

UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



Année 2014

Thèse N° 018/14

**TRAITEMENT DU PIED BOT VARUS EQUIN INVETERE
DE L'ENFANT PAR DOUBLE ARTHRODESE
(A PROPOS DE 16 CAS)**

THESE
PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 11/03/2014

PAR
Mlle.Abou EL Jaoud Hind
Née le 21/12/1987 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Pied Bot Varus Equin- Enfant-Invétère-Double Arthrodèse

JURY

- | | |
|---|-----------------------|
| M. EL MRINI ABDELMAJID | PRESIDENT |
| Professeur de chirurgie traumatologique et orthopédique | |
| M. AFIFI MY ABDERAHMANE | RAPPORTEUR |
| Professeur de Chirurgie Pédiatrique | |
| M. EL IBRAHIMI ABDELHALIM | } JUGES |
| Professeur de chirurgie traumatologique et orthopédique | |
| M. ARROUD MOUNIR | |
| Professeur de chirurgie pédiatrique | |
| Mme.ATARRAF KARIMA | MEMBRE ASSOCIE |
| Professeur Assistant de chirurgie pédiatrique | |

PLAN

PLAN	-----	1
INTRODUCTION	-----	5
RAPPEL ANATOMIQUE	-----	8
A.ANATOMIE DU PIED	-----	9
1.L'articulation de la cheville:	-----	9
2.Les articulations du pied :	-----	11
B.BIOMECANIQUE DU PIED :	-----	14
TECHNIQUE CHIRURGICALE	-----	16
A.DEFINITION :	-----	17
B.INTERET :	-----	17
C.TECHNIQUE CLASSIQUE DE LA DOUBLE ARTHRODESE	-----	17
1.INSTALLATION :	-----	17
2.VOIE D'ABORD :	-----	17
3.PREPARATION:	-----	21
4.FIXATION :	-----	25
5.SUITES OPERATOIRES :	-----	27
D.ARTHRODESE PAR VOIE MEDIALE :	-----	28
1.Installation	-----	28
2.Étapes suivantes	-----	28
E.VARIANTES :	-----	32
MATERIEL ET METHODES	-----	34
1.Type de l'étude :	-----	35
2.Patients :	-----	35
3.Fiche d'exploitation :	-----	35
FICHE D'EXPLOITATION	-----	36
II.CLINIQUE :	-----	36
LA PRISE EN CHARGE :	-----	37

III. TRAITEMENT : -----	38
IV. SOIN POST OPERATOIRE :-----	38
V. SUIVI POST OPERATOIRE :-----	38
A.Complications per-opératoires -----	38
B.Complications post opératoires précoces :-----	38
C.Complications postopératoires tardives :-----	39
D.Douleur résiduelle : -----	39
E.Aspect morphologique du pied : -----	39
H.Résultats globaux :-----	39
4.Critères d'étude : -----	39
5.Analyse statistique :-----	41
RESULTATS -----	42
I.DONNEES DEMOGRAPHIQUES:-----	43
1.L'âge :-----	43
2.Sexe : -----	43
II.Caractéristiques cliniques : -----	43
1.Antécédents :-----	43
2.Age du diagnostic : -----	44
3.Motif de consultation : -----	44
4.Etiologie : -----	44
5.Examen clinique : -----	45
III.Données radiologiques : -----	47
IV.Prise en charge thérapeutique : -----	50
1.Traitement antérieur :-----	50
2.Technique opératoire : -----	50
V.SUIVI POST-OPERATOIRE : -----	58
1.Complications postopératoires précoces : -----	58

2.Complications post- opératoires tardives :-----	59
3.Douleur résiduelle :-----	59
4.Aspect morphologique du pied : -----	59
5.Chaussage -----	60
6.Résultats globaux : -----	65
DISCUSSION -----	66
I.INTRODUCTION : -----	67
II.INDICATIONS : -----	67
1.pied bot varus équin :-----	67
III.PLACE DE LA DOUBLE ARTHRODES ENTRE LES DIFFERENTS MOYENS THERAPEUTIQUES -----	69
A.METHODES NON OPERATOIRES -----	69
1.Plâtre : -----	69
2.Chaussures : -----	69
B.METHODES OPERATOIRES :-----	69
1.Gestes sur les parties molles : -----	69
2.Gestes osseux complémentaires utiles à la correction d'une déformation sévère du pied : -----	71
3.Gestes permettant de corriger toutes les déformations du pied :-----	73
IV.L'AGE DE L'INTERVENTION : -----	74
V.TECHNIQUE OPERATOIRE : -----	74
VI.COMPLICATIONS : -----	75
CONCLUSION -----	80
RESUME -----	83
BIBLIOGRAPHIE -----	87

INTRODUCTION

Le pied bot varus équin est défini comme « une attitude vicieuse et permanente du pied sur la jambe tel que le pied ne repose pas sur le sol par ses points d'appui normaux » associant ainsi un varus équin irréductible de l'arrière pied et une luxation interne irréductible du scaphoïde sur la tête de l'astragale.

On désigne sous le terme de pied bot varus équin invétéré (PBVEI), un pied bot diagnostiqué après le début de la marche .on rattache à cette entité, les déformations résiduelles d'un pied bot précédemment traité (hypo correction ou hypercorrection qu'elle qu'en soit la modalité d'expression) ou encore la récurrence complète après traitement. (1)

Dans cette déformation interviennent de nombreuses pièces squelettiques verrouillées dans des malpositions les unes par rapport aux autres, mais aussi des déformations spécifiques de ces pièces osseuses, acquises progressivement. Des déformations musculaires se surajoutent à cette détérioration ostéo-articulaire, aggravant le déséquilibre. (1)

A un âge avancé la prise en charge de cette pathologie pose d'énormes problèmes thérapeutiques car à ce stade la sévérité des déformations ne permet pas la correction par les méthodes thérapeutiques usuelles ce qui a conduit certains auteurs à proposer plusieurs méthodes dont la double arthrodèse sous talienne et médio tarsienne (longtemps considérée comme la solution de sécurité pour ces déformations est encore couramment utilisée).

Ainsi à travers une étude rétrospective portant sur 13 malades (16 pieds) suivis au service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Hassan 2 Fès pour pied bot varus équin invétéré sur une période de 4 ans (janvier 2009-décembre

2012) opérés par double arthrodèse sous-talienne et médio-tarsienne. Dans ce travail nous allons évaluer :

- Les résultats fonctionnels à court et à moyen terme en les comparants aux données de la littérature.
- Etudier l'état de la correction des déformations
- Etudier les complications liées à la technique.

RAPPEL ANATOMIQUE

A. ANATOMIE DU PIED

1. L'articulation de la cheville:2 ;3 ;4

Réunissant la jambe au pied, c'est une articulation trochléenne qui met en présence trois os : le tibia, le péroné et l'astragale (**figure 1**)

a. Les surfaces articulaires :

Les surfaces articulaires, tibia et péroné forment : la mortaise tibio- péronière, où vient s'encaster le tenon astragalien qui est constitué par la face supérieure et les faces latérales du corps de l'astragale.

b. Les moyens d'union :

Ils comprennent une capsule et des ligaments dont les plus importants sont les ligaments latéraux :

- Le ligament antérieur et le ligament postérieur ne sont que des renforcements inconstants de la capsule.
- Le ligament latéral externe, comprend trois faisceaux : antérieur, moyen et postérieur.
- Le ligament latéral interne : le plus résistant, il comprend deux plans,
 - **le plan profond** tibio-astragalien est formé de deux faisceaux antérieure et postérieure.
 - **le plan superficiel**, tibio-trans-astragalien forme le ligament deltoïdien de Farabeuf.

La synoviale : tapissant la face profonde de l'articulation.

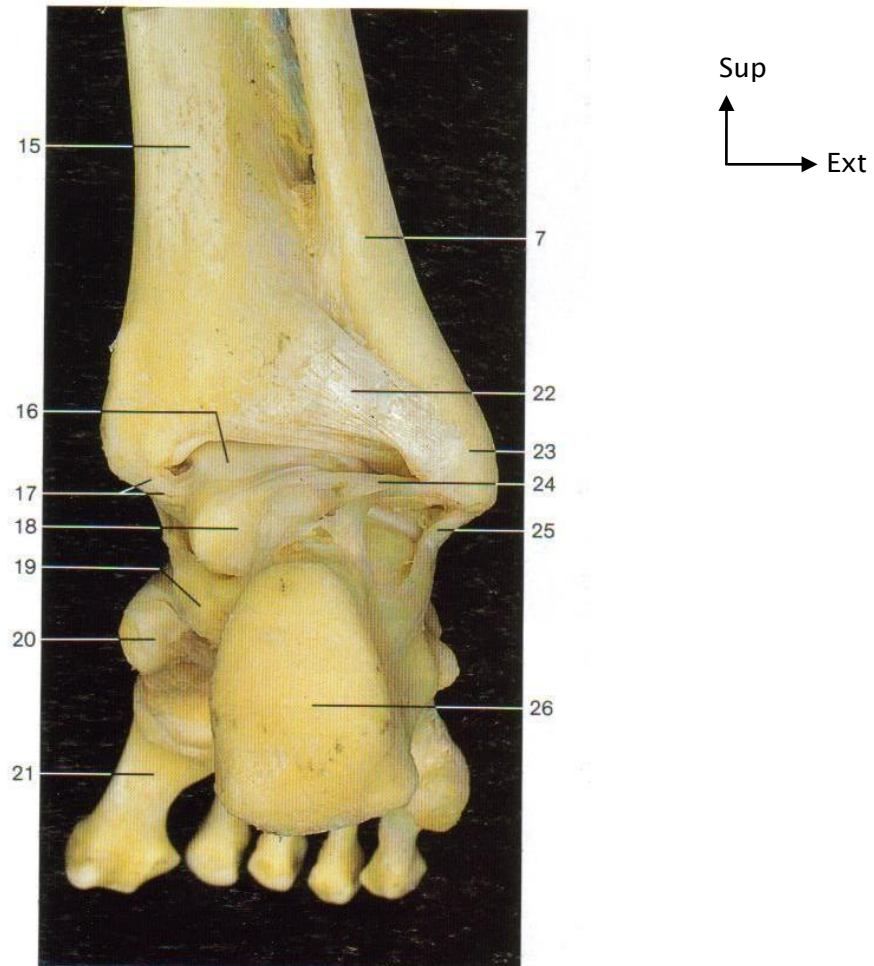


Figure 1 :Ligaments de l'articulation talo–crurale (vue dorsale, jambe droite)

- 7–Fibula (péroné)
- 15–Tibia
- 16–Trochlée du talus, surface supérieure
- 17–Ligament médial (deltoïde) de la cheville (partie tibio–talienne postérieure)
- 18–Talus
- 19–Sustentaculum tali
- 20–Os naviculaire
- 21–1^{er} métatarsien
- 22–Ligament tibio–fibulaire postérieur
- 23–Malléole latérale
- 24–Ligament Talo–fibulaire Postérieur
- 25–Ligament calcanéó–fibulaire
- 26–Tubérosité du calcanéús

2. Les articulations du pied :

a. Articulation talo-calcanéenne ou sous taliennne :

▪ Les surfaces articulaires :

Forment une double arthrodie avec deux facettes pour chaque os, séparées par le sinus du tarse (**figure 2**).

▪ Les ligaments :

Comprennent deux ligaments périphériques, et un ligament interosseux qui est le plus important : situé dans le sinus du tarse, et porte le nom de « ligament en haie ».

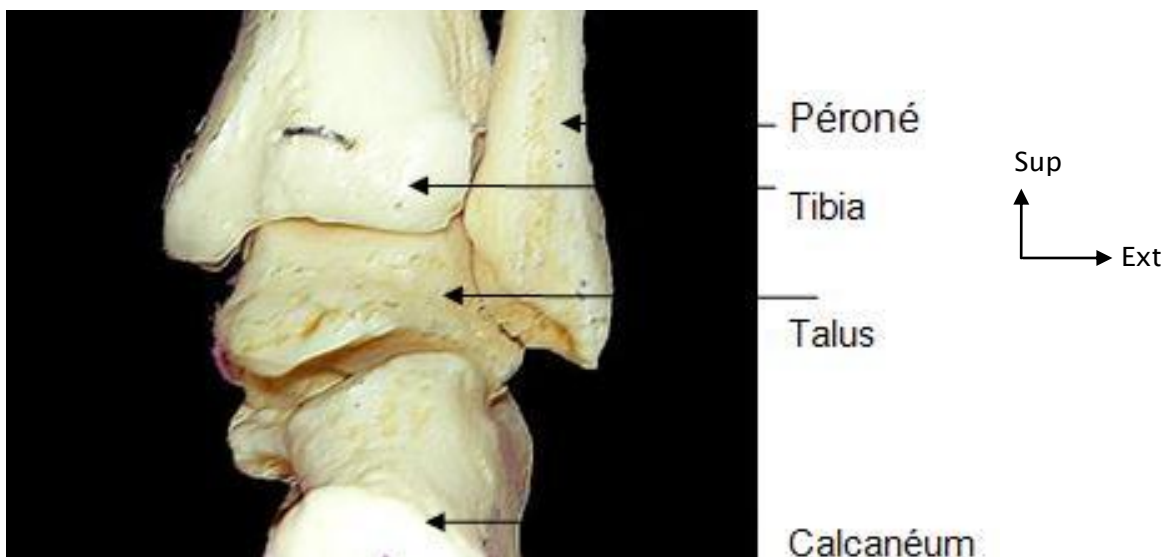


Figure 2 : vue postérieure montrant l'articulation sous-taliennne

(Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine de Fès)

b. L'articulation médio tarsienne (Chopart)

Unit le tarse postérieur au tarse antérieur. Encore connue sous le nom d'articulation de Chopart, elle se compose anatomiquement de deux articulations distinctes : l'articulation astragalo-scaphoïdienne en dedans, l'articulation calcanéocuboidienne en dehors et le ligament en Y de Chopart (**figure 3**) :

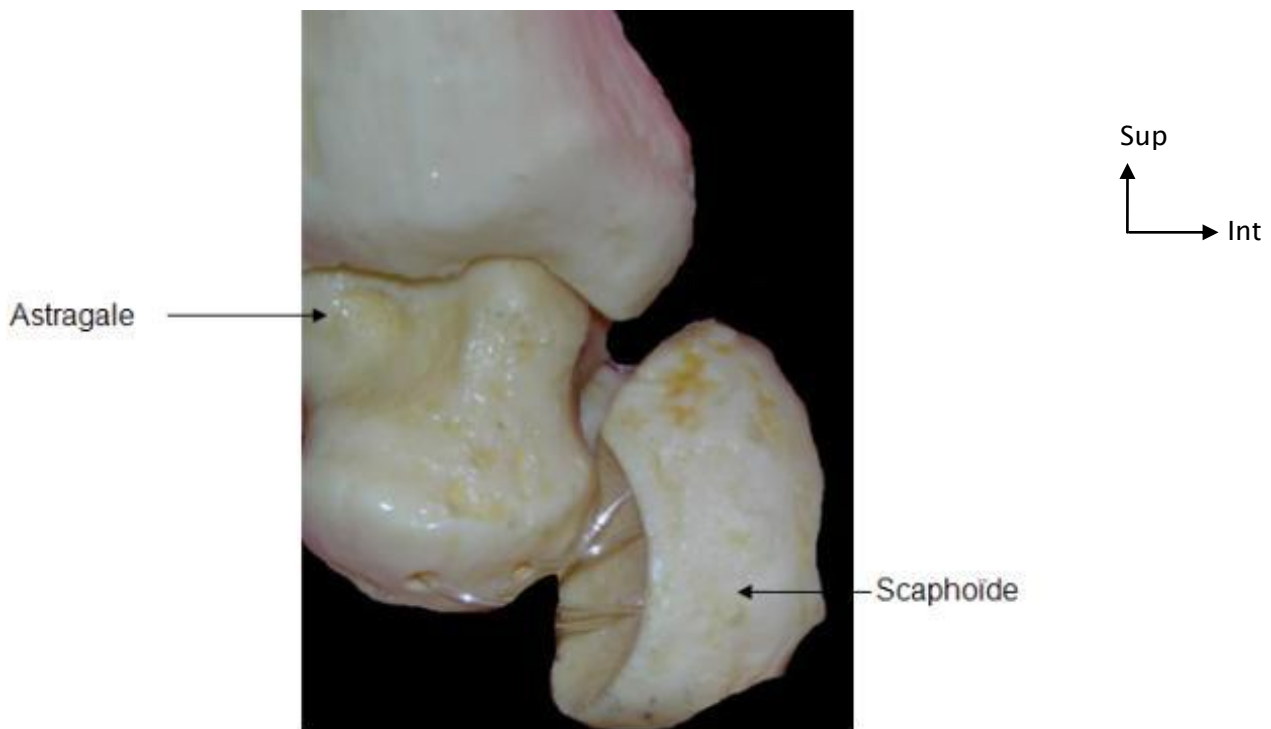


Figure 3 : vue antérieure de l'articulation astragalo–scaphoïdienne

(Laboratoire d'Anatomie, Faculté de Médecine de Fès)

b.1. l'articulation astragalo–scaphoïdienne (l'articulation talo–naviculaire)

– C'est une énarthrose

▪ Surfaces articulaires :

En arrière : la tête de l'astragale, subdivisée en trois portions :

scaphoïdienne, ligamentaire et calcanéenne.

En avant : la cavité glénoïde du scaphoïde.

▪ les ligaments :

Sa couche profonde forme « le ligament glénoïdien » ;

Sa couche superficielle joue un rôle important dans le maintien de la voûte plantaire dans la station debout et dans la marche.

- La synoviale :

Commune avec celle de l'articulation astragalo–calcanéenne antérieure, elle pousse de grosses franges entre les deux couches du ligament calcanéo–scaphoïdien inférieur.

b. 2. L'articulation calcanéo–cuboïdienne est une trochoïde .

C'est une articulation par emboîtement réciproque.

- Les surfaces articulaires :

En arrière : la face antérieure de la grande apophyse du calcaneum,

En avant : la face postérieure du cuboïde, « en selle ».

- Les ligaments :

calcanéo–cuboïdien supérieur ou dorsal ;

calcanéo–cuboïdien inférieur ou plantaire.

- La synoviale :

Elle émet un diverticule externe.

Le ligament en Y de Chopart :

C'est un ligament dorsal commun aux deux articulations qui constituent la médio–tarsienne.

Il va de la face dorsale de la grande apophyse du calcaneum, se dirige en avant et se divise en deux faisceaux :

- Un faisceau interne ou ligament calcanéo–scaphoïdien externe qui se termine sur l'extrémité externe du scaphoïde.
- Un faisceau externe ou ligament calcanéo–cuboïdien interne qui se termine sur la partie interne de la facette dorsale du cuboïde.

B. BIOMECANIQUE DU PIED : (5)

Le pied est un organe complexe formé par une grande articulation mobile la tibio-tarsienne et de plusieurs petites articulations moins mobiles : l'ensemble constituant un soutien passif et solide dans la station debout, et un soutien dynamique souple à la phase portante du pas.

Le squelette prend contact avec le sol en trois points :

- La tubérosité calcanéenne en arrière
- Les têtes du 1^{er} et du 5^{ème} métatarsiens en avant.

Le pied présente différents mouvements selon les plans ainsi:

Le plan sagittal définit les mouvements de flexion et d'extension qui s'effectuent au niveau de l'articulation tibio-tarsienne avec un arc de 70 à 80°.

Et dans le plan frontal qui définit des mouvements d'abduction, adduction et rotations ou prono-supination qui s'effectuent au niveau de l'articulation sous-astragalienne.

Dans l'adduction, l'extrémité du gros orteil (pointe du pied) se porte vers la ligne médiane et le talon se porte en dehors ; tandis que l'abduction est le mouvement inverse.

Le gros orteil décrit de l'adduction à l'abduction un angle de 35 à 45°. Ces mouvements se font autour d'un axe vertical.

Dans la rotation interne ou supination, le bord interne du pied se soulève orientant la plante vers le plan médian du corps.

Dans la rotation externe ou pronation, c'est le bord externe du pied qui se soulève et la plante s'oriente vers le sens inverse du précédent.

Ces mouvements se font autour de l'axe antéropostérieur du pied.

TECHNIQUE CHIRURGICALE

A. DEFINITION :

L'arthrodèse du couple de torsion est une technique qui bloque les articulations : sous-talienne, talon-aviculaire et calcanéocuboïdienne. Elle est appelée en France la double arthrodèse (sous-talienne et transverse du tarse) et dans la littérature anglo-saxonne la triple arthrodèse, prenant en compte les trois articulations indépendamment (20 ; 21).

B. INTERET :

Son but est :

- Régler la position du calcanéum dans les trois plans, sous le talus (en rétablissant la divergence talo-calcanéenne physiologique). (20)
- Ajuster la position de l'avant-pied dans les trois plans grâce à une arthrodèse de l'interligne médio-tarsien fixée par deux agrafes. (20)

C. TECHNIQUE CLASSIQUE DE LA DOUBLE ARTHRODESE

1. INSTALLATION :

Le patient est installé en décubitus dorsal, avec un coussin sous la fesse homolatérale pour mettre le membre inférieur en rotation interne et bien exposer la face latérale du pied.

L'intervention se déroule sous garrot pneumatique placé à la cuisse, le genou étant laissé libre par l'installation des champs opératoires. Sa liberté permet pendant l'intervention de juger de l'axe talonnier par rapport à l'axe jambier.

2. VOIE D'ABORD :

L'incision cutanée débute 1 cm en arrière et en dessous de la pointe de la malléole latérale et se dirige en avant vers la saillie du bec calcanéen, puis se

recourbe en dedans vers l'articulation talonaviculaire, atteignant les tendons extenseurs où elle s'arrête (figure 4)



Figure 4 : voie d'abord antérolatérale du pied(22)

Les veines superficielles sont liées.

La coagulation est peu utilisée pour éviter les risques de nécrose cutanée.

La branche latérale du nerf fibulaire superficiel est repérée. Elle peut être repérée avant l'incision très simplement et marquée sur la peau : le pied est tourné en rotation médiale maximale en appuyant sur le 4e orteil. On voit très facilement, dans 90 % des cas, le trajet sous-cutané de la branche latérale du nerf fibulaire superficiel. (23)

Le nerf sural est laissé dans la partie basse de l'incision, il doit être repéré soigneusement pour éviter sa blessure, source de névrome très invalidant et de traitement difficile.

Pour éviter de blesser les branches nerveuses, la dissection sous-cutanée peut être faite après incision avec une pince de Halsted.

Le rétinaculum inférieur des extenseurs (RIE) est repéré avec ses fibres verticales. On isole au bistouri son bord antérieur et son bord postérieur. Une paire de ciseaux est glissée sous le RIE et la cheville est mise en dorsiflexion pour détendre les tendons extenseurs et éviter leur blessure lors de l'ouverture du ligament, qui se fait 2 cm au-dessus de l'insertion sur le calcaneus. Il est relevé en haut et en dedans en disséquant au bistouri au ras de l'os ses fibres profondes. On poursuit la dissection en dedans jusqu'à repérer la capsule talonaviculaire. Dans les cas de ré-intervention, la totalité des tissus mous sont disséqués au ras de l'os et réclinés en dedans sur un écarteur de Hohmann moyen. On évite ainsi de laisser le pédicule vasculo-nerveux au contact de l'os et de risquer sa lésion.

En avant, on libère le muscle court extenseur (pédieux) sur la grande apophyse du calcaneus. Ce muscle est désinséré en avant et récliné jusqu'à apercevoir son pédicule vasculaire profond. La totalité du muscle est inclinée sur un autre écarteur de Hohmann. On voit alors toute la partie latérale de l'articulation calcaneocuboïdienne.

À la partie inférieure de l'incision, la gaine des tendons fibulaires est décollée en totalité. En général, elle s'ouvre, laissant apparaître les tendons court et long fibulaires. On libère au bistouri la face latérale du calcaneus en arrière et on voit alors l'articulation sous-talienne postérieure. On ouvre au bistouri l'articulation

calcanéo-cuboïdienne. Quand l'interligne est très remanié, il peut être utile de dégager la partie dorsale de l'articulation au ciseau à os, mettant en évidence le niveau exact de celle-ci. Sinon, il suffit d'inciser le ligament bifurqué, d'abord son faisceau calcanéo-naviculaire puis calcanéo-cuboïdien. L'articulation calcanéo-cuboïdienne est alors ouverte verticalement. Le pied est mobilisé en force et en flexion plantaire, ce qui expose plus largement l'articulation transverse du tarse.

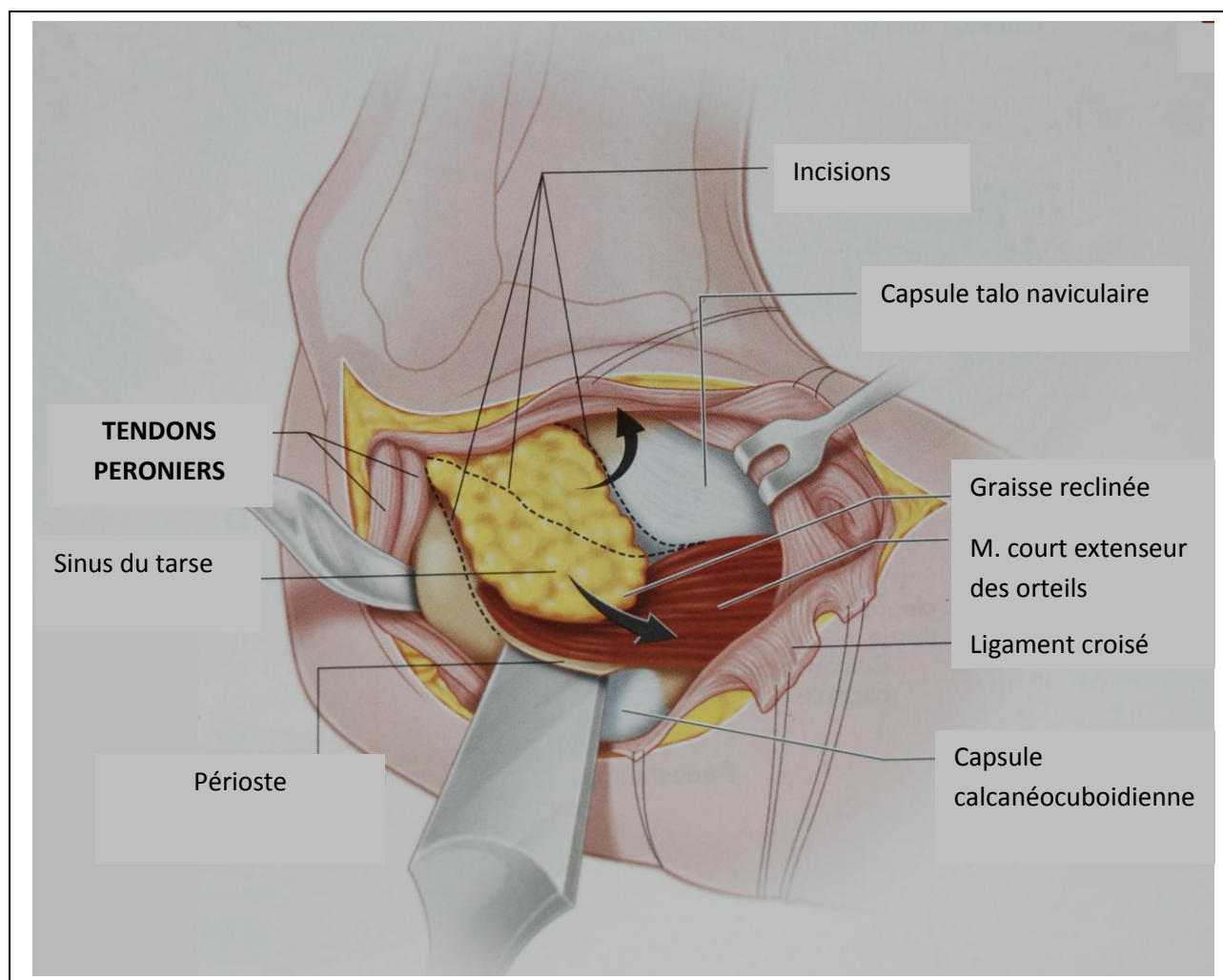


Figure 5: repérage des tendons fibulaires et du muscle court extenseur des orteils(22)

Dans le sinus du tarse, le ligament interosseux et tous les tissus cicatriciels sont excisés au maximum au bistouri (figure 6). On prolonge cette incision en arrière en réclinant vers le bas les tendons fibulaires et en suivant la partie latérale

de l'articulation sous-talienne postérieure. Il faut souvent libérer la partie antérieure et inférieure du col talien pour pouvoir commencer la mobilisation de l'articulation sous-talienne postérieure.

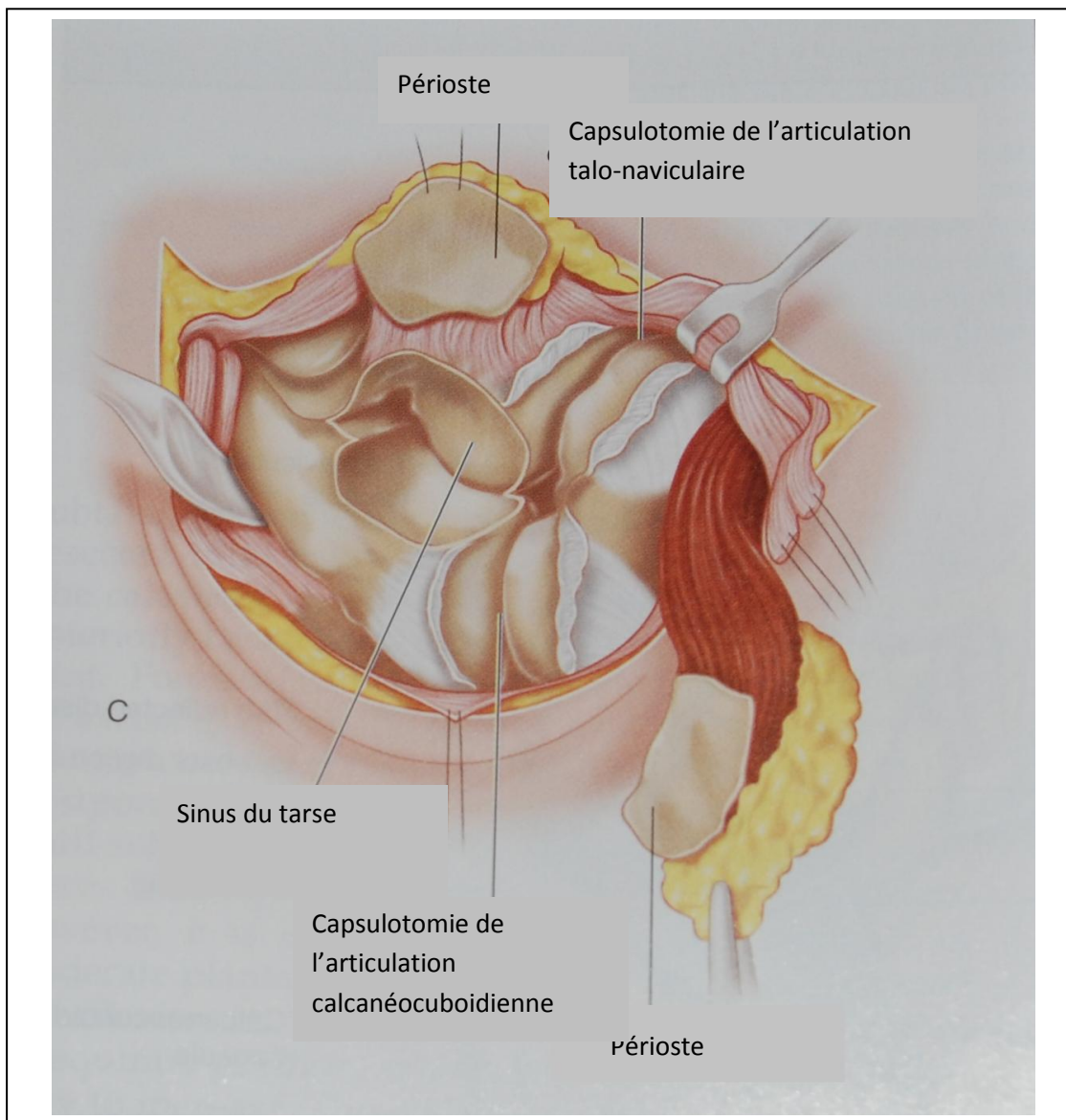


Figure 6 : évidement du sinus du tarse et capsulotomie des articulations talo naviculaires et calcanéocuboidienne.(22)

3. PREPARATION:(Figures7; 8; 9)

On avive au ciseau frappé de dehors en dedans et d'avant en arrière l'articulation sous-talienne antérieure puis l'articulation sous-talienne postérieure. Nous utilisons habituellement des ciseaux-gouge qui permettent d'aviver l'os

cortical dans le sinus du tarse et d'enlever uniquement les résidus fibreux et l'os sous-chondral. Il faut, pour ouvrir l'articulation sous-talienne postérieure sans risque, avoir d'abord libéré l'articulation talonaviculaire au ciseau courbe (gouge de Guillaume). L'articulation calcanéocuboïdienne, habituellement enraidie quand il s'agit de séquelles d'une fracture du calcaneus, (24) intervient moins dans la mobilité de l'articulation sous-talienne postérieure. Nous utilisons pour ouvrir la sous-talienne, soit un écarteur de Meary appuyé sur deux broches, la supérieure étant plantée dans le col du talus, l'inférieure plantée dans le bec calcanéen, soit un écarteur d'Hintermann (New Deal) spécialement conçu pour la mise en place des broches dans sa partie distale et évitant à l'écarteur de dérapier.

On avive dans l'ordre la face supérieure du calcaneus, la face inférieure du col talien en enlevant tout le tissu fibreux puis la partie superficielle de l'os cortical calcanéen souvent extrêmement dense. On commence à aviver l'articulation sous-talienne postérieure par le versant talien qui est le plus facile à sculpter, puis par le versant inférieur calcanéen. En dedans, on prend garde aux éléments de la gouttière rétro-malléolaire médiale, le tendon du muscle tibial postérieur, le tendon du muscle flexor hallucis longus en arrière et le pédicule vasculo-nerveux. Sauf en cas de désaxation majeure de l'arrière-pied, cet avivement doit simplement permettre le contact des surfaces talienne et calcanéenne en os sous-chondral.

On reprend l'avivement de l'articulation talonaviculaire en commençant par la tête du talus. Il faut prendre soin de n'enlever que le cartilage et l'os sous-chondral. Nous utilisons habituellement un ciseau-gouge de type Guillaume, de largeur 18 mm, qui a juste la taille et la forme de la tête talienne. Là aussi, l'écarteur d'Hintermann est d'un apport précieux car le temps d'avivement de l'os naviculaire est difficile. L'os naviculaire est scléreux et la dissection doit être prudente pour

éviter la fracture de l'os naviculaire qui survient souvent dans son tiers latéral. Il faut exciser d'abord la lèvre supérieure ostéophytique de la face postérieure du naviculaire, ce qui donne une meilleure assise au ciseau-gouge pour aviver l'os sous-chondral. Garder la forme de l'os naviculaire permet de ne pas mettre à ce niveau de greffon dont l'épaisseur est toujours très difficile à définir pour éviter un changement d'orientation de l'arche médiale du pied.

On finit par l'avivement de l'articulation calcanéo-cuboïdienne. L'écarteur de Meary-Hinge appuyé sur deux broches ou deux vis ou l'écarteur d'Hintermann permettent l'ouverture de cette articulation dont il ne faut pas oublier la forme convexe sur le cuboïde, concave sur le calcaneus. L'avivement doit aller jusqu'à la partie tout inférieure en dedans du bec postéromédial du cuboïde et en haut du bec calcaneen. C'est sur cette articulation que la résection doit être minimale, surtout dans les séquelles des fractures du calcaneus où la colonne latérale est habituellement plus courte que la colonne médiale, facteur de valgus de l'arrière-pied.



Figure 7: angles et directions des ostéotomies en fonction du type et du degré de déformation à corriger (22)

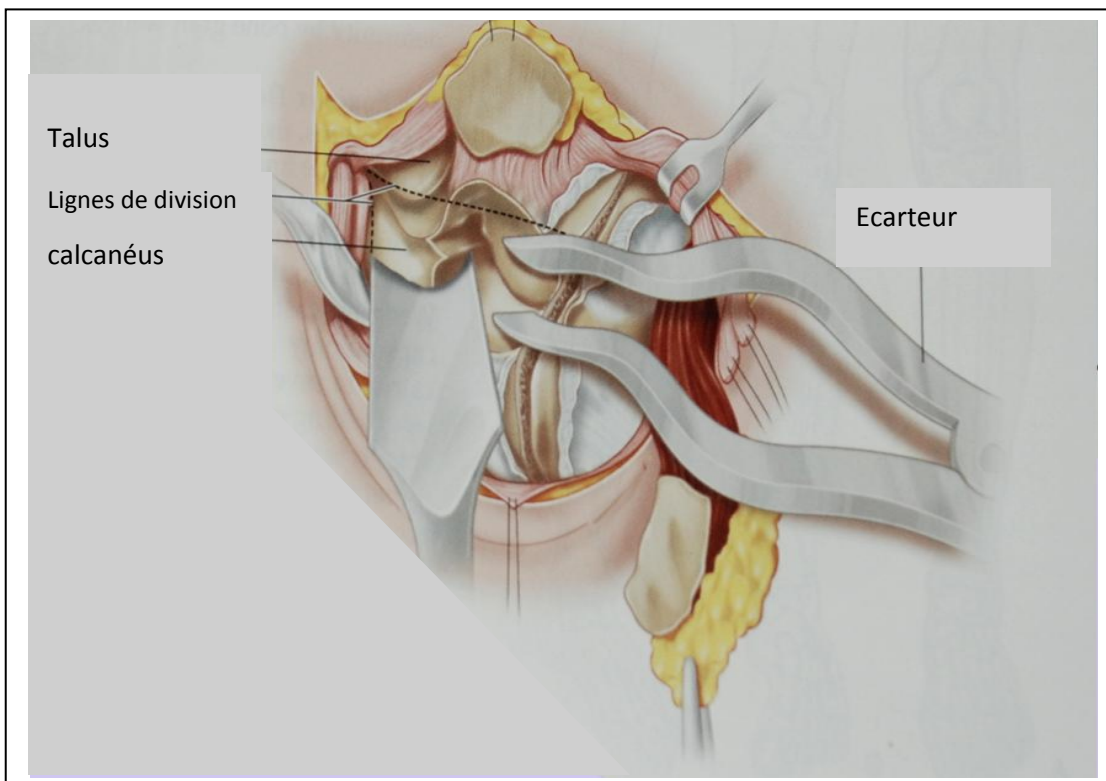


Figure 8 : exposition de l'articulation sous talienne et résection du cartilage(22)

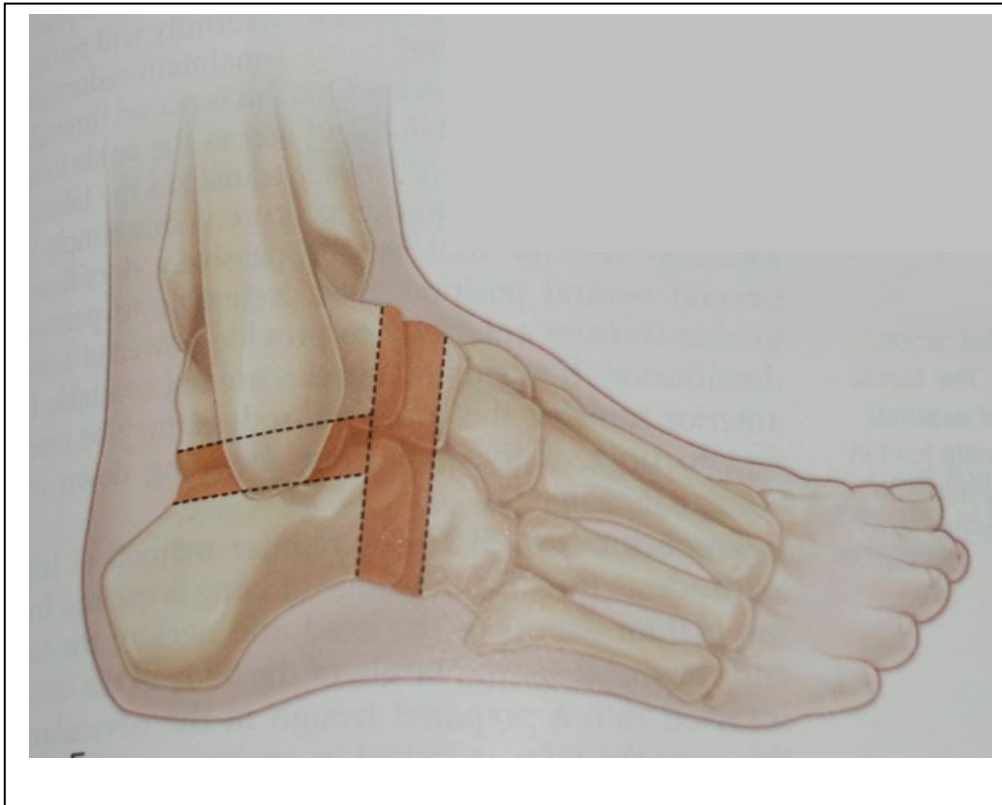


Figure 9 : surfaces osseuses à réséquer (22)

4. FIXATION : (figures : 10 ; 11)

L'arrière-pied est réduit en position neutre. Une broche est introduite au moteur dans le col du talus, de haut en bas, d'avant en arrière, de dedans en dehors. Elle a le trajet que va avoir une vis descendante fixant l'articulation sous-talienne. On voit habituellement son trajet dans le sinus du tarse. Il faut éviter si possible ici la contre-incision cutanée médiale du fait du plus grand risque vasculaire à ce niveau. On réduit alors l'articulation médio tarsienne par rapport à l'arrière-pied en évitant tout excès de supination ou de pronation de l'avant-pied par rapport à l'arrière-pied. L'articulation calcanéocuboïdienne est fixée temporairement par une broche et on peut faire un contrôle sous amplificateur de brillance en simulation de charge pour vérifier le rapport avant-pied/arrière-pied de face. Si le cliché est satisfaisant, la broche est remplacée par une vis perforée mise directement de haut en bas sur la broche laissée en place, ou par une vis ascendante calcanéotarienne

mise de bas en haut par une contre-incision cutanée postérieure, globalement parallèle à la broche et contrôlée sous amplificateur de brillance, en évitant la zone calcanéenne portante. De nombreuses vis perforées sont actuellement disponibles, mais notre préférence va à une vis permettant d'enfouir complètement la tête en intra osseux dans le calcaneus.

On fixe ensuite les articulations calcanéocuboïdienne et talonaviculaire, soit par deux vis antéropostérieures, soit par deux agrafes. Selon l'habitude de chacun, des greffons peuvent être déposés dans le sinus du tarse. (21,25) On ferme ensuite les différents plans : le muscle court extenseur est rabattu en arrière, le ligament frondiforme et les tendons de l'extenseur commun sont rabattus, la peau et le tissu sous-cutané sont refermés en deux plans sur un drain.

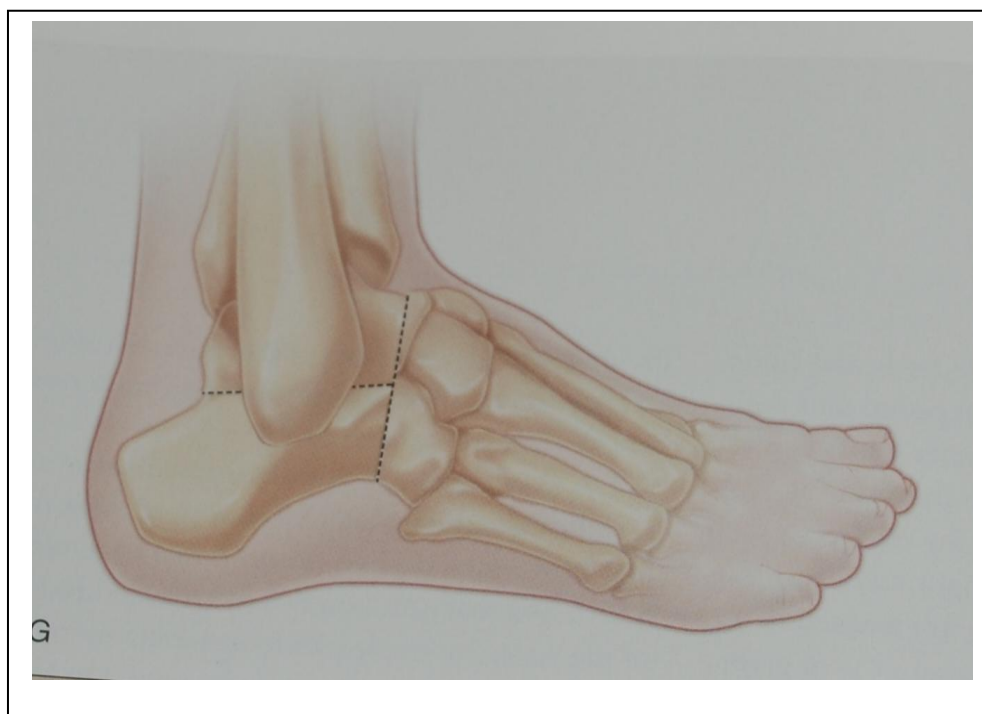


Figure10: contact osseux intime(22)



Figure11: réduction de l'arrière pied en position neutre.(22)

5. SUITES OPERATOIRES :

Le patient est laissé jambe surélevée dans une attelle postérieure pendant 48 heures. Le drain est ensuite enlevé et nous avons l'habitude de mettre en place une botte plâtrée mettant l'articulation talocrurale à 90° sous une courte anesthésie pour éviter tout équin du pied dû à la douleur. Le patient garde cette immobilisation sans appui pendant 4 semaines. Une nouvelle botte plâtrée est refaite à cette date, laissée en place 4 nouvelles semaines. Un appui progressif est autorisé à partir de la 8^e semaine, l'appui total est possible après la 10^e semaine, la marche en terrain irrégulier est proscrite pendant un premier temps d'adaptation.

Une rééducation de l'articulation talo-crurale peut être prescrite, en précisant bien qu'aucun exercice latéral de prono-supination ne doit être pratiqué sur un plateau instable de Freeman.

Le traitement anticoagulant a été instauré selon les habitudes de chacun.

Une radiographie de contrôle sera faite au 6^e et au 12^e mois.

La reprise de l'activité est habituellement postérieure au 8^e mois du fait de l'œdème postopératoire et du temps relativement long d'adaptation qu'il convient d'expliquer aux malades avant l'intervention.

D. ARTHRODESE PAR VOIE MEDIALE :

La voie médiale pure permet de faire l'arthrodèse, soit de l'articulation talo naviculaire seule, (26, 20) soit de l'articulation talo-naviculaire et de l'articulation sous-talienne. [21, 27] La voie médiale est utile en cas de lésion fixée de l'articulation transverse du tarse. En effet, sans mobilisation de l'articulation talo naviculaire, la correction des déformations de l'articulation sous-talienne par voie latérale pure est souvent aléatoire. Ceci est particulièrement vrai dans les rhumatismes inflammatoires évolués et dans la synostose du tarse.

1. Installation

Le patient est installé en décubitus dorsal avec un coussin sous la fesse opposée, permettant de mettre le pied en rotation latérale reposant par son bord sur la table d'intervention. L'intervention se déroule sous garrot pneumatique mis au niveau de la cuisse, le genou est laissé libre par l'installation des champs opératoires.

2. Étapes suivantes

La voie d'abord est centrée sur la saillie médiale du naviculaire, prolongée vers le haut et vers l'avant jusqu'à l'articulation cunéo-naviculaire. Elle fait environ 10 cm.

Les branches de la veine grande saphène sont liées, la gaine du tendon du muscle tibial postérieur est ouverte et la libération de l'articulation talo-naviculaire se fait à partir de son bord supérieur. On décolle au bistouri de bas en haut, de dedans en dehors les éléments capsulo-ligamentaires en dehors et le tendon du muscle tibial antérieur en avant. On arrive en décollant la lèvre dorsale de l'incision sur l'articulation talo-naviculaire. Un écarteur de Hohman est placé sur le naviculaire, il incline en dehors la totalité des tissus mous.

On vérifie alors le siège de l'articulation talo-naviculaire en prenant comme repère le tubercule médial de l'os naviculaire où est inséré le tendon du muscle tibial postérieur. Il faut être certain de sa situation, pour éviter d'ouvrir une articulation cunéo-naviculaire, par exemple. Un ciseau-gouge large permet d'ouvrir l'articulation talo naviculaire de haut en bas et de mobiliser la tête du talus. Un écarteur d'Hintermann (New Deal) placé sur deux broches, l'une dans le col du talus l'autre dans le naviculaire, peut être mis en place et la dissection de la tête du talus commence en prenant soin de n'enlever que le cartilage et l'os sous-chondral. La partie médiale de la tête talienne, habituellement non fonctionnelle dans le pied valgus, se laisse disséquer facilement. L'os sous-chondral est plus dense à la partie latérale.

La dissection se fait ensuite en miroir sur la surface naviculaire, en prenant soin d'attaquer la surface avec un ciseau plus fin du fait de la dureté de l'os sous-chondral. La berge postéro supérieure doit être avivée d'abord pour avoir une meilleure attaque du ciseau sur la face postérieure de l'os naviculaire. Quand l'articulation talo naviculaire est complètement libérée, la mobilité de l'arrière-pied s'améliore. On peut alors mettre en place un écarteur de Meary-Hinge dans l'articulation et l'ouvrir prudemment, ses branches étant maintenues par l'aide

opératoire. On voit alors sous la tête du talus s'ouvrir l'articulation sous-talienne antérieure. L'articulation sous-talienne est alors nettoyée d'avant en arrière en commençant par le calcanéus. On utilise à la partie antérieure de l'articulation des ciseaux-gouge fins et une pince-gouge. Pour le sinus du tarse et l'articulation sous-talienne postérieure, on peut utiliser les ciseaux à os à ré-intervention contre-coudés pour le fût fémoral de l'AO. Ces ciseaux longs et contre-coudés permettent d'aviver d'avant en arrière le sinus du tarse et en ouvrant progressivement l'écarteur de Hinge, l'articulation sous-talienne postérieure. Le cartilage est ôté de dehors en dedans et d'avant en arrière, en prenant soin à la partie toute médiale de ne pas léser le tendon du muscle flexor hallucis longus. Il faut ouvrir l'écarteur prudemment pour éviter de fracturer le col de l'astragale. Cette voie a l'avantage d'être dans le grand axe antéropostérieur de l'articulation sous-talienne, permettant au chirurgien de travailler sans changer de place. À ce stade de l'intervention, les écarteurs sont enlevés et la mobilité des articulations sous-talienne et talo-naviculaire testée. La possibilité de réduction doit être complète, faute de quoi l'avivement de l'articulation sous-talienne est incomplet et doit être poursuivi. Il faut se souvenir que l'enraidissement de l'articulation calcanéocuboïdienne n'a que peu de retentissement sur l'articulation sous-talienne et qu'il n'entre pratiquement pas en ligne de compte. [23, 24, 25, 28] À ce moment de l'intervention, un cliché radiographique peut être pris pour vérifier la réduction de l'arrière-pied, avant la fixation définitive de l'articulation sous-talienne [25].

Habituellement, cette étape se fait sans toucher au tendon du muscle tibial postérieur ni au ligament calcanéonaviculaire ou *Spring ligament* des Anglo-Saxons. Si la vision sur la partie antérieure de l'articulation sous-talienne semble limitée en dedans, le tendon peut être relevé et déplacé en arrière. Nous avons l'habitude d'ostéotomiser la partie médiale de l'os naviculaire et de relever avec le

fragment osseux ainsi détaché le tendon, ce qui permet la réinsertion facile de l'ensemble par une simple vis en fin d'intervention. Cette voie d'abord médiale, avec le relèvement du tendon tibial postérieur et de la partie médiale de l'os naviculaire, permet de faire une arthrodèse de l'articulation sous-talienne en conservant en totalité la mobilité de l'articulation talo- naviculaire si le chirurgien le désire. [28, 29, 30]

À ce moment de l'intervention, l'articulation calcanéocuboïdienne peut être avivée. Elle se trouve exactement en face de l'opérateur au fond du champ opératoire. On commence par aviver la face antérieure du calcaneus de haut en bas, de dedans en dehors, en prenant soin de le faire avec progressivité pour éviter les tissus mous qui sont extrêmement vulnérables sur la face latérale de l'articulation. On avive la face postérieure du cuboïde de la même manière.

La réduction de l'arrière-pied est plus simple dans cette position, le pied reposant sur la table d'opération par son bord latéral. Il faut simplement réduire l'articulation talo- naviculaire en évitant toute supination résiduelle de l'avant-pied et en donnant une bonne direction de l'arche interne. L'aide opératoire maintient la réduction du médio-pied sur l'arrière-pied en soulevant simplement les trois métatarsiens latéraux et en laissant à sa place le premier métatarsien qui se met spontanément en pronation.

La fixation commence par le blocage de l'articulation talo- naviculaire. Il est préférable, si on décide de la fixer par deux agrafes, de préparer leur mise en place par un forage préalable à la mèche de l'os naviculaire pour éviter de le fracturer à l'impaction. Cet os extrêmement dur est habituellement de taille modeste. Selon les travaux d'Imhauser et de Steinhäuser, popularisés en France par Yves Gérard [31] puis par l'École de Strasbourg, la fixation de l'articulation talo- naviculaire est

suffisante pour bloquer l'articulation sous-talienne [26, 20,27]. En fait, il persiste une mobilité d'environ 30 % de l'articulation sous-talienne qui explique les douleurs résiduelles de l'arrière-pied quand, en cas de rhumatisme inflammatoire par exemple, on ne fixe que l'articulation talo naviculaire. [28,29] Il faut donc également fixer l'articulation sous-talienne, soit par une vis descendante talo-calcanéenne, soit par une vis ascendante calcanéo-talienne mise en place par une contre-incision postérieure talonnière.

La fermeture se fait plane par plan sur un drainage. Les soins postopératoires sont les mêmes que pour une arthrodèse du couple de torsion faite par voie latérale. L'immobilisation plâtrée est donc de 8 semaines.

E. VARIANTES :

L'École anglo-saxonne utilise habituellement la double voie latérale et médiale, [32, 21, 24] ce qui permet d'éviter une extension trop dorsale de l'incision latérale, source de nécrose cutanée fréquente et de cicatrice très disgracieuse. La position du malade doit être changée en cours d'intervention par le déplacement du billot de la fesse homolatérale à la fesse controlatérale, l'opérateur pouvant se mettre utilement au bout de la table d'opération pour n'avoir pas à se déplacer.

Cette voie est surtout utile en cas de déformation importante et fixée comme dans la chirurgie des séquelles du traitement du pied bot varus équin par exemple.

Des résections osseuses peuvent être ajoutées pour corriger un équin (après avoir allongé le système muscla-tendineux postérieur) en faisant une résection plus importante à la partie antérieure de la tête du talus, un varus en réséquant dans la sous-talienne postérieure un coin à base latérale, une adduction en faisant une

résection à base latérale dans l'articulation transverse du tarse, un cavus en faisant une résection à base dorsale de l'articulation talo-naviculaire. Nous préférons cependant faire habituellement la correction du cavus dans l'articulation médio-tarsienne.

Les corrections les plus difficiles à pratiquer sont celles de la pronosupination fixée du médio- et de l'avant-pied.

L'expérience prouve qu'il existe une limitation importante de l'amplitude des déplacements par les parties molles et il faut ajouter une résection cunéenne osseuse à base dorsale ou plantaire, selon le déplacement souhaité, pour augmenter l'amplitude des déplacements.

**MATERIEL
ET
METHODES**

1.Type de l'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective réalisée au service de traumatologie orthopédique pédiatrique du CHU Hassan II de FES sur une période de 4 ans ; étalée de janvier 2009 à décembre 2012.

2.Patients :

Notre étude a concerné 13 patients (16 pieds) suivis au service de traumatologie orthopédique pédiatrique pour pied bot varus équin invétéré.

▪ Les critères d'inclusion :

- Tous les patients suivis pour PBVEI et opérés par double arthrodèse sous talienne et médio-tarsienne et ayant bénéficié d'un suivi post-opératoire minimum de 1 ans.

▪ Les critères d'exclusion :

- Pied bot varus équin invétéré opéré par double arthrodèse dont le suivi post opératoire a été inférieur à 1 an.
- Pied bot varus équin invétéré opéré dans le service par d'autres techniques.

3.Fiche d'exploitation :

Une fiche d'exploitation réalisée à cet effet a permis le recueil des différentes données épidémiologiques, cliniques, para-cliniques, thérapeutiques et évolutives, afin de comparer nos résultats avec ceux de la littérature.

Nous avons procédé à une recherche bibliographique, l'analyse de thèses et l'étude des ouvrages de traumatologie orthopédique disponibles à la faculté de médecine et de pharmacie de Rabat et de Fès.

FICHE D'EXPLOITATION

c. IDENTITE :

Nom et prénom : IP :

Age :

Sexe : 1-masculin 2-féminin

Origine :

Antécédents :

Grossesse : 1- suivie 2- non suivie

Développement psychomoteur :

1- Normal 2- anormal :

Pathologies malformatives associées :

1-oui 2-non

Pathologies associées :

1-oui 2-non

Cas similaires dans la famille :

1-oui 2-non

II. CLINIQUE :

Age du diagnostic :

Motif de consultation :

1- Douleur 2-déformation du pied

Etiologie : 1-infectieuse

2-Lésion nerveuse

3-congénital

Coté atteint : 1- droit 2- gauche 3- les deux

Evaluation de la déformation en mesurant les angles de :

	Droit	gauche
Adduction de l'avant pied par rapport à l'arrière pied		
Equinisme		
Varus		
Rotation du bloc calcanéopédieux		

Réductibilité :

Droit : 1- totalement 2-partiellement 3- irréductible

Gauche : 1- totalement 2-partiellement 3- irréductible

Examen neurologique :

1-Normal

2- anormal :

LA PRISE EN CHARGE :

A-Radiographie :1-oui

2-non

Profil :

	Droit	gauche
Angle tibio-calcanéen		

Face :

	Droit	gauche
Divergence astragalo-calcanéenne		
Angle astragalo-1 ^{er} métatarsien		
Angle calcanéopédieux-5 ^{ème} métatarsien		

C. Complications postopératoires tardives :

1-récidive

2-Nécrose de l'astragale

3-Raideur de la cheville

4-aucune

D. Douleur résiduelle :

1-Aucune

2-Après une marche longue

3-A la marche courante

E. Aspect morphologique du pied :

1-pied plantigrade

2-équin

3-varus de l'arrière pied

4-varus de l'avant pied

5- 2+3

6-2+4

7-Récidive totale

8-hypercorrection

F. Chaussage : 1-simple

2-Avec mesure

G. durée de suivi : ans

H. Résultats globaux :

1-Très bon

2- Bon

3- Mauvais

4. Critères d'étude :

Nous avons procédé à une étude des paramètres cliniques et radiologiques pré et post opératoires.

a. Le bilan clinique :

Ont été pris en compte la mesure de l'adduction de l'avant pied par rapport à l'arrière pied, l'équinisme, le varus, la rotation du BCP, la réductibilité, la présence d'anomalies à l'examen neurologique.

b. Le bilan radiologique :

Nous avons procédé à la réalisation de clichés radiographiques du pied de face et de profil ; avec mesure sur cliché :

- Face : divergence talo-calcanéenne, l'angle talo-1^{er} métatarsien, l'angle calcanéo-5^{ème} métatarsien.
- Profil : angle tibio-talien.

c. Critères d'appréciation des résultats :

- Nos résultats ont été appréciés en fonction de l'aspect morphologique, fonctionnel, et radiologique du pied.
- Ainsi nos résultats ont été classés en :

• **Très Bon :**

- Position plantigrade du pied sans déformation résiduelle et indolore.
- A la radiographie, absence de nécrose de l'astragale et arthrodèse des articulations sous astragaliennes et médio tarsiennes avec mesure de la divergence talo-calcanéenne, l'angle talo-1^{er} métatarsien, l'angle calcanéo-5^{ème} métatarsien en pré et post opératoire.

• **Bon :**

- Pied plantigrade sans déformation résiduelle avec douleur épisodique à la marche longue
- Pied indolore avec persistance d'une petite déformation en varus de l'arrière pied n'empêchant pas l'appui plantigrade.
- A la radiographie, absence de nécrose de l'astragale et arthrodèse des articulations sous italienne et médio-tarsienne.

- **Mauvais :**

- Pied plantigrade sans déformation résiduelle avec douleur limitant le périmètre de marche.

5. Analyse statistique :

L'analyse statistique des données a été réalisée à l'aide du logiciel Epi info version 3.5.1. Pour la statistique descriptive, nous avons utilisé les pourcentages pour les caractères qualitatifs et les moyennes avec l'écart type pour les caractères quantitatifs.

RESULTATS

I. DONNEES DEMOGRAPHIQUES:

1. L'âge :

Notre étude a porté sur une série de 13 patients. L'âge moyen était de 12.6 ans avec un écart type de 1.7 ans, avec des extrêmes entre 10 et 15 ans. L'âge de nos malades est élevé parce que la double arthrodeuse n'est réalisée qu'en fin de croissance.

2. Sexe :

7 malades étaient de sexe féminin, soit 53.8% tandis que 6 étaient de sexe masculin soit 46.2%.

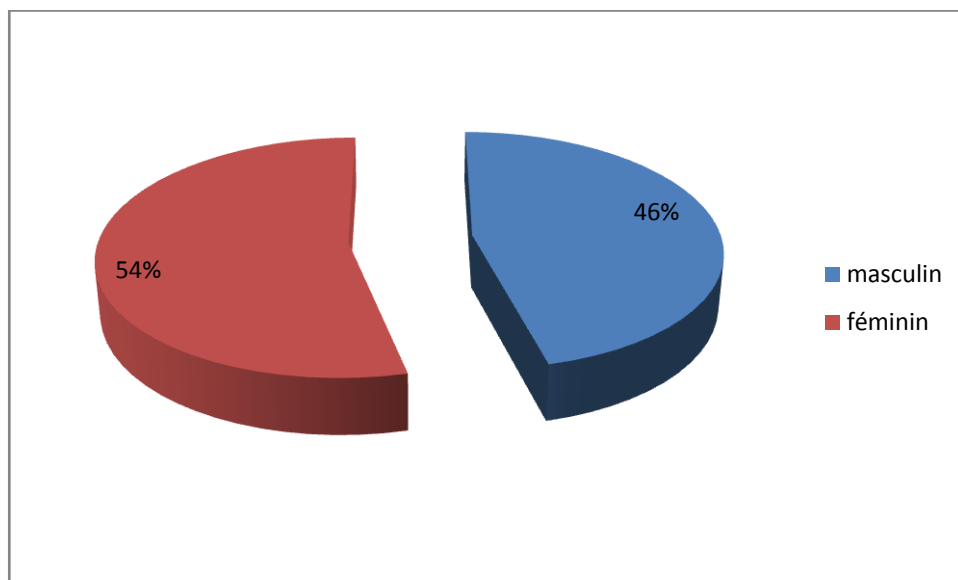


Figure 12: Répartition selon le sexe

II. Caractéristiques cliniques :

1. Antécédents :

- La grossesse était suivie chez 9 patients soit 69.2%.
- 10 patients avaient un développement psychomoteur normal soit 76.9% ;

- Un patient avait une notion de souffrance néonatale dont l'évolution était marquée par un retard psychomoteur et l'apparition d'une déformation progressive des pieds.
- Un patient présentait un retard des acquisitions motrices avec un bon développement psychique
- Un patient avait présenté un accident vasculaire cérébral ischémique sylvien gauche ayant gardé une hémiparésie droite avec déformation progressive du pied en varus équin.

2. Age du diagnostic :

Le diagnostic était fait à la naissance chez 12 patients, alors qu'il n'était fait qu'à l'âge de 8 ans chez un patient.

3. Motif de consultation :

Tous les patients avaient consulté pour déformation de pied

4. Etiologie :

L'origine congénitale était retrouvée chez 10 patients (77%), alors que l'origine neurologique était notée chez 3 patients (23%) :

- L'un présentait un retard des acquisitions motrices avec pied bot varus équin droit avec pied équin et hallux valgus gauche.
- Un patient présentait un pied bot varus équin droit d'apparition progressive secondaire à un accident vasculaire cérébral ischémique gauche.
- Un patient avait présenté une souffrance néonatale sévère ayant nécessité une hospitalisation en milieu de réanimation et l'évolution a été faite vers une infirmité motrice cérébrale avec un pied bot varus équin bilatéral.

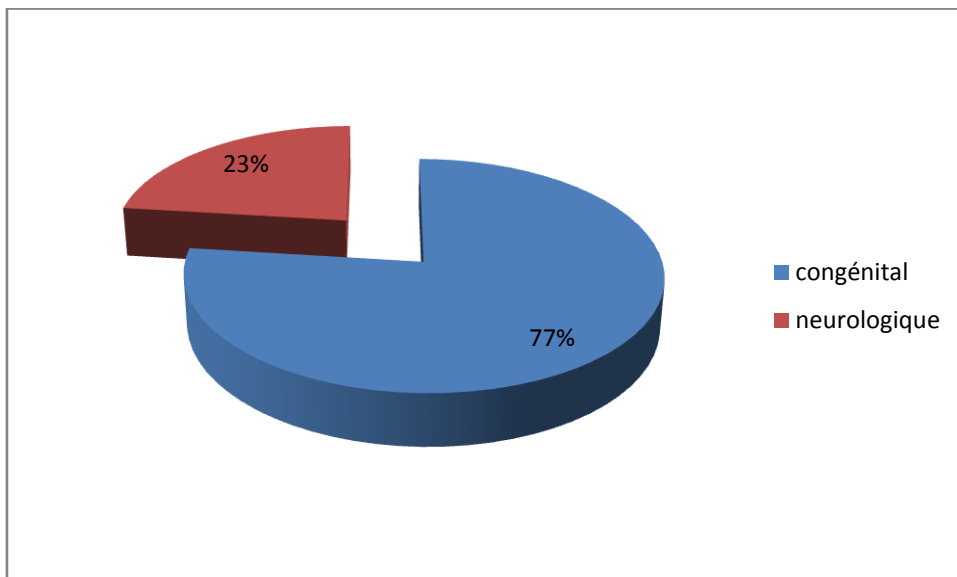


Figure 13 : Répartition selon l'étiologie.

5. Examen clinique :

5.1. Coté atteint :

- 10 patients avaient un pied bot varus équin unilatéral dont 8 à gauche et 2 à droite alors que 3 patients avaient des PBVE bilatéraux.

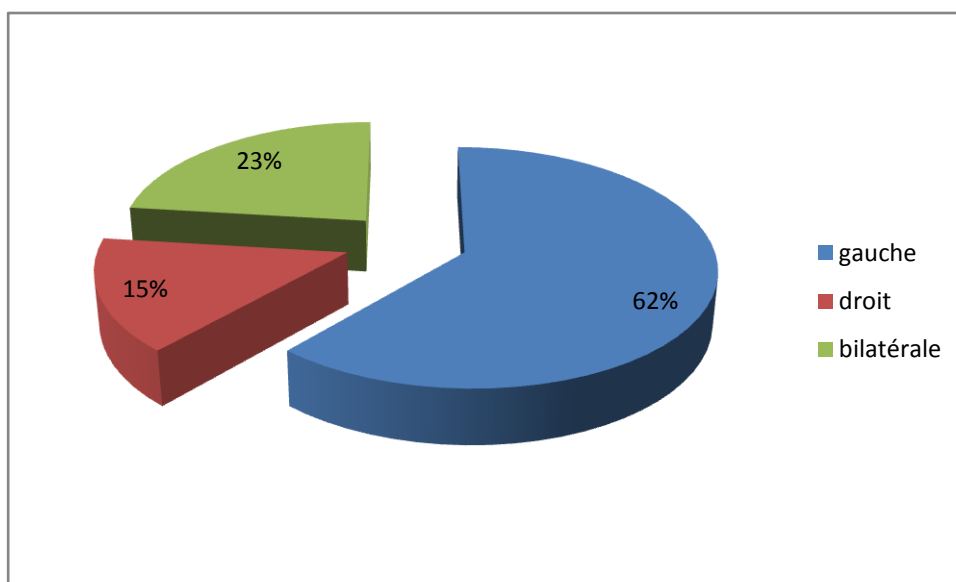


Figure 14 : Répartition selon le coté atteint

5.2. Evaluation de la déformation :

- L'équin variait entre 45° et 90° (avec une moyenne de 74,16) °,
- Le Varus de l'arrière pied variait entre 35° et 90° (avec une moyenne de 66,41°),
- la rotation du bloc calcanéopédieux était entre 45 et 90° (avec une moyenne de 78,25°).
- L'adduction de l'avant pied : entre 20 et 45 ° (avec une moyenne de 30,41°).
- La totalité des patients avaient un pied bot varus équin irréductible.



Figure 15 : pied droit plantigrade avec persistance d'un varus de l'avant pied
Pied bot varus équin gauche irréductible

5.3. Les anomalies locorégionales :

- L'amyotrophie du mollet était notée chez 6 patients.
- Le raccourcissement du membre : chez 9 patients.
- La rotation externe du squelette jambier : chez 2 patients.
- Une fatigabilité à la marche : chez 4 patients.
- tous les patients avaient un pli cutané médial.
- Un patient était non marchant.

5.4. Examen neurologique :

- L'examen neurologique étaient normal chez 10 patients soit 76,9 % et anormal chez 3 patients soit 23,1% :
- Un patient présentait une hémiplégie droite secondaire à un AVCI.
- un patient présentait un retard psychomoteur secondaire à une souffrance néonatale fait d'une difficulté de langage un steppage à la marche.

Un patient était non marchant avec des déformations très importantes un pied équin droit, et un pied bot varus équin gauche avec hallux valgus gauche gênant le chaussage raison pour laquelle la double arthrodeèse était réalisée.

III. Données radiologiques :

- La totalité des patients ont bénéficié de radiographie standard du pied atteint face et profil afin d'étudier les différents axes et le degré des déformations ainsi :
- La divergence talo-calcanéenne variait entre 5 et 20° (avec une moyenne de 12,5°),
- L'angle talus-1^{er} métatarsien : entre 20 et 40° (avec une moyenne de 28°) et l'angle calcaneus-5^{ème} métatarsien : entre 15 et 45° (avec une moyenne de 30°).

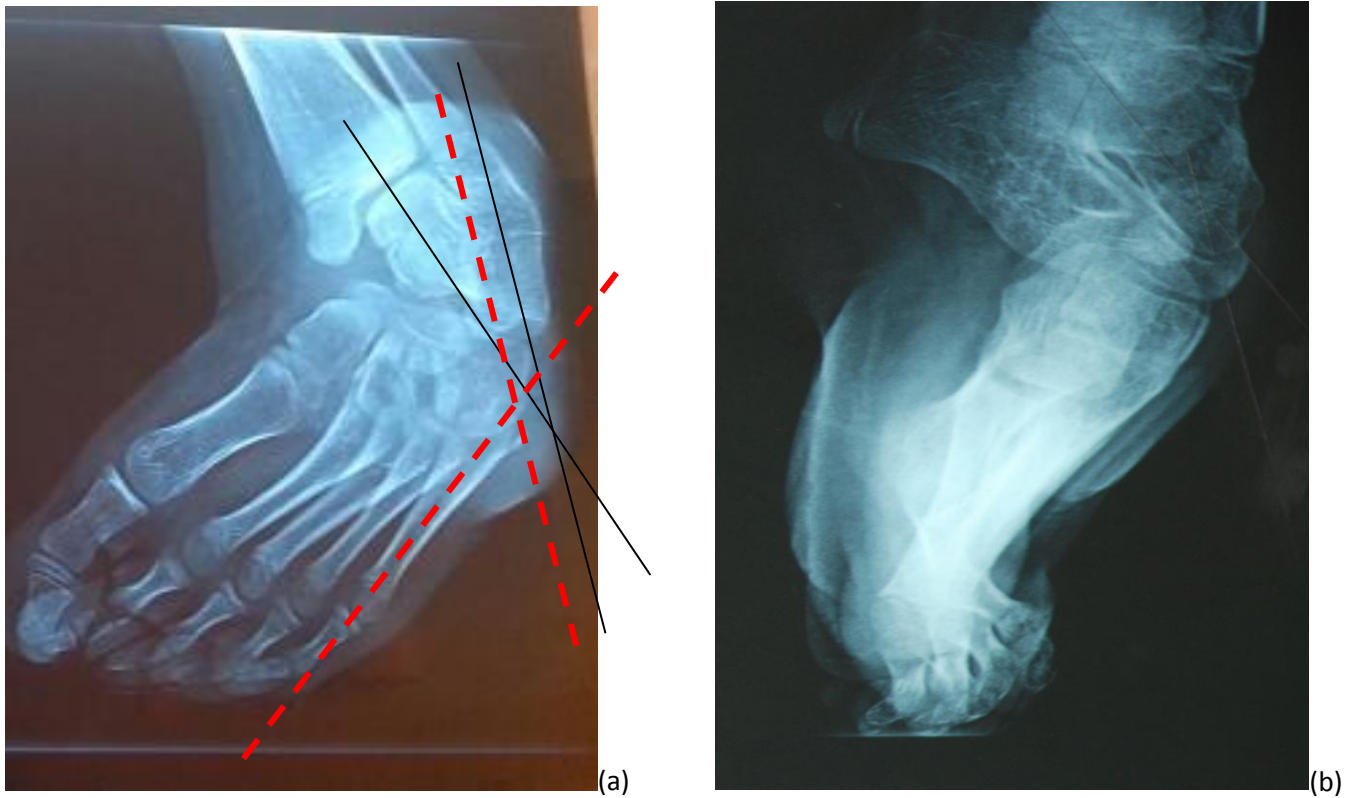
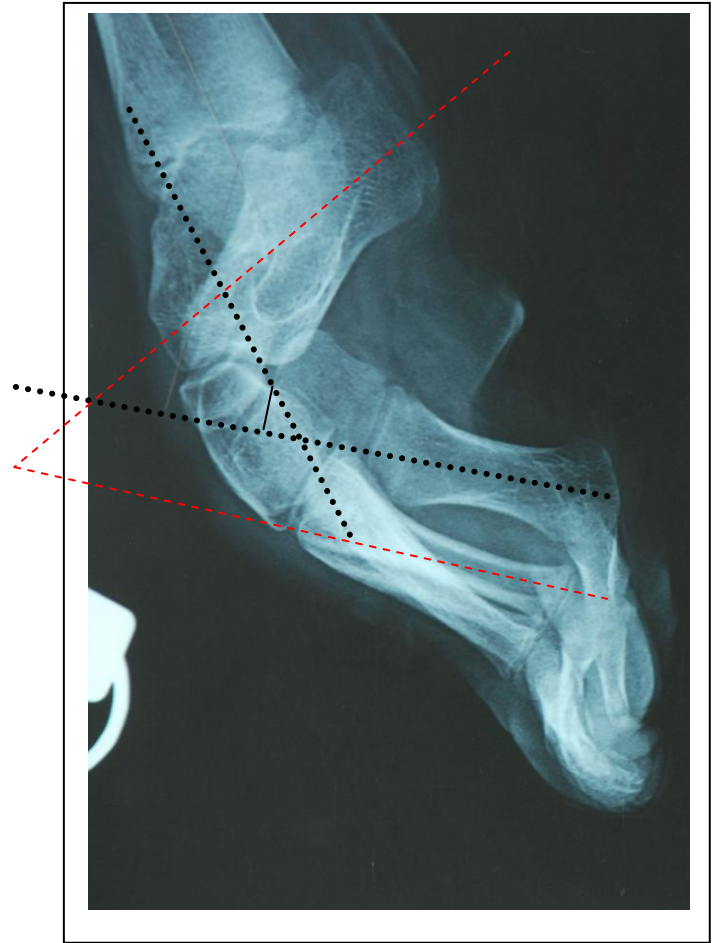


Figure 16 : Radiographie standard du pied gauche de face (a) et de profil (b)

- Divergence talo-calcanéenne= 10°
- - - Angle calcaneus-5^{ème} métatarsien= 45°



(a)



(b)

Figure 17 : Radiographies standards du pied droit de face (a) et de profil (b)

- Divergence Talo-Calcanéenne= 20°
- Angle talus-1^{er} métatarsien = 40°
- - - - - Angle calcanéum-5^{ème} métatarsien = 45°

IV. Prise en charge thérapeutique :

1. Traitement antérieur :

- Les 10 patients (77%) qui avaient un pied bot varus équin idiopathique avaient bénéficié à leur jeune âge d'un traitement orthopédique puis chirurgical par libération des parties molles, alors que les 3 autres patients (23%) n'avaient bénéficié d'aucun traitement.

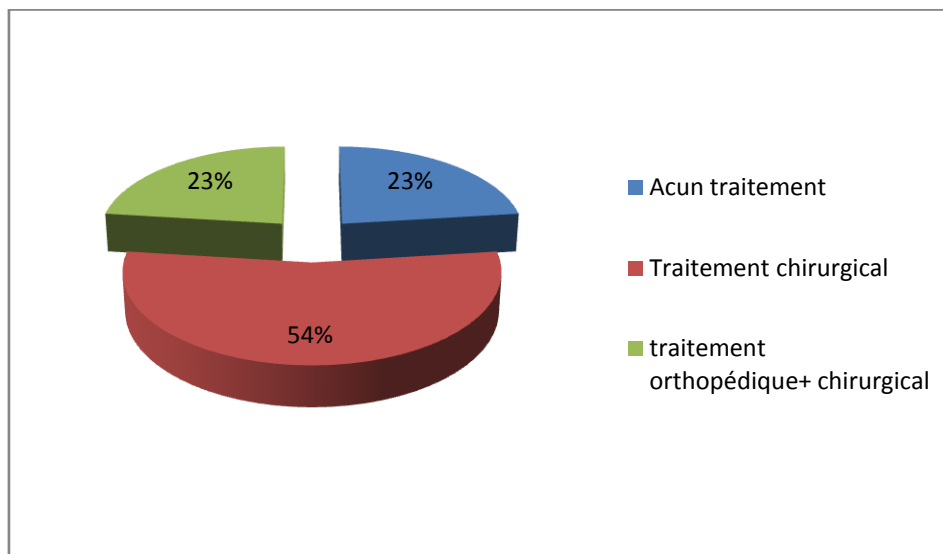


Figure 18 : Répartition selon le traitement antérieur

2. Technique opératoire :

2.1. Préparation du malade

Tous nos malades ont bénéficiés d'une désinfection cutanée du site opératoire par de la Bétadine dermique avant l'intervention.

2.2. Type d'anesthésie :

Pour les 3 patients ayant un pied bot varus équin bilatéral, l'intervention sur les deux pieds était réalisée en 2 temps, soit au total 16 interventions dont 8 réalisées sous rachianesthésie et 8 sous anesthésie générale.

2.3. L'installation :

Le patient est installé en décubitus dorsal avec un coussin sous la fesse pour mettre le membre à opérer en rotation interne avec utilisation d'un garrot pneumatique sur un membre bien vidé.

2.4. La voie d'abord :(figure19)

La voie d'abord est antérolatérale utilisée dans toutes les interventions puisqu'elle permet de préserver au mieux l'axe des vaisseaux et des nerfs. La branche latérale du nerf fibulaire (**figure 19**) superficiel est repérée, Le nerf sural est laissé dans la partie basse de l'incision, il doit être repéré soigneusement pour éviter sa blessure, source de névrome très invalidant et de traitement difficile.

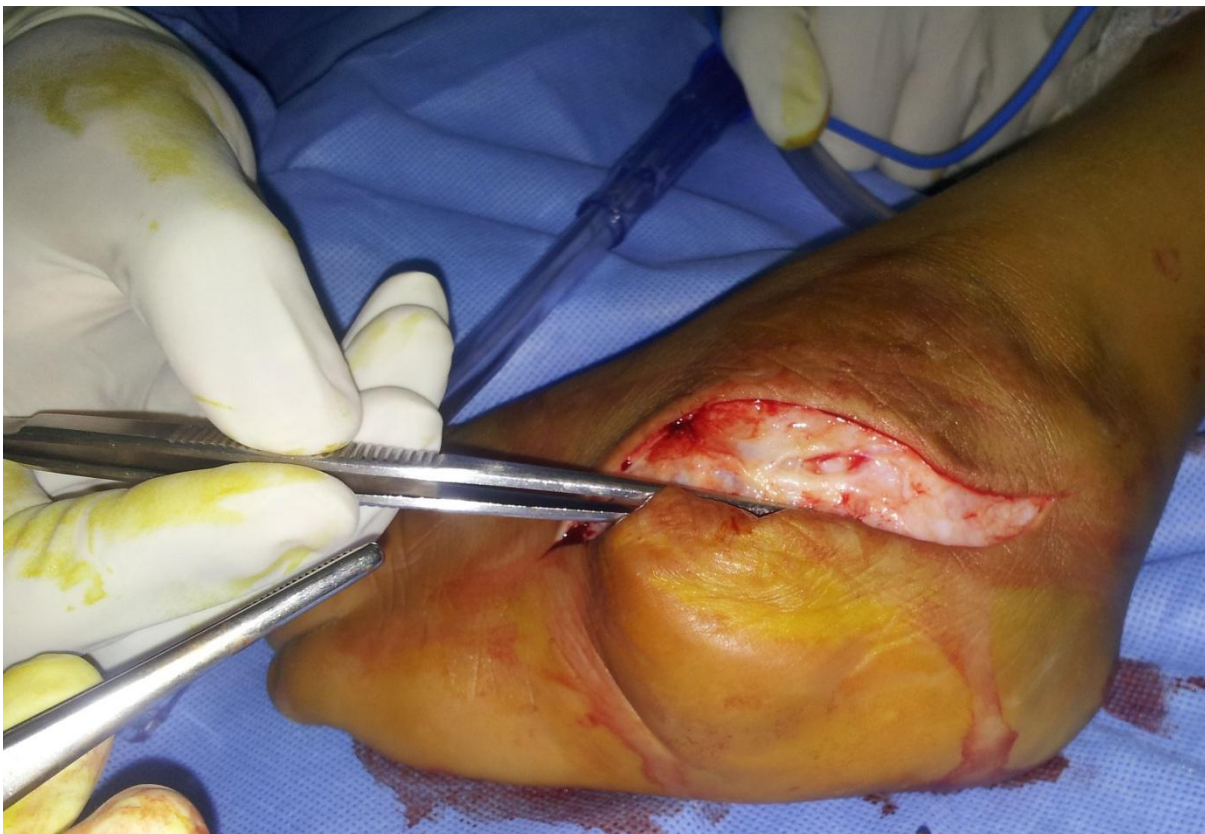


Figure 19 :incision et repérage de la branche latérale du nerf fibulaire superficiel
(Service de Traumato-Orthopédie pédiatrique CHU Hassan II Fès)

2.5. Libération des articulations de l'arrière pied :

- Au bistouri froid on sectionne dans le sens de la voie d'abord le fascia sous-cutané et on arrive à la gaine des tendons fibulaires(**figure 20**). En général, elle s'ouvre, laissant apparaître les tendons court et long fibulaires. On peut alors très aisément avec une spatule passer à la face médiale de la malléole fibulaire et mettre un écarteur à la face postérieure de la surface articulaire postérieure du calcaneus ; puis on utilisant la spatule, on soulève les tendons des muscles fibulaires permettant ainsi d'aborder la partie latérale de l'articulation calcanéocuboidienne.



Figure 20: repérage des tendons des muscles court et long fibulaires
(Service de Traumatologie-Orthopédie pédiatrique CHU Hassan II Fès)

Puis on arrive sur le rétinaculum des extenseurs que l'on ouvre largement jusqu'au-delà de la partie distale de l'insertion du muscle court extenseur des orteils. On aborde ainsi la partie latérale du sinus du tarse et la partie dorsale du corps du muscle court extenseur des orteils.

Le sinus du tarse est rempli de tissu graisseux, d'une artère du sinus du tarse branche de l'artère dorsale du pied et du ligament talo-calcanéen interosseux ; on excise au bistouri le sinus du tarse, ouvrant ainsi la capsule de l'articulation sous-talienne postérieure dont on distingue toujours bien la surface calcanéenne postérieure convexe vers le haut.

Le muscle extenseur des orteils est disséqué soigneusement au niveau de son insertion sur l'apophyse distale du calcaneus, puis relevé en bloc de dehors en dedans pour préserver sa vascularisation et son innervation.

On pourra aborder la partie dorsale de l'articulation calcanéocuboidienne.

- A ce moment au bistouri, on aborde la partie latérale du col et de la tête du talus que l'on peut mobiliser et faire apparaître grâce à des mouvements de valgus ou de varus du bloc calcanéen sous-jacent.
- Une fois la capsule talo-naviculaire ouverte, il est aisé de mettre une spatule et ensuite un écarteur à la face dorsale du col du talus.
- L'ensemble du corps musculaire du muscle court extenseur des orteils est relevé vers la partie distale du pied. On découvre alors le ligament en Y de Chopart que l'on résèque, ce qui donne accès à la partie latérale de l'articulation talo-naviculaire.

- On ouvre par la suite la capsule de l'articulation talo-naviculaire et l'on dégage ainsi la face supérieure de la tête du talus et la face dorsale de l'os naviculaire.

2.6. Réalisation des ostéotomies : (figure 21)

- Arthrodèse sous-talienne :

Elle consiste à rétablir la divergence talo-calcanéenne dans les trois plans et à corriger le varus existant dans l'articulation entre le talus et le calcaneus. On commence toujours par aviver les surfaces de l'articulation talo-calcanéenne. L'utilisation d'un écarteur de Méary placé dans le sinus du tarse avec ses bras orientés vers l'avant permet d'avoir un jour parfait sur cette articulation postérieure du complexe sous-talien. On retourne ensuite l'écarteur de Méary pour aviver cette fois l'articulation talo-calcanéenne antérieure. Il faut toujours permettre au talus de revenir en bonne position sur le calcaneus, en enlevant la partie supérieure et antérieure de l'apophyse antérieure du calcaneus. Pour ceci on sectionne horizontalement la partie inférieure de la tête du talus, ce qui permet de bien dégager la partie supérieure du sustentaculum tali, il y a là une petite surface cartilagineuse que l'on résèque également : on voit bien alors le ligament calcaneo-naviculaire. Une fois les coupes réalisées, le pied est mobile et l'on peut redonner une orientation parfaite au talus et au calcaneus, l'un par rapport à l'autre. Pour faire cette correction il faut bien apprécier l'axe de la jambe et l'orientation de la cheville. La réduction est souvent affinée par quelques recoupes faites soit au ciseau frappé, soit à la pince gouge fine, de sorte que les surfaces cruentées osseuses soient en contact parfait l'une avec l'autre permettant ainsi la fixation de l'articulation.

- **Arthrodèse de l'articulation médio-tarsienne :**

- L'arrière pied étant fixé, l'aide maintient la cheville à angle droit et l'on place les écarteurs, l'un à la face plantaire de l'articulation calcanéocuboidienne, l'autre à la face dorsale du col du talus. Cela donne une bonne exposition de l'articulation de Chopart à condition de bien récliner le corps charnu du court extenseur des orteils vers l'avant.
- Le pied étant mis en position anatomique, cheville à 90°, on peut alors réaliser les coupes dans l'interligne de la médio-tarsienne. la 1ère coupe est fondamentale : il faut la faire parfaitement verticale, parallèle à l'axe de la crête tibiale ;
- La coupe distale, enlève toute la surface articulaire postérieure de l'os naviculaire ainsi que son tubercule médial.
- La correction de l'avant pied obtenue est alors fixée par trois agrafes (Figure 22). Une agrafe calcanéocuboidienne latérale mise bien horizontalement et une agrafe dans la tête du talus et dans le corps de l'os naviculaire, mise obliquement de dehors en dedans et une troisième dans l'articulation sous talienne.
- Une fois les corrections obtenues et fixées, on vérifie éventuellement le montage avec l'amplificateur de brillance.

2.7. Fermeture :

Il suffira alors de lâcher le garrot, d'attendre quelques minutes l'hémostase spontanée, de faire les hémostases évidentes et de fermer plan par plan sur un drain de Redon. La peau est fermée par un surjet intradermique ou par des points séparés.

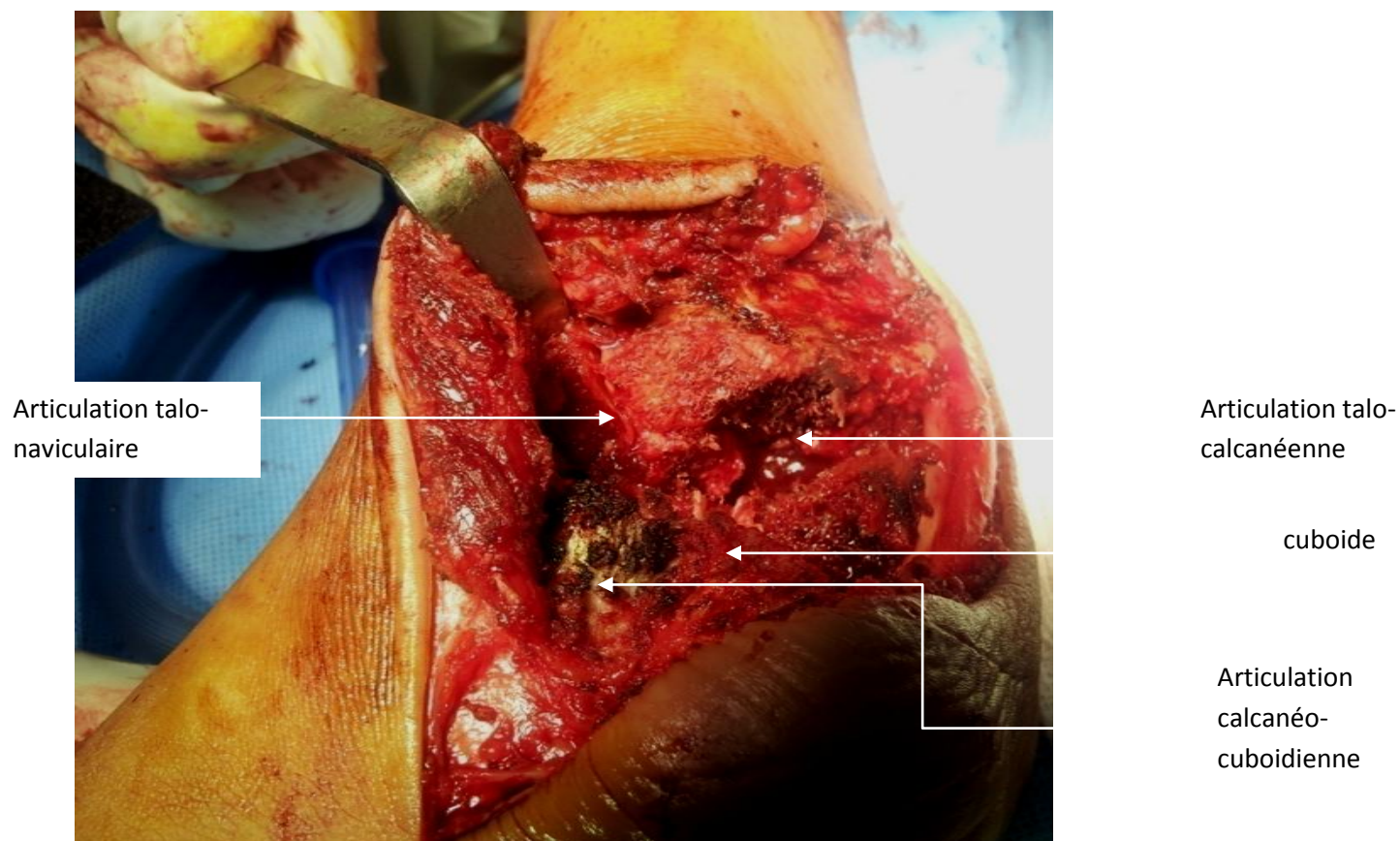


Figure 21 : Avivement talonaviculaire conservant la forme anatomique et calcanéocuboidienne

(Service de Traumatologie-Orthopédie pédiatrique CHU Hassan II Fès)

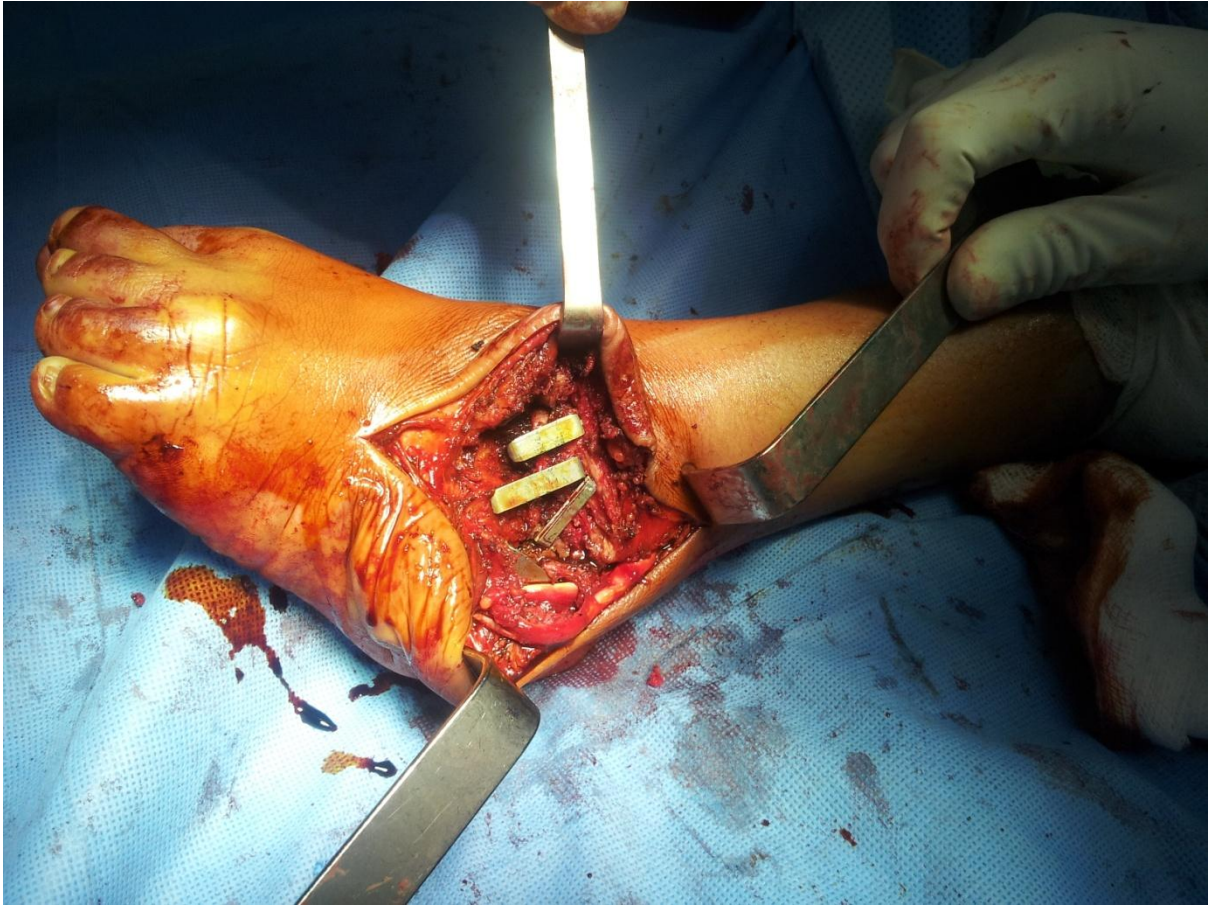


Figure 22: fixation de l'arthrodèse par des agrafes de Blount

(Service de Traumatologie-Orthopédie pédiatrique CHU Hassan II Fès)

2.8. Soins postopératoires :

- On fait un pansement ouaté et l'on met le pied sur une simple attelle pendant 48h ce qui permet d'ôter le drain de Redon, l'attelle est gardée pendant 10jours, puis une botte plâtrée bien moulée, est réalisée sous anesthésie générale.
- La consolidation est obtenue en 2 mois.

V. SUIVI POST-OPERATOIRE :

1. Complications postopératoires précoces :

Chez 7 malades aucune complication n'a été notée.

L'infection de la plaie était notée dans 6 cas et était traitée par soins locaux et une antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme qui était positif à staphylococcus aureus ; nous n'avons rencontré aucun cas d'infection ayant évolué jusqu'à l'ostéite ; ceci est dû à l'infection de l'hématome vu que le drainage était insuffisant. Par contre chez deux malades nous avons une nécrose cutanée, il s'agissait de malades qui avaient un pied très déformé et qui avait bénéficié en même temps d'un abord interne, le traitement consistait en une nécrosectomie puis cicatrisation dirigée avec soins locaux et antibiothérapie adaptée avec une bonne évolution.

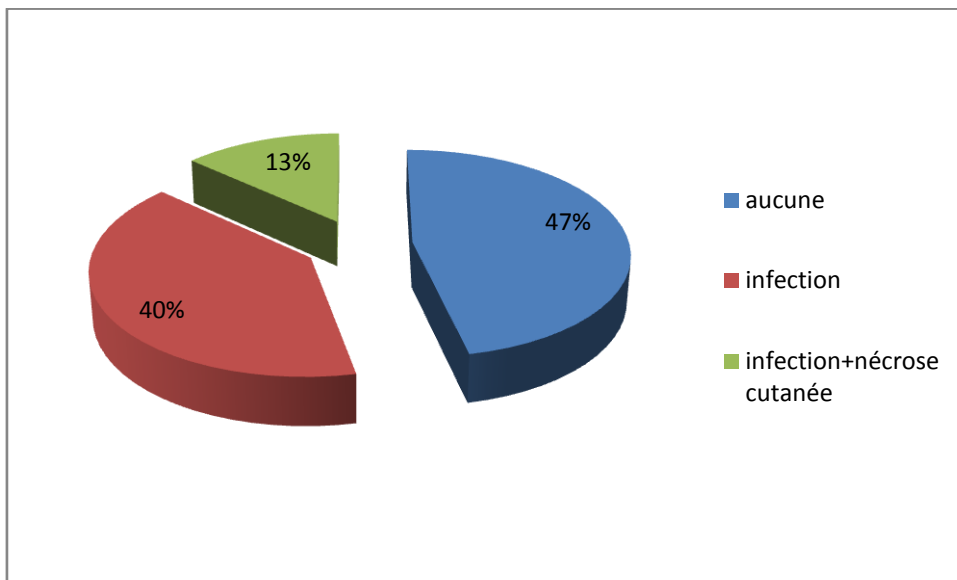


Figure 23 : Répartition des complications postopératoires précoces

2. Complications post- opératoires tardives :

Après une durée moyenne de suivi de 2 ans (avec des extrêmes entre 1 et 3 ans)

Aucune complication post opératoire tardive n'a été constatée (pas de nécrose du talus ni de raideur de la cheville).

3. Douleur résiduelle :

L'apparition de la douleur après une marche longue était présente uniquement chez 3 patients dont un a bénéficié d'une ablation des agrafes.

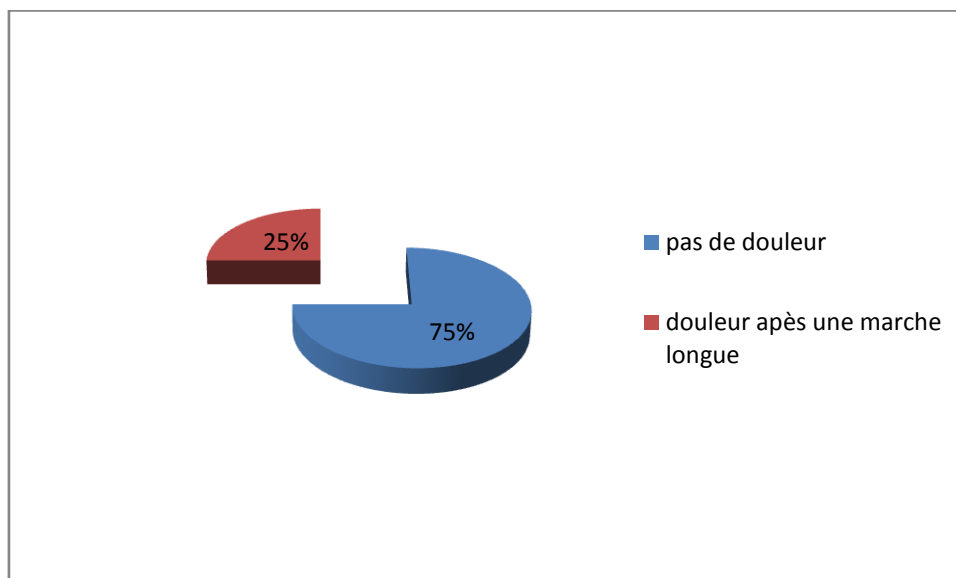


Figure 24 : Fréquence de la douleur résiduelle

4. Aspect morphologique du pied :

- l'aspect plantigrade était constaté dans 9 pieds (56%)
- Le varus de l'arrière pied persistait dans 4 pieds (25%)
- le varus de l'avant pied persistait dans 1 pied (6%).
- l'équin persistait dans 2 pieds (13%).

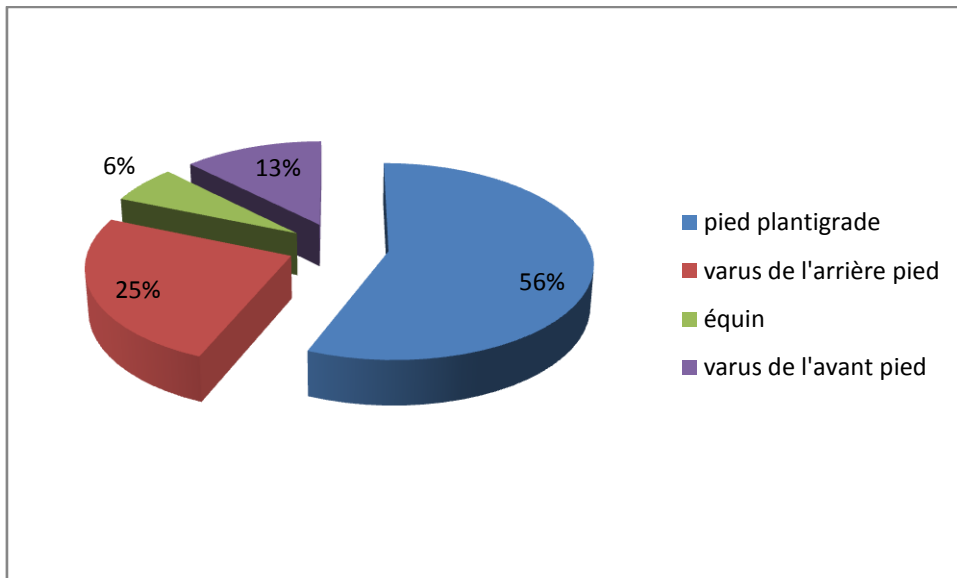


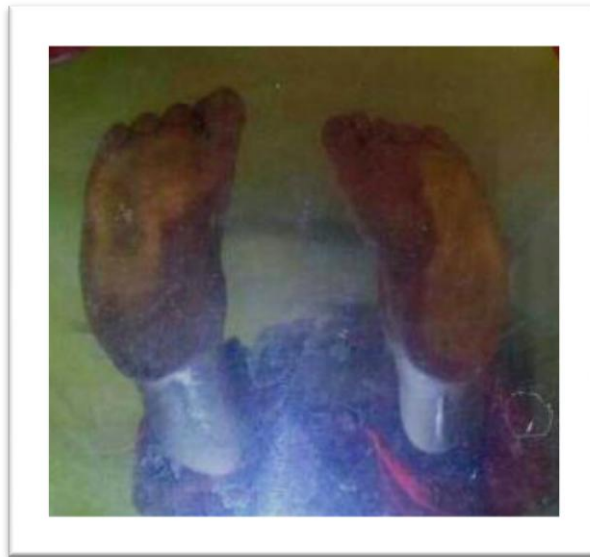
Figure 25: Aspect morphologique du pied

5. Chaussage

Le chaussage était simple chez tous les patients.



**(a) : pied droit plantigrade avec persistance d'un varus de l'avant pied
Pied bot varus équin gauche irréductible**



**(b) : appui plantigrade avec persistance d'un léger varus de l'avant pied des pieds
droit et gauche.**

Figure 26 : images cliniques pré (a) et post opératoire(b).



(a)



(b)

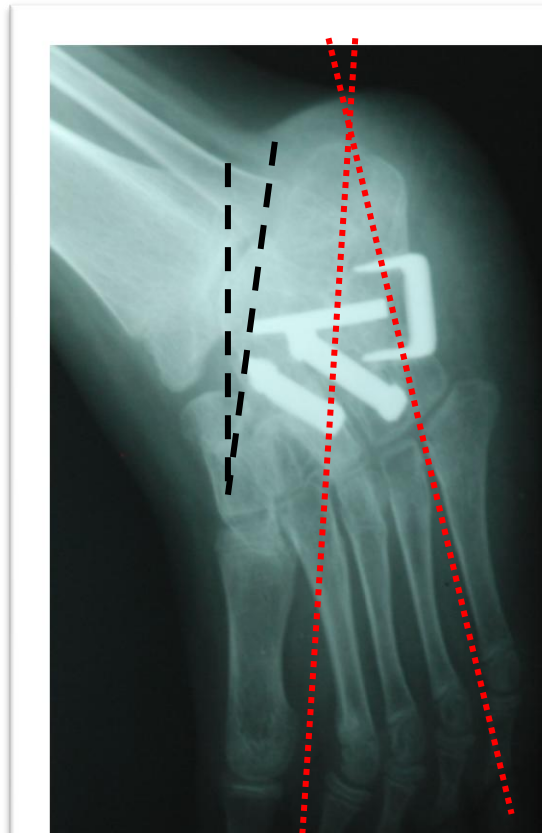
Figure 27 : Radiographies standards du pied droit (a) et gauche (b) en préopératoire



(a)

— — Angle talus-1^{er} métatarsien = 5°

..... Angle calcanéum-5^{ème} métatarsien=15°



(b)

— — angle talus-1^{er} métatarsien=5°

..... angle calcanéum-5^{ème} métatarsien=20°

Figure 28 : radiographies standards du pied droit (a) et gauche (b) (résultat post opératoire après un recul de 1 an)



(a)



(b)

Figure 29 : appui plantigrade des 2 pieds (1 an et demi après réalisation de la double arthrodèse) aspect clinique (a) et sur podoscope (b)

6. Résultats globaux :

Le résultat était jugé :

Très bon : pour 6 pieds (34%)

Bon: pour 9 pieds (58%)

Mauvais : dans un seul cas (8%)

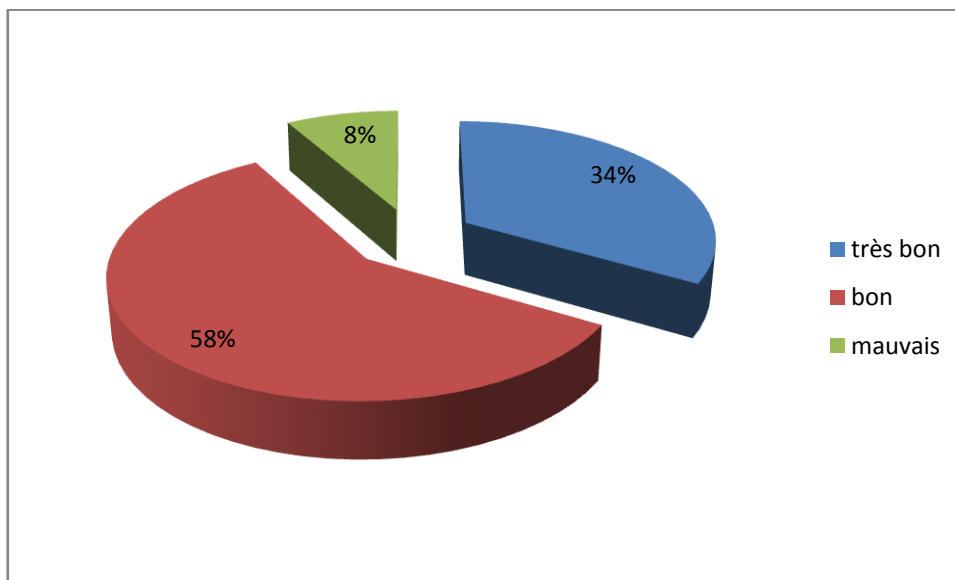


Figure 30 : Répartition des résultats

DISCUSSION

I. INTRODUCTION :

La double arthrodèse traite toutes les déformations siégeant dans le médio-et l'arrière pied (33,34). Elle reste une technique de choix lorsque la déformation n'est pas trop sévère, mais elle ne garantit pas un avenir indolore. (34)

II. INDICATIONS : (35 ; 36 ; 22)

C'est une intervention dont les indications ont augmenté :

1. pied bot varus équin :

Le PBVE doit être traité le plutôt possible. Le traitement a pour buts de réduire les déformations, maintenir la réduction par des moyens externes, le maintien spontané de cette réduction suppose un bon équilibre musculaire, car tout déséquilibre musculaire aboutit à une récurrence.

Le traitement orthopédique débuté à l'âge néonatal a pour but de conserver au maximum la souplesse du pied sans provoquer des dégâts osseux, et de favoriser le rétablissement de l'équilibre musculaire.

Le traitement chirurgical est indiqué quand les manœuvres orthopédiques sont incapables d'améliorer la correction du pied permettant ainsi l'obtention d'un pied souple, plantigrade au plus proche d'un pied normal.

La double arthrodèse n'est indiquée qu'en fin de croissance après échec des autres moyens thérapeutiques ou dans le cas de pied bot varus équins invétérés, ce qui était le cas des malades de notre série.

- **Pied équin direct :**

- **pied talus :**

- b. **pied talus direct :**

La double arthrodèse est réalisée en fin de croissance et permet de stabiliser le pied, elle consiste en la dé-verticalisation du calcanéum avec sa rétro pulsion pour obtenir dans une radiographie de profil, un aspect en Y renversé témoignant d'un bon appui du pied.

- c. **pied creux talus :**

Le traitement consiste en la double arthrodèse avec résection en coin, à base postérieure dans la sous-talienne, à base dorsale dans le médio-tarsienne associé à une libération des parties molles.

- d. **pied talus valgus :**

La double arthrodèse avec résection en coin à base interne dans la sous talienne et résection en coin à base dorsale dans la médio tarsienne permet d'éliminer le valgus associée aux transferts musculaires.

- e. **pied creux talus valgus :**

- **pied creux :**

Le traitement est orthopédique au début pouvant être complété par des transplantations musculaires dans les formes sévères. la double arthrodèse n'est réalisée qu'en fin de croissance.

- **pied plat et pied plat valgus :**

Surtout en cas d'origine neurologique où le pied est déformé, raide et douloureux.

III. PLACE DE LA DOUBLE ARTHRODESE ENTRE LES DIFFERENTS MOYENS THERAPEUTIQUES

A. METHODES NON OPERATOIRES

1. Plâtre :

Bien que parvenant parfois à rattraper un début de récidence, les plâtres trouvent leur place en préopératoire pour allonger les parties molles, en particulier la peau, et en postopératoire pour pallier progressivement une insuffisance de correction. La technique de réalisation est importante : volontiers cruro-pédieux et hebdomadaire, ils doivent d'abord progressivement ramener le bloc calcanéopédieux sous le bloc tibio-talien, puis essayer de lutter contre l'équin.

2. Chaussures :

Thérapeutiques, les chaussures n'ont pas fait la preuve de leur efficacité. En revanche, les chaussures orthopédiques peuvent habiller et rendre confortable une déformation résiduelle, en répartissant les appuis en cas de durillon douloureux, ou en compensant un équin résiduel acceptable.

B. METHODES OPERATOIRES :

En fonction de l'analyse des déformations, une palette de techniques opératoires pourra être utilisée seules ou associées :

1. Gestes sur les parties molles :

L'intervention vise essentiellement les parties molles rétractées, l'âge de sa réalisation est discuté : néonatale (DIMEGLIO), entre 18 et 36 mois (ONIMUS), alors que SERING) la préconise entre 12 et 18 mois avec un succès jusqu'à l'âge de 8 à 12 ans.

Elle comprend trois temps :

- **Postérieur consiste à :**

- Un allongement en Z du tendon d'Achille
- Capsulotomie tibio-talienne et/ou talo-calcanéenne ;
- Section du nœud fibreux postéro-externe

- **Interne comporte :**

- Allongement et/ou désinsertion du jambier postérieur ;
- Capsulotomie médio-tarsienne (talo-naviculaire et calcanéo-cuboidienne)
- Libération de l'adduction du gros orteil
- Section des éléments fibreux internes.

- **Plantaire :**

- Section de l'aponévrose plantaire
- Section et libération des muscles plantaires et calcanéens

- **Externe : réalisé pour :**

- Compléter la libération de la médio-tarsienne.
- Régler une asymétrie des colonnes

Fixation de la réduction talo-naviculaire par une broche de kirschner et suture des tendons allongés.

Avec réalisation d'une immobilisation par un plâtre cruro-pédieux pendant 3 mois.

2. Gestes osseux complémentaires utiles à la correction d'une déformation sévère du pied :

a. Gestes permettant de corriger les déformations de l'avant-pied :

- adduction de l'avant pied : peut être contrôlée par une opération de Cahuzac(37) en réalisant une ostéotomie sous périostée en dôme de la base des 2^e, 3^e, 4^e et souvent 5^e métatarsiens. La réduction est maintenue par une broche métatarso-tarsienne. Si la physe du premier métatarsien est stérile, l'ostéotomie proximale en dôme de tous les métatarsiens peut être proposée (38). La capsulotomie remplace dans cette intervention, l'ostéotomie d'ouverture du 1^{er} cunéiforme proposée par Kling et al. (39).
- Equin de l'avant pied :

L'opération de Swanson (ostéotomies proximales de fermeture dorsale de tous les métatarsiens) a été décrite, mais l'ostéotomie proximale du 1^{er} métatarsien chez l'enfant en croissance ne peut être réalisée (40).

- Dorsal bunion :

N'est pas exceptionnel et a pu être attribué à une efficacité excessive du muscle tibial antérieur (41,10), il peut être traité en réalisant une ostéotomie d'abaissement du premier rayon par soustraction-addition dans le cunéiforme médial, ou une simple ostéotomie de la base du 1^{er} métatarsien si son cartilage de croissance est fermé, en association à un transfert fléchissant des muscles courts (flexor halucis brevis, adducteur et abducteur de l'hallux) selon McKay (42).

b. Gestes permettant de corriger les déformations du médio-pied :

- Si l'arche médial du pied est trop longue :
- Une naviclectomie ou un allongement de la petite apophyse du calcanéum peuvent être utiles.
- L'opération d'Evans, résection raccourcissante de l'articulation calcanéocuboidienne, ou l'opération de Lichtblau, résection seulement calcanéenne, sont d'une grande aide et doivent être utilisées sans retenue dans le traitement des récurrences chez le jeune enfant (15, 43, 44,45)

Si ce geste paraît insuffisant : McHale et Lenhart (46) proposent une ostéotomie de soustraction dans le cuboïde, avec transfert du greffon dans le cunéiforme médial, pour allonger la colonne médiale.

c. Gestes permettant de corriger les déformations de l'arrière pied et de la cheville :

- Les ostéotomies du calcanéum : l'opération de Dwyer(47) de valgisation du calcanéum (ostéotomie de soustraction latérale, ou d'addition médiale) est souvent qualifiée de « Dwyer chaussure », car elle permet de rattraper un varus résiduel de l'arrière pied, facilitant ainsi le chaussage(48).
- Les arthrodèses sous taliennes avec ou sans mise en place d'un greffon sous-talien peuvent être utiles en cas d'hypo- ou d'hypercorrection en valgus (49).
- Les arthrodèses tibio-taliennes en cas de dégradation sévère et douloureuse de cet interligne peuvent rétablir un axe correct de l'arrière pied.
- La talectomie permet de corriger les déformations sévères au prix d'une perte de hauteur du pied(50).

3. Gestes permettant de corriger toutes les déformations du pied :

Corrections non invasives des déformations par fixateurs externes :

En fin de croissance, les pieds bots varus équin récidivés ou invétérés peuvent être traités par redressement progressif par appareil d'Ilizarov (51,52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60).cette technique doit être considérée comme une expansion progressive des parties molles, et peut être combinée avec d'autres gestes d'allongement ou de ré-axation de la jambe. Tout type de déformation peut être traité par cette méthode, mais certaines règles doivent être respectées :

- Règle de l'indication : ce traitement est réservé aux déformations qui sont au-delà de toute autre ressource chirurgicale. En aucun cas il ne doit se substituer à un traitement chirurgical classique de déformation modérée sur un pied vierge ;
- Règle de l'adhésion du patient : ce type de traitement demande un investissement personnel du patient. Cela induit des limites d'âge.
- Règle de la lenteur : la correction doit être progressive et infra-douloureuse.
- Règle de l'hypercorrection : l'ablation du fixateur externe est souvent suivie d'une échappée de la correction, qu'il faut anticiper en poussant la correction trop loin. Il faut entretenir cette hypercorrection par un plâtre lors de l'ablation du fixateur externe.

IV. L'AGE DE L'INTERVENTION :

- L'arthrodèse sous-talienne et médio tarsienne est indiquée dans le traitement du PBVEI comme un moyen de sauvetage permettant une correction des déformations et procurant ainsi des résultats meilleurs qu'en cas de réalisation d'une libération des parties molles et des ostéotomies. Cette technique n'est réalisée qu'en fin de maturation entre l'âge de 10 et 12 ans afin d'éviter toute perturbation de la croissance.

Ce qui est le cas dans notre série où l'âge moyen des patients était de 12,6 ans rejoignant la série de HERSH (61) où l'âge des patients au moment de l'intervention variait entre 10 et 16 ans, et dans la série de RIBAULT, L. (62) où l'arthrodèse était réalisée chez 2 patients dont l'âge était de 12 et 14 ans. Contrairement à la série de BITARIHO (63) faite à UGANDA où elle était réalisée à un bas âge.

V. TECHNIQUE OPERATOIRE :

Dans la collection nouveau traité de technique chirurgicale dirigée par MERLE D'AUBIGNE et datant de 1976, SERINGE R. (64) à propos de la double arthrodèse tardive pour pied bot a écrit ceci « la réalisation correcte d'une double arthrodèse ne saurait se faire sans utiliser deux voies d'abord distinctes : l'une externe habituelle à toute double arthrodèse, l'autre interne permettant une libération interne et un allongement du jambier postérieur ». Ainsi que GIAMINI S. (65) qui préconise la réalisation d'un simple allongement de ce tendon.

Dans notre série la voie d'abord consistait en une incision externe à 1 cm au dessous de la malléole externe et étendue en avant à la face dorsale du pied à la partie la plus antérieure de l'articulation talo-naviculaire ; une ostéotomie talo-

naviculaire et calcanéocuboidienne est réalisée puis une fixation de la correction obtenue est réalisée par la mise en place de 3 agrafes de BLOUNT par la suite une fermeture des différents plans est réalisée sur un drain de Redon après avoir assuré l'hémostase.

Cette même technique était réalisée chez tous les patients de la série de HERSH(61).

Une attelle plâtrée est réalisée en fin d'intervention, le contrôle radiologique était fait dès que possible avec plâtre après l'acte opératoire pour vérifier la réduction et la position du matériel d'ostéosynthèse même chose a été rapportée dans la série de HERSH (61) où le membre était surélevé pendant 3 jours, suivi d'un contrôle radiologique.

VI. COMPLICATIONS :

- Peuvent être de gravité inégale

➤ Complications précoces :

- **Complications trophiques** : Le retard de cicatrisation, la désunion cutanée
- **Complications nerveuses** : irritation du nerf sural et hypoesthésie
- **Complications septiques** : qui peuvent être de gravité très variables, allant d'une simple suppuration cutanée qui guérit rapidement sous rinçage et soins locaux à une infection sévère (sepsis sur matériel d'ostéosynthèse) nécessitant une prise en charge correcte avec antibiothérapie adaptée et qui peut être responsable d'un échec de l'arthrodèse.
- **Complications osseuses** : pseudarthrose c'est-à-dire le non fusion des articulations dont la cause peut être : l'infection, défaut d'avivement,

mauvaise contention, utilisation de greffon conservé, une mobilisation précoce. Si elle survient, la pseudarthrose va nécessiter une ré-intervention.

L'infection de la plaie était notée dans 6 interventions traités par soins locaux et une antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme qui était positif à « staphylococcus aureus » ; nous n'avons rencontré aucun cas d'infection ayant évolué jusqu'à l'ostéite ; ceci est dû à l'infection de l'hématome vu que le drainage était insuffisant. Dans la série de HERSH (61) 2 cas d'infection de la plaie étaient notés dans un cas à « klebsiella » et dans le 2ème cas à « staphylococcus » aureus traité par antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme avec bonne évolution alors que REZZOUK (66) a signalé, dans son travail portant sur la correction des déformations sévères du pied par l'appareil d' « ILIZAROV », 2 cas d'ostéite du calcanéum et 4 cas d'infection le long des broches.

Trois cas de nécrose cutanée ont été notés dans notre série le long de la plaie traitée par cicatrisation dirigée expliquée par l'étendue de la dissection et surtout à la fermeture cutanée forcée. Cette complication est décrite par la plupart des auteurs qui ont travaillé sur ce sujet ; même au cours de la correction par fixateur externe. C'est ainsi que, RIBAUT.L (62) déplore 1 cas de nécrose cutanée au cours du traitement chirurgical, alors que HERSH déplore 14 cas qui ont été traités par soins locaux sans antibiothérapie.

Après cicatrisation complète un plâtre circulaire cruro-pédieux est confectionné au 10ème jour, alors que dans la série de HERSH (61) elle a été réalisée entre le 10ème et le 14ème jour. Un contrôle radiologique a été fait à la 6ème semaine puis une immobilisation a été réalisée pour le reste de la durée qui a été de 8 semaines ; une période au cours de laquelle l'appui était autorisé alors qu'elle était de 12 semaine pour HERSH (61) et parfois garder plus de temps jusqu'à création de l'arthrodèse.

Nous n'avons observé aucun cas d'ischémie ni de trouble neurologique lié à cette opération.

➤ **Complications tardives :**

Il s'agit des signes évolutifs cliniques et radiologiques qui apparaissent à moyen et à long terme après l'arthrodèse.

- la douleur : elle est iatrogène en rapport avec l'intervention (douleur localisée à la cicatrice), douleur par irritation nerveuse, douleur lors de la marche sur terrain accidenté.
- limitation de la mobilité atteignant essentiellement l'inversion et l'éversion du pied, diminution de la flexion extension.
- désaxation résiduelle de l'arrière pied
- récurrence et arthrose des articulations sus et sous-jacentes

Radiologique : nécrose de l'astragale.

En ce qui concerne les suites opératoires tardives ASSENGIO G.(67) le taux de pseudarthrose varierait de 0 à 36% selon les séries au cours de la double arthrodèse, ce qui pourrait s'expliquer par la résection complètes des surfaces articulaire imposée par l'importance des déformation et par la stabilisation efficace du montage par agrafe de Blount et botte plâtrée maintenue pendant 2 mois.

La nécrose du talus, comme complication fréquente de la double arthrodèse, elle a posé un problème non négligeable au cours de la double arthrodèse cet ainsi VIDALIN à rapporté 14 cas de nécrose du talus sur 80 double arthrodèse. Cette nécrose a été la conséquence de sa dé-vascularisation .Ces dernières complications déterminent l'avenir fonctionnel du pied.

L'absence de pseudarthrose dans notre série pourrait s'expliquer par deux attitudes essentielles:

- La résection osseuse importante imposée par l'importance des déformations ;
- La stabilisation efficace du montage par agrafe de BLOUNT et botte plâtrée maintenue pendant deux mois.

Pour la raideur de la cheville comme complication fréquente de la libération postéro-interne, vu la manipulation et la possibilité d'arthrose chose qui a été rapportée dans la série de GOURINDA.H et A. AFIFI (68), aucun cas de raideur de la cheville n'a été déploré dans notre série même si la durée d'immobilisation arrive à 2 mois comme c'est le cas de la série de RIBAULT(62).

Sur le plan morphologique une correction plantigrade a été obtenue dans 9 interventions suites auxquelles les patients ont repris une fonction normale par la suite. Alors que dans la série de HERSH (61) 75 pieds sur 80 ont repris leur activité complète.

La persistance de l'équin était notée chez deux patients (qui était bien toléré) est une conséquence habituelle de l'arthrodèse sous talienne et médio-tarsienne.

Le varus résiduel de l'arrière pied peut être imputable à des erreurs d'appréciation au moment de la résection osseuse et de la contention. Ces erreurs résultent des difficultés de réglage puisque l'opération est exécutée sur un patient couché. Il faut tenir compte aussi du fait que dans tous les pieds bot varus équins invétérés sévères, il n'y a pas que des anomalies de la position des os du tarse mais les déformations osseuses plus a moins sévères associées.

Dans notre série le varus de l'arrière pied persistait dans 4 pieds chose qui est due souvent à une déformation du calcanéum. L'ostéotomie décrite par DWYER qui nous est connu à travers le travail de SERINGE et coll semble être la seule solution pour la corriger (64). Le varus de l'avant pied persistait dans un cas.

La petite taille de notre échantillon et le faible nombre de résultats non satisfaisants ne nous a pas permis de trouver une relation entre le résultat et les paramètres comme l'âge, le sexe, l'étiologie.

Au plus grand recul, les résultats sont restés satisfaisants. Ceci démontre qu'il s'agit d'une technique fiable dont le résultat satisfaisant se maintient dans le temps.

En fonction des critères d'appréciation sus cités, nos résultats étaient très bon chez 4 patients, bon chez 8 patients, mauvais chez 1 patient qui gardait une douleur limitant le périmètre de marche.

Nos résultats se rapprochent de ceux obtenus par la correction à l'aide du fixateur externe d'ILIZAROV : LAVILLE J.M. (56) a obtenu à l'aides de ce fixateur, 8 cas de résultats satisfaisants contre 1 cas de résultats non satisfaisant sur un total de 9 pieds varus équin de l'adulte et de l'adolescent.

PREVOT(69) a obtenu aussi avec le fixateur externe 20 cas de résultats satisfaisants contre 1 cas de résultats non satisfaisant sur un total de 21 PBVE de l'adulte et de l'adolescent.

CONCLUSION

La double arthrodèse sous-talienne et médio-tarsienne est l'intervention idéale pour stabiliser et corriger les déformations de l'arrière-pied, elle assure totalement le verrouillage du couple de torsion. Elle permet outre une correction des diverses déformations et une ré-axation de l'arrière-pied dans les 3 plans de l'espace (70).

Elle est réalisée dans les cas de PBVEI, en fin de croissance, elle consiste à fusionner en position corrigée les articulations sous-talienne et médio-tarsienne (71).

Si la double arthrodèse est considérée comme un moyen de sauvetage il faut que tous les moyens thérapeutiques (orthopédiques ou chirurgicaux) soient mis en œuvre pour assurer une prise en charge adéquate du PBVE à un âge avancé et dès la naissance et ce pour l'obtention de meilleurs résultats morphologiques et fonctionnels.

RESUME

RESUME

Le pied bot varus équin invétéré (PBVEI) de l'enfant est défini par l'association d'un varus équin irréductible de l'arrière pied et d'une luxation irréductible du scaphoïde sur la tête de l'astragale diagnostiquée après l'âge de la marche. La prise en charge de cette pathologie pose d'énormes problèmes thérapeutiques. La double arthrodèse sous-talienne et médio-tarsienne longtemps considérée comme la solution de sécurité pour ces déformations est encore couramment utilisée.

Nous rapportons une série de 13 cas de PBVEI (16 pieds) opérés par arthrodèse sous-talienne et médio tarsienne réalisée au service de traumatologie orthopédie pédiatrique du CHU Hassan II de FES sur une période de 4 ans ; étalée de janvier 2009 et décembre 2012.

L'âge moyen de nos patients était de 12,6 ans avec prédominance féminine, l'origine congénitale était retrouvée chez 10 patients. L'atteinte était gauche chez 8 patients avec une localisation bilatérale chez 3 patients. La radiographie standard du pied de face et de profil a révélée une divergence talo-calcanéenne qui variait entre 5 et 20°, l'angle talus-1er métatarsien : entre 20 et 40° (avec une moyenne de 28°) et l'angle calcaneus-5ème métatarsien : entre 15 et 45° (avec une moyenne de 30°).

Tous les patients ont bénéficiés d'une arthrodèse sous-talienne et médio tarsienne.

Les résultats de cette technique étaient satisfaisants dans 98% des cas et non satisfaisants dans 8% des cas. Le pied était plantigrade dans 9 interventions, le

varus de l'arrière pied persistait dans 4 pieds alors que l'équin et le varus de l'avant pied étaient notés chez 2 cas.

L'arthrodèse sous talienne et médio-tarsienne est l'intervention idéale pour stabiliser et corriger les déformations rencontrées dans le PBVEI, elle assure totalement le verrouillage du couple de torsion. Elle permet outre une correction des diverses déformations et une ré-axation de l'arrière-pied dans les 3 plans de l'espace.

SUMMARY

The inveterate talipes equinovarus (ITEV) in children is defined by the combination of an irreducible equinovarus of the hindfoot and irreducible dislocation of the navicular on the head of the talus diagnosed after walking age. The management of this disease poses enormous therapeutic problems. Triple arthrodesis considered, for a long time, a secure solution for these deformations is still commonly used.

We report a serie of 13 cases of ITEV (16 feet) operated by triple arthrodesis conducted in the department of pediatric orthopedics in Hassan II university hospital FES over a period of 4 years spread between January 2009 and December 2012 .

The average age of our patients was 12.6 years, congenital origin was found in 10 patients. The left foot was reached in 8 patients with bilateral localization in 3 patients. The X-Rays of the foot revealed that the talocalcaneal divergence was ranged between 5 and 20 °, the talus–first metatarsal angle was between 20 and 40 (average 28 °) and the calcaneus–fifth metatarsal angle: between 15 and 45 ° (average 30 °).

All patients benefited from a triple arthrodesis. The results of this technique were satisfying in 98% and unsatisfying in 8% of cases. The foot was plantigrade in 9 feet, a varus of the hindfoot persisted in four feet, while the equine and varus of the forefoot were noted in 2 cases.

The triple arthrodesis is the best intervention to stabilize and correct deformities encountered in ITEV it completely locks the subtalar and medio tarsal joints. It also allows correction of various deformities and realignment of the hindfoot in three planes of space.

ملخص

تجمع الرجل المقوسة الحنفاء المهملة عند الطفل بين حنف غير قابل للاختزال لمؤخرة القدم وانخلاع العظم الزورقي عن راس عظم الكاحل حين يتم تشخيصها بعد المشي.

ادارة هذا المرض تطرح مشاكل علاجية هائلة و تعتبر عملية ايثاق مفصلي تحت الكاحل و منتصف الرصغ الحل الان سب لمعالجة هذه التشوهات .

لقد اعدنا تقريراً عن 16 قدماً مقوسة فارسية حنفاء مهملة تمت معالجتها بايثاق

مفصلي تحت الكاحل ومنتصف الرصغ بقسم جراحة عظام ومفاصل الاطفال بالمستشفى الجامعي الحسن الثاني بفاس على مدى 4 سنوات بين يناير 2009 و دجنبر 2012.

و كان متوسط العمر 12.6 سنة , 10 حالات كانت مجهولة العلة .

ثلاث حالات كانت تبرز ارجلا مقوسة حنفاء فرسية ثنائية و ثمانية حالات كانت لها ارجل مقوسة حنفاء يسرى.

كشفت الاشعة السينية للقدم ان الاختلاف الكاحلي العقبى تراوح بين 5 و 20° في حين ان زاوية الكاحل-أول مشط القدم تراوحت بين 20 و 40° (متوسط 28°) اما زاوية مشط القدم-العقبى الخامسة تراوحت بين 15 و 45° (متوسط 30°).

تم اجراء عملية ايثاق مفصل تحت الكاحل ومفصل منتصف الرصغ عند جميع الحالات.

كانت النتائج مرضية عند 98 في المئة من الحالات وغير مرضية عند 8 المئة منها .

وكانت القدم اخمسية الوطاء في 9 حالات ولوحظ تقوس مؤخر القدم عند اربع حالات بينما ظلت مقدمة القدم فارسية و مقوسة في حالتين.

تعتبر عملية ايثاق مفصل تحت الكاحل ومفصل منتصف الرصغ افضل تدخل لتحقيق الاستقرار و تصحيح التشوهات المصادفة في الرجل المقوسة الحنفاء المهملة .

BIBLIOGRAPHIE

1. Pied bot invétéré ou tardif Un traitement très précisément ciblé, D'après la communication du Dr Laville, La Réunion. le quotidien du médecin mercredi 10 novembre 2004 N°7629.
2. A BOUCHER J. CUILLER
Anatomie topographique descriptive et fonctionnelle pp (1625–1718).
3. Michel Guay. Anatomie fonctionnelle de l'appareil locomoteur : Os articulations et muscles. 3ème édition ; Les presses de l'université de Montréal 2005
4. H. ROUVIERE
Anatomie humaine descriptive topographique et fonctionnelle
Paris Masson 11^{ème} édition, tome III, p.270–509.
5. Libotte M, Klein P, Colpaert H, Alameh M, Blaimont P, Halleux P.
[Biomechanical study of the ankle joint]. Rev Chir Orthop Reparatrice Appar Mot 1982;68-5:299-305.
6. Carrol NC, McMurtry R, Leete SF. Technique of plantar release and calcaneocuboid joint release in clubfoot surgery. In: Simons: GW, éd. The clubfoot. New York: Springer Verlag ; 1994. p.264–52.
7. Seringe R, Zeller R. Chirurgie du pied bot varus équin. Encyclo Med Chir (Elsevier, Paris). Techniques chirurgicales. Orthopédie Traumatologie ,44921. ; 1995.
8. Laville, J.M. traitement des séquelles du pied bot varus équin invétéré ou tardif (après l'âge de 3 ans) Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 2004 ; 85 :159–173.
9. Lascombes P. Le pied bot varus équin. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 38. Paris : Elsevier ; 1990. p.67–81

10. Wicart PR, Barthes X, Ghanem I, Seringe R. Clubfoot posteromedial release : advantages of tibialis anterior tendon lengthening. *J Pediatr Orthop* 2002,22:526–32
11. Meteizau JP, Rumeau F, Beltramo P. Application de l'informatique à l'étude du traitement chirurgical du pied bot varus équin. *Rev Chir Orthop* 1987 ;43 :491–500.
12. Herold HZ, Torok G. Surgical correction of neglected clubfoot in the older child and adults. *J Bone Joint Surg Am* 1973;55:1385–95.
13. Laaveg SJ, Ponseti IV. Long-term results of treatment of congenital clubfoot. *J Bone Joint Surg Am* 1980; 62(1): 23–31.
14. Lehman WB, Atar D, Grant AD, Strongwater AM. Revision surgery in clubfeet. In: Smons GW, éd. *The clubfoot*. New York: Springer Verlag;1994.p.506–15.
15. Evans D. Relapsed clubfoot. *J Bone Joint Surg Br* 1961; 43: 722–33.
16. Ghanem I, Zeller R, Miladi L, Seringe R. La resection distal intra-articulaire du calcanéum dans le traitement du pied bot congénital sévère ou récidivant. *Rev Chir Ortho* 1995; 81: 709–15.
17. Thometz JG, Simons GW. Deformity of the calcaneocuboid joint in patients who have talipes equinovarus. *J Bone Joint Surg Am* 1993; 75:190–5.
18. Seringe R, Anatomie pathologique du pied bot varus équin. I. les défauts ostéoarticulaires à la naissance. *Ann Chir* 1977;31:107–11
19. Napiontek M, Nazr J. Tibialostetomy as a salvage procedure in the treatment of congenital talipes equinovarus. *J Pediatr Orthop* 1994;14:763–7.
20. Arthrodèse du couple de torsion

21. Jardé O., Trinquier J.L., Renaux P., Mauger S., Vives P. Arthrodèse sous-astragalienne pour séquelles de fracture du calcanéum à propos de 57 cas *Rev. Chir. Orthop.* 1994 ; 80 : 728–733
22. Tachdjian's Perdiatric Orthopedics from Texas Scottish Rite Hospital for Children fourth edition, volume 2
23. Stephens M.M., Kelly P.M. Fourth toe flexion sign: a new clinical sign for identification of the superficial peroneal nerve *Foot Ankle Int.* 2000 ; 21 : 860–863.
24. Gallie W.E. Subastragalar arthodesis in fracture of the os calcis *J. Bone Joint Surg.* 1943 ; 25 : 731–736
25. Chandler J.T., Anderson R.B., Davis W.H., Bonar S.K. Results of in situ subtalar arthrodesis for late sequelae of calcaneus fractures *Foot Ankle Int.* 1999 ; 20 : 18–24
26. Chiodo C.P., Martin T., Wilson M.G. A technique for isolated arthrodesis for inflammatory arthritis of the talonavicular joint *Foot Ankle Int.* 2000 ; 21 : 307–310
27. Harper M.C., Tisdell C.L. Talonavicular arthrodesis for the painful adult acquired flat foot *Foot Ankle Int.* 1996 ; 17 : 658–661
28. Manter J.T. Movements of the subtalar and transversal tarsal joints *Anat. Rec.* 1941 ; 80 : 397–410
29. O'Malley M.J., Deland J.T., Lee K.T. Selective hindfoot arthrodesis for the treatment of adult acquired flatfoot deformity: an in vitro study *Foot Ankle Int.* 1995 ; 16 : 411–417
30. Diebold P.F., Daum B. L'astragalo-scaphoïdienne, horloge biomécanique du traitement du pied rhumatoïde *Le médio-pied* Paris: Masson (1989). 203–207

31. Gerard Y., Chelius P. Le blocage des mouvements d'articulation sous-astragalienne par arthrodèse astragalo-scaphoïdienne Rev. Chir. Orthop. 1986 ; 72 (suppl2) : 104-108
32. Sangeorzan B.J., Smith D., Veith R., Hansen S.T. Triple arthrodesis using internal fixation in treatment of adult foot disorders Clin. Orthop. 1993 ; 294 : 299-307
33. Chaix O, Taussig G. la double arthrodèse dans le traitement du pied bot varus équin congénital. Rev Chir Orthop 1983 ;69 (suppl.2) : 141-8.
34. Laville, J.M. traitement des séquelles du pied bot varus équin invétéré ou tardif (après l'âge de 3 ans). Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 2004 ; vol 85 p :159-173.
35. De Doncker E., Lacheretz M. - Traitement du pied plat statique. Rev. Chir. Orthop., 1977, 63, 733-788.
36. Filipe G. - Le pied creux de l'enfant. An. Pediatr. (Paris), 1993, 40(4) : 217-22.
37. Cahuzac JP, Laville JM, Sales De Gauzy J, Lebarbier P. Surgical correction of metatarsus adductus. J Pediatr Orthop B 1993;2:176-81.
38. Berman A, Gartland JJ metatarsal osteotomy for the correction of adduction of the forepart of the foot in children. J BONE JOINT SURG AM 1971; 53:498.
39. Kling TF, Conklin MJ, Schmidt TL. Opening wedge first cuneiform osteotomy for resistant metatarsus adductus following clubfoot release. In: Simons GW, ed. The clubfoot. New York: Springer Verlag; 1994. p.404-12.
40. Swanson AB, Braune HS, Coleman LA. The cavus foot concept of production and treatment by metatarsal osteotomy. J Bone Joint Surg Am 1966;48:1019.
41. Malan MM. Tibialis anterior lengthening in clubfeet. In Simons GW ed. The clubfoot New York: Springer Verlag: 1994. p.265-6.

42. McKay DW. Dorsal bunion in children. *J Bone Joint Surg Am* 1983; 65:975–80.
43. Garceau GJ. Anterior tibial tendon transfer of recurrent clubfoot. *Clin Orthop* 1972; 84:61–5.
44. Laville JM, Bussièrès F. Place de l'opération de Cahuzac dans la chirurgie itérative du pied bot varus équin. *RevChirOrthop* 1998;84:638–45.
45. Tayton K, Thompson P. Relapsing clubfeet. Late results of delayed operation. *J Bone Joint Surg Br* 1979; 61:174–80.
46. McHale KA, Lenhart MK. Treatment of residual clubfoot deformity by opening wedge medial cuneiform osteotomy and closing wedge cuboid osteotomy. Clinical review and cadaver correlations. *J Pediatr Orthop* 1991;11: 374–81.
47. Dwyer FC. The present status of the problem of pes cavus. *ClinOrthop* 1975; 106:254.
48. Kumar PN, Laing PW, Klenerman L. Medial calcaneal osteotomy for relapsed equinovarus deformity– Long–term study of the results of Frederick Dwyer. *J Bone Joint Surg Br* 1993;75:967–71
49. Trnka HJ, Easley ME, Lam PW, Anderson CD, Sehon LC, Myerson MS. Subtalar distraction bone block arthrodesis. *J Bone Joint Surg Br* 2001; 83:849–54.
50. Legaspi J, Li YH, Chow W, Leong JC. Talcotomy in patients with recurrent deformity in clubfoot. *J Bone Joint Surg Br* 2001;83:384–7.
51. Cantin MA, Fassier F, Morin B, Brown K, Rosman M. The ilizarov external fixator in severe clubfoot deformities: preliminary results. In: Simons GW, ed. *The clubfoot*. New York Springer Verlag ; 1994.p.293–7.
52. De la Huerta F. Correction of the neglected clubfoot by the ilizarov method. *ClinOrthop* 1994; 301:89–93.

53. Grant A, AtarD,Lehman W. the ilizarov technique in correction of complex foot deformities.ClinOrthop 1992;280:94–103.
54. Grill F,Franke J. the ilizarov distractor for the correction of relapsed or neglected clubfoot. J Bone Joint Surg Br 1987; 69:593–7.
55. Ilizarov GA, ShevstovVI,KaliakinaVI,Okulov GV, Methods of shaping and lengthening the foot.OrthopTravmatolProtez 1983;11:49–51.
56. Laville JM. Collin JF. Traitement du pied bot négligé ou récidivé par appareil d’Ilizarov. Rev Chir Orthop1992;78 :485–90.
57. Moens P, MYLLE J, Roosen P, Lammens J, Fabry G, Correction of the severe deformities of the foot using Ilizarov equipment. Rev ChirOrthop 1994;80(2): 118–22.
58. Paley D. Complex foot deformity correction using the ilizarov circular external fixator with osteotomy. In Simons GW ed. The clubfoot. New York: springer Verlag; 1994.p.322–50.
59. Paley D. Complex foot deformity correction using the ilizarov circular external fixator with osteotomy. In Simons GW ed. The clubfoot. New York: springer Verlag; 1994.p.297–321.
60. ZorerG,Safran K, Surel B, Carli M. Correction of the severe relapsed or neglected clubfeet deformities using Ilizarov method. J Pediatr Orthop B 1997;6:299–300.
61. Alexander Hersh, M.D,and Louis A.Fuchs, MD
Treatment of the uncorrected clubfoot by triple arthrodesis

The orthopedic clinics of north American

- 62.** L.RIBAULT et A.RIBAULT (st Chamond)
 Traitement du pied bot varus équin invétéré du grand enfant, de l'adolescent et de l'adulte.
 A propos de 24 cas dont 3 bilatéraux chez l'africain. Lyon chirurgical 1992,vol 88,p.59-62.
- 63.** BITARIHO D. M.ME FCS(ECSA),NORGOVE P. M.D.,FRCS(C) Results of triple arthrodesis in Uganda
- 64.** R. Seringe in Merle D'AUBIGNE, F.MAZAS
 Traitement du pied bot congénital
 Nouveau traité de technique chirurgicale membre inférieur et lésions septiques, Tome VIII Masson 1976,p.603-636
- 65.** S.GIAMINI, M.GIROLAMI, F. CECCARELLI, M.MARCACCI in A.DIMEGLIO
 Les hypercorrections après traitement chirurgical du pied bot.
 Sauramps médical, 1985, p.181-182
- 66.** J.REZZOUK, J.Mlaville
 Devenir de la correction par appareil d'ILIZAROV des déformations sévères du pied.
 Revue de chirurgie orthopédique 2001, 87,p.61-66
- 67.** G.ASENCIO, A.ROELAND, B.BEGY, R.BERTIN, E.FOUQUE, V.LECLERC(Nimes)
 La stabilisation de l'arrière pied par arthrodèse astragalo scaphoïdienne.Résultats à propos de 50 cas.
 Revue de chirurgie orthopédique, 1995, 81, p.691-701.
- 68.** H.GOURINDA, A.AFIFI,MR.MOUSTANE,A.MIRI

Traitement chirurgical du pied bot varus équin idiopathique : (libération postéro-interne) Magreb médical : 1998n°321, p.26-29.

69. J.PREVOT

Correction du pied bot varus équin invétéré cicatriciel par la technique d'ILLIZAROV. Annales médicales de Nancy et de l'Est 1996, 35, p. 21-23

70. LICHTBLAU S.A

Medial and lateral release operation for club foot Preliminary report.

J. Bone joint Surg, 1973, 55; 1377-1384.

71. METAIZEAU J.P et LEMELLE J.L.

Continuous passive motion in the treatment of the congenital clubfoot, Med Orth Tech, 111,194-198 (1991).