simples. Ceux-ci sont pris systématiquement pendant 48 H puis à la demande.

- Les papiers de sortie sont remis par l'infirmière. Ils comportent :

Une ordonnance pour la pharmacie (antalgiques, pansement, bêtaïne, anticoagulants)

Une ordonnance pour une infirmière à domicile que vous aurez prévu

Un arrêt de travail

Une ordonnance de radiographies à faire lors du 1<sup>o</sup> rendez-vous à J21.

- Le premier pansement doit être fait par l'infirmière 4 jours après l'intervention. Il sera alors possible de mettre la chaussure d'appui post-opératoire.

- L'appui complet est recommandé, autorisant les courses de voisinage.

- Le pied doit impérativement être surélevé entre chaque période de marche, placé sur un tabouret quand vous êtes assis, et les pieds du lit surélevés par des cales. L'œdème est l'ennemi N°1 à vaincre en permanence.

- Les anticoagulants doivent être faits tous les jours (1 piqure par jour) pendant 10 jours dès le lendemain de la sortie.

- Le rythme des pansements est de 3 par semaine pendant 15 jours, l'infirmière retire les points de suture au 15<sup>e</sup> jour.

#### Le 1<sup>o</sup> rendez-vous de contrôle avec le chirurgien : J21

Les radiographies prescrites à la sortie doivent être amenées. Elles sont vérifiées, ainsi que la cicatrice. Des séances de rééducation sont prescrites à raison de 3 par semaine pendant 3 semaines.

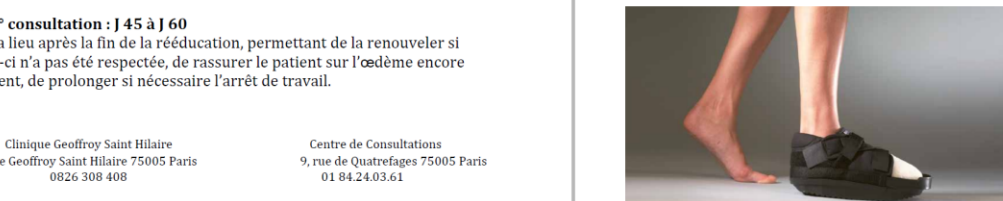


Fig. 5-1

Protocole post-opératoire de  
Dr Cazeau

Fig. 5-2

Chaussure médicalisée  
ALTEOR CHV®



# Annexe 6

## FONDATION EFOM BORIS DOLTO 118 BIS RUE DE JAVEL 75015 PARIS

NOTICE D'INFORMATION (exemplaire à conserver)

### ETUDE CLINIQUE ET STABILOMETRIQUE DES BENEFICES D'UNE ORTHESE PLANTAIRE POST CHIRURGICALE D'HALLUX VALGUS

#### 1. Coordonnées des auteurs :

**i** Etudiants en Pédiçurie-Podologie SCHLIENGER Pierre et ROUSSEAU Alexandra  
Courriel : [schlienger.rousseau@hotmail.com](mailto:schlienger.rousseau@hotmail.com)  
Téléphone (clinique IFFP EFOM) : 01 43 29 81 27

#### 2. Description du projet :

Madame, Monsieur,

Nous vous proposons de participer à notre travail de recherche dans le cadre de notre mémoire de fin d'étude en pédicurie-podologie. Prenez le temps de lire et comprendre ces informations et ainsi de réfléchir à votre participation.

Notre démarche expérimentale s'inscrit dans le protocole post-chirurgical du Dr C. Cazeau. Notre étude n'excédera pas 35 jours. Suivant les besoins de l'étude, vous aurez rendez-vous entre 2 et 3 fois à la clinique EFOM Fondation Boris Dolto. L'ensemble de la prise en charge est **gratuite**.

**i** Le but de ce mémoire est d'évaluer par formulaire et analyse podologique les bénéfices que peut apporter une paire d'orthèses plantaires dans la prise en charge post chirurgicale.

Pour ce faire :

- Votre présence sera sollicitée pour un examen pré opératoire de sélection à la clinique EFOM. Si votre cas est sélectionné, nous vous demanderons de participer à 1 ou 2 examens cliniques post-opératoires.
- Vous serez susceptible de porter une paire d'orthèse plantaire ou non.

#### 3. Déroulement de l'examen clinique :

Prévoyez environ 1h15 pour le premier examen clinique (**avant l'opération**) puis 1h00 pour les 2 examens suivants (à **J17**, **J35**).

Le premier examen consistera à sélectionner les patients et à former deux groupes de manière aléatoire :

Patients portant des orthèses plantaires	Patients ne portant pas d'orthèse plantaire
Revenir à <b>J17</b> et <b>J35</b> .	Revenir à <b>J35</b> .
Porter les orthèses plantaires entre <b>J21</b> et <b>J35</b>	---

# Annexe 6

Un examen clinique podologique et stabilométrique de la marche sera réalisé sur une plaque de pression électronique. L'examen post-opératoire sera plus court. Il consistera à apprécier l'évolution de la marche sur plaque de pression électronique.

**Attention :** Il est impératif de venir à **J17** et /ou **J35** muni de vos chaussures standardisées.

## APPROBATION ET AUTORISATION

**i** Conformément à l'article L1122-1 du Code de la Santé Publique, vous êtes en droit de refuser de participer à cette recherche ou de retirer votre consentement à tout moment sans encourir aucune responsabilité de ce fait.

**i** Un traitement informatisé des données recueillies au cours de l'étude sera réalisé de manière strictement anonyme. Vous disposerez à tout moment d'un droit à l'accès aux informations vous concernant.

Nous vous remercions par avance pour votre intérêt envers cette étude visant à améliorer les conditions de la prise en charge des patients. Nous restons à votre disposition pour toute question ou information complémentaire.

\_\_\_\_\_  
Approuvé par

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Approuvé par

\_\_\_\_\_  
Date

# Annexe 7

## **FONDATION EFOM BORIS DOLTO 118 BIS RUE DE JAVEL 75015 PARIS**

FORMULAIRE DE CONSENTEMENT (exemplaire à conserver)

### **ETUDE CLINIQUE ET STABILOMETRIQUE DES BENEFICES D'UNE ORTHESE PLANTAIRE POST CHIRURGICALE D'HALLUX VALGUS**

#### 1. Coordonnées des auteurs :

**i** Etudiants en Pédiçurie-Podologie **SCHLIENGER Pierre** et **ROUSSEAU Alexandra**  
Courriel : [schlienger.rousseau@hotmail.com](mailto:schlienger.rousseau@hotmail.com)  
Téléphone (clinique IFFP EFOM) : 01 43 29 81 27

#### 2. Coordonnées du volontaire :

**i** Nom :  
Prénom :  
Courriel :

Les auteurs **SCHLIENGER Pierre** et **ROUSSEAU Alexandra**, étudiant à l'institut EFOM Fondation Boris Dolto, m'ont proposé(e) de participer à un protocole de prise en charge post-chirurgicale de l'hallux valgus au cours de laquelle je serai amené(e) ou non à porter une paire d'orthèses plantaires. Je reconnais avoir pris connaissance des modalités et des conditions dans lesquelles se dérouleront l'étude.

L'intérêt et la durée de l'étude m'ont été présentés et une note d'information m'a été remise. J'ai eu le loisir de pouvoir poser toute question relative à la bonne compréhension et de recevoir des réponses claires et précises.

#### **J'ACCEPTÉ LIBREMENT DE PARTICIPER À CETTE ETUDE**

Toute demande d'information complémentaire pourra être formulée auprès de **SCHLIENGER Pierre** ou **ROUSSEAU Alexandra** au coordonnées ci-dessus.

\_\_\_\_\_  
Approuvé par

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Approuvé par

\_\_\_\_\_  
Date

# Annexe 7

Un examen clinique podologique et stabilométrique de la marche sera réalisé sur une plaque de pression électronique. L'examen post-opératoire sera plus court. Il consistera à apprécier l'évolution de la marche sur plaque de pression électronique.

**Attention** : Il est impératif de venir à J17 et /ou J35 muni de vos chaussures standardisées.

## APPROBATION ET AUTORISATION

**i** Conformément à l'article L1122-1 du Code de la Santé Publique, vous êtes en droit de refuser de participer à cette recherche ou de retirer votre consentement à tout moment sans encourir aucune responsabilité de ce fait.

**i** Un traitement informatisé des données recueillies au cours de l'étude sera réalisé de manière strictement anonyme. Vous disposerez à tout moment d'un droit à l'accès aux informations vous concernant.

Nous vous remercions par avance pour votre intérêt envers cette étude visant à améliorer les conditions de la prise en charge des patients. Nous restons à votre disposition pour toute question ou information complémentaire.

\_\_\_\_\_  
Approuvé par

\_\_\_\_\_  
Date

\_\_\_\_\_  
Approuvé par

\_\_\_\_\_  
Date



# Annexe 8

## Répertoire des patients du groupe A – Patients qui portent des orthèses plantaires.

Patients n°	Identités des patients
1	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
2	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
3	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
4	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
5	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
6	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :

## Répertoire des patients du groupe B – Patients qui ne portent pas des orthèses plantaires.

Patients n°	Identités des patients
1	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
2	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
3	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
4	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
5	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :
6	Nom : Prénom : Adresse/tél :  Age :    Pointure :    Profession : Loisirs : Traitements en cours :

# Annexe 9

## Questionnaire patient – partie 1 -

Examen clinique pré-opératoire dans le cadre de notre travail de recherche de fin d'études en pédicurie-podologie.

### I. Anamnèse :

Patient : Date :

Opération : pied Gauche / Droit Date :

Activité : Marche combien de temps par jour ?

Douleur (sur échelle EVA) :

### II. Examen en décharge :

#### 1. Bilan articulaire :

Amplitude (Flexion/Extension) **MTP 1** : (... / ...) **MTP2** : (... / ...) **MTP3** : (... / ...) **MTP4** : (... / ...)

Griffe (IPP/IPD/Tot) **O2** : (IPP / IPD / Tot) **O3** : (IPP / IPD / Tot) **O4** : (IPP / IPD / Tot)

Tiroir dorso-plantaire **MTP2** (Oui/Non/Douleur) **MTP3** (Oui/Non/Douleur) **MTP4** (Oui/Non/Douleur)

Dénivellation du premier rayon **Résiduelle** (Oui/Non) ... **Négative** (Oui/Non) ...

Dénivellation des rayons latéraux **Résiduelle** (Oui/Non) ... **Négative** (Oui/Non) ...

Amplitude Talo-crural **Flexion** : ... **Extension** : ...

#### 2. Bilan palpatoire :

Métatarsalgies M1 M2 M3 M4 M5

Sésamoïdopathies Sésamoïde latéral / Sésamoïde médial

Bursite intermétatarsienne M1/M2 M2/M3 M3/M4 M4/M5

#### 3. Bilan cutané :

Hyperkératose M1 M2 M3 M4 M5

### III. Bilan en charge :

#### 1. Profil :

Hauteur sous-naviculaire Gauche : ... cm Droite : ... cm

Hauteur sous les parties molles Gauche : ... cm Droite : ... cm

#### 2. Empreintes / Marche :

Cf. Bilan Wintrack®

# Annexe 9

## Questionnaire patient – Partie 2 –

Bilan WIN-TRACK® pré-opératoire dans le cadre de notre travail de recherche de fin d'études en pédicurie-podologie.

### I. Identification du patient :

### II. Statique:

#### 1. Pieds nus :

Répartition des appuis Hyper-appuis :

Pressions plantaires (g/cm<sup>2</sup>)                      Gauche : ...                      Droite : ...

Surfaces d'appui (cm<sup>2</sup>)                      Gauche : ...                      Droite : ...

#### 2. Pieds chaussés :

Répartition des appuis Hyper-appuis :

Pressions plantaires (g/cm<sup>2</sup>)                      Gauche : ...                      Droite : ...

Surfaces d'appui (cm<sup>2</sup>)                      Gauche : ...                      Droite : ...

### III. Dynamique :

#### 1. Pieds nus :

Pressions plantaires (g/cm<sup>2</sup>)                      Gauche : ...                      Droite : ...

Cadence du pas (pas/min)                      Gauche : ...                      Droite : ...

Temps d'appui droit et gauche (min)                      Gauche : ...                      Droite : ...

Trouble statique                      Gauche : Valgus / Varus                      Droite : Valgus / Varus

Evolution Gaitline : .....

Indice médio-latéral : ...

#### 2. Pieds chaussés :

Pression des pressions plantaires (g/cm<sup>2</sup>)                      Gauche : ...                      Droite : ...

Temps d'appui droit et gauche (min)                      Gauche : ...                      Droite : ...

Trouble statique                      Gauche : Valgus / Varus                      Droite : Valgus / Varus

Evolution Gaitline : .....

Indice médio-latéral : ...

# Annexe 10

## Questionnaire patient – partie 1 -

Examen clinique post-opératoire dans le cadre de notre travail de recherche de fin d'études en pédicurie-podologie.

### I. Anamnèse :

Patient : \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Opération : pied Gauche / Droit \_\_\_\_\_ Date : \_\_\_\_\_

Activité : Marche combien de temps par jour ?

Douleur (sur échelle EVA) :

### II. Bilan cutané :

Hyperkératose M1 M2 M3 M4 M5

### III. Bilan en charge :

#### 1. Profil :

Hauteur sous-naviculaire Gauche : ... cm Droite : ... cm

Hauteur sous les parties molles Gauche : ... cm Droite : ... cm

#### 2. Empreintes / Marche :

Cf. Bilan Wintrack®

# Annexe 10

## Questionnaire patient – Partie 2 –

Bilan WIN-TRACK® post-opératoire dans le cadre de notre travail de recherche de fin d'études en pédicurie-podologie.

### I. Identification du patient :

### II. Statique:

#### 1. Pieds nus :

Répartition des appuis    Hyper-appuis :

Pressions plantaires (g/cm<sup>2</sup>)            Gauche : ...            Droite : ...

Surfaces d'appui (cm<sup>2</sup>)                    Gauche : ...            Droite : ...

#### 2. Pieds chaussés :

Répartition des appuis    Hyper-appuis :

Pressions plantaires (g/cm<sup>2</sup>)            Gauche : ...            Droite : ...

Surfaces d'appui (cm<sup>2</sup>)                    Gauche : ...            Droite : ...

### III. Dynamique :

#### 1. Pieds nus :

Pressions plantaires (g/cm<sup>2</sup>)            Gauche : ...            Droite : ...

Temps d'appui droit et gauche (min)            Gauche : ...            Droite : ...

Trouble statique                                    Gauche : Valgus / Varus            Droite : Valgus / Varus

Evolution Gaitline :.....

Indice médio-latéral : ...

#### 2. Pieds chaussés :

Pression plantaires (g/cm<sup>2</sup>)            Gauche : ...            Droite : ...

Temps d'appui droit et gauche (min)            Gauche : ...            Droite : ...

Trouble statique                                    Gauche : Valgus / Varus            Droite : Valgus / Varus

Evolution Gaitline :.....

Indice médio-latéral : ...

# Annexe 11



**Fig. 11-1** Chaussure médicalisée ALTEOR CHV® à semelle convexe



**Fig. 11-2** Chaussure à semelle souple (Chaussure femme Lonise NEWFEEL™)



**Fig. 11-3** Orthèses plantaires



**Fig. 11-4** Echelle Visuelle Analogique (EVA)

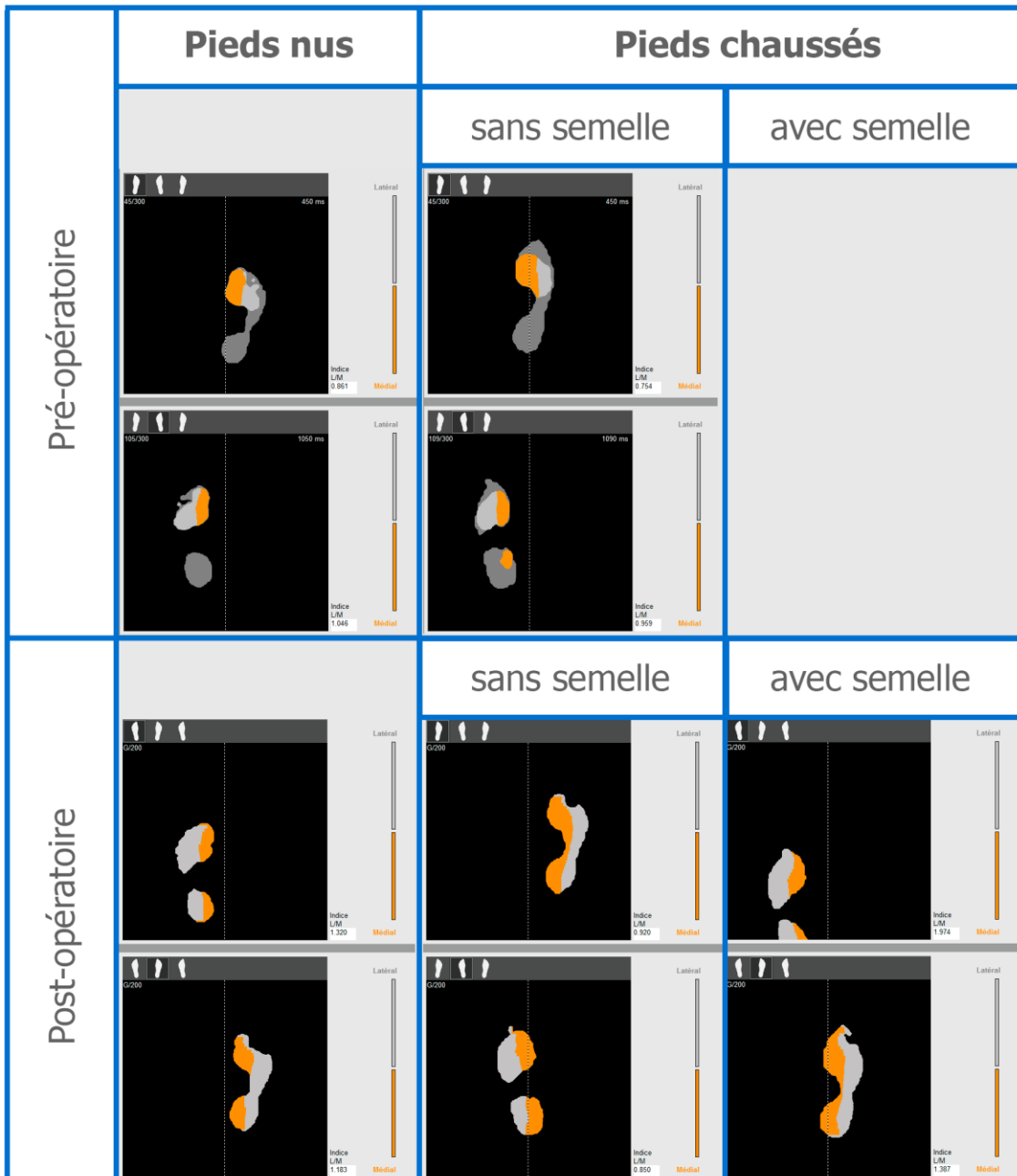
## Annexe 12

### Patiente 1

	Pieds nus	Pieds chaussés	
		sans semelle	avec semelle
Pré-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 1,046 0,861 (82%)	<b>Gauche / Droit</b> 0,959 0,754 (79%)	
Post-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 0,1320 1,183 (90%)	<b>Gauche / Droit</b> 0,850 0,920 (108%)	<b>Gauche / Droit</b> 1,974 1,387 (70%)

# Annexe 12

## Patiente 1





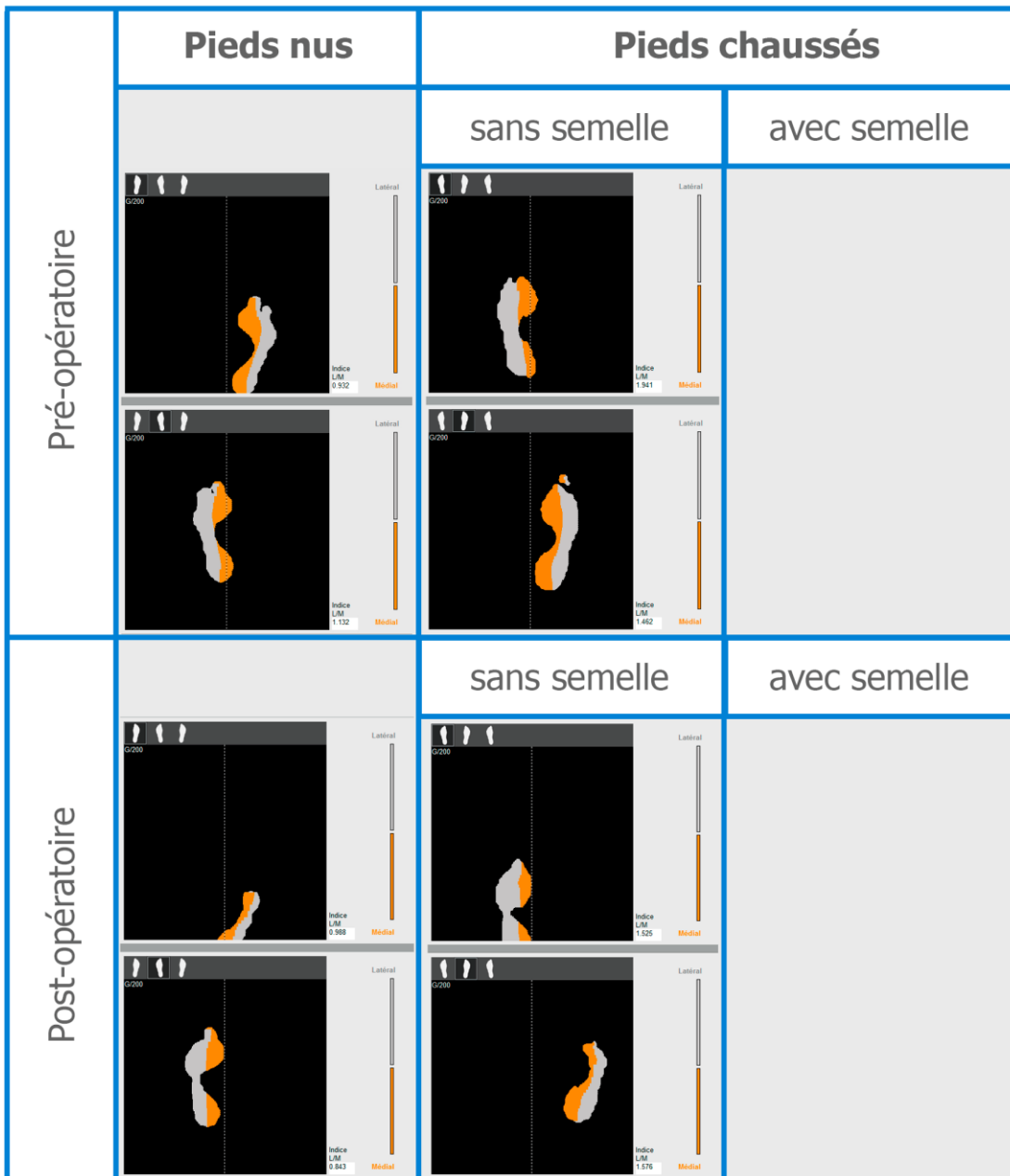
## Annexe 12

### Patiente 2

	Pieds nus	Pieds chaussés	
		sans semelle	avec semelle
Pré-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 1,132 0,932 (82%)	<b>Gauche / Droit</b> 1,941 1,462 (75%)	
Post-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 0,843 0,988 (117%)	<b>Gauche / Droit</b> 1,525 1,576 (103%)	

# Annexe 12

## Patiente 2



## Annexe 13

### Patiente 1

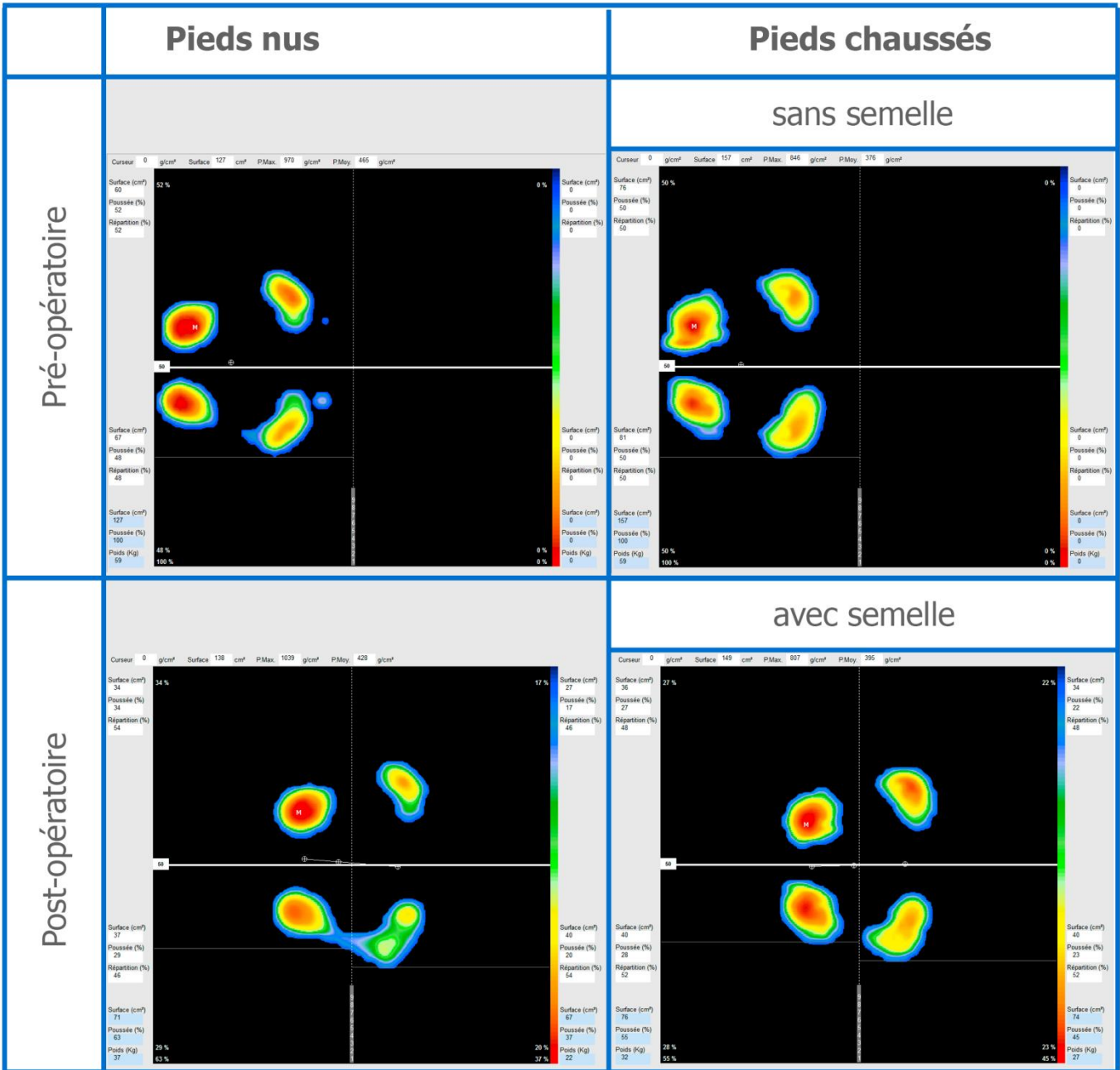
	Pieds nus	Pieds chaussés
	Pré-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 60cm <sup>2</sup> 67cm <sup>2</sup> 52% 48%
<b>Gauche / Droit</b> 76cm <sup>2</sup> 81cm <sup>2</sup> 48% 52%		
Post-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 60cm <sup>2</sup> 77cm <sup>2</sup> 51% 49%	avec semelle
		<b>Gauche / Droit</b> 70cm <sup>2</sup> 80cm <sup>2</sup> 47% 53%

### Patiente 2

	Pieds nus	Pieds chaussés
	Pré-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 95cm <sup>2</sup> 92cm <sup>2</sup> 54% 46%
<b>Gauche / Droit</b> 94cm <sup>2</sup> 96cm <sup>2</sup> 49% 51%		
Post-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 95cm <sup>2</sup> 61cm <sup>2</sup> 61% 39%	sans semelle
		<b>Gauche / Droit</b> 101cm <sup>2</sup> 82cm <sup>2</sup> 59% 41%

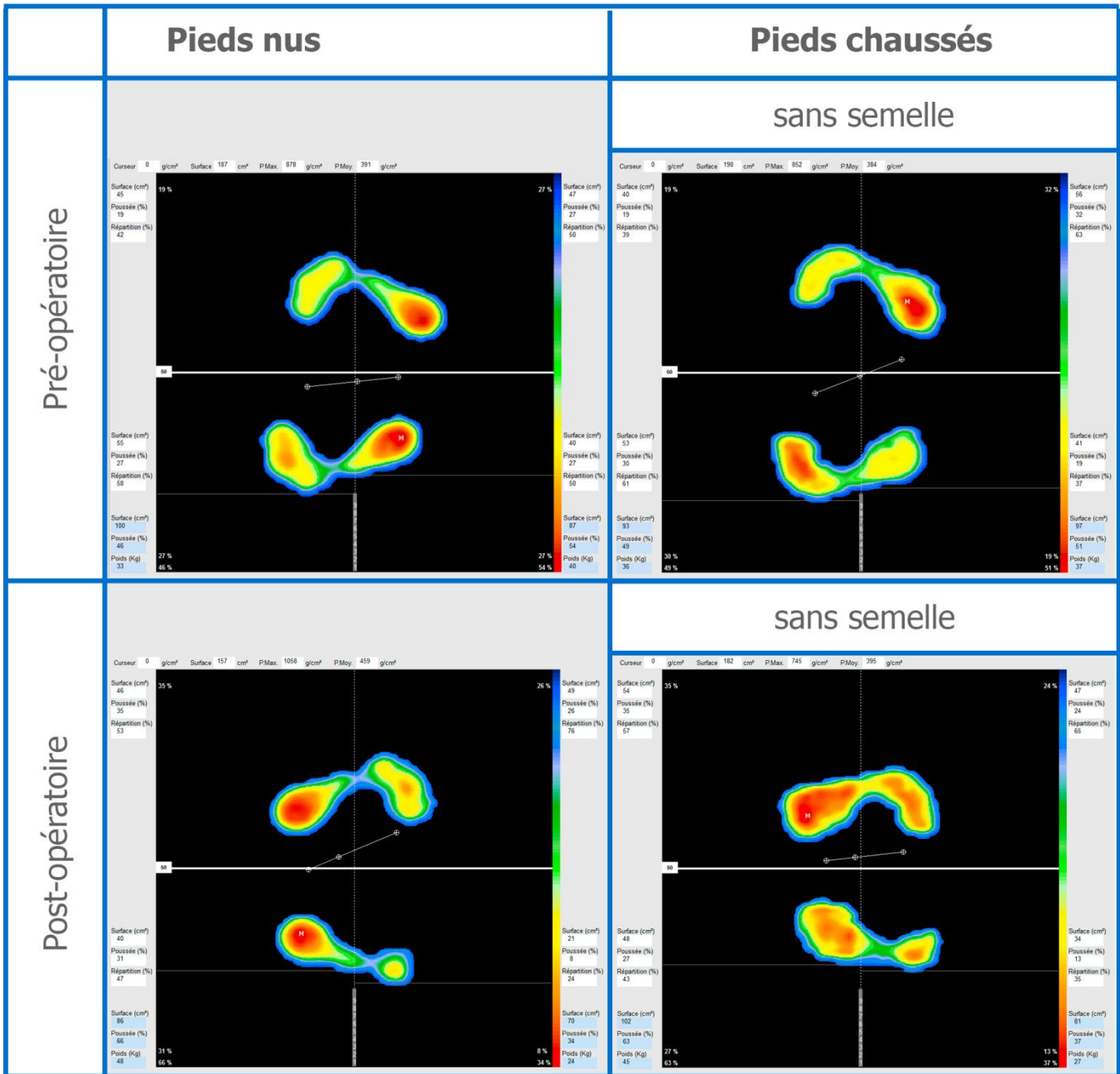
# Annexe 13

## Patiente 1



# Annexe 13

## Patiente 2



# Annexe 14

## Patiente 1

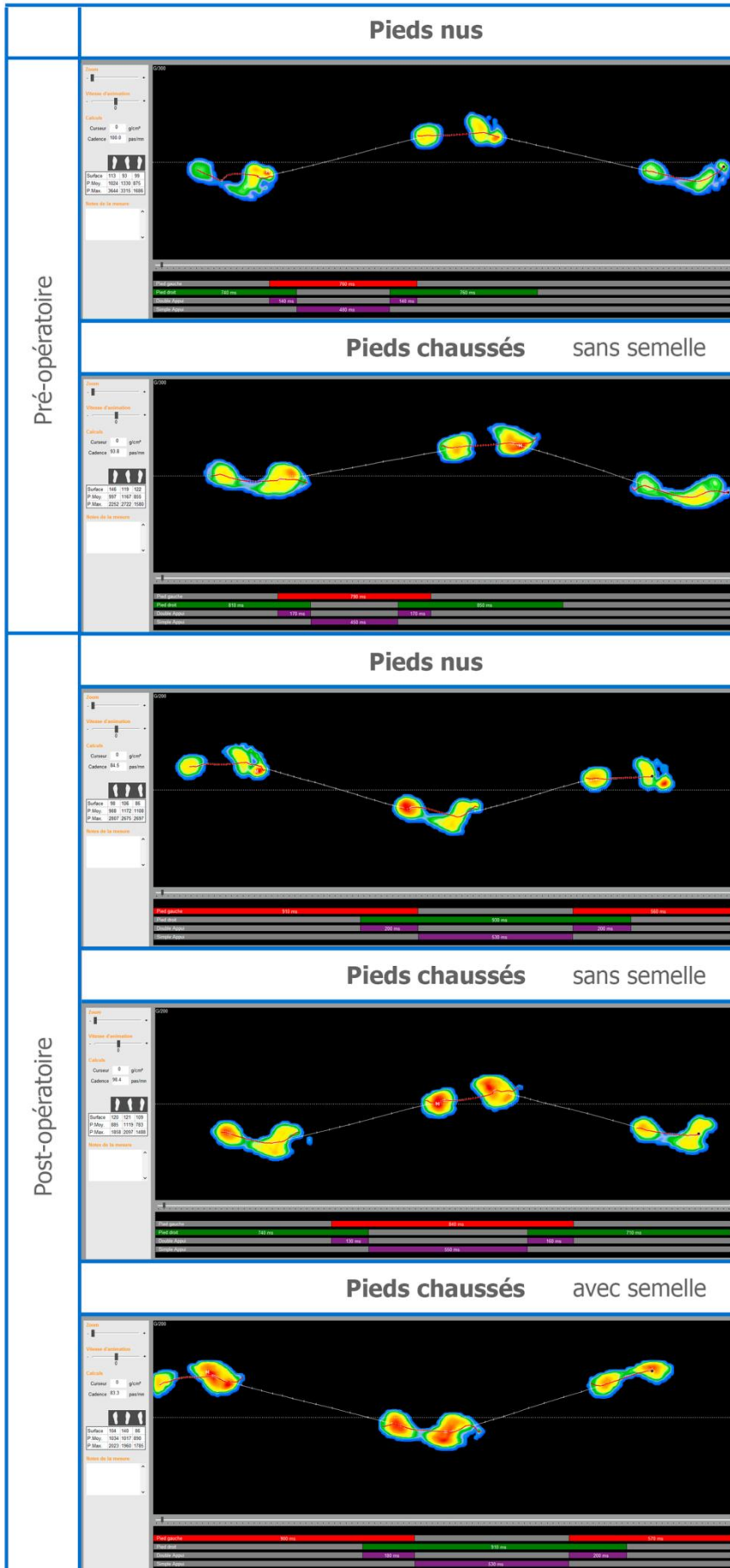
	Pieds nus	Pieds chaussés	
		sans semelle	avec semelle
Pré-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 93 cm <sup>2</sup> 106 cm <sup>2</sup> 1330 g/cm <sup>2</sup> 950 g/cm <sup>2</sup> 760 ms 750 ms 480 ms (gauche) 140 ms	<b>Gauche / Droit</b> 119 cm <sup>2</sup> 134 cm <sup>2</sup> 1167 g/cm <sup>2</sup> 926 g/cm <sup>2</sup> 790 ms 830 ms 450 ms (gauche) 170 ms	
Post-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 92 cm <sup>2</sup> 106 cm <sup>2</sup> 1048 g/cm <sup>2</sup> 1172 g/cm <sup>2</sup> 735 ms 930 ms 530 ms (droit) 200 ms	<b>Gauche / Droit</b> 121 cm <sup>2</sup> 115 cm <sup>2</sup> 1119 g/cm <sup>2</sup> 1668 g/cm <sup>2</sup> 840 ms 725 ms 550 ms (droit) 145 ms	<b>Gauche / Droit</b> 95 cm <sup>2</sup> 140 cm <sup>2</sup> 962 g/cm <sup>2</sup> 1017 g/cm <sup>2</sup> 735 ms 910 ms 530 ms (droit) 190 ms

## Patiente 2

	Pieds nus	Pieds chaussés	
		sans semelle	
Pré-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 120 cm <sup>2</sup> 108 cm <sup>2</sup> 1293 g/cm <sup>2</sup> 1061 g/cm <sup>2</sup> 680 ms 675 ms 420 ms (gauche) 130 ms 113,2 pas/min	<b>Gauche / Droit</b> 133 cm <sup>2</sup> 143 cm <sup>2</sup> 978 g/cm <sup>2</sup> 1230 g/cm <sup>2</sup> 650 ms 700 ms 430 ms (droit) 135 ms 113,2 pas/min	
Post-opératoire	<b>Gauche / Droit</b> 107 cm <sup>2</sup> 60 cm <sup>2</sup> 1116 g/cm <sup>2</sup> 999 g/cm <sup>2</sup> 570 ms 630 ms 395 ms (droit) 133 ms 117,7 pas/min	<b>Gauche / Droit</b> 128 cm <sup>2</sup> 87 cm <sup>2</sup> 1031 g/cm <sup>2</sup> 953 g/cm <sup>2</sup> 775 ms 700 ms 430 ms (droit) 135 ms 105,3 pas/min	

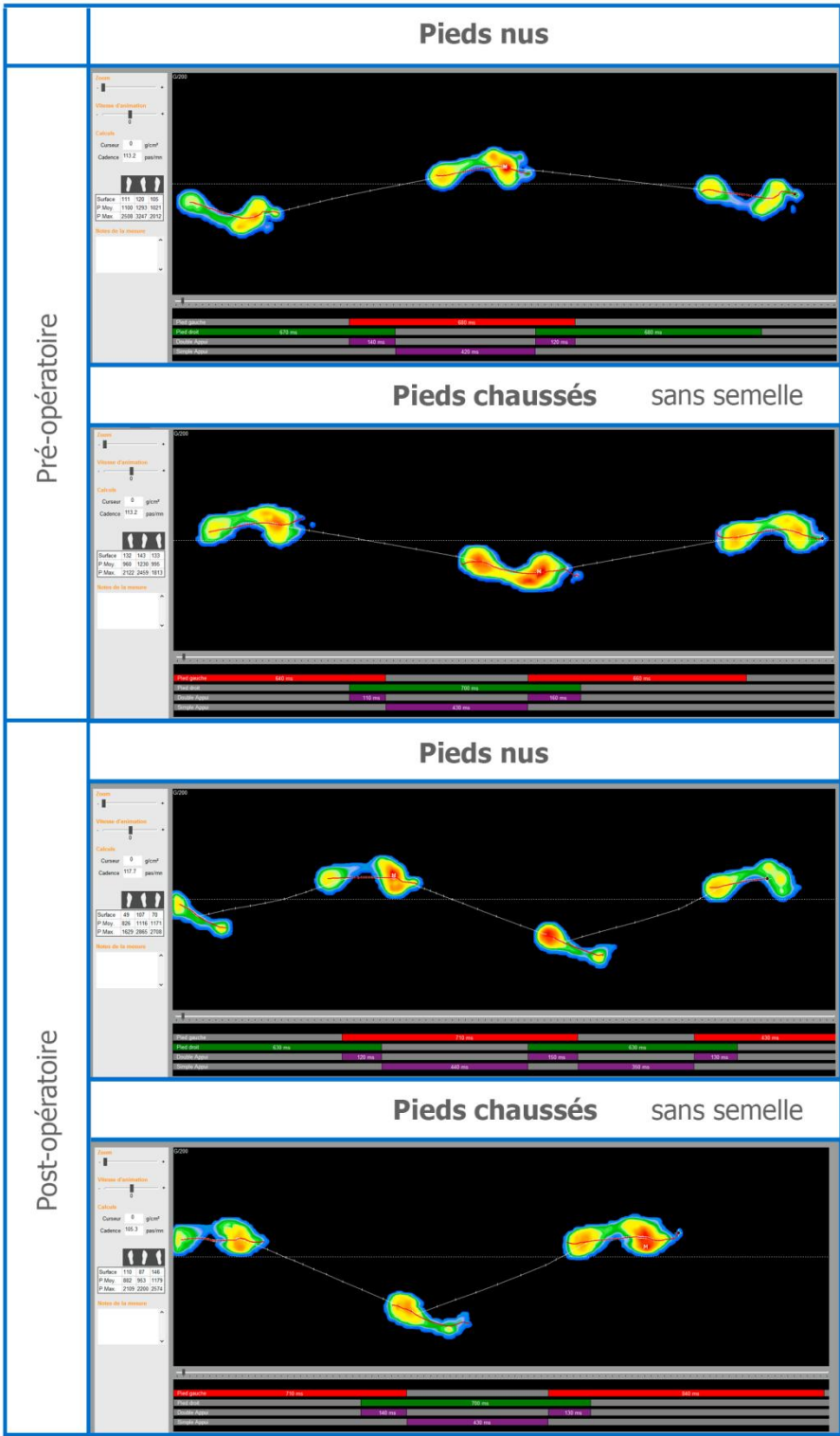
# Annexe 14

## Patiente 1



# Annexe 14

## Patiente 2





### **Résumé :**

L'opération d'hallux valgus associée à un DMMO (Distal Metatarsal Mini-Invasive Osteotomy) semblerait entraîner un varus antalgique. D'après la littérature, la consolidation optimale du montage chirurgical nécessite une répartition homogène des appuis plantaires. Cette étude cherche à vérifier dans un premier temps que les patients qui ne portent pas d'orthèses plantaires conservent un varus antalgique. Puis dans un second temps, que le port d'orthèses plantaires permet de diminuer les douleurs, de corriger le varus antalgique et de retrouver une meilleure répartition des pressions plantaires. Cette étude prospective de cas-témoin inclut deux patientes (âgées de 66 et de 72 ans) présentant un trouble statique valgus qui subissent la même intervention. L'examen clinique initial a permis d'analyser la marche sur plateforme baropodométrique Win-track® avec son logiciel. L'analyse du trouble statique (valgus, varus) est faite grâce à l'indice médio-latéral et à la surface d'appui (cm<sup>2</sup>). L'analyse des pressions plantaires est faite grâce à la surface d'appui (cm<sup>2</sup>), la pression plantaire moyenne (g/cm<sup>2</sup>) et les temps d'appuis en unipodal et en bipodal (ms). Enfin, l'analyse de la douleur est faite grâce à l'échelle EVA (Echelle Visuelle Analogique). Après l'intervention, une des deux patientes porte la paire d'orthèses plantaires à partir de J21 dans le protocole post-chirurgical. Les examens cliniques finaux à J35 ont montré que sans les orthèses plantaires le varus antalgique est conservé; puis que le port des semelles thérapeutiques a corrigé le varus antalgique, n'a pas diminué les douleurs mais a permis d'améliorer la répartition des appuis plantaires. En conclusion, l'étude montre que la consolidation osseuse en position corrigée permet d'optimiser l'intervention chirurgicale malgré les douleurs persistantes. Ces dernières peuvent être dues au port trop tardif des semelles de consolidation. L'objet d'une prochaine étude pourrait consister à évaluer l'intérêt du port de ces orthèses plantaires plus tôt et de manière plus progressive dans le protocole post-chirurgical. Il faut s'interroger dès lors sur la possibilité d'appareiller les chaussures thérapeutiques entre J3 et J20.

**Mots clés :** hallux valgus, chirurgie mini-invasive, chirurgie percutanée, ostéotomie distale en chevron, DMMO, premier rayon, varus antalgique, orthèse plantaire.

### **Abstract :**

The hallux valgus surgery with DMMO (Distal Metatarsal Osteotomy Minimally Invasive) might cause analgesic inversion. According to the literature, the optimal consolidation of the surgical assembly requires an even distribution of plantar pressure. This study seeks to check initially that patients who don't wear orthotics present an analgesic inversion. Then in a second time, that wearing orthotics can reduce the pain, the analgesic correct inversion and find a better distribution of plantar pressure. This case-control prospective study included two patients (aged 66 and 72 years) with eversion static disorder who undergo the same surgery. The initial clinical examination was used to analyze walking on baropodometric Win-track® with its software platform. Analysis of static disorder (eversion, inversion) is done through the medio-lateral index and the weight bearing (cm<sup>2</sup>). Analysis of plantar pressure is made through the weight bearing (cm<sup>2</sup>), the average plantar pressure (g / cm<sup>2</sup>) and the time and support unipodal and bipodal (ms). Finally, analysis of pain is made through the VAS (Visual Analogue Scale). After the surgery, one of the two patients wears the pair of orthotics plantar from D21 in the post-surgical protocol. The final clinical exams at D35 demonstrated that without the orthotics plantar the analgesic inversion is preserved; then to wear therapeutic insoles has corrected the analgesic inversion, hasn't decreased the pain but has improved the distribution of plantar pressure. In conclusion, the study shows that bone healing in the corrected position optimizes surgery despite persistent pain. These can be due because orthotics plantar have been worn too late. The subject of a future study would be to assess the value of wearing these orthotics plantar earlier and more gradually in the post-surgical protocol. Therefore to improve the results, it would be interesting to wear orthotics plantar in therapeutic footwear between D3 and D20.

**Keywords:** hallux valgus, mini-invasive surgery, percutaneous surgery, osteotomy in distal chevron, DMMO, first ray, analgesic inversion, orthotics plantar.