

PLAN

Liste des abréviations	8
Liste des figures.....	9
Liste des tableaux	12
INTRODUCTION.....	14
MATERIELS ET METHODES	17
I. Type et matériel d'étude	18
II. Les objectifs d'étude	18
A. Objectif général	18
B. Objectifs spécifiques	18
III. Recueil des données	19
RESULTATS	23
I. Données épidémiologiques.....	24
A. Répartition selon l'âge	24
B. Répartition selon le sexe	25
C. Répartition selon le côté atteint	26
D. Circonstances étiologiques	27
II. Mécanisme	28
III. Etude radio-clinique	28
A. Etude clinique	28
1. Interrogatoire	28
2. Examen général	29
3. Examen locorégional	30
B. Etude paraclinique	32
1. Radiologie standard	32
2. TDM	32
IV Etude anatomopathologique.....	33

A. Selon la luxation	33
B. Selon la fracture	34
1. Fractures–luxations de la pince malléole	35
2. Fractures–luxations du pilon tibial	36
3. Fractures–luxations du talus	36
V. Traitement	37
A. But du traitement	37
B. Délai de PEC	37
C. Moyens	37
1. Traitement médical	37
2. Réduction de la luxation	38
3. Traitement orthopédique	39
4. Traitement chirurgical	39
VI. Complications	42
A. Complications précoces	42
1. Complications septiques	42
2. Nécrose cutanée	42
3. Déplacement secondaire	43
4. Syndrome de loge	43
B. Complications tardives	43
1. Arthrose de la cheville	43
2. Cals vicieux	43
3. Nécrose osseuse	43
4. Pseudarthrose	43
5. Algodystrophie	43
VII. Résultats fonctionnels	44

A. REcul	44
B. Critères d'évaluation des résultats	44
1. la douleur	44
2. la fonction	44
3. l'alignement	46
C. Résultats globaux	47
OBSERVATIONS	48
□ Observation : 1	48
□ Observation : 2	53
□ Observation : 3	55
DISCUSSION	63
I. Rappels anatomiques	64
A. Surfaces articulaires	65
1. La mortaise tibio-fibulaire	65
2. Surfaces articulaires du Talus	66
B. Les moyens d'unions	67
1. La capsule articulaire	67
2. Les ligaments	67
C. Vaisseaux et Nerfs	70
1. Les vaisseaux	70
2. Les nerfs	70
D. Les muscles, l'aponévrose et la peau	71
1. Les muscles	71
2. L'aponévrose	71
3. La peau	72
II. Anatomie fonctionnelle de la cheville	73

A. Statique articulaire.....	73
1. Stabilité antéro–postérieure	73
2. Stabilité transversale	74
B. Dynamique articulaire.....	75
1. Les axes des mouvements	75
2. Mouvement de l’articulation de la cheville et de l’arrière pied.....	76
III. Etude épidémiologique	81
A. Fréquence	81
B. Age	82
C. Sexe.....	83
D. Coté atteint	83
E. Etiologie.....	84
IV. ETUDE RADIO CLINIQUE.....	84
A. Mécanisme	84
1. Luxation tibio–astragalienne.....	86
2. Fractures malléolaires.....	86
3. Fractures du pilon tibial	87
4. Fracture de l’astragale	88
B. Etude clinique.....	90
1. Evaluation initiale	90
2. Situation clinique.....	90
3. Examen physique	91
C. Etude radiologique	93
1. Radiographie standards	93
2. Tomodensitométrie	95
3. Tomographie.....	96

4. IRM	96
V. Anatomopathologie.....	97
A. Classification des lésions osseuses	97
1. Fractures malléolaires.....	97
2. Fractures du pilon tibial	101
3. Fracture du talus	106
B. Lésions associées	108
1. Ouverture cutanée	108
2. Lésions osseuses	111
3. Lésions tendineuses	111
4. Lésions vasculo-nerveuses	112
5. Atteinte d'autres systèmes	112
VI. La prise en charge thérapeutique	113
A. Traitement général	113
B. Traitement spécifique	114
1. Buts et principes	114
2. Prise en charge initiale	114
3. Traitement chirurgical	117
4. Traitement orthopédique	146
C. Délais de consolidation.....	147
D. Rééducation	147
VII. Evolution et complications	149
A. Complications précoces	149
1. Infection	149
2. Nécrose cutanée	151
3. Syndrome de loge	152

4. Déplacement secondaire	153
B. Complications tardives	153
1. Arthrose de la cheville	153
2. Cals vicieux	155
3. Ostéonécrose	156
4. Pseudarthrose	158
5. Algodystrophie	159
VIII. Résultats globaux	160
CONCLUSION	162
RESUMES.....	165
BIBLIOGRAPHIE.....	170

Liste des abréviations

3D	: image tridimensionnelle
3D	: Tridimensionnelle
AOFAS	: The American Orthopedic Foot and Ankle Score
AT	: accident travail
ATCD	: Antécédent
AVP	: accident de la voie publique
CHU	: Centre hospitalier universitaire
FC	: Fréquence cardiaque
FE	: Fixateurexterne
FLC	: fracture luxation de la cheville
Fr	: fracture
HTA	: Hypertension artérielle
IRM	: imagerie par résonance magnétique
RE	: rotation externe
RI	: rotation interne
RX	: radiographie
TA	: Tension artérielle
TDM	: tomodensitométrie

Liste des figures

Figure 1: Radiographie de la cheville face et profil montrant une fracture bimalléolaire associée à une fracture du corps du talus avec énucléation postérieure d'un fragment talien.	49
Figure 2: Scanner de la cheville avec (coupes frontales et coronales) montrant l'énucléation postérieure du fragment talien	50
Figure 3: Scanner avec reconstruction 3D	51
Figure 4: Traitement : vissage et embrochage de la malléole interne et embrochage pour le talus	52
Figure 5: La radiographie de la cheville face et profil montrant une luxation postérieure du pied avec une fracture de la malléole externe.....	53
Figure 6: Radiographie de la cheville face et profil après réduction de la luxation...	54
Figure 7: Fracture–luxation ouverte de la cheville	56
Figure 8: Radiographie de la cheville face et profil à l'admission objectivant une fracture bimalléolaire luxée latéralement.....	56
Figure 9: Fracture luxation ouverte de la cheville après la réduction.....	57
Figure 10: Radiographie de la cheville face et profil post réduction	58
Figure 11: Radiographie de contrôle de la cheville de face et de profil montrant un déplacement secondaire de la malléole interne.....	58
Figure 12: Traitement du déplacement secondaire avec un deuxième embrochage.	59
Figure 13: Radiographie de la cheville de face et de profil prenant le pied.....	61
Figure 14: Radiographie de la cheville et du pied de face et de profil montrant l'ostéosynthèse.....	61
Figure 15: Radiographie de contrôle face et profil montrant la consolidation des fractures avec une cheville bien axée.....	62

Figure 16: Articulation de la cheville : vue de face(6).....	64
Figure 17: Vue inférieure de la mortaise tibio-fibulaire	65
Figure 18: Talus : A vue médiale ; B vue plantaire (6)	66
Figure 19: Vue médiale de la cheville.....	68
Figure 20: Vue latérale de la cheville	68
Figure 21: Anatomie de la syndesmose tibio-fibulaire	69
Figure 22: Coupe horizontale passant par la tibio-fibulaire inférieure	72
Figure 23: les freins aux déplacements antérieur et postérieur du Talus	74
Figure 24: les axes du pied	75
Figure 25: mouvements de flexion-extention	76
Figure 26: mouvements d'abduction-adduction.....	77
Figure 27: Les mouvements de pronation-supination	78
Figure 28: les mouvements de torsion.....	79
Figure 29: Les pivots de la marche	80
Figure 30: Hyper flexion plantaire forcée écrasant le tubercule post (2) entre le bord postérieur du tibia (1) et le calcanéum (4).....	89
Figure 31: Mécanismes de compression et de dorsiflexion forcée.	89
Figure 32: Radiographie de la cheville de face et de profil.....	94
Figure 33: Radiographie d'une cheville normale : face+ profil.....	95
Figure 34: Classification de Lauge Hansen	98
Figure 35: Classification Weber	99
Figure 36: Classification de Duparc et Alnot	99
Figure 37: Classification de Ruedi et Allgower.	102
Figure 38: Classification de Ruedi et Heim.....	104
Figure 39: Classification de BUTEL et WITVOËT	107
Figure 40: manœuvre d'arrache botte.....	116

Figure 41: Voies d'abord idéales, les flèches indiquent les zones privilégiées d'incision.....	120
Figure 42: La voie d'abord antéro-interne (variante incurvée en avant, variante classique incurvée en arrière).	121
Figure 43: La voie d'abord antéro-externe (Classique, traversant la fibula et la malléole latérale, une variante incurvée en avant).	123
Figure 44: la voie postéro-externe.	124
Figure 45: la voie postéro-médiale	125
Figure 46: ostéosynthèse de la malléole latérale	133
Figure 47: ostéosynthèse de la malléole médiale	133
Figure 48: Les quatre étapes traditionnelles de reconstruction	136
Figure 49: fixateurs externes statique (HOFFMAN)	138
Figure 50: Fixateur externe type Ilizarow	139
Figure 51: Organigramme thérapeutique décisionnel des fractures du pilon tibial	141
Figure 52: La taloplastie ou prothèses.	144

Liste des tableaux

Tableau 1: Répartition selon l'âge	24
Tableau 2: Répartition selon le sexe	25
Tableau 3: Répartition selon le côté atteint.....	26
Tableau 4: Répartition selon l'étiologie.....	27
Tableau 5: Répartition selon les antécédents :	29
Tableau 6: Répartition de l'ouverture cutanée en fonction de la classification du Cauchoix et Duparc.....	31
Tableau 7: La répartition des lésions cutanées.....	31
Tableau 8: Répartition des cas selon le type de luxation	33
Tableau 9: Répartition selon le siège de la fracture	34
Tableau 10: Répartition des FLC bimalléolaires selon la classification de Weber.....	35
Tableau 11: Répartition des fractures luxations du pilon tibial selon VIVES.....	36
Tableau 12: Répartition des patients selon le type de fixation de la malléole externe	40
Tableau 13: Répartition des patients selon le type de fixation de la malléole interne	40
Tableau 14: Répartition des patients selon le type de fixation du pilon tibial.....	40
Tableau 15: Répartition des patients selon le type de fixation du talus.....	41
Tableau 16: Répartition des résultats globaux	47
Tableau 17: comparaison de l'âge moyen de notre série avec celui des autres séries	82
Tableau 18: Comparaison de la répartition du sexe dans notre série avec les	83
Tableau 19: Comparaison de la répartition des malades selon les étiologies avec les	84
Tableau 20: Mécanisme des fractures bi-malléolaires	87
Tableau 21: Classification synthétique.....	100
Tableau 22: Répartition des fractures bimalléolaires selon la classification de weber	100
Tableau 23: Les différents types de fractures selon la classification de VIVES.	106

Tableau 24: Les différents types de fractures selon la classification de BUTEL et WITVOËT.....	108
Tableau 25: fréquence des FLC ouvertes selon les auteurs.....	110
Tableau 26: Fréquence des traumatisés grave dans différentes séries.....	112
Tableau 27: Le délai d'intervention dans différentes séries.....	119
Tableau 28: Types de traitement dans la littérature.....	129
Tableau 29: Traitement des fractures du pilon tibial selon différents auteurs.....	140
Tableau 30: comparaison de taux d'infection avec la littérature.....	150
Tableau 31: Le taux d'arthrose selon les auteurs.....	154
Tableau 32: Le taux de pseudarthrose selon les auteurs.....	158
Tableau 33: Résultats globaux fonctionnels.....	161

INTRODUCTION

La cheville ou cou-de-pied est l'articulation distale du membre inférieur supportant la totalité du poids du corps. De son intégrité et stabilité dépendent la station debout, la marche et certaines activités dont le sport.

La grande majorité des fractures de la cheville sont des fractures malléolaires : 60 à 70% des fractures unimalléolaires, 15 à 20% des fractures bimalléolaires, et de 7 à 12% comme fractures trimalléolaires(1).

Les fractures du pilon tibial sont des fractures rares, elles représentent 3 à 10% de l'ensemble des fractures du tibia. Ainsi que les fractures du talus qui représentent 6% des fractures des os du pied (2, 3). Ces différentes fractures engagent le pronostic fonctionnel par leur retentissement sur la fonction de la cheville.

Les fractures-luxations de l'articulation tibio-tarsienne sont des traumatismes complexes qui associent deux types de lésions :

- ❖ La fracture du cou du pied
- ❖ La luxation tibio-astragalienne

Il s'agit d'une entité lésionnelle rare, et se caractérise par son extrême gravité et ce pour de multiples raisons :

- Elles posent les problèmes des fracture articulaires, ceux des luxations et ceux, en cas d'ouverture, des fractures ouvertes.
- Elles surviennent principalement chez le sujet jeune en pleine activité physique.

Elle peut également toucher toute les tranches d'âge. Les lésions ostéo-articulaires traumatiques de la cheville peuvent survenir aussi bien chez l'homme que chez la femme. Elles peuvent être bilatérales ou associées à d'autres lésions du squelette(4).

Le diagnostic se fait par le biais de données cliniques et radiologiques permettant d'identifier les traits des fractures et la luxation de l'articulation.

Le traitement de cette pathologie est une urgence chirurgicale traumatologique qui nécessite une réduction et une ostéosynthèse dont le type est variable (vissage, plaque, embrochage...).

Le pronostic de ces fractures luxations dépend bien évidemment de la gravité de celles-ci, de la précocité de la prise en charge, de la qualité de la réduction, de la technique chirurgicale et de la précocité de la rééducation.

L'évolution, si bien prise en charge, est souvent favorable, mais parfois elle peut présenter certaines complications (cals vicieux, pseudarthrose, raideur...).

MATERIELS

ET METHODES

I. Type et matériel d'étude :

Il s'agit d'une étude rétrospective d'une série de 20 cas de fractures–luxations de la cheville traités et suivis au service de chirurgie orthopédie–traumatologie à l'hôpital Molay Ismail de Meknès sur une période de 6ans allant de 1 janvier 2013 jusqu'au 31 décembre 2018.

Nous avons exclu de ce travail :

- Les fractures sans luxation de la cheville ;
- Les luxations sans fractures ;
- Les fractures avec subluxation.

II. Les objectifs d'étude :

A. Objectif général :

- ✓ Etudier les aspects épidémio–cliniques et thérapeutiques des FLC dans le service de chirurgie orthopédie–traumatologie à l'hôpital Molay Ismail de Meknès.

B. Objectifs spécifiques :

- ✓ Evaluer la fréquence des FLC ;
- ✓ Analyser les aspects anatomo–pathologiques et radio–cliniques des FLC ;
- ✓ Préciser les attitudes thérapeutiques observées dans le service ;
- ✓ Montrer la gravité des FLC et analyser le pronostic de ces fractures ;
- ✓ Discuter nos résultats en les comparants aux données de la littérature.

III. Recueil des données :

Pour mener cette étude, nous avons élaboré une fiche d'exploitation pour chaque patient de la série. Les données ont été recueillies des dossiers et des registres, portant sur le profil du patient (âge, sexe, ...), les éléments cliniques et radiologiques, les données anatomopathologiques, les attitudes thérapeutiques et les complications représentées ultérieurement.

L'ensemble des variables à étudier ont été transcrites sur une base de données Excel.

FICHE D'EXPLOITATION

1-DONNEES EPIDEMIOLOGIQUES :

1-Numéro d'ordre :

2-Numéro d'entrée

3-Age :

4-Sexe : H F

5-Terrain :

- ATCD médicaux :
- ATCD chirurgicaux :
- ATCD toxiques :

6-Date d'entrée :

7-Date de sortie :

2-DONNEES RADIO-CLINIQUES :

1-Circonstances étiologiques :

- Chute
- AVP
- Accident de sport
- Accident de travail
- Autres

2-Mécanisme :

- Directe
- Indirecte
- Complexe

3-Coté atteint : Droit Gauche

4-Signes fonctionnels :

- Douleur oui non
- Impotence fonctionnelle oui non

5-Examen général : Etat hémodynamique (GCS, TA, FC, FR, T...)

- Stable Instable

- ✓ Embrochage oui non
- ✓ Broche centromédullaire oui non
- ✓ Embrochage haubanage oui non

- Lésions associées :

3-Suites post-opératoires :

- Plâtre : oui non
- Drainage : oui non
- Traitement antalgique oui non
- Prophylaxie thromboembolique oui non
- Antibioprophylaxie oui non
- Rééducation oui non
- Durée du séjour

4-Suivi :

a- Consolidation :

b- Complications :

- Précoces :
 - Nécrose cutanée oui non
 - Lésions vasculaires oui non
 - Lésions nerveuses oui non
 - Infection oui non
 - Déplacement secondaire oui non
 - Syndrome de loge oui non
- Tardives :
 - Arthrose oui non
 - cals vicieux oui non
 - Pseudarthrose oui non
 - Algodystrophie oui non
 - Nécrose osseuse oui non

c-Résultats fonctionnels

- Recul :
- Cotation clinique d'AOFAS :
 - Douleur
 - Mobilité
 - Marche
 - Radiologie
- Résultats: Bons Acceptables Mauvais Médiocres

RESULTATS

I. Données épidémiologiques

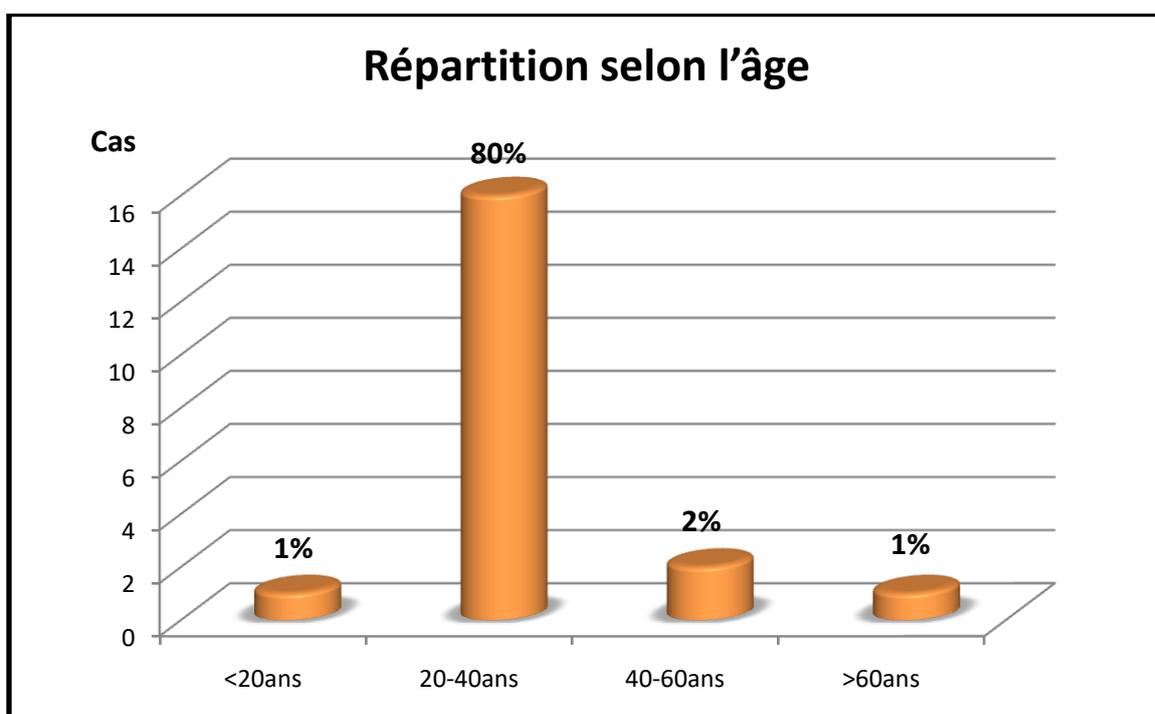
L'effectif de la série est de 20 cas de fractures–luxations de la cheville traitée au sein du service de chirurgie traumatologie–orthopédie à l'Hôpital Molay Ismail de Meknès sur une période de 6 ans.

A. Répartition selon l'âge :

L'âge de nos patients se situe entre 18 et 62ans avec une moyenne d'âge globale de 32 ans.(Tableau 1)

Tableau 1:Répartition selon l'âge

Tranche d'âge	Nombre de cas	Pourcentage
<20ans	1	5%
20–40ans	16	80%
40–60ans	2	10%
>60ans	1	5%
Total	20	100%

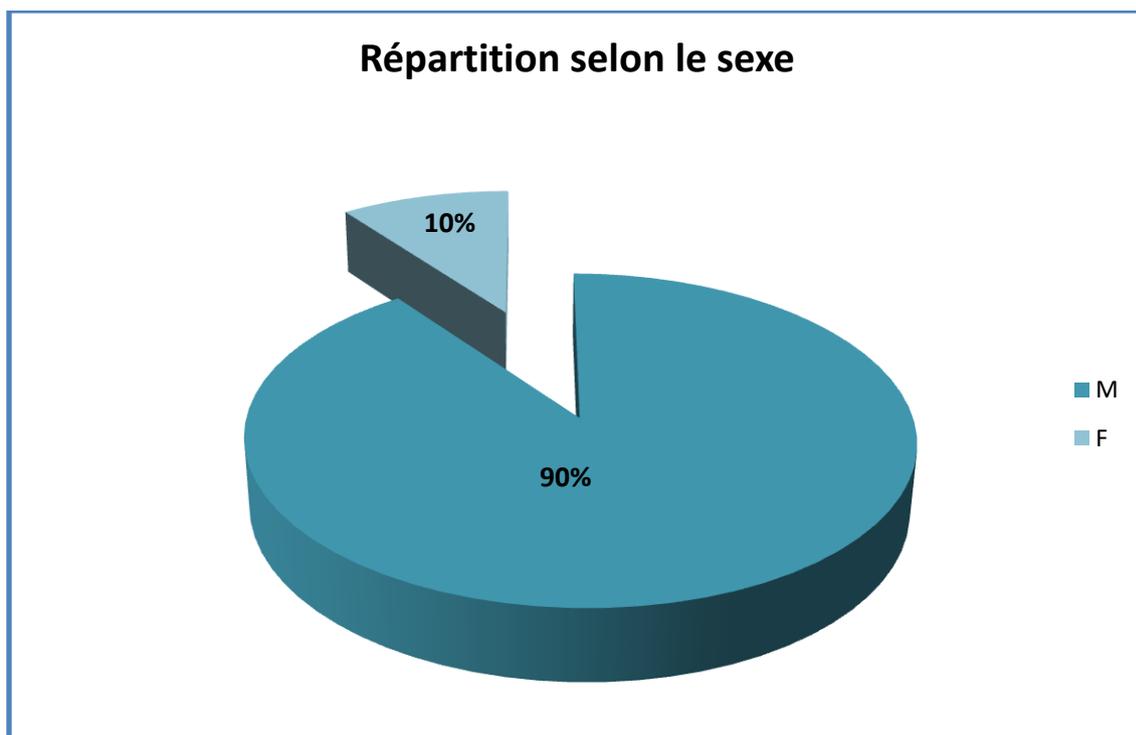


B. Répartition selon le sexe :

La répartition de nos patients selon le sexe a objectivé une prédominance masculine. En effet 18 de nos patients sont des hommes, pour 2 femmes.(Tableau 2)

Tableau 2: Répartition selon le sexe

Sexe	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Masculin	18	90%
Féminin	2	10%
Total	20	100%

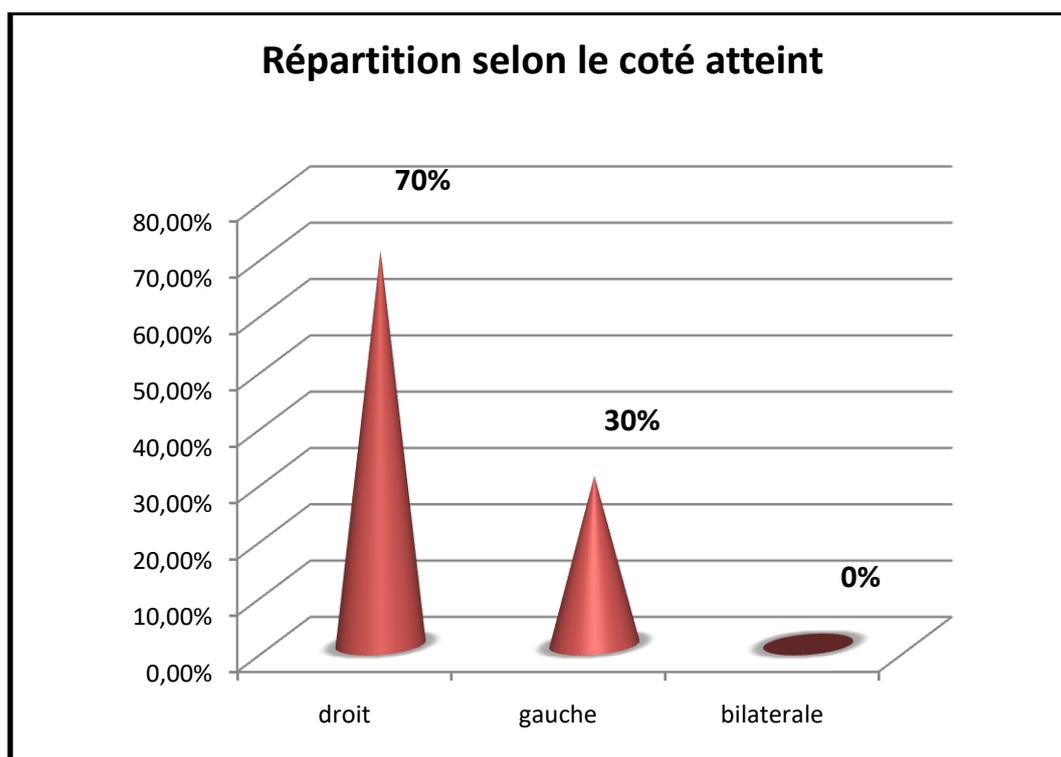


C. Répartition selon le côté atteint :

L'atteinte du côté droit concerne 14cas avec un pourcentage de 70%, alors que le côté gauche est atteint chez les 6cas avec un pourcentage de 30%. Aucun cas de fracture luxation bilatérale n'a été rapporté dans notre série (Tableau 3).

Tableau 3: Répartition selon le côté atteint

Coté atteint	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Droit	14	70
Gauche	6	30
Bilatérale	0	0
Total	20	100



D. Circonstances étiologiques :

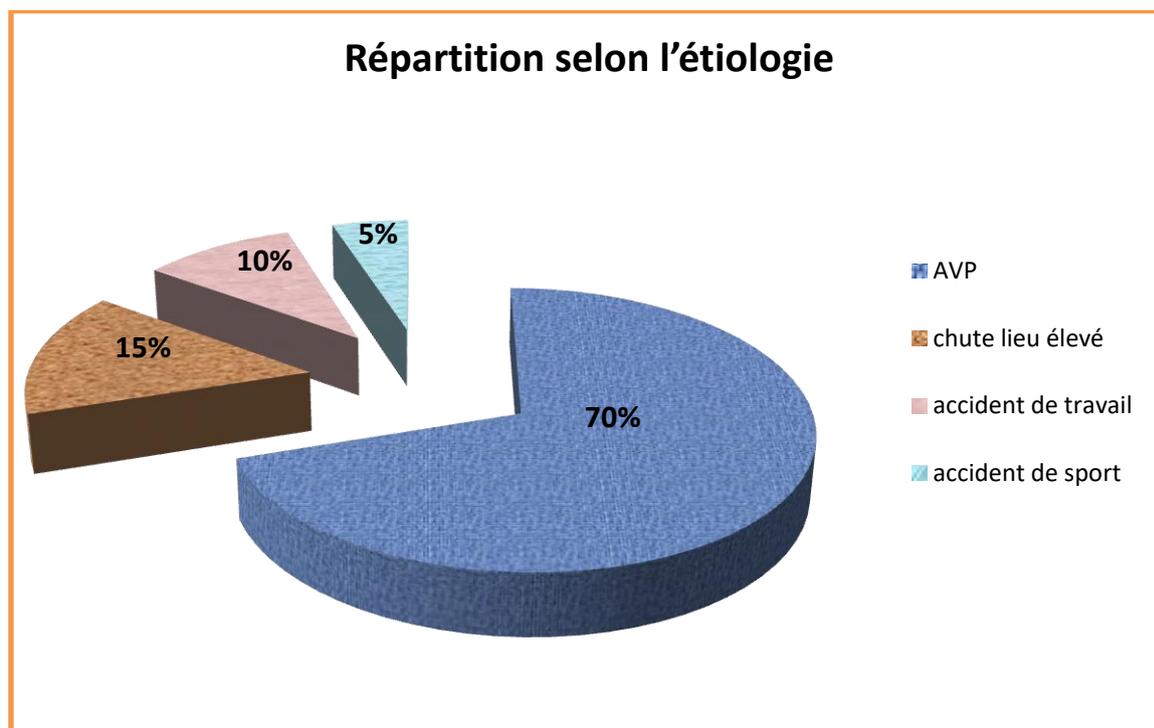
Notre série est représentée par :

- ✓ 14 cas d'AVP soit 70% ;
- ✓ 3 cas de chute d'un lieu élevé soit 15%.

Le tableau 4 représente les différentes étiologies trouvées.

Tableau 4: Répartition selon l'étiologie

Etiologie	Nombre de cas	Pourcentage(%)
AVP	14	70
Chute d'un lieu élevé	3	15
Accident de travail	2	10
Accident de sport	1	5
Total	20	100



II. Mécanisme :

La précision du mécanisme exacte de ces lésions nous a été presque impossible. Dans la plupart des cas, elles faisaient suite à des AVP ou à des chutes d'un lieu élevé et par conséquent les mécanismes ont été combinés et complexes.

Ces mécanismes associent à des degrés variables des phénomènes de compression axiale, torsion, abduction, adduction, cisaillement.

III. Etude radio-clinique :

A. Etude clinique :

1. Interrogatoire :

L'interrogatoire de traumatisé ou de sa famille doit préciser les éléments suivants, en particulier :

- ❖ Terrain : Age, sexe, pratique éventuelle d'un sport, profession, tabagisme.
- ❖ Antécédents personnels : obésité, diabète, HTA, artériopathie des membres inférieurs, maladie veineuse des membres inférieurs...
- ❖ Traitement en cours : antiagrégants plaquettaires ; anticoagulants ; corticothérapie au long cours...
- ❖ Autonomie du patient avant le traumatisme.
- ❖ Le mécanisme : choc direct, chute d'une hauteur...
- ❖ Signes fonctionnels : Douleur importante ou modérée, impotence fonctionnelle relative ou absolue.
- ❖ Heure du traumatisme.
- ❖ Heure du dernier repas.
- ❖ Statut vaccinal pour le tétanos en cas d'ouverture cutanée.

a) Antécédents :

Dans notre série, nous avons noté des antécédents dont le type est mentionné dans le (Tableau 5).

Tableau 5: Répartition selon les antécédents :

Type d'antécédents	Nombre de cas
Diabète	05
HTA	01
Asthme	02
Cholestérolémie	03
Fracture	04

b) Signes fonctionnels :

A l'admission, tous nos patients se sont présentés avec une impotence fonctionnelle totale du membre atteint avec une douleur intense de la cheville, réveillée par la palpation douce du cou de-pied.

2. Examen général :

Avant de pratiquer l'examen propre au traumatisme du membre inférieur, il faut situer celui-ci dans l'ensemble lésionnel et donner la priorité aux lésions associées pouvant engager le pronostic vital.

Les fractures-luxations de la cheville dans notre série s'intègrent dans un cadre de :

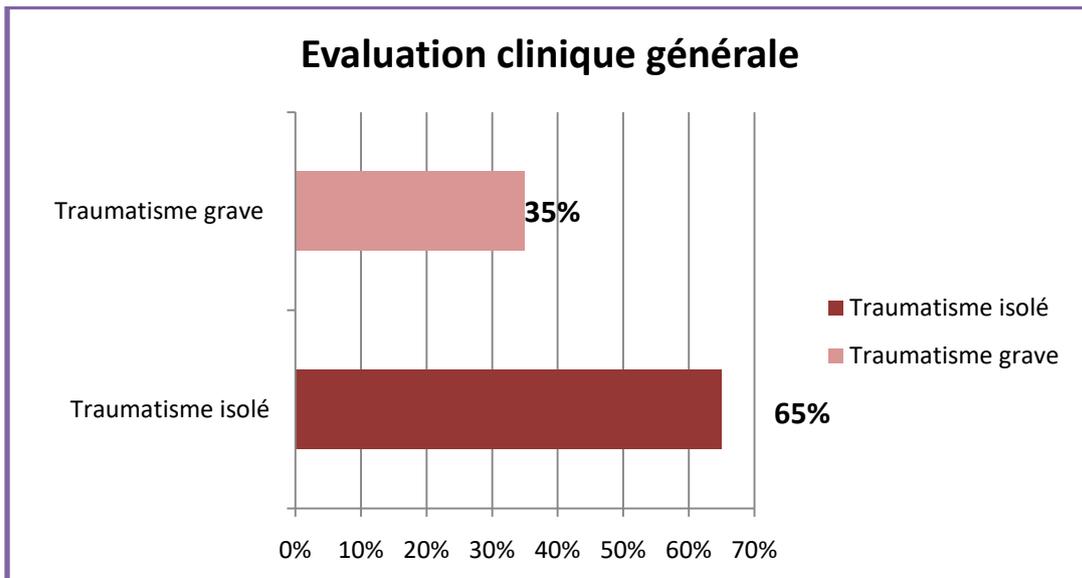
- ❖ Traumatisme isolé : Chez 13 patients.

Le diagnostic était évoqué devant la présence de signes fonctionnels, les données de l'examen clinique et confirmé ensuite par les données radiologiques.

- ❖ Traumatisé grave: Chez 7 patients.

- Type de lésions :

- Cinq traumatismes thoraciques.
- deux traumatismes crâniens.
- un traumatisme abdominal.



3. Examen locorégional :

a) Repaires anatomiques de la cheville :

A l'admission, tous nos patients se sont présentés avec :

- une déformation plus importante du pied avec élargissement du cou du pied et une désorganisation des repaires anatomiques de l'articulation selon la variété de la luxation associée, le pied a été déjeté par rapport à l'axe de la jambe (soit en dehors pour les luxations externes, soit en dedans pour les variétés internes...).
- L'œdème avec impossibilité de la mobilisation passive et active de la cheville.

b) Lésions cutanées :

L'appréciation de l'état cutané est l'élément fondamental de cet examen. Dermabrasion, phlyctènes, contusion, décollement, ischémie, ouverture cutanée seront soigneusement notés et déterminent en partie le choix du traitement, le délai d'intervention et le pronostic final.

➤ **Ouverture cutanée :**

Dans notre étude, 3 cas de fractures luxations ouvertes ont été rapportés avec un pourcentage de 15% avec prédominance du type III de Cauchoix et Duparc qui présente 66.66% de l'ensemble des ouvertures cutanées. (Tableau 6).

Tableau 6: Répartition de l'ouverture cutanée en fonction de la classification du Cauchoix et Duparc

Type	Nombre de cas	Pourcentage (%)
I	0	0
II	1	33.33
III	2	66.66
total	3	100

➤ **Autres lésions cutanées :**

Tableau 7: La répartition des lésions cutanées

Type de lésions cutanées	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Ecchymose	15	75
Phlyctène	2	10
Ouverture	3	15

c) Lésions vasculo-nerveuses :

Aucun patient de notre série n'a présenté une atteinte vasculo-nerveuse.

B. Etude paraclinique :

1. Radiologie standard :

Ce bilan comporte des clichés de cheville face et profil, centrés sur la cheville. Le profil doit comporter la totalité de l'arrière-pied et du calcanéum. Ces deux clichés permettent de faire le diagnostic des lésions osseuses et surtout d'établir une classification anatomo-pathologique.

La position des traits articulaires et leurs caractéristiques sont appréciées, des clichés du squelette jambier entier de face et de profil sont à réaliser systématiquement, afin de ne pas méconnaître d'éventuelles lésions proximales associées du cadre tibio-fibulaire. Des clichés du reste du squelette sont à réaliser aussi en fonction des signes d'appels à la recherche d'autres lésions associées.

Tous nos patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard de la cheville et de la jambe.

2. TDM :

Un examen tomodensitométrique permet de bien visualiser les différents fragments, l'enfoncement articulaire et de mieux planifier l'intervention et la position finale du matériel d'ostéosynthèse.

Elle permet aussi de mieux analyser la congruence dans les différents plans grâce à l'apport des coupes de reconstructions coronales, transversales et sagittales ou 3D.

Parmi les 20 cas, on a trouvé 5 cas soit 25% qui ont réalisé une TDM de la cheville avec reconstruction 3D.

IV. Etude anatomopathologique

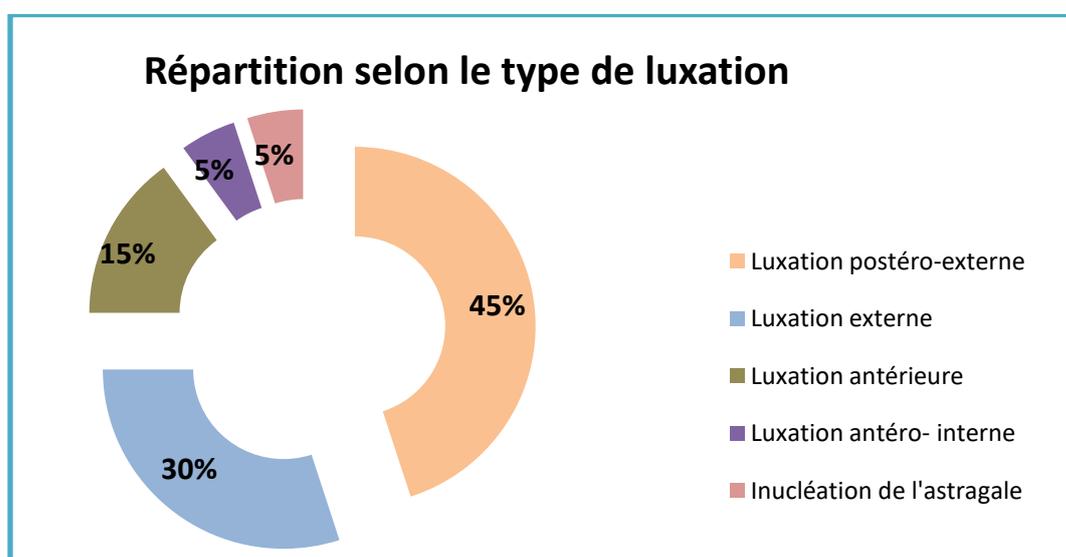
Nous nous sommes basés dans l'étude anatomopathologique sur une classification selon le type de la fracture d'une part et selon la variété de la luxation d'autre part.

A. Selon la luxation :

Les luxations postéro-externe sont les plus fréquentes chez nos patients avec un pourcentage de 45 % (Tableau 8).

Tableau 8: Répartition des cas selon le type de luxation

Type de luxation	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Luxation externe	6	30
Luxation antéro-interne	1	5
Luxation antérieur	3	15
Luxation postéro-externe	9	45
Enucléation de l'astragale	1	5
Totale	20	100



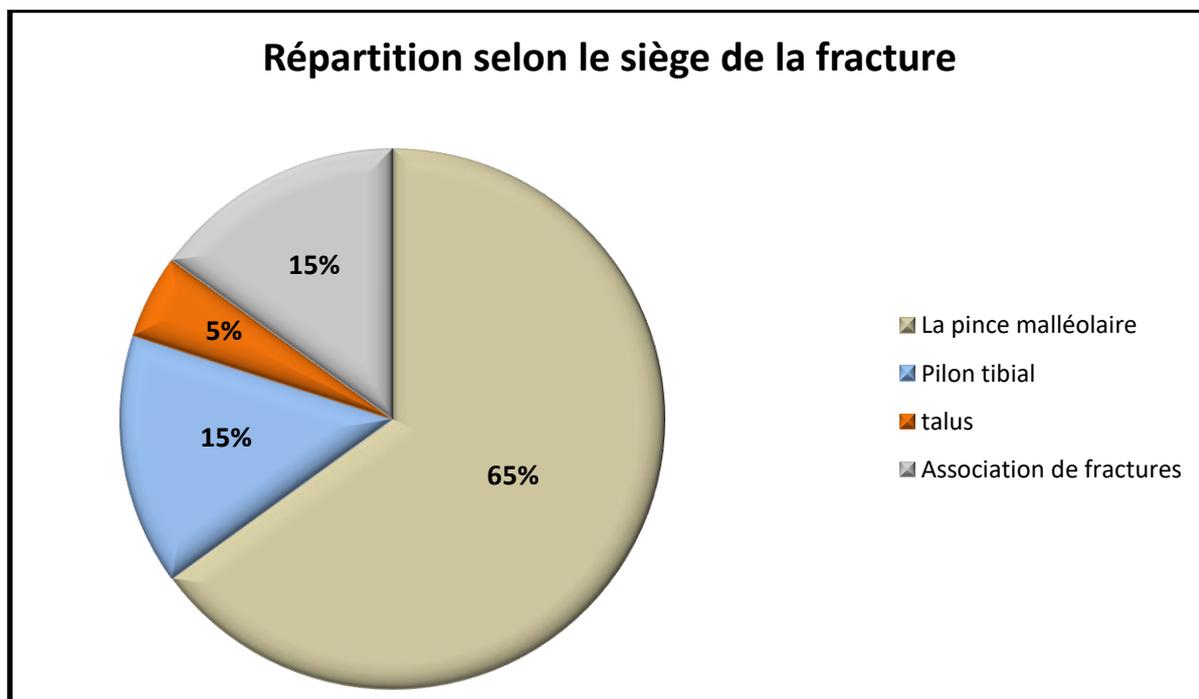
B. Selon la fracture :

Selon le type de la fracture, nous distinguons 3 grandes axes :

- Fractures–luxations de la pince malléole ;
- Fractures–luxations du pilon tibial ;
- Fractures–luxations du talus.

Tableau 9: Répartition selon le siège de la fracture

Siege de la fracture		Nombre de cas	Pourcentage (%)
La pince malléolaire		13	65
Pilon tibial		3	15
talus		1	5
Association de fractures	talus+ pince malléolaire	1	5
	Pilon tibial+ pince malléolaire	2	10
Total		20	100



1. Fractures–luxations de la pince malléole :

Dans notre série, 16 patients ont présente une fracture–luxation de la pince malléolaire soit 80%. Les fractures bi–malléolaires étaient les plus représentatives de ce groupe avec 15 cas (93.75%).

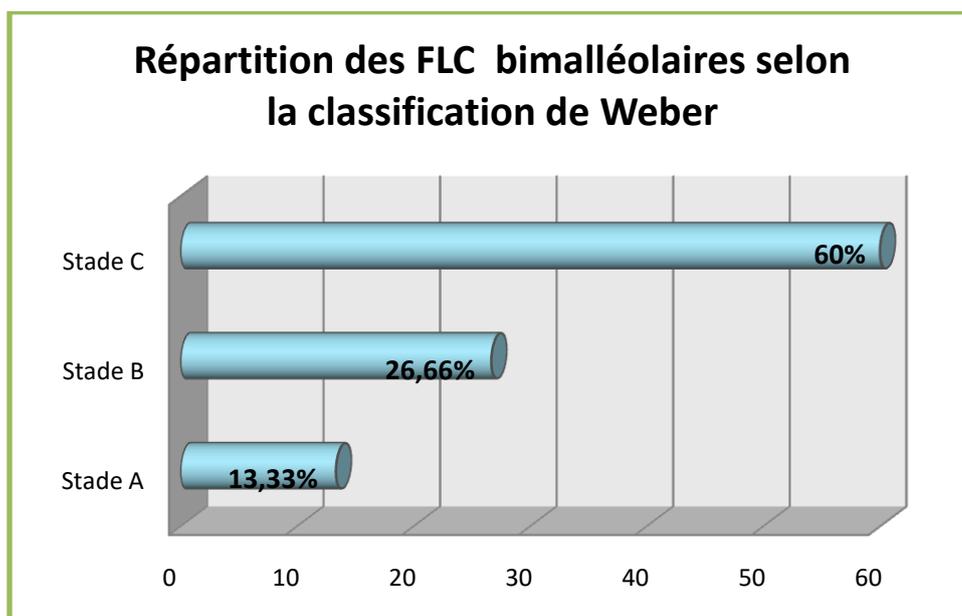
Elles sont classées selon la classification de WEBER qui se réfère à la hauteur du trait péronier par rapport à la syndesmose. Elle comporte 3 Types :

- A: Sous ligamentaire
- B: Inter ligamentaire
- C : Sus ligamentaire

Le stade C est le plus fréquent, il représente 60% des FL bimalléolaires (Tableau 10).

Tableau 10: Répartition des FLC bimalléolaires selon la classification de Weber

Classification Weber	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Stade A	2	13.33
Stade B	4	26.66
Stade C	9	60
Total	15	100



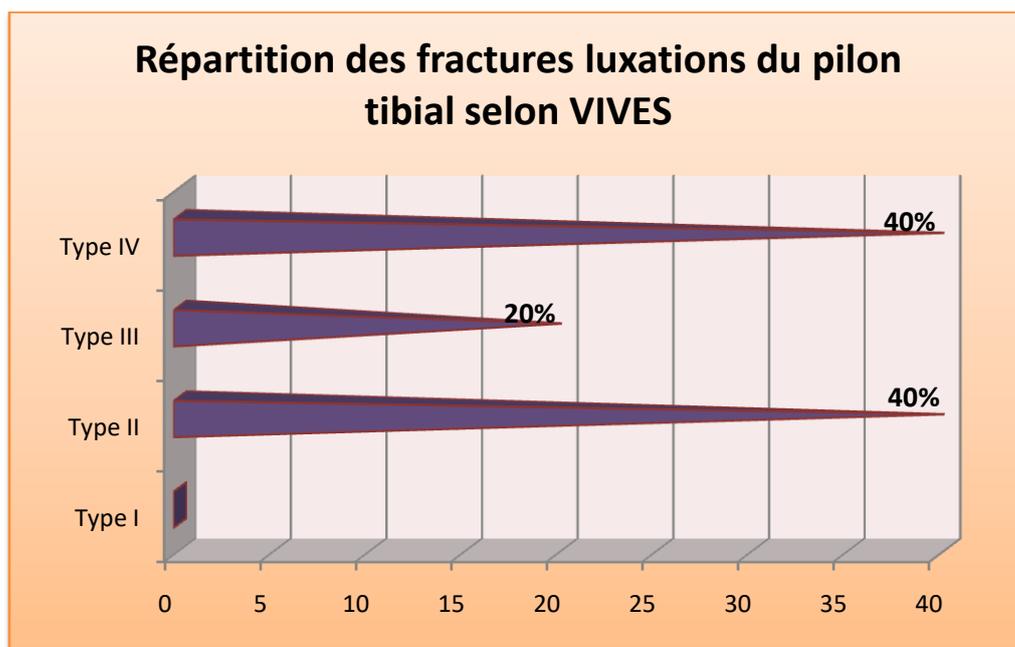
2. Fractures-luxations du pilon tibial :

Dans notre série les fractures du pilon tibial représentent 5cas (25%) et sont classées en 4 stades selon la classification de VIVES qui est la plus utilisée.

(Tableau11)

Tableau 11:Répartition des fractures luxations du pilon tibial selon VIVES

Classification VIVES	Nombre de cas	Pourcentage (%)
Type I	0	0
Type II	2	40
Type III	1	20
Type IV	2	40
Total	5	100



3. Fractures-luxations du talus :

Dans notre série, les fractures luxations du talus venaient en 3ème position avec 2cas de type III selon la classification anatomopathologique de BUTTEL et WITVOËT.

V. Traitement :

A. But du traitement :

Le traitement de ces FLC a pour but de récupérer la fonction de la cheville (mobilité, stabilité et indolence).

Pour obtenir ce but, le traitement doit respecter quatre principes généraux :

- La précocité de la thérapeutique à cause du vieillissement rapide des fractures articulaires et en évitant le risque de souffrance et de nécrose cutanée ;
- La perfection de la réduction restituant un profil articulaire anatomique ;
- La solidité et l'efficacité de la contention qui assurera une consolidation en bonne position et une mobilisation précoce ;
- Précocité de la rééducation et de l'ensemble des moyens physiothérapeutiques.

B. Délai de PEC :

Tous les patients ont été hospitalisés dans des circonstances d'urgence (aucun délai n'est toléré). Le délai thérapeutique moyen était de 3jours, le plus court était de 3heures et le plus long était de 6jours.

C. Moyens :

1. Traitement médical :

a) Le traitement antalgique :

Dans l'attente du traitement chirurgical, les patients ont été mis en condition : Immobilisation par attelle, surélévation du membre, prescription d'un traitement antalgique et d'anti-inflammatoire en l'absence de toute contre-indication.

b) Antibiothérapie :

Toutes les fractures ouvertes ont bénéficié en urgence d'un parage de la plaie traumatique avec une antibiothérapie curative.

L'antibiothérapie prophylactique a été toujours préconisée, cette dernière a été administrée d'une façon systématique chez tous nos patients. C'est l'association Amoxicilline–Acide clavulanique ou les céphalosporines de 2ème génération à la dose de 2g administrée par voie intraveineuse directe en peropératoire et par voie orale en postopératoire pendant 8 à 10 jours.

c) La prophylaxie thromboembolique :

En absence de contre-indication les anticoagulants à base d'héparine à bas poids moléculaire, à dose prophylactique, ont été préconisés chez tous les patients pendant la durée d'immobilisation jusqu'à la reprise de l'appui.

2. Réduction de la luxation :

Le traitement commence tout d'abord par la réduction de la luxation. Elle a été réalisée le plus précocement possible chez tous nos patients.

❖ Délai de réduction :

Dans notre série 18 patients ont été réduits dans un délai post-traumatique entre 3 et 12 heures, par ailleurs, deux patients seulement ont été réduits entre 12 et 24 heures.

❖ Réduction et ostéosynthèse :

Dans notre série 16 cas (80%) ont bénéficié d'une réduction de la luxation et ostéosynthèse en même temps, par ailleurs, 4 patients ont bénéficié d'une réduction de la luxation puis d'une ostéosynthèse différée.

3. Traitement orthopédique :

Il a été adopté chez un seul patient qui a été admis pour une FLC uni malléolaire externe fermée. L'immobilisation a été faite par une attelle postérieure de la cheville puis par une botte plâtrée.

4. Traitement chirurgical :

a) Prise en charge préopératoire :

Les examens complémentaires (bilan biologique, ECG, radiographie de thorax et CPA) à titre préopératoire ont été demandés chez tous nos patients, avec des bilans supplémentaires en fonction des antécédents et de l'examen clinique en concertation avec l'anesthésiste.

b) Anesthésie

Deux types d'anesthésie ont été utilisés : l'anesthésie générale dans un seul cas soit 5%, et la rachianesthésie dans 19 cas 95%.

c) Installation de malade

L'intervention a été menée en décubitus dorsal sur une table ordinaire chez tous nos patients avec un garrot pneumatique placé systématiquement à la racine du membre.

Le tiers inférieur de la cuisse et du genou sont inclus dans le champ opératoire pour pouvoir contrôler l'axe de la jambe et le plan de flexion du genou.

d) Voies d'abords :

Le choix de la voie d'abord chirurgicale était en fonction du type anatomique, des déplacements et de l'état cutané.

e) Technique chirurgicales :

Dans notre série 19cas soit 95% ont bénéficié d'un traitement chirurgical .La répartition des modalités chirurgicales utilisées était comme suit :

(1) Fractures malléolaires :

- ✓ Fractures malléolaires externes :(Tableau 12)

Tableau 12: Répartition des patients selon le type de fixation de la malléole externe

Type	Nombre de cas	Pourcentage%
Plaque vissée	12	80
Embrochage centromédullaire	3	20
vissage	0	0
Total	15	100

- ✓ Fractures malléolaires internes :(Tableau 13)

Tableau 13: Répartition des patients selon le type de fixation de la malléole interne

Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	Pourcentage%
Vissage	8	53.33
Embrochage haubanage	2	13.33
Embrochage	4	26.66
Embrochage+ Vissage	1	6.66
Total	15	100

(2) Fractures du pilon tibial : (Tableau 14)**Tableau 14: Répartition des patients selon le type de fixation du pilon tibial**

Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	Pourcentage%
Plaque vissée	3	60
Vissage	2	30
Embrochage	0	0
Total	5	100

(3) Fractures du talus :(Tableau 15)**Tableau 15: Répartition des patients selon le type de fixation du talus**

Type d'ostéosynthèse	Nombre de cas	Pourcentage%
Embrochage seul	1	50
Vissage+embrochage	1	50
Total	2	100

f) Suites postopératoires :

- Drainage : par la mise en place d'un drain aspiratif de Redon en fin d'intervention, a permis d'éviter la formation d'hématome. Le drain est enlevé à j2 post-opératoire.
- Immobilisation : elle a été préconisée par attelle plâtrée puis une botte plâtrée pendant 6 semaines chez tous nos patients.
- Surveillance de la plaie et des tissus mous :Le suivi postopératoire précoce était essentiellement guidé par la protection et la surveillance de la peau et des tissus mous
- Surveillance radiologique:

Elle était assurée par un contrôle radiographique postopératoire de face et profil de la cheville et de la jambe. Ce contrôle servait à vérifier la qualité de la réduction, indiquer une éventuelle reprise pour correction et posséder des clichés pour le suivi de la consolidation osseuse.

g) Durée d'hospitalisation :

Elle a varié entre 1 et 5 jours avec une durée moyenne de 3jours

h) Délai de consolidation :

Il dépendait du type de fracture, des lésions associées, de la qualité de la réduction et de la stabilité des fractures et du montage. Nous avons constaté qu'il était situé entre la 8^{ème} et 12^{ème} semaine.

i) Rééducation

Tous nos patients ont bénéficié d'une rééducation dans un centre spécialisé, elle est passive au début, assurée par le kinésithérapeute à raison de 3 à 4 séances par semaine pendant 6 semaines, puis active, par le malade lui-même. L'appui progressif était alors autorisé couvert par deux béquilles. L'appui a été total au troisième mois chez la majorité de nos patients.

VI. Complications

Le pronostic lointain des fractures-luxations de la cheville est aggravé par un certain nombre de complications importantes par leur retentissement sur la fonction de l'articulation de la cheville. Dans notre série, 13 cas de FLC ont présenté des complications, soit 65% des cas.

A. Complications précoces

1. Complications septiques

Dans notre étude, nous avons noté 3 cas d'infections superficielles, elles se sont résolues sous antibiothérapie et soins locaux,

2. Nécrose cutanée

Sur les 13 fractures luxations compliquées, nous avons noté 2 cas de nécroses cutanées traitées par cicatrisation dirigée associée à une antibiothérapie adéquate.

3. Déplacement secondaire

Dans notre série, nous avons noté un cas de déplacement secondaire de la malléole interne qu'on a traité par réduction plus ostéosynthèse.

4. Syndrome de loge

Aucun cas de syndrome de loge n'a été observé dans notre série.

B. Complications tardives

1. Arthrose de la cheville

Dans notre série, nous avons eu 3 cas d'arthroses ayant présenté une impotence fonctionnelle partielle et une douleur pour laquelle ils ont bénéficié d'un traitement médical.

2. Cals vicieux :

C'est une complication fréquente et grave, elle a été relevée dans deux cas.

Ces cals étaient notés sur :

- un cas de fracture malléolaire externe sans retentissement fonctionnel ;
- un cas de fracture du pilon tibial, qui a évolué vers une arthrose traitée médicalement.

3. Nécrose osseuse

Aucun cas d'ostéonécrose n'a été rapporté dans notre série.

4. Pseudarthrose

Deux cas de pseudarthroses ont été retrouvés, qui ont été traités par une greffe osseuse associée à une fixation stable

Un cas est survenu sur la malléole interne et l'autre cas est survenu sur la malléole externe.

5. Algodystrophie :

Aucun cas d'algodystrophie n'a été observé dans notre série.

VII. Résultats fonctionnels

A. RECU

Le recul moyen de nos patients était de 16 mois, avec des extrêmes entre 7 mois et 26 mois.

B. Critères d'évaluation des résultats

L'analyse des résultats a été faite en fonction des éléments fonctionnels selon le score de AOFAS basée sur :

- la douleur
- la fonction
- l'alignement

1. la douleur :

Coté de 0 à 40 points :

- | | |
|--------------------------|----|
| - Aucune | 40 |
| - Moyenne, occasionnelle | 30 |
| - Modérée, quotidienne | 20 |
| - Sévère, constante | 0 |

2. la fonction :

Coté de 0 à 50 points :

- limitation de l'activité :
 - Pas de limitation, pas d'aide 10
 - Pas de limitation des activités quotidiennes, par contre limitation sportive, pas d'aide 7

- Limitation quotidienne, 1 canne 4
- Limitation sévère, cannes, fauteuil, plâtre 0
- Distance, périmètre de marche
 - 1km 5
 - 400 à 600 mètres 4
 - 200 à 400 mètres 2
 - Moins de 200 mètres 0
- Etat de surface
 - Tout type de terrain 5
 - Difficulté sur terrain incliné ou escalier 3
 - Difficulté sévère sur tout terrain 0
- Analyse de la marche
 - Normale 8
 - Trouble modéré 4
 - Boiterie franche 0
- Mobilité en flexion et extension
 - Normale ou $>30^\circ$ 8
 - 15 à 30° 4
 - Moins de 15° 0
- Mobilité arrière pied (inversion, éversion)
 - 75 à 100 de la normale 6
 - 27 à 75 (modérée) 3
 - ≤ 25 enraidie 0
- Stabilité de la cheville
 - Stable 8
 - Instable 0

3. l'alignement :

Coté de 0 à 10 points :

- Bon, pied plantigrade, cheville et arrière pied axé 10
- Faible désaxation, sans symptôme 5
- Mauvais, pied non plantigrade, sévère désaxation symptomatique. 0

Cotation du score de l'AOSAF :

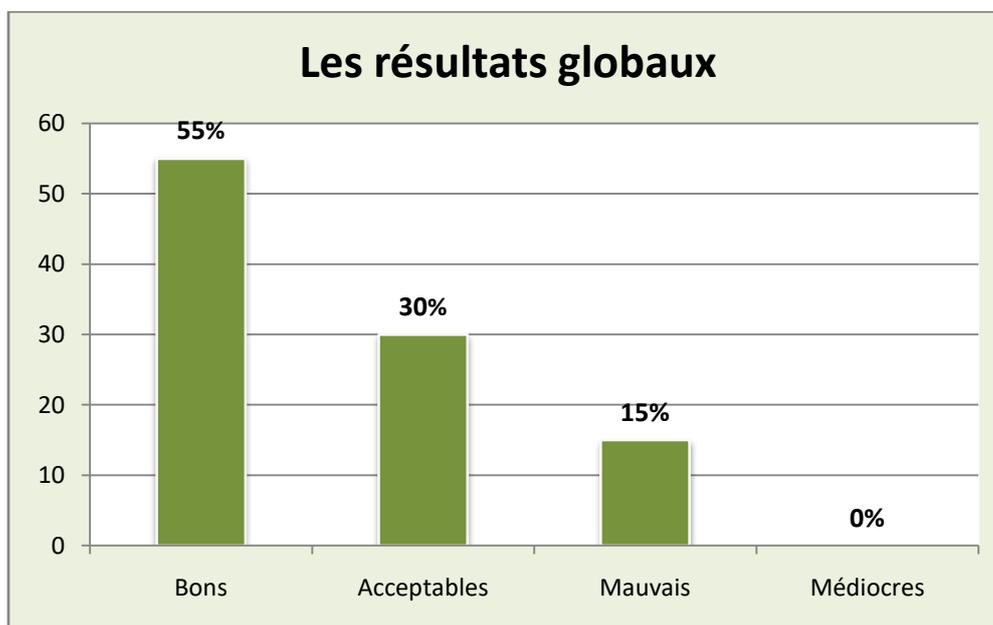
- Bon : 100 à 80.
- Acceptable : 80 à 60.
- Mauvais : 60 à 40.
- Médiocre : <40.

C.Résultats globaux

Selon les critères de score AOFAS, les résultats évalués pour les patients de notre série sont résumés dans le tableau sous-jacent :

Tableau 16: Répartition des résultats globaux

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Bons	11	55
Acceptables	6	30
Mauvais	3	15
Médiocres	0	0



OBSERVATIONS

❖ Observation : 1

Le patient O.E âgé de 64ans, militaire de profession était hospitalisé en service de traumatologie-orthopédie pour la prise en charge d'un traumatisme de la cheville droite avec comme antécédents : une HTA sous traitement, un diabète sous ADO et un tabagisme actif arrêté il y a 10ans.

La symptomatologie remontait au jour de son admission suite à une chute d'une échelle sur le talon ayant occasionné chez lui un traumatisme fermé de la cheville droite avec une douleur et une impotence fonctionnelle totale. Le tableau clinique s'est aggravé après une heure par l'apparition des phlyctènes au niveau de la face dorsale du pied traumatisé.

L'examen locomoteur retrouvait une cheville tuméfiée déformée (perte des repères anatomiques) associée à des phlyctènes et des ecchymoses locales, il n'y avait pas d'ouverture cutanée ni d'atteinte vasculo-nerveuse. Le reste de l'examen somatique était sans particularités.

Le bilan radiologique pratiqué en urgence, comportait les radiographies standards face/profil et les images scannographiques dans tous les plans avec des reconstructions tridimensionnelles, montrait ; Une fracture malléolaire interne avec un petit fragment fracturé du péroné associée à une fracture du corps du talus(type III), avec luxation du fragment talien postérieur en arrière et en dedans de la malléole interne.

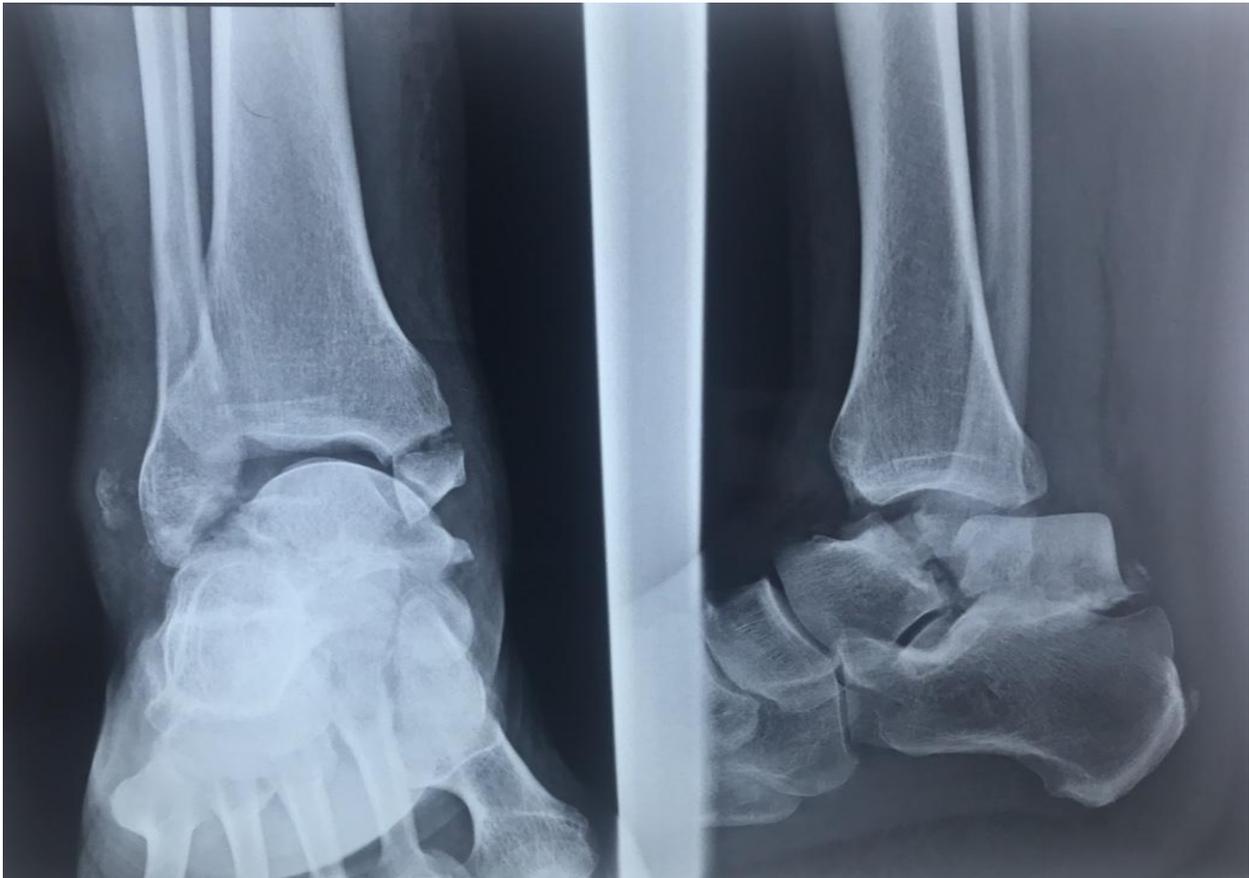


Figure 1: Radiographie de la cheville face et profil montrant une fracture bimalléolaire associée à une fracture du corps du talus avec énucléation postérieure d'un fragment talien.

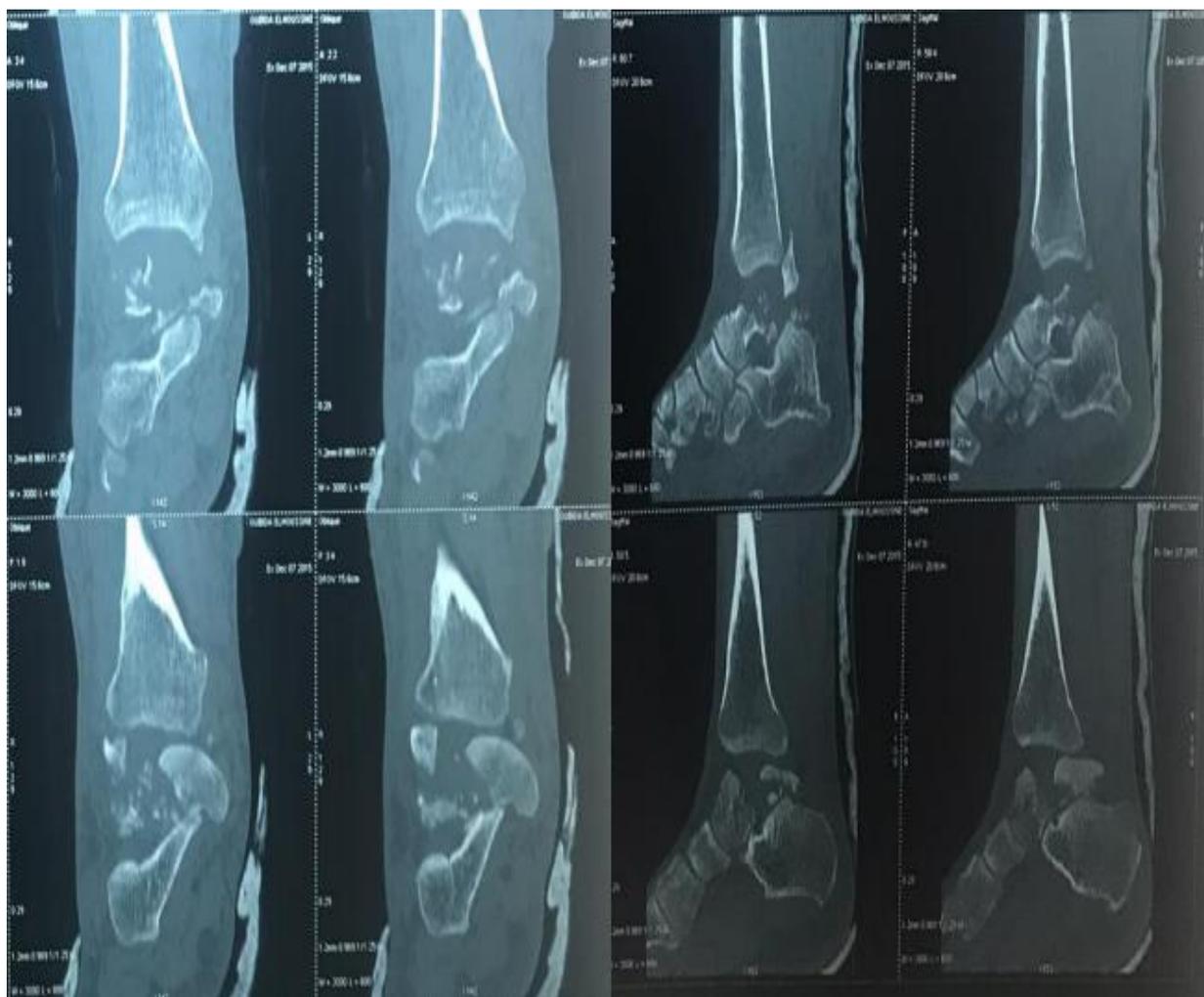


Figure 2: Scanner de la cheville avec (coupes frontales et coronales) montrant l'énucléation postérieure du fragment talien

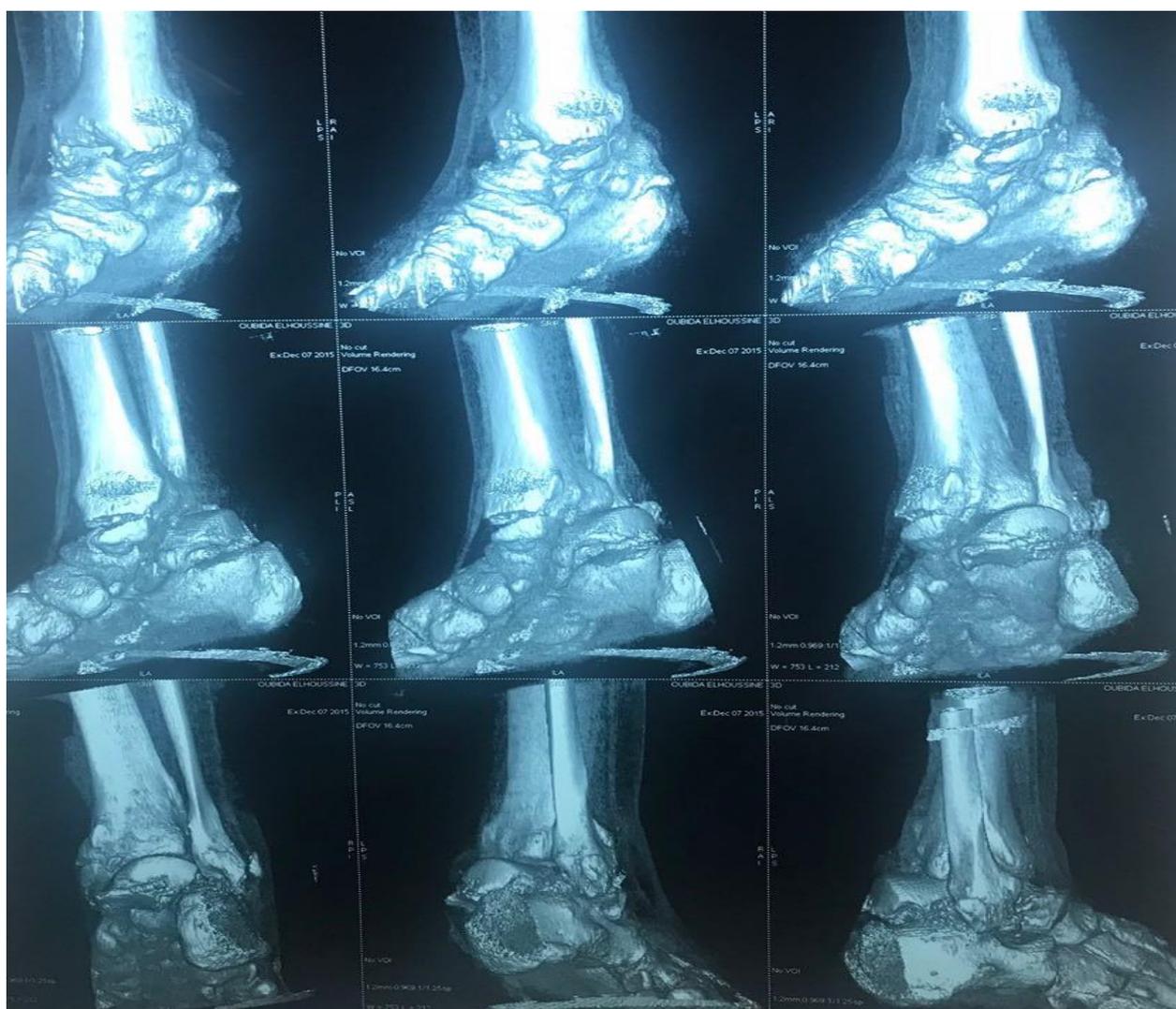


Figure 3: Scanner avec reconstruction 3D

Traitement : Au terme de ce bilan et de l'examen clinique, le diagnostic d'une fracture luxation de la cheville a été retenu. Sous anesthésie rachidienne, L'installation se faisait en décubitus dorsal avec un coussin sous la fesse homolatérale et avec un garrot pneumatique à la racine du membre, une réduction du fragment énuclé a été réalisée à ciel ouvert par une voie antéro-interne. Cette réduction a consisté à ramener le fragment luxé en arrière puis l'affronter avec le reste du talus. La fracture du talus a été stabilisée par deux broches et la fracture de la malléole interne a été réduite à l'aide d'un vis associé à une broche. Une botte plâtrée était mise en place pendant six semaines.



Figure 4: Traitement : vissage et embrochage de la malléole interne et embrochage pour le talus

Suivi : après l'ablation du plâtre et la rééducation fonctionnelle, le patient a été revu 3 mois après l'intervention, les deux fractures de la malléole interne et du talus étaient consolidées. 12 mois après le traumatisme, le résultat fonctionnel était satisfaisant, il ne persistait que quelques douleurs de dérouillage matinal au niveau de la cheville.

❖ Observation : 2

Un jeune sportif de 30ans sans ATCD pathologiques notables, était admis aux urgences suite à un traumatisme de la cheville gauche lors d'un match de football entraînant des douleurs intenses avec une impotence fonctionnelle totale du membre inférieur gauche.

L'examen locomoteur retrouvait une déformation de la cheville gauche avec une douleur intense à la palpation de la face externe et à la moindre mobilisation de la cheville, sans déficit vasculo-nerveux ni lésion cutanée associée. Le reste de l'examen somatique était sans particularité.

La radiographie standard de la cheville révélait une luxation tibio-talienne postéro-externe avec fracture malléolaire externe associée.

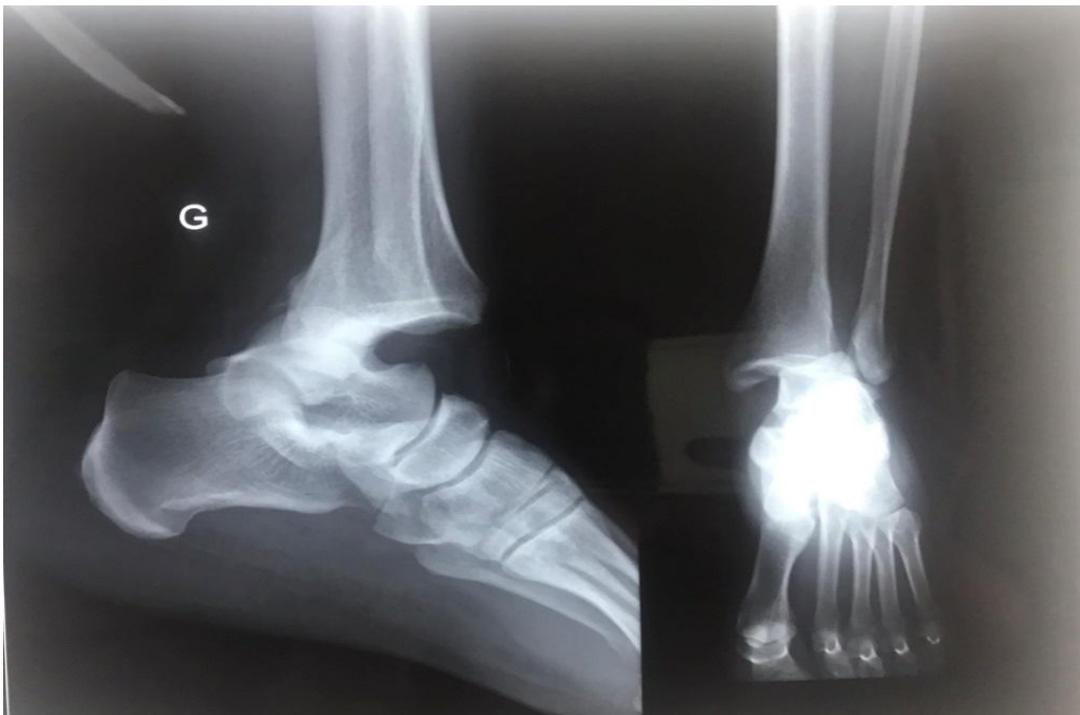


Figure 5: La radiographie de la cheville face et profil montrant une luxation postérieure du pied avec une fracture de la malléole externe

Traitement : une réduction de la luxation en urgence a été réalisée au bloc opératoire sous anesthésie générale par la manœuvre d'arrache botte. La radiographie de contrôle après réduction avait objectivée une bonne congruence

articulaire avec réduction de la fracture malléolaire. Le patient a bénéficié d'une immobilisation plâtré pendant 6 semaines suivi d'une rééducation fonctionnelle de la cheville.

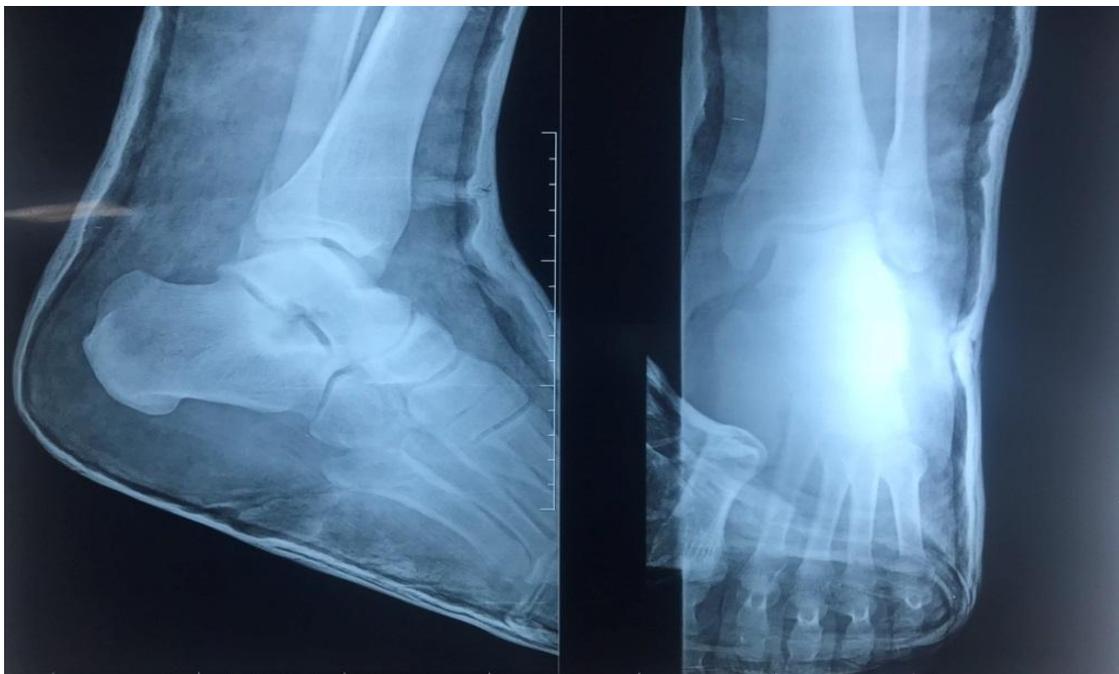


Figure 6: Radiographie de la cheville face et profil après réduction de la luxation

Suivi :La consolidation de la malléole était complète à 2 mois. A la dernière consultation l'évolution était favorable avec un très bon résultat fonctionnel avec une cheville stable et indolore, et une autonomie satisfaisante.

❖ Observation : 3

Patient A.E âgé de 57 ans, présentait un traumatisme ouvert de la cheville droite, le patient avait un antécédent de fracture de la jambe droite traitée orthopédiquement avec bonne évolution.

La symptomatologie remontait le jour même de son admission par la présence d'une douleur intense et d'une impotence fonctionnelle totale du membre inférieur droit suite à une chute d'un lieu élevé avec réception sur le pied droit, cheville en abduction et en rotation externe.

L'examen clinique initial objectivait un patient conscient stable sur le plan hémodynamique et respiratoire, avec sur le plan ostéo-articulaire, une mobilisation douloureuse du membre inférieur fracturé, une déformation importante de la cheville droite, à la face interne une ouverture cutanée stade III du cauchois et Duparc avec issue du tibia. Un examen vasculo-nerveux était normal et le reste de l'examen somatique était sans particularité.



Figure 7: Fracture-luxation ouverte de la cheville

Le bilan radiologique standard mettait en évidence une fracture bimalléolaire avec une fracture comminutive déplacée de la malléole externe stade C de Weber associée à une luxation externe de la cheville.



Figure 8: Radiographie de la cheville face et profil à l'admission objectivant une fracture bimalléolaire luxée latéralement

Traitement : Le patient bénéficiait d'une réduction en urgence avec une immobilisation provisoire à l'aide d'une attelle plâtré, puis il a été admis au bloc opératoire où le patient avait bénéficié d'un parage de la plaie et lavage de l'articulation suivi d'une ostéosynthèse. La malléole latérale comminutive était fixée par une plaque vissée par voie externe et la malléole médiale était fixée par un embrochage en X par voie interne. Une botte plâtrée était mise en place pour six semaines.



Figure 9: Fracture luxation ouverte de la cheville après la réduction



Figure 10: Radiographie de la cheville face et profil post réduction



Figure 11: Radiographie de contrôle de la cheville de face et de profil montrant un déplacement secondaire de la malléole interne.

Suivi : 2 mois après le traumatisme, les suites opératoires étaient complexes par la survenue d'un déplacement secondaire de la malléole interne traité par réduction et embrochage associé à une immobilisation par botte plâtrée. 14 mois après le traumatisme, le patient n'accusait aucune gêne ni douleur de la cheville.



Figure 12: Traitement du déplacement secondaire avec un deuxième embrochage

❖ Observation : 4

Patient A.A, âgé de 53ans, il était hospitalisé en urgence pour la prise en charge d'un polytraumatisme suite à un AVP. Le patient n'avait aucun antécédent,

Lors de l'admission, le patient était légèrement obnubilé et confus GCS à 14, stable sur le plan hémodynamique et respiratoire.

A l'examen locomoteur, le patient présentait :

- une douleur et impotence fonctionnelle totale du membre inférieur gauche ;
- une déformation de la cheville gauche ;
- une déformation du pied gauche ;
- une luxation postérieure du pied gauche très bien visible ;
- une ecchymose sur la face dorsale du pied gauche ;
- et une ouverture cutanée locale stade II

A l'examen ORL, le patient présentait :

- dermabrasion au niveau fronto-zygomatique.

A l'examen abdominal :

- un abdomen souple, pas de défense ni de sensibilité

Le reste de l'examen somatique est sans particularité.

Le bilan radiologique en urgence était comme suit :

TDM cranio-cervico-faciale montrait un petit hématome aigu de 8mm de la région frontale antéro-inférieure gauche avec une hyperdensité péri-ventriculaire sans atteinte cervico-faciale associée.

Radiographie standard de cheville gauche révélait une luxation postérieure de la cheville, une fracture bimalléolaire stade C.

Radiographie standard du pied gauche objectivait une fracture luxation de la base du premier métatarsien, une luxation sous-talienne une luxation de Lisfranc.

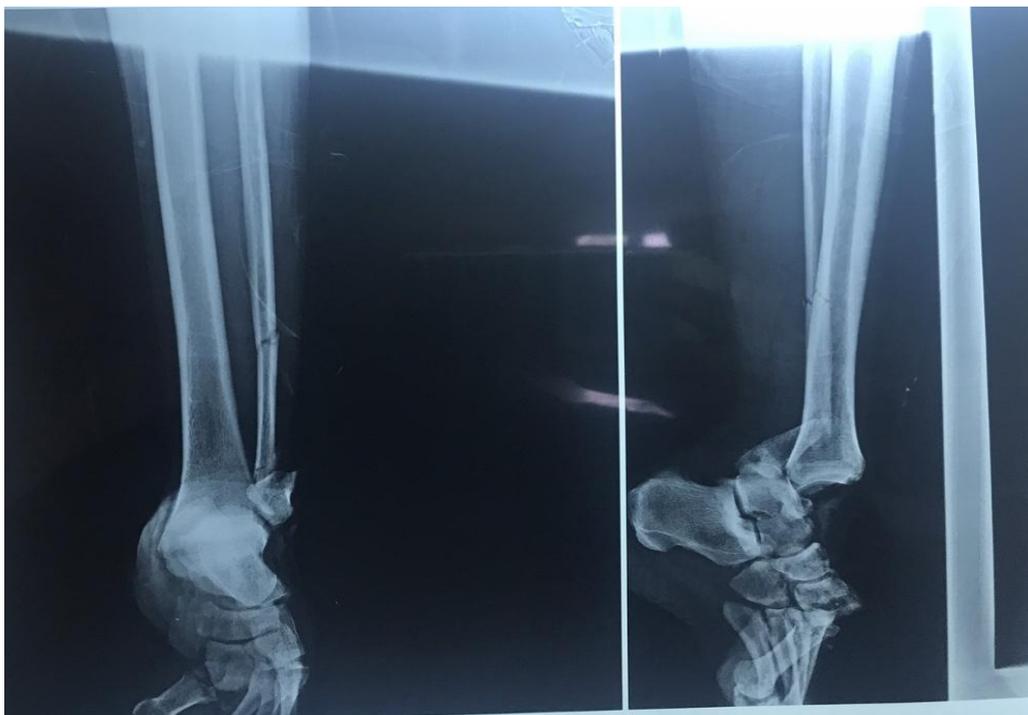


Figure 13: Radiographie de la cheville de face et de profil prenant le pied.

Traitement : On procédait, en urgence, à la réduction des luxations puis à un parage de la plaie suivi d'une ostéosynthèse des différentes fractures par embrochage.



Figure 14: Radiographie de la cheville et du pied de face et de profil montrant l'ostéosynthèse

Suivi : les suites opératoires étaient simples. Une immobilisation par une botte plâtrée pendant 6 semaines, la reprise de l'appui se faisait après 3mois. Le résultat fonctionnel était satisfaisant avec une mobilité et une stabilité normale du pied gauche au dernier contrôle.

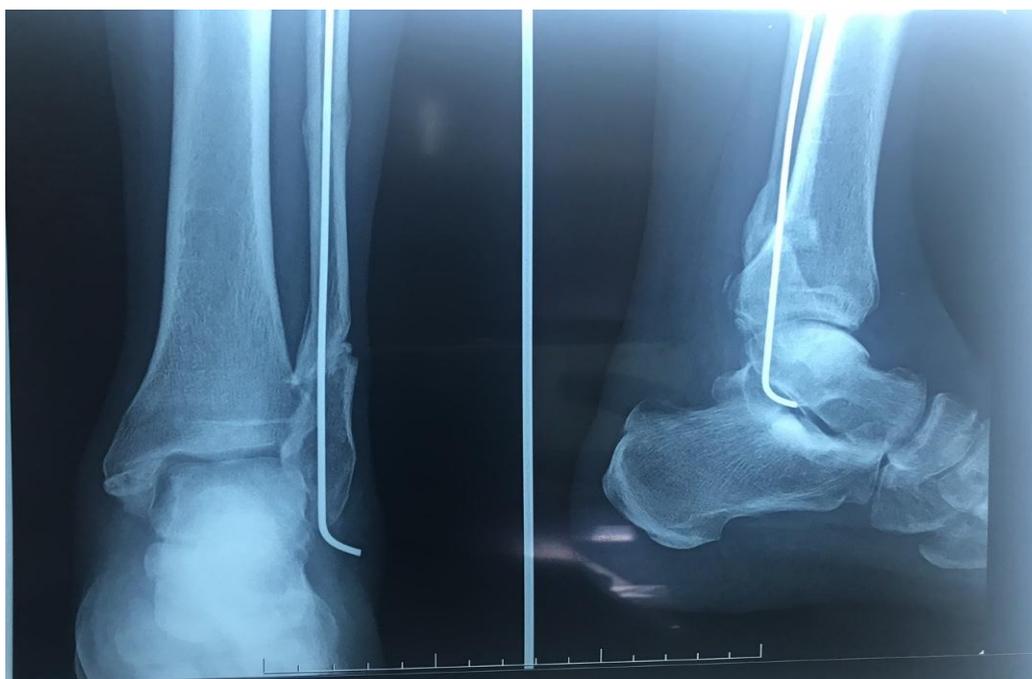


Figure 15: Radiographie de contrôle face et profil montrant la consolidation des fractures avec une cheville bien axée.

DISCUSSION

I. Rappels anatomiques :

La cheville ou cou-de-pied ou articulation talocrurale est une articulation mettant en rapport l'extrémité inférieure du tibia et de la fibula avec le talus. Elle est limitée, en haut, par un plan horizontal rasant la base des malléoles, et en bas par un second plan horizontal situé à deux centimètres sous l'interligne articulaire.

La cheville est une articulation synoviale de type ginglyme mettant en présence les surfaces articulaires du talus et tibiofibulaires. Ces différents éléments sont maintenus par une capsule articulaire et des ligaments. La vascularisation est assurée par des branches des artères fibulaires, tibiales antérieures et postérieures. Les nerfs proviennent des nerfs tibiaux, fibulaires profonds et saphènes(5).

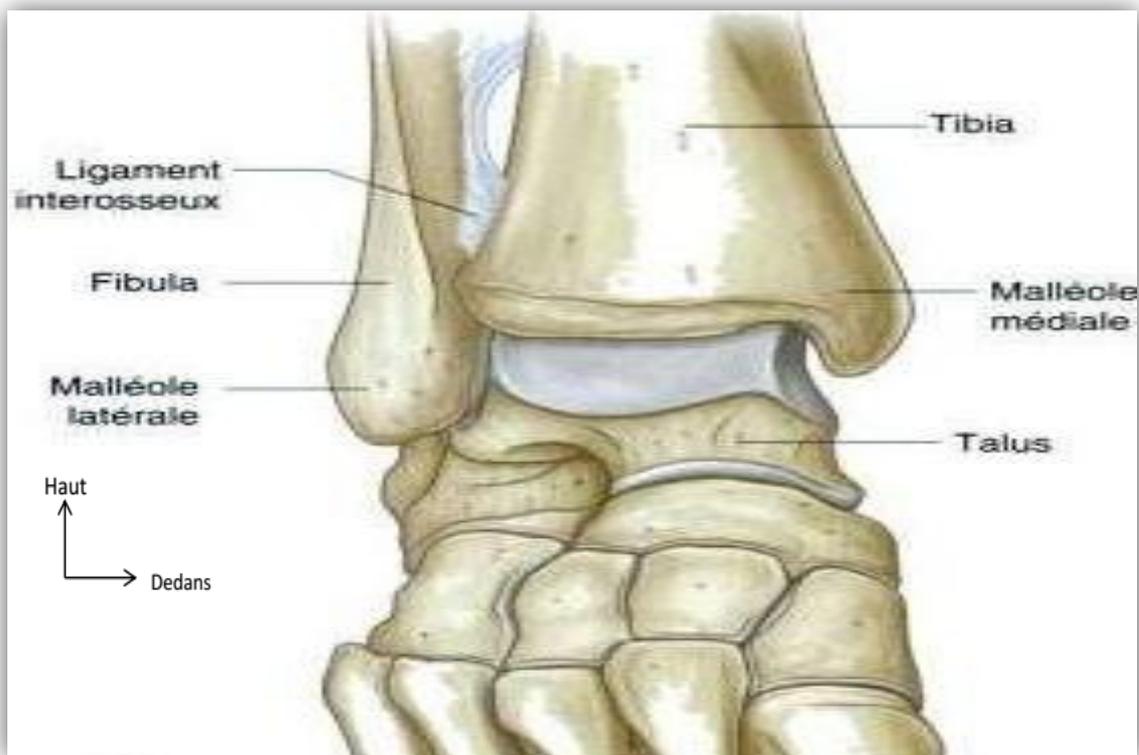


Figure 16: Articulation de la cheville : vue de face(6)

A. Surfaces articulaires :

L'articulation tibio-talienne unie les deux os de la jambe au talus. C'est une trochléenne, ne permettant que des mouvements de flexion-extension, car elle est bridée latéralement par les malléoles et les puissants ligaments collatéraux.

Le tibia et la fibula forment une solide pince osseuse : la mortaise tibiofibulaire, où vient s'encaster le tenon talien.

1. La mortaise tibio-fibulaire

Les surfaces articulaires tibiofibulaires forment une mortaise dans laquelle vient s'encaster le talus à la manière d'un tenon formant ainsi l'articulation.

Elle comprend un toit et deux parois latérales. Les deux os sont solidement unis par les ligaments tibio-fibulaire inférieurs antérieure et postérieure :

- ✓ **Le toit de la mortaise** : Il est formé par la face inférieure du pilon tibial qui est bordée en avant par le bord marginal antérieur du tibia, et en arrière par la troisième malléole de Destot. Dans son ensemble, le toit est régulièrement encrouté de cartilage.
- ✓ **La paroi externe** : Elle est formée par la facette articulaire triangulaire de la face interne de la malléole latérale, qui tend à s'écarter légèrement en dehors et en bas.
- ✓ **La paroi interne** : Peu étendue en hauteur, elle est formée par la face externe de la malléole médiale dont le revêtement cartilagineux se continue insensiblement avec celui du pilon tibial.

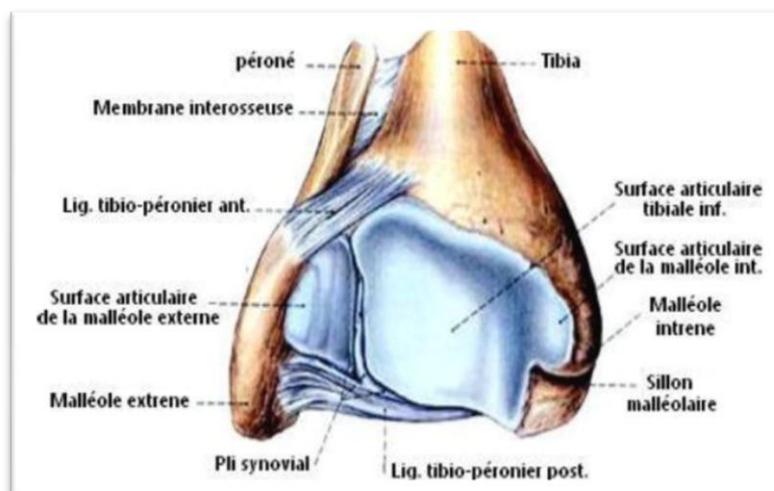


Figure 17: Vue inférieure de la mortaise tibio-fibulaire

2. Surfaces articulaires du Talus : (6)

L'os le plus élevé du pied, le talus vu par ses faces médiale et latérale présente la forme d'escargot. Il a une tête arrondie orientée vers l'avant et médialement, située à l'extrémité d'un col court et large, relié en arrière au corps de l'os.

La face supérieure du corps du Talus est proéminente pour s'adapter à la cavité formée par les extrémités du tibia et de la fibula. En effet la face supérieure ou trochlée s'articule avec l'extrémité inférieure du tibia, la face médiale s'articule avec la malléole médiale tibiale et la face latérale s'articule avec la malléole latérale fibulaire.

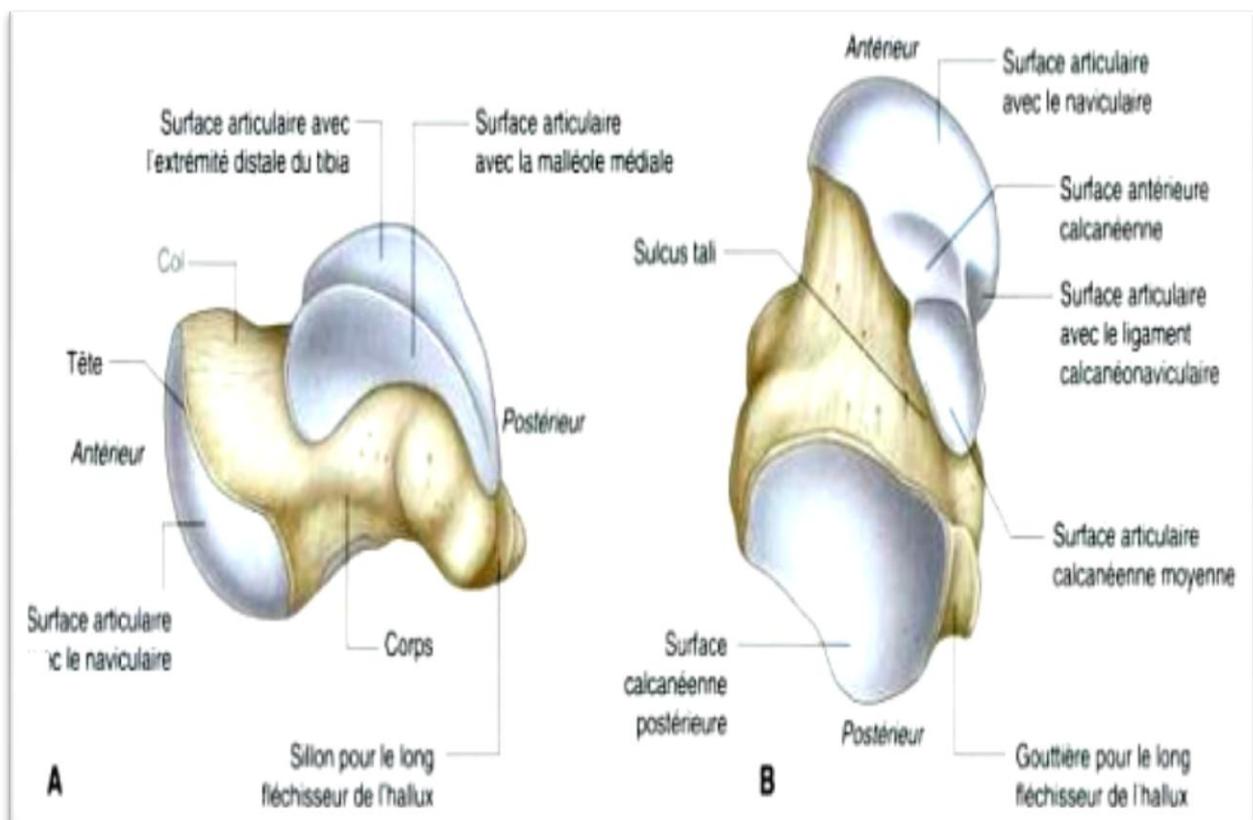


Figure 18: Talus : A vue médiale ; B vue plantaire (6)

B. Les moyens d'unions :

Ils comprennent une capsule et des ligaments dont les plus importants sont les ligaments collatéraux.

1. La capsule articulaire :

Toutes ces surfaces sont recouvertes par une capsule articulaire dont :

- La membrane fibreuse : mince et lâche en avant et en arrière s'insère près du pourtour des surfaces cartilagineuses sauf en avant où elle s'en éloigne sur le talus à un centimètre environ de la trochlée.
- La membrane synoviale forme des culs-de-sac entre le tibia et la fibula en avant et en arrière entre les fibres de la membrane fibreuse.

2. Les ligaments :

a) Ligament collatéral tibial ou médial :

C'est un ligament très solide, on lui décrit deux plans :

- Le plan superficiel ou ligament deltoïdien : naît au niveau du bord antérieur de la malléole médiale, se porte en bas et en avant, et s'élargit en éventail, pour aller se fixer sur le bord interne du ligament glénoïdien (calcanéo-naviculaire inférieur).
- Le plan profond : est tibio-astragalien, formé de deux faisceaux :
 - Un faisceau antérieur ou ligament tibio-astragalien antérieur
 - Un faisceau postérieur ou ligament tibio-astragalien postérieur

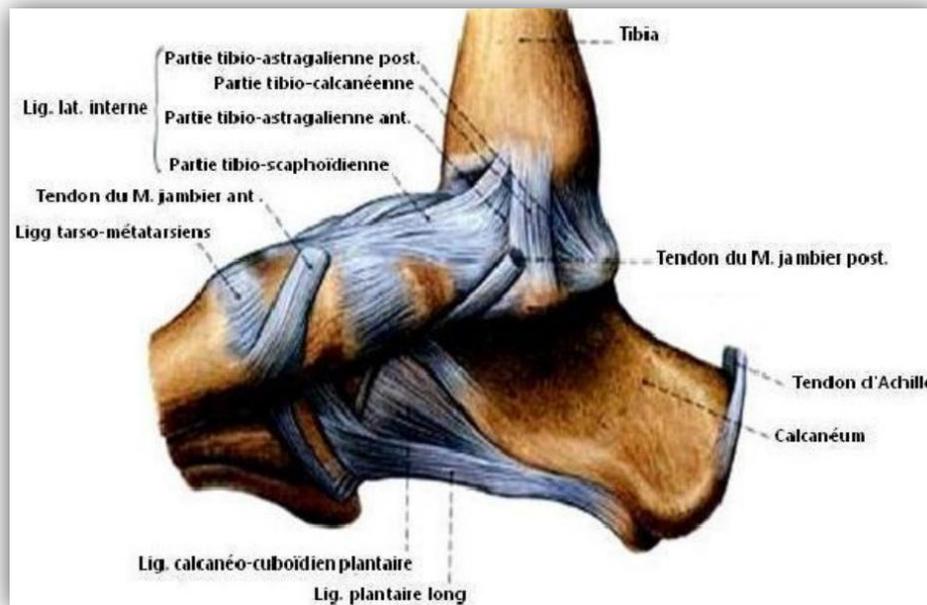


Figure 19: Vue médiale de la cheville.

b) Ligament collatéral fibulaire ou latéral :

Il comprend trois faisceaux irradiant depuis la malléole latérale :

- Un faisceau antérieur ou ligament talo-fibulaire antérieur
- Un faisceau moyen ou ligament calcanéofibulaire
- Un faisceau postérieur ou ligament talo-fibulaire postérieur

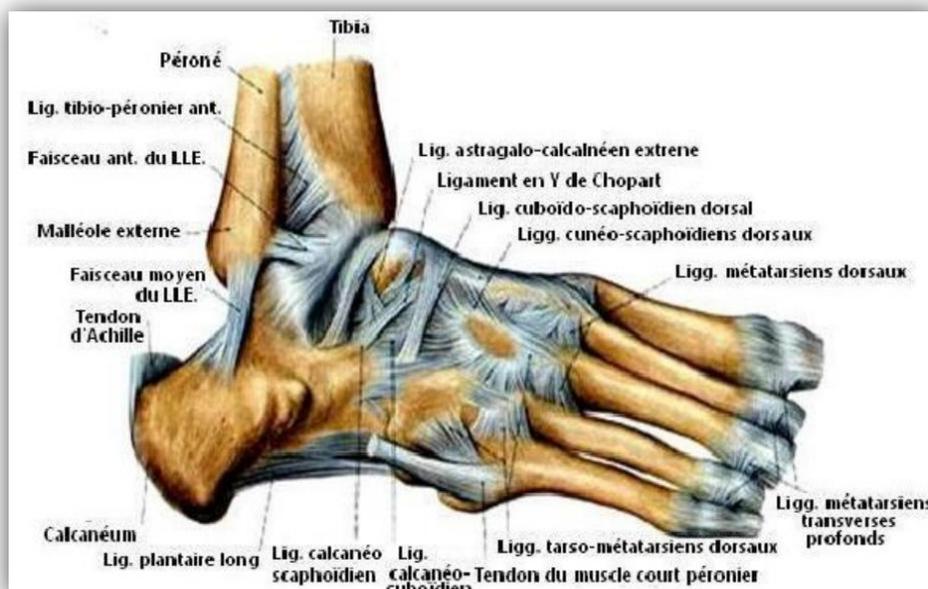


Figure 20: Vue latérale de la cheville

c) Ligaments tibio-fibulaires : (7, 8, 9)

- **Ligament tibio-fibulaire antéro-inférieur (LTFAI) :**

Trapézoïdal à base large antérolatérale tibiale sur le tubercule de Tillaux Chaput, oblique, avec terminaison fibulaire antéro médiale sur le tubercule de Le Fort.

- **Ligament tibio-fibulaire postéro-inférieur (LTFPI) :**

Trapézoïdal également, horizontal, avec une attache tibiale postéro-latérale et une attache fibulaire postéro-médiale.

d) Ligament transverse

Postérieur, horizontal, avec un renforcement fibro-cartilagineux, certains auteurs le considérant seulement comme la partie distale du LTFPI voir un renforcement capsulaire postérieur de la tibiotalienne.

e) Ligament interosseux

Pyramidal à base tibiale, horizontal, il correspond au renforcement distal de la membrane interosseuse. Il intervient dans la limitation rotationnelle ainsi que dans le transfert de charge axiale du tibia vers la fibula.

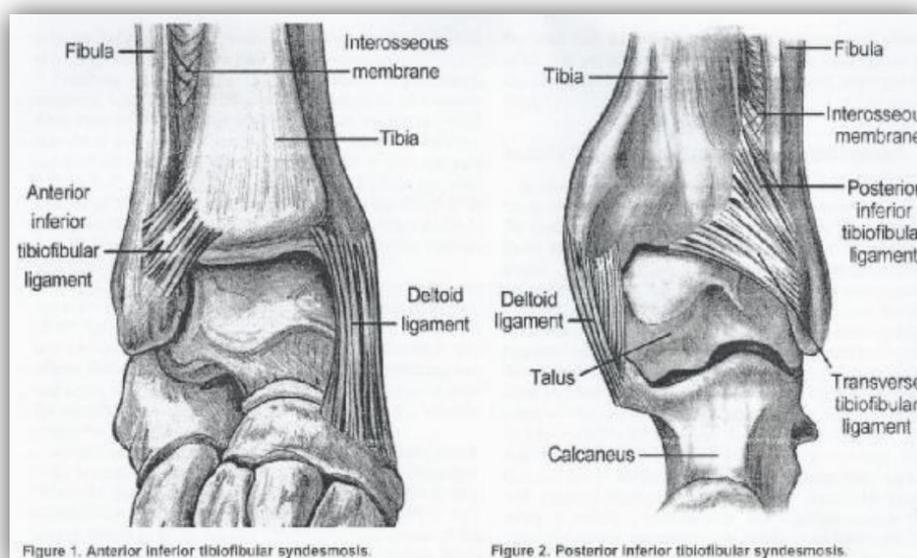


Figure 21: Anatomie de la syndesmosse tibio-fibulaire

C.Vaisseaux et Nerfs.

Ils sont constitués par deux gros paquets vasculaires, accompagnés de formations nerveuses, traversent la région.

1. Les vaisseaux :

- L'artère tibiale antérieure qui irrigue la partie antérieure et interne de la capsule et d'où provient l'artère pédieuse et qui donne des branches tarsiennes latérales et médiales.
- L'artère péronière antérieure branche de la poplitée, reste en avant du squelette, plaquée contre lui.
- L'artère tibiale postérieure qui croise la malléole tibiale d'arrière en avant, se divise dans le canal calcanéen en deux branches : artère plantaire médiale et artère plantaire latérale.
- Les veines sont satellites des artères.

2. Les nerfs :

- Le nerf tibial antérieur, branche de la sciatique poplitée externe, chemine à ses côtés juste en dedans d'elle, pour se terminer, à la partie supérieure du ligament annulaire antérieur, en deux branches, une interne et une externe
- Le nerf tibial postérieur, qui fait suite à la sciatique poplitée externe sous l'arcade du soléaire, accompagne les vaisseaux tibiaux postérieurs, en dehors et en arrière d'eux. C'est au niveau de la cheville qu'il se termine en ses deux branches terminales : le nerf plantaire externe et le nerf plantaire interne.

D. Les muscles, l'aponévrose et la peau :

1. Les muscles :

La région antérieure du coup du pied est traversée de dedans en dehors par trois tendons ou groupes de tendons qui assurent la flexion dorsale du pied :

- ✓ Le tibial antérieur, l'extenseur propre de l'hallux et l'extenseur commun des orteils.

La région postérieure du coup du pied est subdivisée en trois loges ou descendent les tendons de la jambe :

- ✓ La loge médiane : Le tendon d'Achille et le tendon du muscle plantaire grêle.
- ✓ La loge rétro-malléolaire interne : traversé d'avant en arrière par le jambier postérieur, le fléchisseur commun des orteils et le fléchisseur propre de l'hallux.
- ✓ La loge rétro-malléolaire externe : traversée par les péroniers, le long et le court qui sont les principaux pronateurs du pied.

2. L'aponévrose :

- ✓ **En avant:** L'aponévrose est mince mais résistante, elle se continue avec celle des régions voisine. Elle est renforcée par deux lames supérieur et inférieur du ligament annulaire antérieur.
- ✓ **En arrière :** Elle fait suite à l'aponévrose jambière, adhère de chaque cotés aux malléoles et se continue en bas par l'aponévrose plantaire.
- ✓ **En arrière des malléoles:** L'aponévrose renforcée par des fibres tendues du bord postérieur des malléoles au calcanéum, forme le ligament antéro-externe et le feuillet superficiel du ligament annulaire interne.
- ✓ **Au milieu de la région :** L'aponévrose se dédouble pour engainer le tendon d'Achille, de plus elle émet en arrière de la malléole latérale une expansion dense qui recouvre les tendons péroniers.

3. La peau :

Au niveau de la région antérieure du cou de pied, elle est très mince et mobile, sur les plans sous-jacents. Latéralement au niveau des malléoles, elle est même au contact de l'os et peut donc être facilement lésée à ce niveau. Au niveau postérieur, elle est plus épaisse qu'à la région antérieure, elle est très mobile sur les plans sous-jacents sauf au niveau du talon.

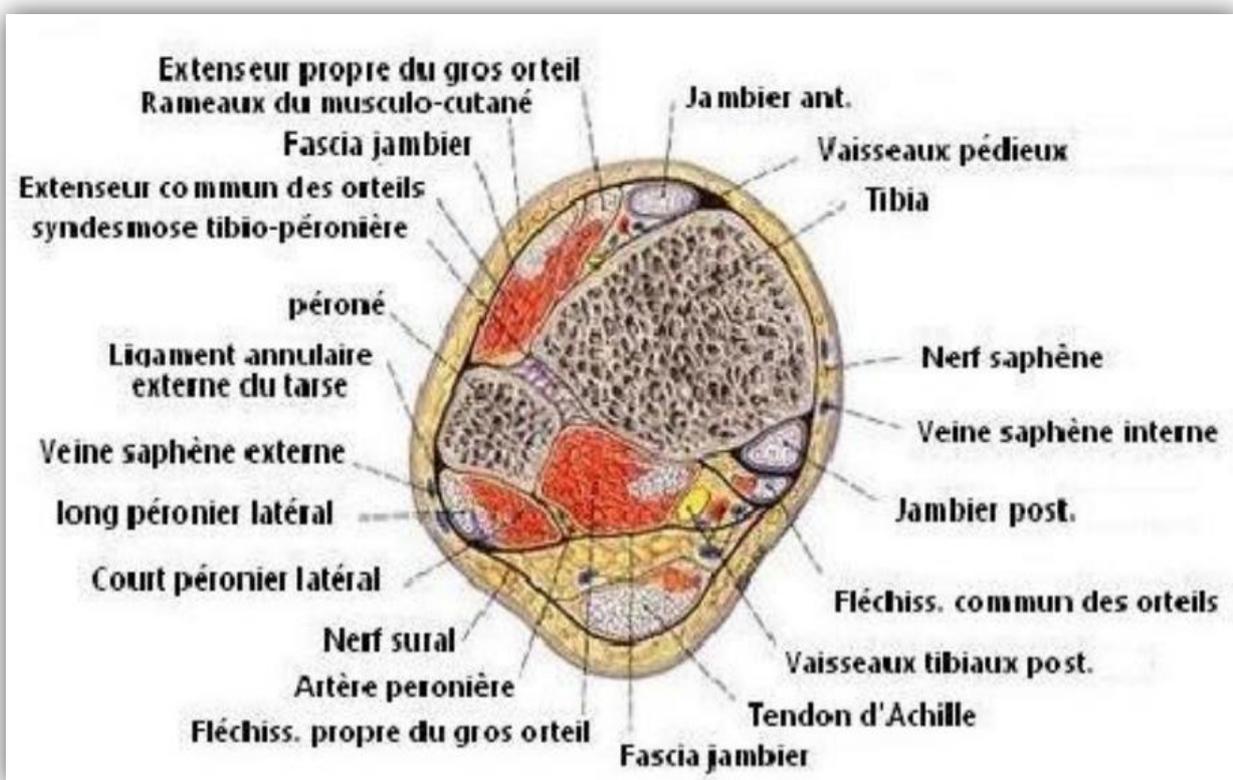


Figure 22: Coupe horizontale passant par la tibio-fibulaire inférieure

II. Anatomie fonctionnelle de la cheville :

Le pied par l'intermédiaire de la cheville, doit principalement supporter le poids du corps et être capable de se déformer pour réagir, transmettre les mouvements, transférer la charge corporelle durant la marche bipède et il doit aussi permettre différentes allures et divers modes de locomotion (10).

Ce sont les articulations qui assurent les mouvements (mobilité), l'appareil capsulo-ligamentaire est là pour guider et limiter la mobilité (stabilité) et les unités neuro-musculo-tendineuses pour mouvoir le système (force). Cela sous-entend une complexité structurelle qui est nécessaire pour aboutir à des mouvements simples, mais efficaces dans toutes les circonstances.

A. Statique articulaire :

Les deux articulations talo-crurale et sub-talaire sont superposées et réalisent un empilement stable et résistant si l'alignement est respecté. Le talus est légèrement médial par rapport au calcaneus qui le supporte à ce niveau par le sustentaculum tali. Cela crée une porte à faux qui tend à déséquilibrer le talon en valgus(10).

La statique érigée exige une stabilité parfaite du Talus.

1. Stabilité antéro-postérieure :(5)

Dans le plan sagittal, le talus subit des contraintes qui se répartissent selon deux composantes antérieure et postérieure qui pourraient entraîner des déplacements du Talus en avant ou en arrière.

Le déplacement antérieur du Talus est limité par le bord antérieur de la surface articulaire inférieure du tibia, les ligaments antérieurs, les groupes musculaires antérieur et latéraux (fibulaire et tibial postérieur). Par ailleurs, le

déplacement postérieur du talus est limité par le bord postérieur de la surface articulaire inférieure du tibia, les ligaments postérieurs et le rétrécissement postérieur de la mortaise tibio-talienne.

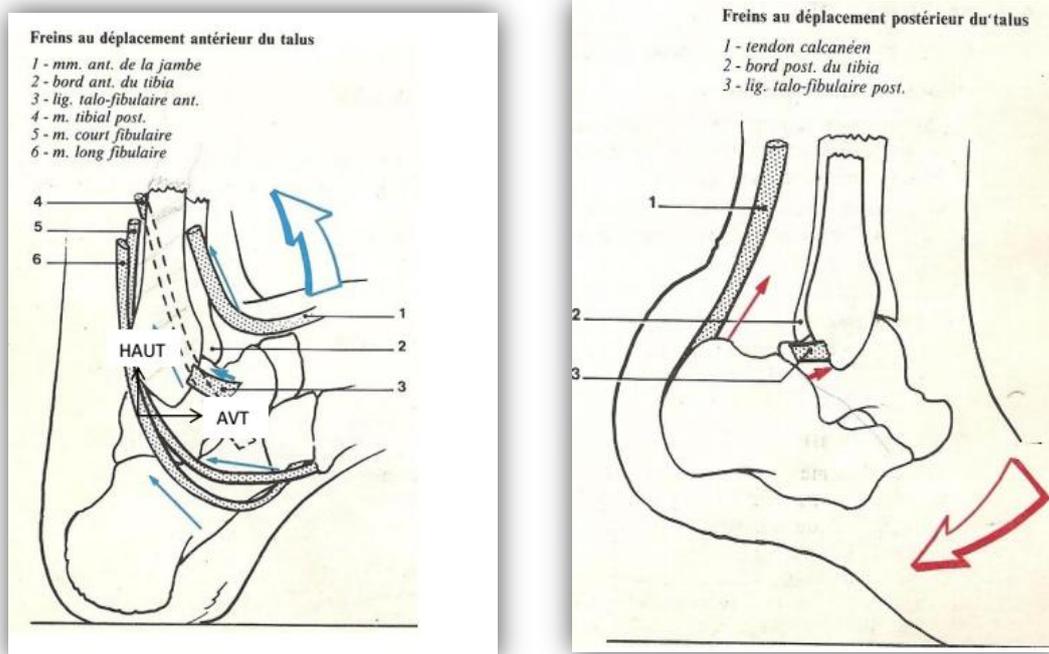


Figure 23: les freins aux déplacements antérieur et postérieur du Talus

2. Stabilité transversale :(5)

Les déplacements transversaux du Talus au cours des mouvements d'adduction-abduction et de rotation du pied sont limités par l'emprise de la mortaise tibio-fibulaire, les ligaments collatéraux, le ligament talo-fibulaire antérieur dans l'extension, talo-fibulaire postérieur dans la flexion et les muscles éverseurs et inverseurs du pied.

B. Dynamique articulaire

La cheville est une articulation fortement emboîtée à un seul degré de liberté ne permettant que des mouvements de flexion-extension.

1. Les axes des mouvements :

Trois axes, un transversal et légèrement oblique latéralement et en arrière. Le deuxième est perpendiculaire à l'axe de la trochlée du Talus qui fait 15° avec le troisième représenté par l'axe sagittal, ce qui explique la déviation du pied en dehors ou valgus physiologique du pied.

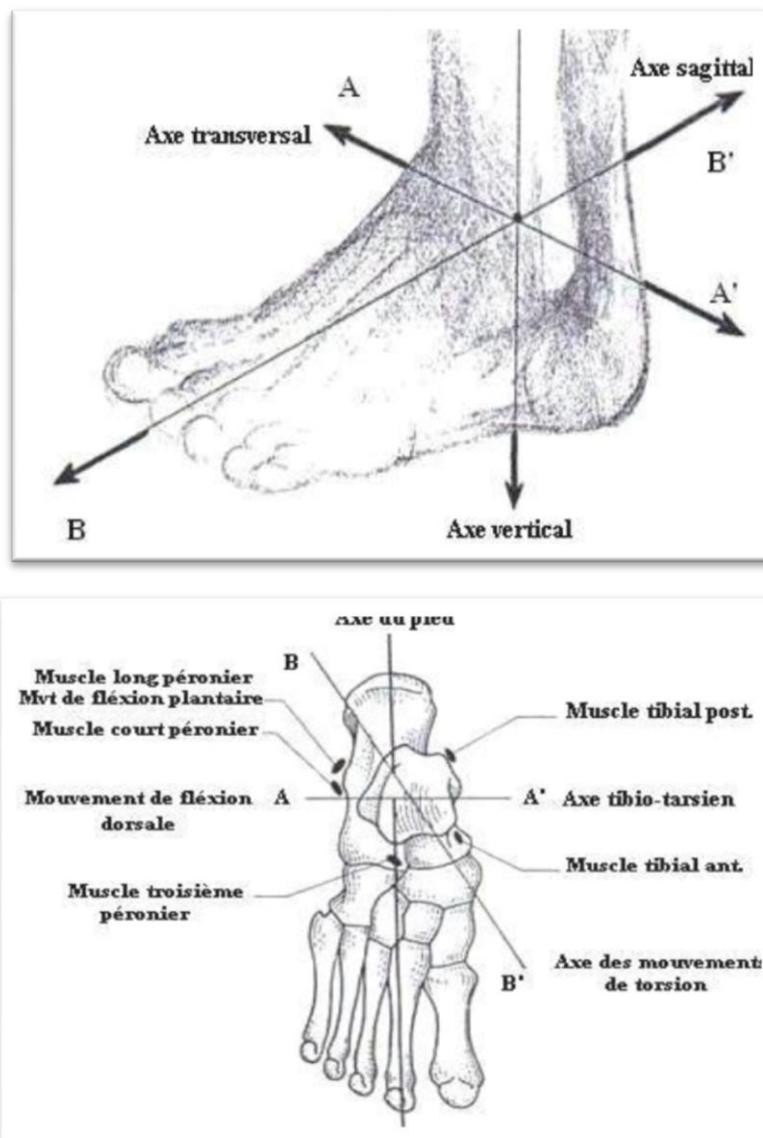


Figure 24: les axes du pied

2. Mouvement de l'articulation de la cheville et de l'arrière pied :

Le membre inférieur qui est vertical transmet ses mouvements au pied qui est horizontal par l'intermédiaire de la cheville et inversement. Étant donné que tous les muscles du pied sauf les inter-osseux sont bi- ou poly-articulaires, les mouvements articulaires deviennent ainsi combinés et ils sont contrôlés par ces muscles présents sur les quatre faces de l'articulation (triceps sural et fléchisseurs des orteils en arrière, fibulaires en dehors, tibial postérieur en dedans, tibial antérieur et extenseurs des orteils en avant). (10)

a) La flexion-extension : (10)

La cheville assure un arc de mouvements de flexion-extension dans le plan sagittal qui est sa mobilité préférentielle. Cette mobilité est variable selon les individus, la flexion dorsale allant de 13° à 33° et la flexion plantaire de 23° à 56° .

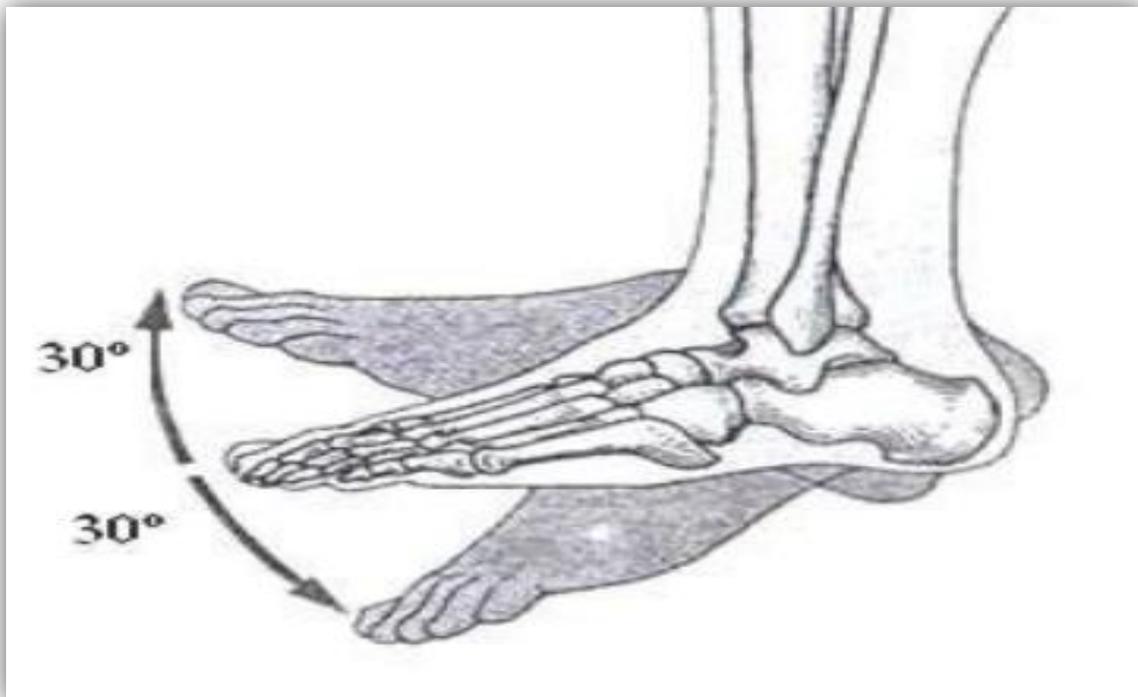


Figure 25: mouvements de flexion-extension

b) L'abduction-adduction :

Lors de la flexion plantaire, le talus effectue un mouvement d'adduction et lors de la flexion dorsale, le talus effectue un mouvement d'abduction.

Pour Close l'amplitude est de 5° à 6° de rotation automatique lors du passage de la flexion plantaire à la flexion dorsale, et 80% de cette rotation se produit entre la position neutre et la flexion dorsale.

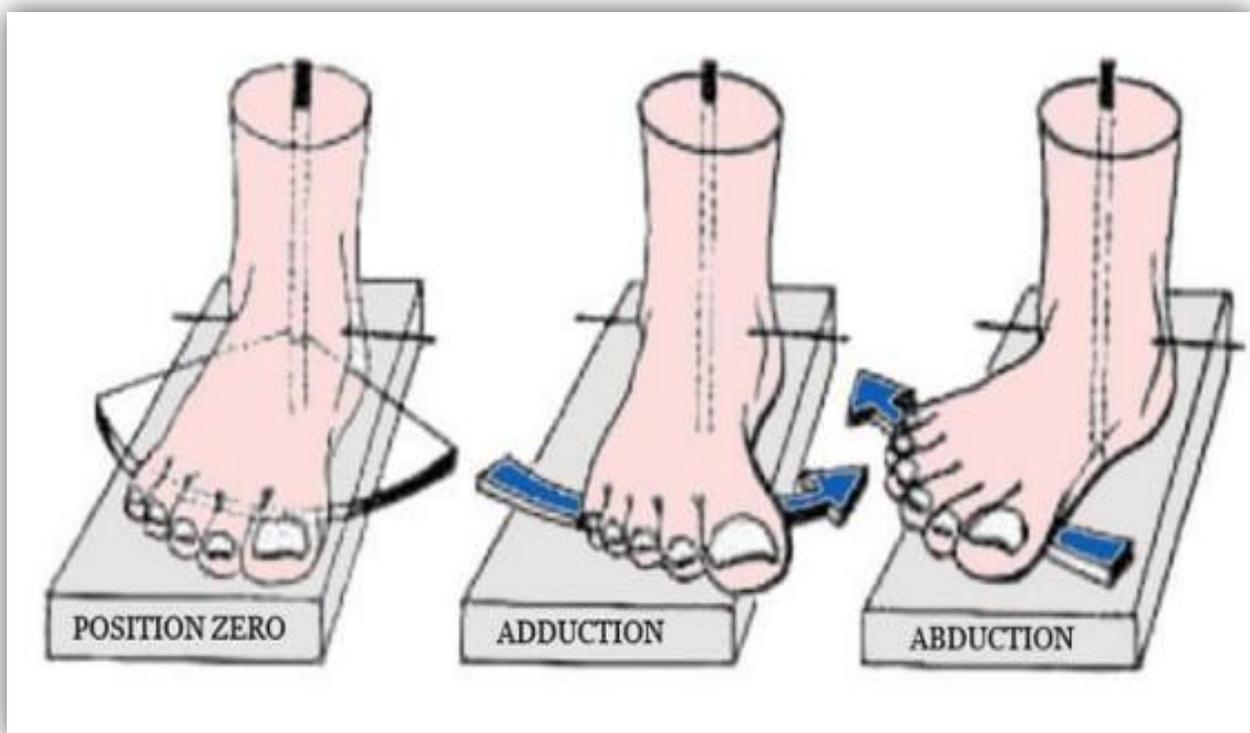


Figure 26: mouvements d'abduction-adduction

c) La pronation-supination :

Lors d'un mouvement de flexion plantaire en partant de la flexion dorsale, le talus effectue un mouvement de rotation médiale (supination) autour de l'angle médial de la pince tibio-fibulaire, grâce à son bord médial mousse.

Lors d'un mouvement de flexion dorsale en partant de la flexion plantaire, l'inverse se produit, un point situé sur la partie postérieure du bord latéral devient de plus en plus bas par rapport à un point situé sur le bord médial et le bord latéral remonte. Ceci entraîne un mouvement de pronation du talus.

Le mouvement de prono-supination du talus est expliqué par la différence de niveau des points situés sur le bord latéral par rapport au bord médial. Ce mouvement de rotation se fait autour d'un axe antéropostérieur qui passe par le bord médial.

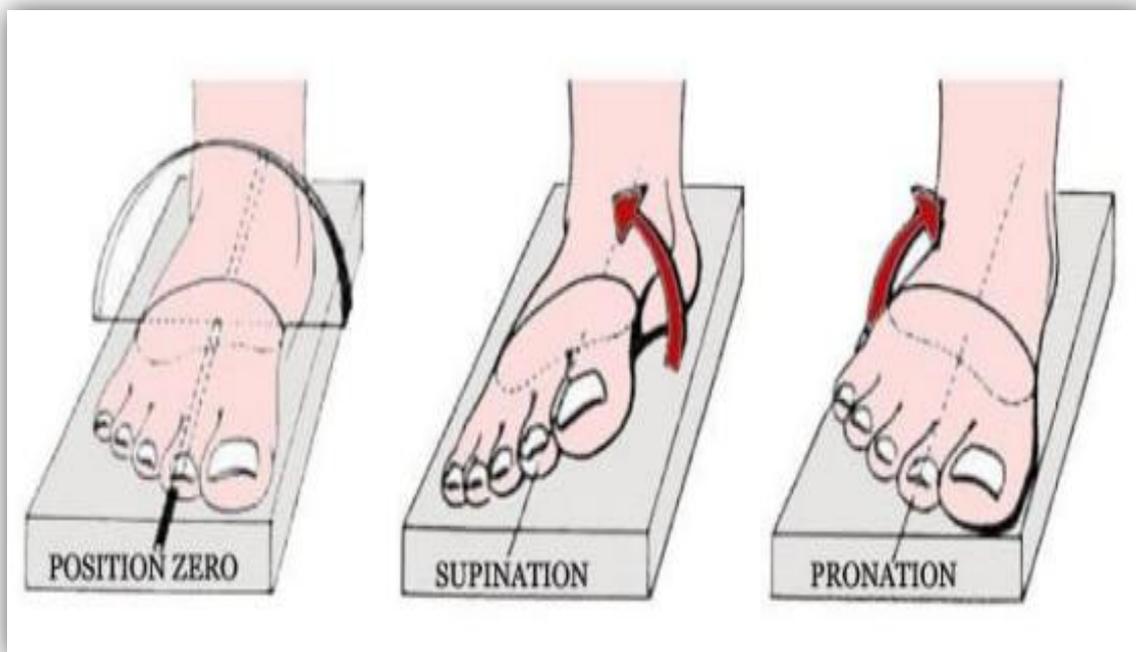


Figure 27: Les mouvements de pronation-supination

d) Les mouvements de torsion :

Les différents mouvements du pied ne s'exécutent pas isolément, ils sont associés pour réaliser en commun des torsions du pied, ces dernières peuvent s'effectuer en dedans ou en dehors. Ces mouvements sont l'inversion et l'éversion du pied, avec l'inversion, le pied se raccourcit et il s'allonge à l'éversion

- ✓ En dedans : l'inversion associe une supination, adduction et flexion plantaire avec pied en varus.
- ✓ En dehors : l'éversion associe une pronation, abduction et flexion dorsale avec pied en valgus.

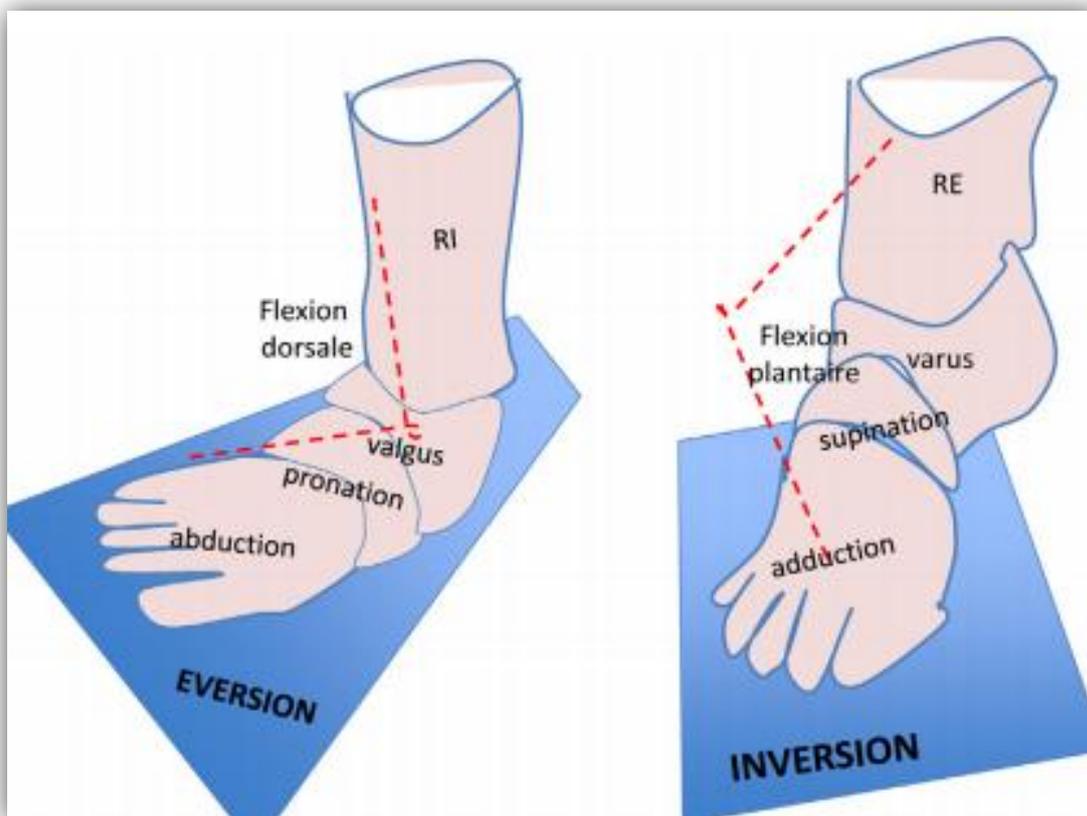


Figure 28: les mouvements de torsion

e) La marche :(10)

La cheville représente le deuxième pivot de la marche en assurant un arc de mouvements de flexion extension dans le plan sagittal associé aux mouvements de l'articulation sous talienne, elle contribue aussi à réaliser la transmission des mouvements de rotation de la jambe au pied.

Cette articulation est fonctionnellement couplée aux mouvements des articulations de l'arrière-pied et du médio-pied c'est un complexe articulaire qui agit en mode contraint c'est à dire que tous les mouvements sont interdépendants et simultanés.



Figure 29: Les pivots de la marche

En position debout et lors de la marche, la cheville se trouve en instabilité potentielle pendant la phase pendulaire du pied et au moment du choc talonnier, si elle n'est pas bien pré-positionnée par la légère rotation latérale du pied, mais au moment de pleine charge quand la congruence articulaire augmente avec la mise en contact du toit de la mortaise et ainsi, la faible rotation horizontale dans l'articulation ne se produit plus, la cheville devient alors très stable.

III. Etude épidémiologique :

La confrontation et l'analyse des résultats avec les données de la littérature se sont faites en tenant compte de plusieurs critères, à savoir les données épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutives.

A. Fréquence

Les FLC sont des traumatismes rares et graves. Sur une période de 6 ans, nous avons noté un effectif de 20 cas.

VARANGO(11) rapporte une fréquence de 12 cas /an, le contexte traumatique dans lequel surviennent les luxations tibio tarsiennes explique qu'elles soient rarement pures, à l'égard des fractures bi-malléolaires qui, par contre, sont très fréquentes.

B. Age :

Dans notre série, le pic de fréquence de cette fracture luxation concerne la tranche d'âge entre 20 et 40 ans en touchant 80%, avec une moyenne d'âge de 32ans. La moyenne d'âge dans ces différentes séries varie entre 30 et 44 ans.

Dans l'ensemble, ces moyennes correspondent à la tranche d'âge de la population active en rapport très probablement avec le jeune âge de la population et la prédominance des accidents de la voie publique comme le rapporte la plupart des séries.

Tableau 17: comparaison de l'âge moyen de notre série avec celui des autres séries

Auteurs	Moyenne l'âge (en année)
VARANGO (11)	30
JAFQUI M (12)	38
BENSERHIR A (13)	44
DRAOUI K(14)	34
CHORFI W (15)	35
TIZKI S (16)	33.7
ABALOUN Y (17)	30
MZOUGUI (18)	42
BOURAS Y (19)	32
BOUZZAR (20)	42
Notre série	32

C.Sexe

Notre série présente une nette prédominance masculine avec 90% d'hommes pour 10% des femmes ; soit 18 hommes pour 2 femmes avec un sexe ratio = 9/1. Ce qui concorde avec la littérature.

Tableau 18: Comparaison de la répartition du sexe dans notre série avec les

Auteurs	Hommes%	Femmes%
VARANGO (11)	76	24
BENSERHIR A (13)	80	20
DRAOUI K (14)	76.5	23.5
CHORFI W (15)	75	25
TIZKI S (16)	80	20
ABALOUN Y (17)	78	22
BABIN (22)	67	33
BOURAS Y (19)	80	20
BOUAZZAR (20)	64.5	35.5
LECESTRE (21)	75	25
Notre série	90	10

Cette particularité peut être due à l'exposition masculine aux traumatismes violents en rapport avec l'activité professionnelle et une grande pratique de sport de contact.

D. Coté atteint :

Nous avons relevé une prédominance de l'atteinte du côté droit (70%) par rapport au côté gauche (30%). Ces chiffres rejoignent ceux de certains auteurs, Par contre d'autres auteurs rapportent une prédominance du côté gauche.

Aucun mécanisme particulier ne permet d'expliquer ses tendances. La fracture se produit sur le pied de réception lors du traumatisme.

E. Etiologie :

Les FLC sont des lésions à haute énergie. Selon toutes les séries y compris notre étude, Elles sont dues essentiellement aux accidents de la voie publique et à des chutes d'un lieu élevé.

Tableau 19: Comparaison de la répartition des malades selon les étiologies avec les

Auteurs	AVP%	AT%	Chute%	Autres%
SERBATI .N (23)	39	0.5	52	8.5
BENSERHIR A (13)	39	52	-	9
VARANGO (11)	72	24	0	4
LECESTRE (21)	45	30	41	-
DRAOUI K(14)	70.6	11.7	17.6	-
CHORFI W (15)	50	10	35	5
TIZKI S (16)	65.5	14.7	26	8.1
ABALOUN Y (17)	43.5	17.3	30.5	8.7
AAMARA H (24)	33.33	6.66	46.66	13.33
BOURAS Y (19)	73.3	13.3	10	3.3
Notre série	70	10	15	5

Dans notre série, on n'a objectivé un seul cas d'accident de sport sans aucun cas de chute banale, cela signifié que cette fracture-luxation nécessite un mécanisme violent à haute énergie.

Les étiologies ont été dominées, dans l'ordre, par les accidents de la voie publique, les chutes d'un lieu élevé et par les accidents de travail. Ce constat rejoint celui de plusieurs auteurs.

IV. ETUDE RADIO CLINIQUE:

A. Mécanisme :

- **Indirect**: le mécanisme des FLC est le plus souvent indirect par mouvement passif forcé, le plus souvent le pied étant fixé au sol, le mouvement forcé du segment jambier détermine la fracture.

Les mécanismes indirects les plus rencontrés sont :

- ✓ **Eversion** composée de flexion dorsale du valgus et de l'abduction.
- ✓ **Inversion** composée de flexion plantaire du varus et de l'adduction.

Autres mécanismes indirects :

- ✓ **La compression verticale** : Elle se produit à la suite d'une chute à partir d'une certaine hauteur avec réception sur le pied. Ceci peut provoquer des fractures du corps talien, des fractures du pilon tibial et souvent des lésions étagées : fractures des plateaux tibiaux ou des condyles fémoraux et/ou du col fémoral.
 - ✓ **La flexion dorsale forcée du pied** : L'hyperflexion dorsale appuyée du pied fait que le talus bute et s'écrase contre la marge antérieure du pilon tibial.
 - ✓ **La rotation forcée du pied** : Elle peut être responsable des fractures bimalléolaires inter-tuberculaires du cou-de-pied.
- **Direct**: les FLC par choc direct sont moins fréquentes. Elles échappent à toute description et rendent compte d'une partie de fractures qui ne peuvent être insérées dans les classifications basées sur un mécanisme.
 - **Les traumatismes mixtes** : Il s'agit le plus souvent, d'un mécanisme mixte, qui agit directement par le choc et indirectement sur le système ostéo-ligamentaire de la cheville par un mécanisme d'inversion ou d'éversion. Le mécanisme direct explique en tout cas les lésions des parties molles et la genèse des fractures ouvertes de haute gravité.

Toutes les études sur les FLC montrent que ces fractures sont causées par des traumatismes violents (11, 25, 26, 27, 28). Celles-ci associent deux lésions : la luxation tibio-astragaliennne et la fracture d'un des trois os constituant l'articulation

de la cheville, donc l'étude du mécanisme doit prendre en compte les différents types de lésions.

1. Luxation tibio-astragalienn

La luxation tibio-astragalienn sans fracture associée est une lésion exceptionnelle, le plus souvent il s'agit d'une fracture-luxation(29).Par définition, une fracture des extrémités inférieures du tibia ou du péroné autorisant le déplacement du pied en arrière, en avant ou sur les côtés avec parfois une association de ces différents déplacements(30).Elles surviennent habituellement dans un contexte traumatique violent,et surviennent sur un pied contraint à une inversion supination forcée et une compression axiale. Alors que la rupture des ligaments collatéraux est classique, et il n'en est pas de même pour les ligaments tibio-fibulaire(29, 31,32).

La luxation tibio-astragalienn la plus fréquente dans notre série est représentée par la variété postéro-externe, Ce qui discorde avec la littérature ou la luxation la plus fréquente est la variation postéro-interne

Dans près de la moitié des cas, les luxations de la cheville s'accompagnent d'une ouverture cutanée ; la contusion des parties molles est constante (25).

2. Fractures malléolaires :

Le mécanisme des fractures bimalléolaires est le plus souvent indirect selon la littérature, par un mouvement forcé associant diversement adduction ou abduction et rotation.

Le plus souvent, le pied étant fixé au sol, le mouvement forcé du segment jambier détermine la fracture, cependant pour la compréhension des lésions, il est préférable de considérer que le talus entraîné par un mouvement forcé du pied soit responsable des fractures bimalléolaires par sa bascule dans la mortaise tibio-fibulaire.

Tableau 20: Mécanisme des fractures bi-malléolaires

	Pronation- abduction %	Supination- adduction %	Pronation- Rotation externe %	Supination- rotation externe %
BENSERHIR (13)	33	10.5	46	10.5
JAQUEMAIRE (26)	Non précisé	Non précisé	54.5	Non précisé
KHOURTAME (33)	Non précisé	Non précisé	53	Non précisé
BOUAZZAR (20)	22.58	11.2	51.61	14.52

La pronation-rotation externe est le mécanisme le plus fréquent des FLC, au contraire des fractures bi-malléolaires sans luxation où le mécanisme le plus fréquent est la supination-rotation. (Tableau 16).

3. Fractures du pilon tibial :

Le mécanisme lésionnel est le plus souvent indirect par l'intermédiaire du pied, à la suite d'une chute verticale, d'un accident de circulation, d'une décélération ou d'une rotation avec pied bloqué qui engendre de large fragment métaphysaire, des impactions, des comminutions articulaires et des lésions cutanées moins sévères. Dans chaque situation traumatique, les forces vulnérantes s'exercent différemment.

Ces fractures sont des traumatismes rares et graves. Selon Bourne Arlettaz et Evanh elles représentent 7% des fractures du tibia et 1% des fractures du membre inférieur (34, 35, 36).

Comprendre et décrire le mécanisme de production des fractures du pilon tibial est particulièrement difficile en raison de la multiplication des facteurs pouvant entrer en jeu. Toutefois, il est admis qu'il s'agit d'une compression axiale avec torsion plus ou moins importante responsable de déplacement, de tassement et

d'impaction articulaire. Ces derniers constituent des facteurs de gravité selon BIGA(37).

4. Fracture de l'astragale :

a) Fractures parcellaires :

Les fractures parcellaires de la tête : leur mécanisme semble une compression suivant le grand axe du pied en flexion forcée (4).

Les fractures parcellaires du corps :

- **Dome du talus :** elles résultent d'un traumatisme en inversion alors que la cheville est en dorsiflexion dans leurs localisation externe (38), ou d'un traumatisme en inversion sur une cheville en flexion plantaire.
- **Tubercule postérieur :** elle peut être liée à une hyperflexion plantaire forcée (figure 18).
- **Processus postéro médial :** est beaucoup plus rare (39), Cedell a retrouvé un traumatisme en dorsiflexion brutale associée à une pronation.
- **Processus latéral :** la plupart des auteurs évoquent un mécanisme en inversion avec dorsiflexion(40, 41),et d'autres évoquent la possibilité d'une éversion forcée avec compression dans l'axe de la jambe

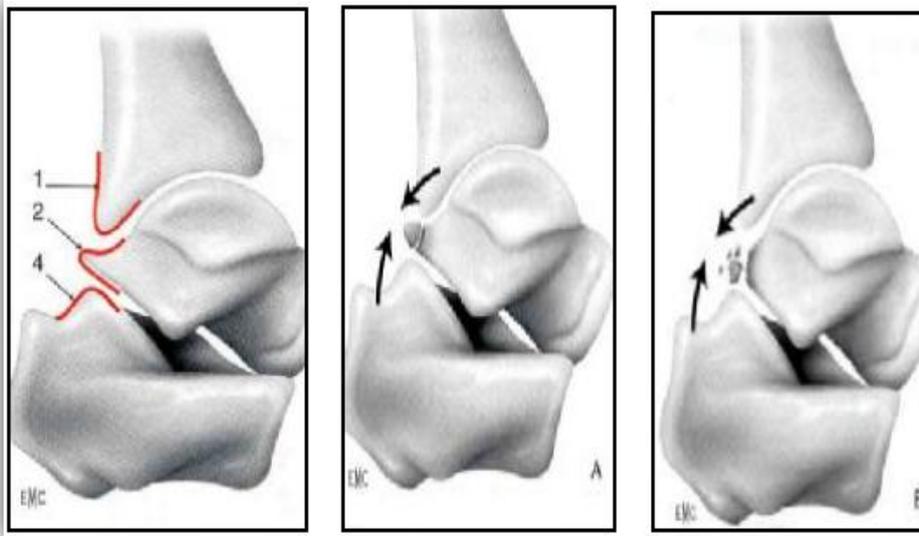


Figure 30: Hyper flexion plantaire forcée écrasant le tubercule post (2) entre le bord postérieur du tibia (1) et le calcanéum (4).

b) Fractures totales :

- Les fractures transversales : elles sont secondaires à un impact axial comprimant verticalement le talus et portant le pied en flexion dorsale (42). (figure 19)
- Les fractures comminutives : elles sont secondaires à un écrasement du talus.

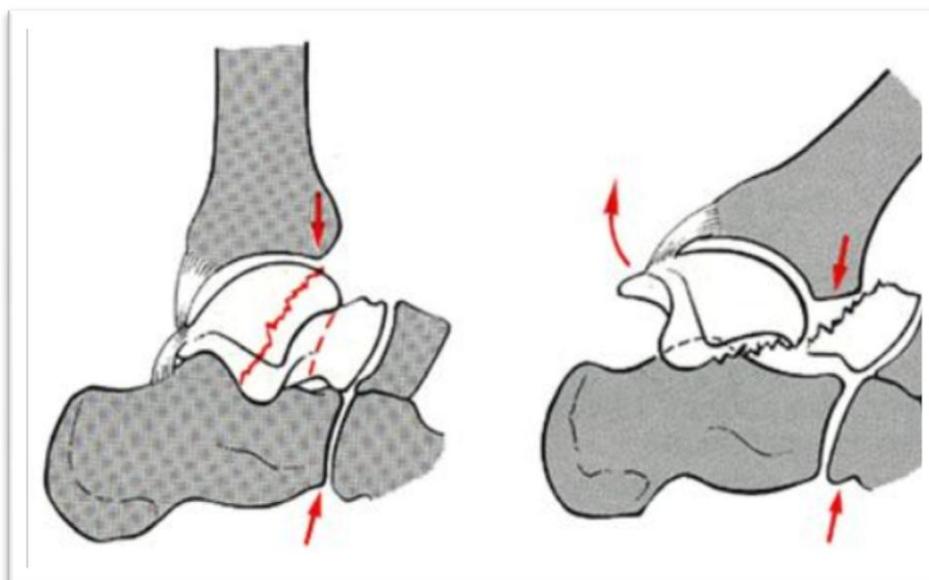


Figure 31: Mécanismes de compression et de dorsiflexion forcée.

B. Etude clinique :

1. Evaluation initiale :

Cette évaluation permet la recherche de critères de gravité (critères d'alerte traumatique) et permet d'orienter le patient vers une structure hospitalière adaptée à la prise en charge en urgence de patients instables.

Quel que soit le mécanisme lésionnel, la gravité initiale s'établit cliniquement sur la présence ou non d'une détresse vitale :

- détresse hémodynamique avec hypotension artérielle (TA < 90mmHg) et tachycardie (FC > 120bpm) ne se corrigeant pas après une expansion volumique. Dans ce contexte, une bradycardie est une urgence vitale car elle signe une spoliation sanguine massive avec arrêt cardiocirculatoire imminent.
- détresse respiratoire avec polypnée et dyspnée, tirage, cyanose, sueurs ;
- détresse neurologique avec coma d'emblée ou s'installant progressivement (estimée au mieux par GCS après correction d'une éventuelle instabilité hémodynamique et/ou d'une hypoxémie).

2. Situation clinique :

Un diagnostic précoce de la fracture-luxation est important pour une réduction en urgence comme le rappelle tous les auteurs. L'association avec d'autres lésions dans le cadre du polytraumatisme peut diverger l'attention sur le traumatisme de la cheville. En effet, deux situations cliniques peuvent être rencontrées:

- Première situation : Fracture-luxation de la cheville isolée, Le tableau clinique est dans ce cas fait de :
 - **Douleur** : dont on doit préciser ; le siège (localisé ou diffuse, externe ou interne, ou plus haut situé sur le bord externe de la jambe), l'intensité, le type (pulsatile, déchirure) ;

- **Impotence fonctionnelle**, le plus souvent totale.
- Deuxième situation : Fracture–luxation chez le polytraumatisé : Dans ce cas, la symptomatologie clinique est souvent négligée au deuxième plan. L'attention est attirée par les autres lésions vitales : thorax, abdomen, crâne. Seul un examen systématique peut orienter le diagnostic. Dans 20% des cas, le patient est polytraumatisé (43).

3. Examen physique :

➤ *L'inspection* :

La déformation : la cheville fracturée et luxée se présente sous forme d'un gros cou de pied douloureux.

La déviation du pied en dehors (coup de hache externe), et une saillie interne dans les fractures par rotation ou pronation abduction, A l'inverse une déviation du pied en dedans (coup de hache interne), et une saillie externe dans les fractures par supination adduction. La déformation suggère des lésions instables.

La peau : peut-être le siège d'œdème, ecchymoses, phlyctènes, dermabrasions simples, contusions dermiques, ouverture cutanée.

L'ouverture cutanée à ce niveau associe les complications d'une fracture ouverte et celles des plaies articulaires, ce qui rend le traitement urgentissime.

L'absence de plaies n'est pas synonyme d'intégrité de la peau. Des lésions cutanées fermées telles que les contusions dermiques et les phlyctènes peuvent aggraver le pronostic. L'évolution de la contusion se fait vers la constitution d'escarres et de surinfection, surtout si elle siège en regard d'un relief proéminent ou qu'elle est traversée par une incision.

Il faut prendre garde dans les cas de fractures luxations vues tardivement, a la possibilité de lésions cutanées mixtes : phlyctène et contusion dermique associées, les difficultés thérapeutiques et le risque sont alors extrêmes.

Les fractures vu tardivement avec phlyctènes ou lésions cutanées ouvertes contre indiquent l'abord chirurgical, dans ces cas, l'indication de la pose d'un fixateur externe doit être discutée comme traitement d'attente. Notons que de simples phlyctènes, mêmes étendues, ne contre indiquent pas le geste opératoire si elles ne sont ni surinfectées ni perforées, elles peuvent être ponctionnées et décontaminées au bloc opératoire.

➤ *La palpation :*

- La palpation douce des saillies malléolaires retrouve une douleur exquise évoquant la fracture.
- La palpation des pouls tibial postérieur et surtout pédieux est systématique.
- L'examen de la motricité (dorsiflexion), et de la sensibilité plantaire (nerf tibial), dorsale (nerf fibulaire superficiel et profond).
- On termine par un examen somatique complet

Dans notre série, tous nos patients se sont présentés aux urgences avec une cheville douloureuse, une impotence fonctionnelle, et une déformation plus ou moins importante avec ou sans atteinte cutanée.

Un examen approfondi de la région s'en est suivi, en insistant sur l'examen vasculo-nerveux à la palpation des pouls pédieux et tibial postérieur ainsi que l'appréciation de la sensibilité, la mobilité du pied et des orteils. Un examen soigneux de l'état cutané a été fait car de cet examen dépend l'attitude thérapeutique à adopter.

C. Etude radiologique :

Le diagnostic d'une fracture-luxation de la cheville est posé sur des critères cliniques orientateurs. Ce pendant un bilan radiologique fait de radiographies standards plus ou moins associé à une étude tomodensitométrique reste indispensable pour préciser les formes topographiques.

Autre que le diagnostic, le but de la confrontation radio-clinique est d'apprécier les facteurs de gravité qui permettront d'une part, de choisir d'urgence un traitement adéquat garant d'un bon résultat, et d'autre part, de déterminer d'emblée une orientation pronostique extra-thérapeutique.

1. Radiographie standards :

L'examen complémentaire essentiel d'une FLC est la radiographie standard : elle doit être parfaitement réalisée, en urgence, chez un malade soulagé par un traitement antalgique immédiat. Cette radiographie doit être réalisée avant la réduction de la luxation pour éviter les problèmes médicolégaux, et elle doit être répétée après une éventuelle réduction (44).

- ✓ Le bilan radiographique recherche : la situation et la direction des traits de fractures, un fragment malléolaire postérieur, une lésion ostéochondrale (impaction tibiale ou fracture du talus) et une luxation (perte de contact des surfaces articulaires).
- ✓ Il permet d'apprécier les résultats thérapeutiques, le suivi et le diagnostic des éventuelles complications à un stade infraclinique.
- ✓ Il permet également de rechercher les traits et les déplacements en cas de fracture associée.

Le bilan radiographique standard repose essentiellement sur quatre incidences :

Une incidence de cheville de face : doit se faire le pied en rotation interne de 20 à 25° pour que les rayons soient perpendiculaires à l'axe de la mortaise, et pouvoir ainsi apprécier le parallélisme entre les trois surfaces articulaires.

Une incidence de cheville de profil strict: complète l'incidence de face, pour analyser la corticale postérieure de la malléole fibulaire et le processus latéral de talus.

Deux incidences jambe en entier face et profil ont pour but d'objectiver une fracture haut située du péroné (Maisonneuve).

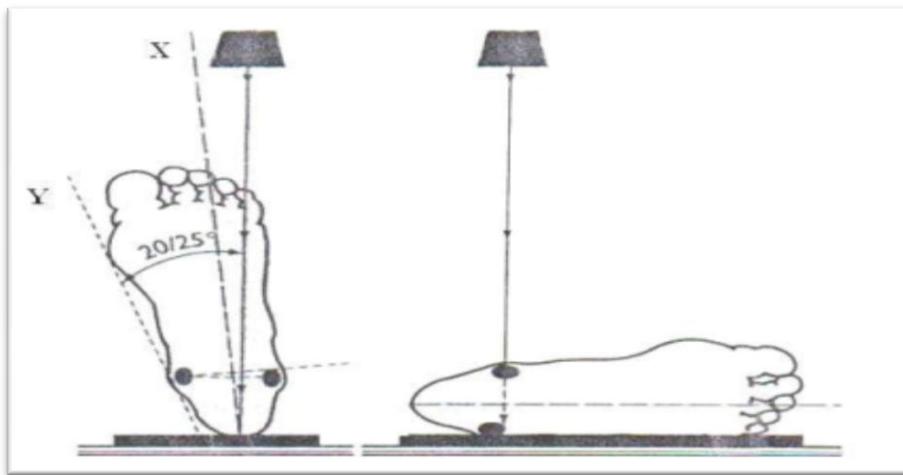


Figure 32: Radiographie de la cheville de face et de profil

En effet, les incidences de face et de profil centrées sur l'interligne tibioastragalienne sont suffisantes pour porter le diagnostic de fracture-luxation de la cheville et d'établir une classification anatomo-radiologique(45).Cependant, elles ne permettent pas toujours de poser le diagnostic de fracture du talus. Alexander (46) et Flick(47) insistent sur la méconnaissance du diagnostic sur les radiographies initiales d'entorse de la cheville dans 25 à 43% des cas dans leurs services et dans la littérature.

D'autres incidences complémentaires peuvent s'avérer utiles comme les **incidences trois-quarts** conseillés pour dégager les reliefs du tibia. Elles sont en nombre de trois : $\frac{3}{4}$ interne, $\frac{3}{4}$ externe, un cliché en rotation interne de 60°.



Figure 33: Radiographie d'une cheville normale : face+profil

2. Tomodensitométrie :

Bien que les radios standards suffisent habituellement à fournir les renseignements désirés, l'exploration articulaire de la cheville par la TDM se précise.

Elle permet d'analyser, grâce à des coupes impossible à obtenir en radiologie conventionnelle, la tibio-tarsienne en plan horizontal et vertical, la sous astragalienne et la péronéo-tibiale inférieure, de faciliter ou de changer la classification des fractures, notamment en montrant des lésions (osseuses et des parties molles) supplémentaires et d'apprécier les rapports osseux, les éléments musculo-tendineux et vasculo-nerveux principaux.

La TDM permet une étude volumique avec reconstruction dans les principaux plans utiles. Elle est donc particulièrement intéressante et utile dans les fractures par abduction, les fractures des régions anatomiques complexes et dans les fractures complexes (comme le cas du pilon tibial)(4). Les reconstructions 3D montrent la morphologie et la position de fragments et aident au choix de la voie d'abord.

Le scanner permet de choisir la voie d'abord à adopter en cas de fracture du pilon tibial, par la mesure de l'angle de fracture formé par l'axe tibio-fibulaire et la ligne de fracture majoritaire :

- Si l'angle de fracture est $< 90^\circ$, l'incision doit être latérale.
- Si l'angle de fracture est $> 90^\circ$, l'incision doit être antéro-interne.

La planification préopératoire attentive des fractures du pilon tibial est une condition nécessaire pour un geste chirurgical réussi.(25, 37).

3. Tomographie :

C'est une technique ancienne, mais reste appréciée par des auteurs vu sa simplicité et son coût par rapport à la TDM et l'IRM. Elle permet le diagnostic des lésions articulaires associées qui peuvent passer inaperçue sur une radiographie standard, notamment les lésions capsulaires et les fractures occultes du pilon tibial et les fractures parcellaires du talus.

Auparavant, les tomographies faisaient partie du bilan radiologique (49,50). Actuellement, ce sont les tomodensitométries et surtout l'arthro-scanner qui sont souvent demandés (4,47,48,50).

4. IRM

Elle ne rapporte rien au diagnostic des FLC.

IRM visualise en plus des lésions cartilagineuses, les atteintes des tissus mous comme les ruptures et subluxations tendineuses, les lésions ligamentaires. En plus, elle permet des coupes longitudinales et une résolution spatiale en haute qualité, et n'expose pas aux radiations.

En conclusion le bilan radiologique doit préciser le type de fracture et de la luxation et de l'existence de lésions associées afin de déterminer une classification et une conduite thérapeutique adéquate.

Dans notre série, Tous les patients ont bénéficié d'un bilan radiologique standard (face et profil), il constitue la base actuelle pour le diagnostic et la classification d'une FLC, souvent suffisante de toute exploration actuelle de la cheville, avec diminution du coût et de l'exposition aux rayons.

V. Anatomopathologie

A. Classification des lésions osseuses

1. Fractures malléolaires :

Depuis les descriptions initiales des différents auteurs, les fractures malléolaires ont fait l'objet de nombreuses classifications, Celles-ci se fondent soit sur le mécanisme lésionnel, soit sur la hauteur du trait péronier par rapport à la syndesmose(52). En France on utilise plus volontiers la classification d'Alnot et Duparc, alors qu'en suisse et en Allemagne on donne la préférence à la classification AO, tandis que les anglo-saxons utilisent plus la classification de Lauge Hansen (52,53).

a) Classification de Lauge-Hansen : (54,55,56,57)

Cette classification est basée sur des expériences faites sur des membres fraîchement amputés, et repose sur l'association de deux termes correspondant à la position de l'avant-pied (pronation ou supination) et aux mouvements pathologiques du talus (rotation externe, abduction-adduction).

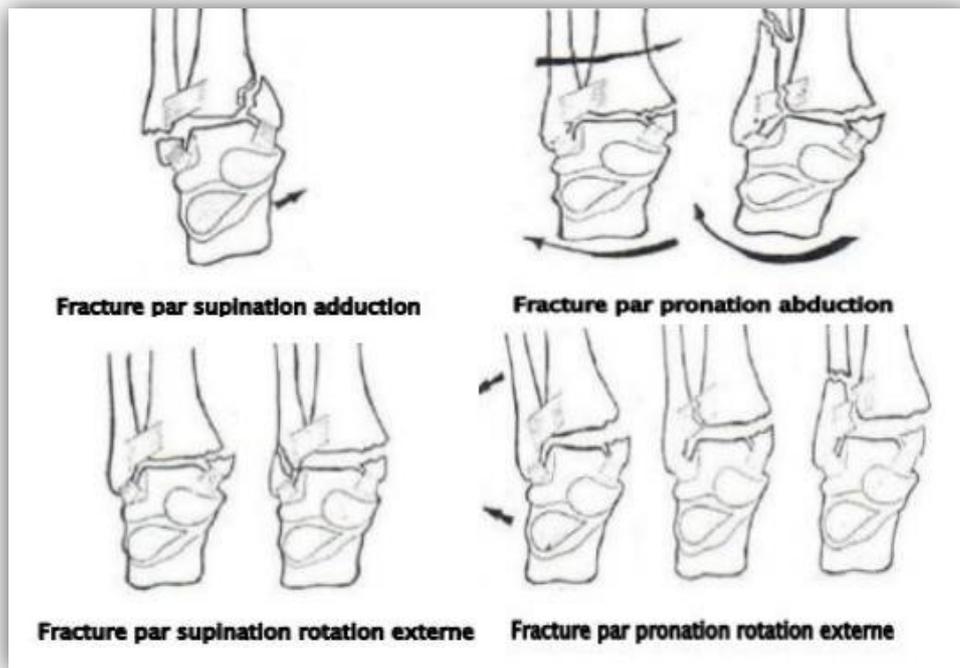


Figure 34: Classification de Lauge Hansen

b) Classification de Weber et Danis (30,52,58)

Adoptée par l'Association pour l'étude de l'ostéosynthèse (AO). Cette classification repose sur le niveau du trait malléolaire latéral par rapport aux ligaments intertibiafibulaires antérieurs, postérieurs et les éléments fondamentaux de la syndesmose tibio-fibulaire, elle comporte trois stades :

- Type A : trait sous-ligamentaire
- Type B : trait interligamentaire
- Type C : trait sus-ligamentaire.

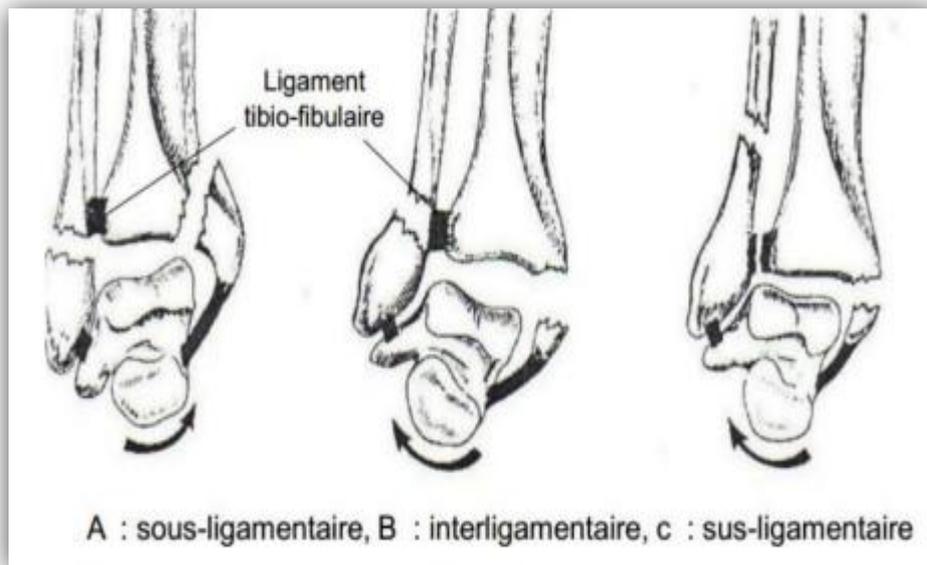


Figure 35: Classification Weber

c) Classification de Duparc et Alnot (59) :

C'est la plus utilisée en France. Elle repose sur le mécanisme et la hauteur du trait malléolaire latéral par rapport aux tubercules de tibia.

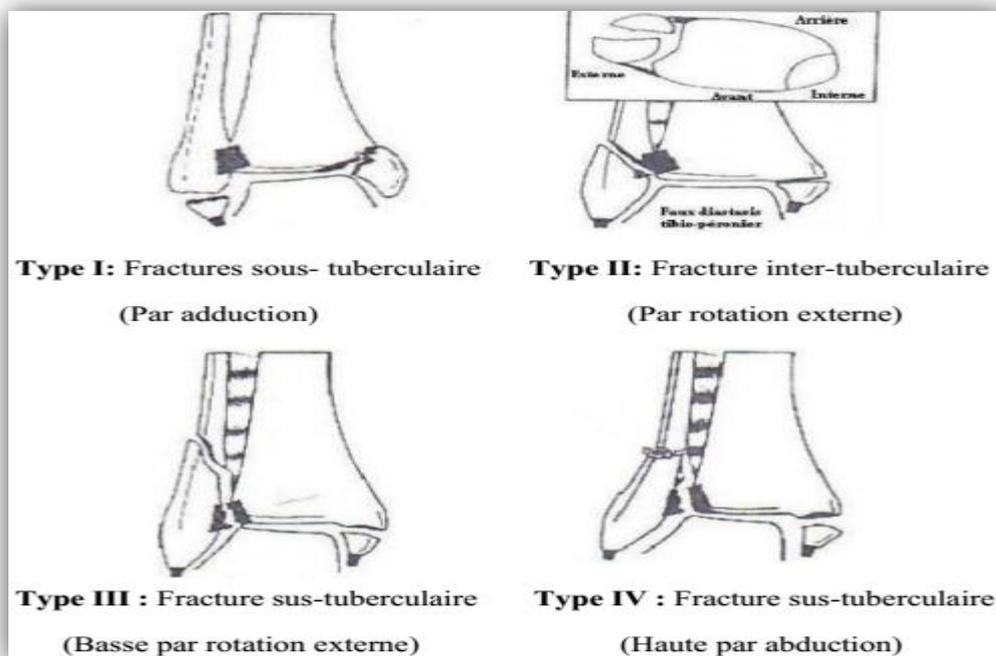


Figure 36: Classification de Duparc et Alnot

En fait, toutes ces classifications se rejoignent et il semble possible de déduire quatre types de fractures, dont le tableau suivant donne les correspondances.

Tableau 21: Classification synthétique

DANIS	WEBER	LAUGE HANSEN	DUPARC ALNO
Sous ligamentaire	A	Supination adduction	Adduction sous tuberositaire
Sur ligamentaire	B	Pronation abduction	Abduction sus tuberositaire
Sus ligamentaire	C	Pronation rotation externe	Rotation-externe sus tuberositaire
Inter ligamentaire	D	Supination rotation externe	Rotation-externe intertuberositaire

En conclusion, nombreuses sont les classifications, par contre l'intérêt d'une classification est de pouvoir orienter les thérapeutiques et d'évaluer le pronostic. Elle doit permettre également de comparer les résultats de différents traitements, ce qui est le cas de la classification de WEBER que nous avons adopté pour notre série en trois types de fractures : type A, type B et type C.

Le **Tableau 18** représente la répartition des trois types dans différentes séries, ainsi que dans la nôtre.

Tableau 22: Répartition des fractures bimalléolaires selon la classification de weber

Auteurs	Type A(%)	Type B (%)	Type C (%)
DRAOUI (14)	25	25	50
MZOUGUI (18)	9	27.5	63.5
JAQUEMAIRE (26)	18	9	73
TIZKI (16)	29.4	14.7	55.8
ABALOUN (17)	33.33	8.33	58.33
Notre série	21.43	14.28	64.29

Il faut rappeler que le pronostic des fractures bimalléolaires simples type C de WEBER est moins favorable que celui des types A et B(60, 61).Ainsi le **Tableau 18**

montre que le type C est largement plus fréquent dans toutes les séries ainsi que la nôtre. Ceci souligne la gravité des FLC bimalléolaires.

2. Fractures du pilon tibial :

Les fractures du pilon tibial sont définies comme une solution de continuité du quart inférieur du tibia limité en bas par la mortaise tibiale et en haut par la région où le tibia change de forme et devient quadrangulaire et où se termine son bord antérieur.

Plusieurs systèmes de classifications ont été élaborés depuis les années 1960(62, 63,64, 65).Ces classifications ont de nombreux points en commun : elles différencient les fractures extra-articulaires impliquant la métaphyse tibiale distale, de celles qui touchent la surface articulaire tibiale de façon partielle ou totale où l'épiphyse est totalement séparée de la diaphyse tibiale.

Ensuite, selon que la fracture est partielle ou totale, des critères de discrimination sont ajoutés, tels que : la présence d'une impaction (centrale, marginale antérieure ou postérieure), d'un déplacement ou d'une comminution...

La première véritable classification descriptive et anatomique revient à Decoulx et Razemon en 1961: ils ont individualisé les fractures éclatement tassement et les fractures éclatement-torsion.

Gay et Evrard ont présenté en 1963 la première classification morphologique distinguant les fractures partielles et les fractures complètes.

Weber, en 1965, pour l'Association d'orthopédie (AO) a retenu trois variétés en fonction du niveau du trait par rapport à l'interligne.

Proposée à la fin des années 1960, la classification de Ruedi et Allgöwer a été probablement la classification la plus répandue et reconnue sur le plan international pour ces lésions (63, 65). Elle répartit ces fractures en trois types :

- **Type I** : représente une fracture sans déplacement de la surface articulaire.

- **Type II** : inclut les fractures avec un déplacement mais sans comminution osseuse
- **Type III** : représente une forte comminution osseuse associée à un déplacement des fragments.

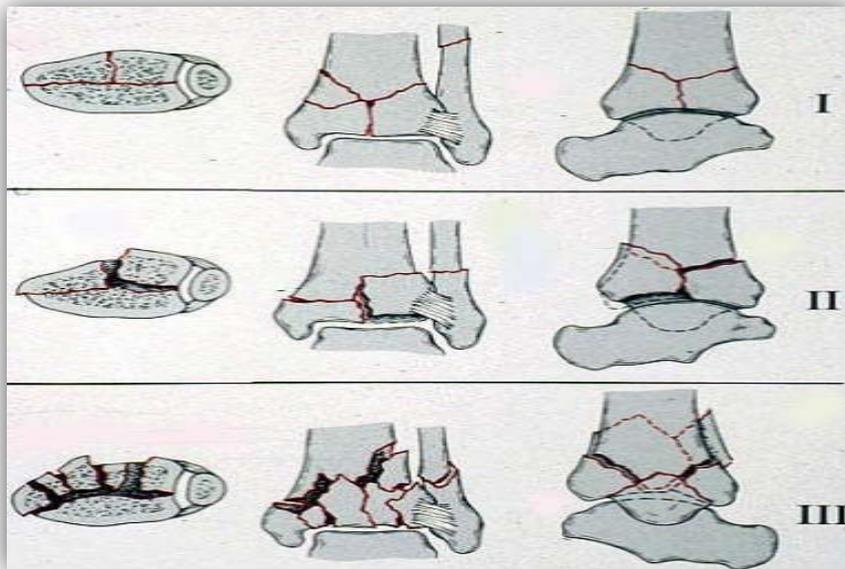


Figure 37: Classification de Ruedi et Allgower.

OVADIA et BEALS ont complété cette classification en ajoutant deux autres types :

- **Type IV** : regroupe des multiples fragments avec un large défaut métaphysaire.
- **Type V**: une comminution sévère.

Classification de Ruedi et Heim (AO, 1982) Couramment utilisée par les Anglo-Saxons, elle est descriptive et à visée pronostique(66). Cette classification divise les fractures du pilon tibial en trois types, chaque type (A, B ou C) est subdivisé en trois groupes basés sur des caractéristiques de la fracture, telles que la direction, la description ou la localisation d'un trait de fracture, la présence ou l'absence d'impaction métaphysaire asymétrique, la localisation et le degré de comminution.

- Type A : fracture extra-articulaire (métaphysaire) :

- A1 : métaphysaire simple.
- A2 : métaphysaire à coin.
- A3 : métaphysaire complexe.
- Type B : fracture articulaire à trait(s) simple(s) réalisant une séparation, sans communication épiphysaire :
 - B1 : fracture–séparation.
 - B2 : enfoncement articulaire
- Type C : fracture–enfoncement articulaire, avec communication épiphysaire fréquente :
 - C1 : fracture–séparation à trait simple dans la métaphyse.
 - C2 : multifragmentation dans la métaphyse avec trait articulaire.
 - C3 : dissociation articulaire

Les fractures non articulaires de type A sont relativement peu fréquentes, ce sont des fractures extra–articulaires et leur prise en charge s'apparente parfois davantage à des fractures diaphysaires qu'à de réelles fractures du pilon atteignant la surface articulaire à des degrés divers.

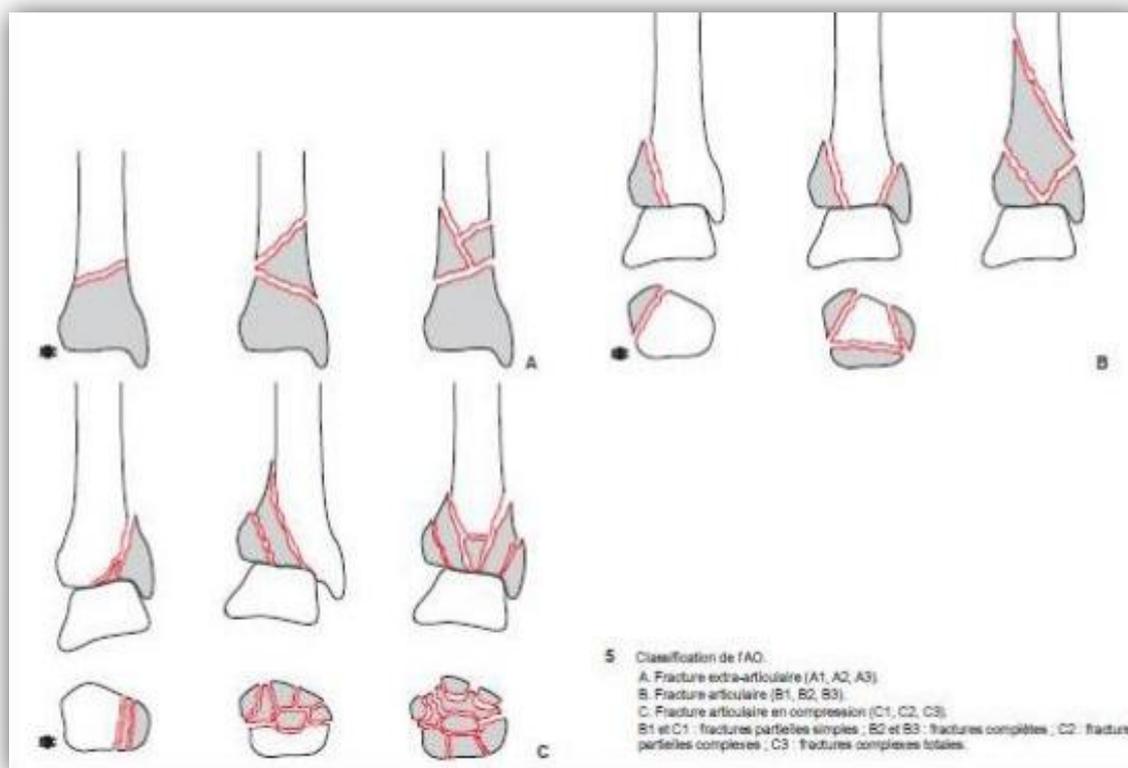


Figure 38: Classification de Ruedi et Heim

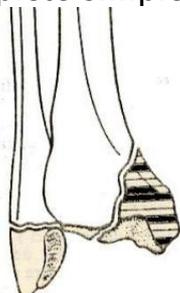
Profondément inspirée des travaux de Vives, Hourlier et DeLestang ainsi que de l'analyse de Gay et Evrard, une nouvelle classification a été mise au point à l'occasion du symposium de la société française de chirurgie orthopédique et de traumatologie (SOFCOT) de 1991 consacré aux fractures du pilon tibial(62).

Cette classification repose sur des critères simples en distinguant les fractures incomplètes ou partielles des fractures complètes ou totales. Ensuite interviennent des critères de discrimination spécifiques à chaque catégorie tels que l'impaction marginale antérieure ou postérieure, les traits sagittaux (interne ou externe), le déplacement, etc. Ce système permet d'obtenir une série d'informations précises sur le caractère de la fracture (67, 68).

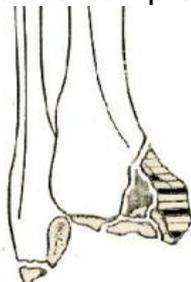
Dans notre étude nous avons adopté la classification de Vives et Hourlier. Elle nous a permis d'obtenir 60% de fracture complète et 40% de fracture incomplète.

Classification de VIVES et HOURLIER: (69)

- **Type I** : fracture incomplète simple:



- **Type II** : fracture incomplète complexe :



- **Type III** : fracture complète simple :



- **Type IV** : fracture complète complexe :

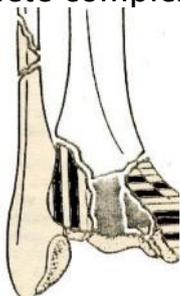


Tableau 23: Les différents types de fractures selon la classification de VIVES.

Auteurs	Fractures complètes %	Fractures incomplètes %
AAMARA H (24)	63.33	33.33
DRAOUI (14)	58	42
FAIZ(70)	64	36
TIZKI S (16)	68.75	31.25
ABALOUN Y (17)	60	40
BOURAS Y (19)	66.66	33.33
Notre série	60	40

Les fractures complètes sont majoritaires dans les différentes séries ainsi que la nôtre, ces fractures sont généralement associées à une ouverture cutanée alors que la survenue d'une luxation de la cheville vient en aggraver le pronostic

3. Fracture du talus :

Le talus presque entièrement recouvert de cartilage est rarement le siège de fracture. Les fractures du talus surviennent souvent à la suite d'un traumatisme violent de la cheville, entraînant des fractures complexes ou des fractures-luxations.

Les lésions traumatiques du talus ont été classées en fractures parcellaires et en fractures totales par Butel et Witvouet(42).

a) Les fractures parcellaires :

Ce sont des solutions de continuité qui emportent une partie du talus. Elles regroupent :

- Les fractures de la tête du talus ;
- Les fractures du dôme talien ;
- Les fractures du tubercule postérieur ;
- Les fractures de l'apophyse latérale.

b) Les fractures totales :

Les fractures totales sont celles qui interrompent la continuité du talus. On distingue

- Les fractures séparations transversales :

Le trait est oblique en bas et en arrière pouvant siéger soit au niveau du corps ou du col. En fonction du déplacement des fragments, on classe les fractures du col en trois types, Selon la classification de BUTEL et WITVOËT. Le type anatomopathologique le plus fréquent est le type III.

- **Type I** : fracture transversale peu ou pas déplacée.
- **Type II** : fracture transversale avec luxation sous talienne du fragment postérieur.
- **Type III** : fracture transversale avec énucléation du fragment postérieur.

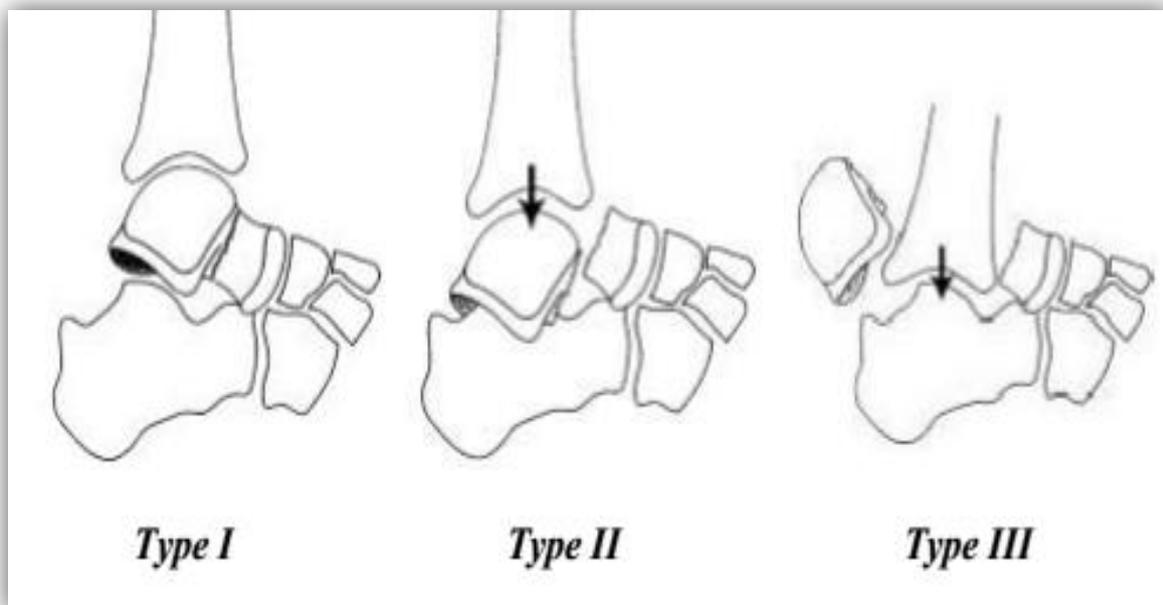


Figure 39: Classification de BUTEL et WITVOËT

Tableau 24: Les différents types de fractures selon la classification de BUTEL et WITVOËT

Auteurs	Type I	Type II	Type III
VARANGO(11)	0	100	0
MZOUGUI(18)	25	50	25
DRAOUI(14)	0	33	67
TIZQUI (16)	0	20	80
ABALOUN Y(17)	0	0	100
Notre série	0	0	100

Selon la classification de BUTEL et WITVOËT, le type anatomo-pathologique le plus fréquent est le type III, ainsi que notre série qui a présenté 2 cas dont les deux sont de type III, ce qui concorde avec les données de la littérature.

- Les fractures enfoncements du corps : Dans ces fractures le talus est le siège d'une fracture très comminutive.
- Les fractures sagittales extrêmement rares.

B. Lésions associées :

1. Ouverture cutanée :

Il existe deux classifications :

a) Classification de Cauchoix et Duparc (71) :

C'est la plus ancienne et la plus couramment utilisée en France. Elle a le mérite de la simplicité, et de pouvoir être utilisée en toute circonstance. Cette classification qui est une évaluation instantanée et sans signification évolutive ne tient pas compte des lésions de l'os et des parties molles autres que cutanées.

Trois types de lésions cutanées avaient été individualisés par Cauchoix et Duparc dans leur communication à l'Académie de chirurgie en 1957.

- **Le type 1** : est une lésion bénigne ; il s'agit d'une ouverture punctiforme ou d'une plaie peu étendue, sans décollement ni contusion, dont la suture se fait habituellement sans tension.
- **Le type 2** : regroupe toutes les lésions cutanées qui ont en commun un risque élevé de nécrose secondaire en regard du foyer de fracture après suture. Il peut s'agir :
 - d'une suture d'une plaie sous tension.
 - de plaies associées à un décollement ou à une contusion appuyée.
 - de plaies délimitant des lambeaux à vitalité douteuse.
- **Le type 3** : ces lésions sont représentées par une perte de substance cutanée non suturable en regard ou à proximité immédiate du foyer de fracture. La perte de substance peut être d'origine traumatique ou secondaire à l'excision chirurgicale.

b) Classification de Gustilo (72) :

A la fin des années 1970, Gustilo constate le manque de précision du stade 3.

Il propose alors une subdivision de ce stade en trois sous-types :

- **Stade I** : plaies punctiformes, linéaires franches ou siégeant en regard de masses musculaires, sans contusion ni décollement.
- **Stade II** : plaies contuse en regard de l'os, ou associées à des décollement sus-aponévrotiques, ces lésions comportent le risque de nécrose secondaire.
- **Stade III** : lésions graves avec perte de substance en regard de foyer fracturaire :
 - **Le type 3A** : une attrition étendue des parties molles qui n'empêchent pas, cependant, la couverture du foyer de fracture. Cicatrisation dirigée possible.

- **Le type 3B** : est caractérisé par une perte de substance étendue des parties molles exposant le foyer de fracture. L'os à proximité du foyer est lui-même dépériosté.
- **Le type 3C** : correspond à un type 3B compliqué par une lésion artérielle responsable d'une ischémie du membre.

D'après les auteurs les ouvertures cutanées qui font suite à un traumatisme violent sont plus contaminées que ne voudrait la taille de la plaie, avec une comminution et une perte de substance osseuse plus importante.

Dans notre étude on a adopté la classification la plus simple de **Cauchoix** et **Duparc** pour classer les plaies cutanées.

Tableau 25: fréquence des FLC ouvertes selon les auteurs.

Auteurs	fracture ouverte (%)	Type d'ouverture		
		Type I	Type II	Type III
VARANGO (11)	92	2	5	16
BABIN (22)	10	4	0	2
BENSRHIRE (13)	45	15	13	11
LECESTRE (21)	4.6	3	4	2
JAQUEMAIRE (26)	11.4	1	6	1
ABALOUN (8)	26	2	3	1
Notre série	15	0	1	2

Dans notre série, on a noté 03 cas de fractures luxations ouvertes de la cheville soit 15%. Une fréquence assez importante qui concorde avec les données de la littérature.

Cette fréquence élevée peut être justifiés par le billet de la fréquence des traumatismes de hautes énergies (AVP).

2. Lésions osseuses :

Les traumatismes étagés du membre inférieur posent de nouvelles difficultés, car, ils compliquent souvent le traitement et les suites opératoires. Ce qui peut aggraver le pronostic fonctionnel de la cheville.

3. Lésions tendineuses :

À rechercher également au niveau du jambier postérieur notamment. L'incarcération intra-articulaire du tendon du jambier postérieur est rarissime responsable d'irréductibilité. Aussi le tendon calcanéen ou tendon d'Achille peut être lésé le plus souvent au cours d'un accident de sport ou un traumatisme par arme blanche.

L'association d'une rupture du tendon du muscle tibial postérieur et d'une fracture de la cheville est rare(73,74,75,76). Dans la littérature anglo-saxonne, seuls 15 cas ont été publiés entre 1980 et 2000 et aucun depuis. Les lésions du tibial postérieur étaient survenues lors de fractures trimalléolaires, bimalléolaires, malléolaires médiales isolées.

Dans tous les cas rapportés par plusieurs auteurs, la violence du traumatisme est une constante, avec une énergie cinétique plus importante que lors d'une chute banale. Le mécanisme lésionnel admis est une éversion brutale du pied avec tension maximale de la loge musculaire postérieure entraînant un étirement tendineux majeur, puis une rupture au niveau ou plus souvent au-dessus du trait fracturaire.

La douleur due à la fracture, associée à la déformation de la cheville et l'œdème des parties molles constituent une gêne à l'examen clinique et un obstacle au diagnostic. Seule une échographie, un scanner ou une IRM permettraient de faire le diagnostic préopératoire, mais l'indication de ces examens est disproportionnée en regard de la rareté des cas et de la fréquence des fractures de la cheville sans luxation.

Giblin(76) et Stein (74) ont noté que l'association fractures malléolaires et arrachement ostéopériosté situé au-dessus de la malléole médiale devait faire rechercher une lésion du tendon du tibial postérieur.

4. Lésions vasculo-nerveuses :

Pour Laude(77) et Langlais(60),l'atteinte des axes artériels est exceptionnelle en dehors des cas de lésions par mécanismes direct, la palpation des pouls distaux avant et surtout après la réduction doit être systématique. En cas de doute, le recours à l'artériographie ne doit pas être différé. L'atteinte nerveuse doit être évaluée par la vérification systématique de la sensibilité et la motricité des orteils.

Dans notre série, nous n'avons noté aucune lésion vasculaire ni nerveuse.

5. Atteinte d'autres systèmes :

Les FLC surviennent le plus souvent dans un contexte de traumatisme à haute énergie, cette dernière capable de perturber l'anatomie de la cheville est capable de causer une variété de lésions associées.

Il s'agit donc, comme on le retrouve chez différents auteurs, de traumatisé grave le plus souvent (Tableau 26).

Tableau 26: Fréquence des traumatisés grave dans différentes séries.

Auteurs	Traumatisé grave (%)
LECESTRE (21)	12
DRAOUI (14)	20
MZOUGUI (18)	9
JAFQUI (12)	10
BOUAZZAR (20)	7
BENSERHIR (13)	7
TIZKI S (16)	19.6
ABALOUN Y (17)	21
Notre série	35

Ces lésions sont susceptibles d'aggraver le pronostic en retardant et en compliquant la prise en charge. Ce pourcentage est élevé dans notre série du fait de la fréquence des AVP rapportée.

VI. La prise en charge thérapeutique :

A. Traitement général :

La conduite à tenir thérapeutique dépend de très nombreux facteurs :

- L'existence et la gravité, le caractère isolé ou non de la fracture–luxation de la hanche.
- L'état hémodynamique du blessé et les fréquentes lésions associées, pouvant par elles–mêmes engager le pronostic vital.
- L'existence des lésions cutanées ;
- L'uni ou la bilatéralité des lésions ;
- L'existence ou non de lésions osseuses ou ostéo–articulaires associées nécessitant un acte d'ostéosynthèse.
- Les moyens techniques et humains disponibles.
- L'existence de lésions fraîches ou vues tardivement au stade de cal vicieux ou pseudarthrose.

La stratégie thérapeutique se conçoit donc en urgence dans deux types d'ambiance très différents. Selon que le pronostic vital est engagé ou non engagé. Pour le polytraumatisé, la réanimation initiale est primordiale et doit être entreprise dès la prise en charge pré–hospitalière.

Des protocoles ont été développés tel que le "Advanced Trauma Life Support" (ATLS) de l'American College of Surgeon sont établis pour optimiser la prise en charge des polytraumatisés et diminuer la mortalité et la morbidité. La systématique de ce programme suit les premières lettres de l'alphabet :

- A pour "Airway and cervical spine control",
- B pour "Breathing",
- C pour "Circulation and hemorrhage control",
- D pour "Dysfunction of the central nervous system".

Alors qu'en cas de lésion purement ostéoarticulaire, l'indication thérapeutique peut bénéficier d'une analyse plus calme et d'une décision thérapeutique reposant sur l'urgence fonctionnelle.

B. Traitement spécifique :

1. Buts et principes :

Le but idéal du traitement des FLC est la reconstitution des surfaces articulaires et leur contention aussi solide que possible pour autoriser une mobilisation précoce. Il est bien évident qu'il faut envisager ce traitement en deux étapes, dont la première concerne la réduction de la luxation, alors que la deuxième étape sera consacrée au traitement de la fracture articulaire (78,79,80,81,82). Ces principes se heurtent à des difficultés particulières, qui tiennent à la complexité de certaines lésions et aux difficultés d'un abord chirurgical suffisant pour réduire et fixer les différents fragments.

Au bloc opératoire, La conduite du traitement est très différente d'un type de lésions à un autre, elle consistera à une réduction orthopédique ou chirurgicale avec l'utilisation d'une ostéosynthèse et d'une contention plâtrée.

2. Prise en charge initiale :

Après la réalisation du bilan nécessaire à la PEC et une bonne réanimation, la prise en charge thérapeutique initiale associe :

- Administration d'antalgiques par voie parentérale, anti inflammatoires, anti infectieux et sérum antitétanique en cas d'ouverture cutanée.
- Administration d'un traitement anticoagulant prophylactique dès le premier jour, par héparine de bas poids moléculaire, relayée par des anti-vitamines K en l'absence de contre-indication.
- Immobilisation au mieux par une attelle postérieure gonflable.

- Surélévation du membre traumatisé pour lutter contre l'œdème.
- Une réduction en urgence, après avoir anesthésié le patient.
- Prise en charge de la plaie traumatique : Un premier temps d'évaluation sous anesthésie est obligatoire pour mieux préciser les caractéristiques du foyer de fracture. C'est à ce stade qu'une première évaluation peut être faite selon les classifications de Gustillo ou de Cauchoix et Duparc. les traumatismes ouverts de la cheville constituent une urgence. L'ouverture cutanée associée sur le plan infectieux les inconvénients d'une fracture ouverte et ceux d'une ouverture articulaire(30,52).La plaie doit être enveloppée dans un pansement stérile avec un bandage immobilisant transitoirement la fracture. Cette plaie articulaire exige un parage soigneux,sa qualité à un impact direct sur les résultats. Il consiste en l'excision des tissus mortifiés, l'ablation de corps étrangers, et l'avivement des berges afin de diminuer le risque infectieux et permettre une éventuelle couverture secondaire (83, 84,85, 86).

a) La réduction de la luxation(25,42,84,87,88,89,90,91,92,93,94) :

Une articulation luxée est une articulation qui souffre.

Bien que les opinions diffèrent sur le traitement, il est convenu que la réduction rapide de la luxation est le point le plus important dans la prise en charge initiale rapporté par tous les auteurs, afin de soulager la pression sur les tissus mous et d'éviter les problèmes neuro-vasculaires.

➤ Le délai :

La réduction s'impose en extrême urgence dans les 6 heures sous prémédication généralement une anesthésie générale pour éviter la nécrose de la peau et la nécrose aseptique de l'astragale.

➤ Manœuvre :

Sous AG par manœuvre externe et sous contrôle scopique a l'amplificateur de brillance, le blessé est allongé sur le dos, la fesse surélevée par un coussin, la jambe horizontale et le genou fléchi pour détendre les jumeaux ; la traction s'exerce sur le pied en reproduisant le mouvement inverse du traumatisme.

La luxation en avant, on porte le pied en flexion dorsale forcée, puis pressant fortement sur l'avant-pied, on cherche à le repousser en arrière. La luxation en arrière indique la classique manœuvre d'arrachement de la botte.

Ainsi, pour une luxation latérale, la jambe étant bien maintenue, on tire le pied en bas, puis on tente de le refouler en sens inverse du déplacement.



Figure 40: manœuvre d'arrache botte

➤ Suites poste réductionnelles :

Lors de la réduction, un claquement perçu est le témoin d'une bonne réduction. Un examen vasculo-nerveux et cutané, à la recherche des complications, est systématique après la réduction de la luxation pour l'évaluation thérapeutique.

La réalisation d'une radiographie standard est indispensable avant de conclure au succès de la réduction. Elle permet de s'assurer de la parfaite congruence

articulaire et de rechercher une lésion osseuse associée qui serait passé inaperçue sur les clichés luxés.

Une fois la réduction est faite, c'est l'état cutané qui guide la prise en charge thérapeutique. Si la peau n'a pas trop souffert, on peut effectuer une ostéosynthèse, si la peau est contuse, il vaut mieux confectionner une attelle plâtrée postérieure, surélever le membre inférieur et prescrire des anti-inflammatoires. L'intervention ne sera réalisée que 5 à 7 jours plus tard, quand la peau aura évolué favorablement.

Dans certains cas, la luxation reste irréductible. Plusieurs facteurs responsables ont été décrits dans la littérature et peuvent être résumés en deux groupes :

- Le premier groupe comprend des facteurs liés à la fibula: la luxation irréductible de la cheville est due à une luxation antérieure ou postérieure du péronier, comme c'est le cas pour la fracture de Bosworth.
- Le deuxième groupe comprend les tissus mous, dont l'incarcération des ligaments deltoïdes, le tendon tibial postérieur (PTT) et le coincement d'extenseur des orteils dans l'articulation tibiofibulaire distale. Dans de rares cas, le PTT peut être piégé dans la syndesmose tibiofibulaire distale ou plus haut dans l'espace interosseux. Le PTT traverse la face antérieure du tibia, entraînant une cheville irréductible avec une atteinte antérolatérale.

3. Traitement chirurgical :

Il a de plus en plus la faveur des orthopédistes. Il s'agit d'une méthode efficace, qui demande une grande rigueur opératoire pour satisfaire l'impératif absolu d'une ostéosynthèse exacte sans défaut.

Le choix du type de traitement se base sur le bilan initial clinique et radiologique. La règle est d'assurer la stabilisation osseuse, la revascularisation et la couverture cutanée.

La restauration de la congruence articulaire tibio-astragalienne est le seul garantissant

d'une bonne fonction de la cheville, pour cette raison le traitement chirurgical, en raison des possibilités limitées des méthodes non opératoires, représente la thérapeutique de choix.

a) Délai d'intervention (11,12,27,30,95):

Les fractures luxations de la cheville sont des lésions à traiter en extrême urgence pour plusieurs raisons :

- La luxation fait souffrir l'articulation
- La fracture est une fracture articulaire.
- Les fractures luxations de la cheville sont souvent associées à des troubles trophiques cutanés sévères qui retarderont et compliqueront le geste thérapeutique.

Le délai d'intervention est un paramètre critique dans le devenir de ces traumatismes. Plus ce délai est important, plus le pronostic est sévère. La plupart des auteurs se fixent comme délai ultime 8 heures.

Le retard thérapeutique pourrait être du :

- Au retard de consultation des malades : malades pris en deuxième main ou venant d'une région lointaine
- A la cicatrisation de la peau : en cas de phlyctènes ou plaies
- A des conditions techniques : la non disponibilité du bloc opératoire ou du matériel d'ostéosynthèse.

VARANGO(11)rapporte un délai moyen de 5 heures pour les fractures luxations ouvertes, 48 h pour les fractures luxations fermées et 5 jours pour les ostéo-arthrites. Réduire encore plus ce délai serait un bon garant de succès en réduisant ainsi le risque de complications.

Dans les fractures du pilon tibial, Une expérience de Liporace (96) prouve qu'il faut dans ces fractures procéder en deux temps : une première intervention en urgence servira à une réduction et stabilisation provisoire et ce n'est qu'après fonte de l'œdème (7-12 jours) que l'ostéosynthèse définitive sera exécutée sur une peau nette par un opérateur expérimenté.

La disparition des plis cutanés, l'impossibilité de palper les repères osseux anatomiques ou un délai supérieur à six heures séparant le traumatisme de la prise en charge chirurgicale contre-indiquaient l'intervention immédiate.

Tableau 27: Le délai d'intervention dans différentes séries.

Auteurs	Délai
SERBATI (23)	8 jours
TIZKI (16)	6 heures à 7 jours
BOUAAZAR (20)	1 heure à 10 heures
DRAOUI (14)	6 heures à 7 jours
MZOUGUI (18)	8 heures
ABALOUN Y (17)	7 jours à 9 jours
Notre série	3 heures à 6 jours

Ce délai est variable dans les séries, dans celle d'ABALOUN, et celle de SERBATI, le délai était 8 jours dans la moyenne, alors que dans la série de MZOUGUI, et celle de BOUAZAR, il n'était que 8 heures et 5.5 heures respectivement. Dans notre étude ce délai reste moyen par rapport à celui de la littérature.

b) Voies d'abord chirurgicales de la cheville : (97)

Le choix de la voie d'abord se fait selon des impératifs bien définis(98) :

- L'incision doit être centrée sur le fragment le plus gros ou le plus déplacé, car sa réduction exacte conditionne la totalité de la reconstruction épiphysaire.

- Il faut à tout prix éviter de traumatiser la peau par des écarteurs agressifs et pour cela il faut réaliser de larges incisions permettant une exposition généreuse ;
- Il est nécessaire de respecter une distance minimale de 6cm entre deux incisions verticales ;
- L'arthrotomie est indispensable pour contrôler les surfaces cartilagineuses ;
- Le matériel de synthèse ne doit pas être trop épais et ne pas faire saillie sous la peau.

Donc le choix de la voie d'abord doit être bien réfléchi, car il conditionne, pour une grande part, les suites de l'intervention et le résultat anatomique.

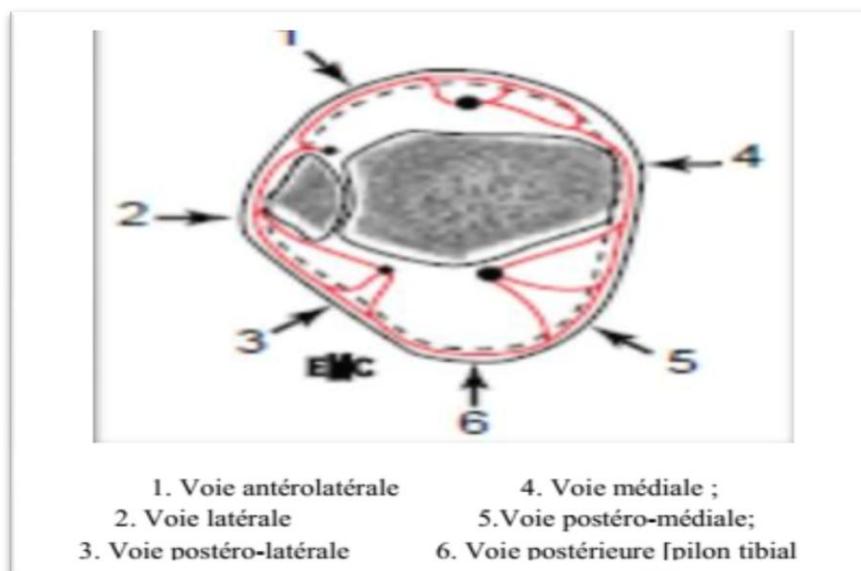


Figure 41: Voies d'abord idéales, les flèches indiquent les zones privilégiées d'incision

(1) Voie d'abord antéro-médiale :

Voie anatomique très utilisée en traumatologie. Elle permet :

- La réduction et la synthèse de la malléole interne et du pilon tibial
- L'abord du col et de la face antérieure de la poulie astragalienne ;
- L'abord des tendons extenseurs du pied ;
- Le paquet pédieux.

L'incision cutanée commence environ 5cm au-dessus de la pointe de la malléole médiale, surcroise l'articulation, pour se terminer à 1 ou 2 cm au-dessous de la malléole médiale. Pour gérer une fracture complexe de la malléole, il sera nécessaire que la courbe de l'approche soit postérieure sous la pointe de la malléole, malgré que le contrôle de la partie antérolatérale du pilon ne sera pas optimal. En revanche, il existe une variété courbée en antérieure pour cette approche qui permet de mieux contrôler le pilon et peut être utilisé en cas de fracture malléolaire simple associée, et il sera nécessaire que la courbe de l'approche soit un peu plus externe si l'on veut avoir un bon jour sur le talus passant parallèlement au tendon de l'extenseur propre. Ceci peut être adapté individuellement selon le type de fracture.

La voie la plus interne passe en dedans du jambier antérieur et permet d'ouvrir à ce niveau l'articulation pour ostéosynthéser exactement une fracture de la malléole interne. Les voies classiques ouvrent le ligament frondiforme et passent, soit entre extenseur propre et extenseur commun, soit entre extenseur propre et jambier antérieur. Le paquet pédieux sera refoulé délicatement en dehors et l'on ouvrira le plan capsulo-synovial en dedans de celui-ci.

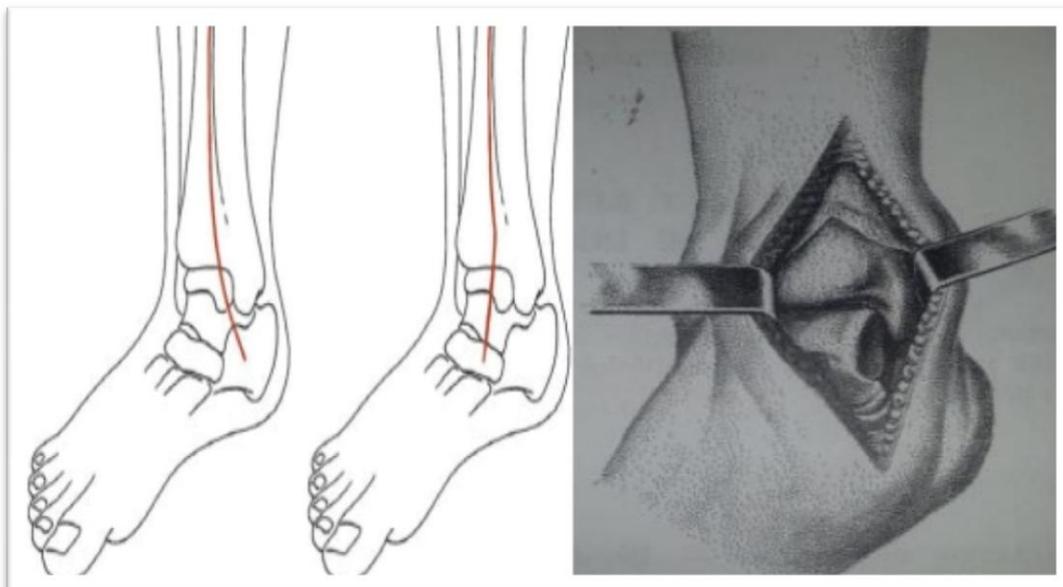


Figure 42: La voie d'abord antéro-interne (variante incurvée en avant, variante classique incurvée en arrière).

(2) Voie d'abord antéro- latérale :

Elle permet l'abord des articulations tibio-talienne, sous-talienne et médio-tarsienne, suivant que l'on fera l'incision plus en dehors ou plus en avant. Celui qui est classique descend derrière la fibula, traversant obliquement le long de cette dernière et se termine en regard de la syndesmose. Cela permet à la fois la fixation de la fibula et le contrôle du Tubercule de Chaput. Une autre option consiste à effectuer une approche verticale suivant la fibula et courbée antérieurement à l'extrémité distale, mais avec cette incision, il sera impossible de contrôler la pointe de la malléole externe.

En évitant tout décollement des plans superficiels, on repère à la partie haute de l'incision le nerf musculo-cutané et ses branches de division, il est en général possible de les refouler en dedans. On se trouve alors sur un plan aponévrotique, l'aponévrose jambière est incisée au bord externe du corps musculaire de l'extenseur commun. L'aponévrose du pédieux est incisée au bord externe des tendons des extenseurs. On sectionne le ligament frondiforme un peu au-dessous de son insertion calcanéenne. Dès lors, on rugine le plan capsulaire et on passe un écarteur à bec à la face interne du col de talus refoulant le ligament frondiforme. On isole les tendons extenseurs et le paquet pédieux puis on désinsère le muscle pédieux, en faisant attention à son pédicule. Dès lors, la tibio-tarsienne est exposée. De même en ouvrant la capsule plus bas, on abordera la sous astragaliennne et la médio-tarsienne. La fermeture du ligament frondiforme et la réinsertion du pédieux seront particulièrement soigneuses.

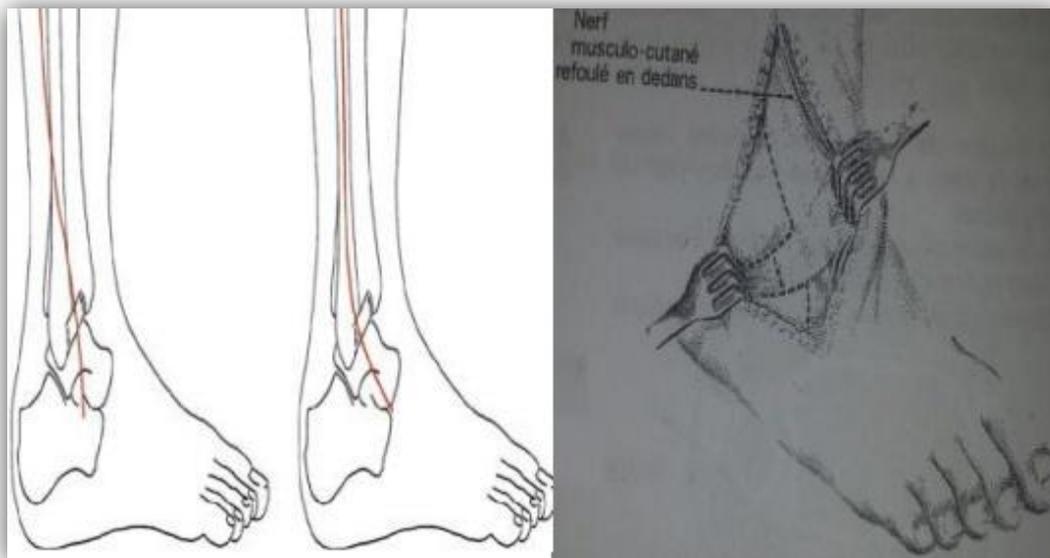


Figure 43: La voie d'abord antéro-externe (Classique, traversant la fibula et la malléole latérale, une variante incurvée en avant).

Entre les deux approches antéro-médiale et antéro-latérale s'ils sont associées on doit maintenir une distance minimale de sept centimètres pour éviter de traumatiser d'avantage le tissu cutané [80], mais on devrait aussi considérer que ce pont antérieur est comme un lambeau pédiculé qui permet d'éviter toute dissection et / ou traction sur l'artère tibiale antérieure durant l'intervention chirurgicale.

(3) Voie postéro-latérale :

Une approche postéro-latérale peut être utilisée dans des cas spécifiques, permettant un contrôle du tiers inférieur du péroné et de la partie externe de la face postérieure du pilon tibial. Cette approche, généralement combinée avec au moins une incision de couteau pour contrôler le Tubercule de Chaput.

Par une incision verticale postéro-externe, para-achilléenne, rétropéronière, puis rétro et sous-malléolaire, en passant en avant des tendons péroniers dont on respectera la gaine, on contrôle facilement la malléole externe qui est sous-cutanée.

En réclinant en dehors le paquet saphène externe et en passant entre le long fléchisseur du gros orteil en dedans et les tendons péroniers en dehors, on aborde facilement la face postérieure du tibia et de la capsule.

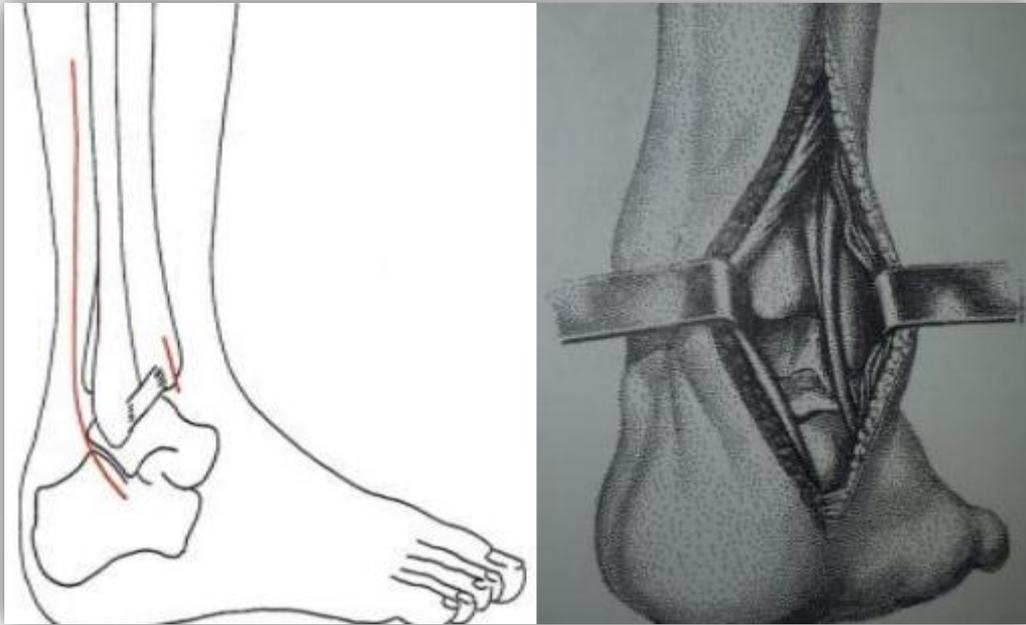


Figure 44: la voie postéro-externe.

(4) Voie postéro-médiale:

Cette approche est rarement utilisée. Il n'y a presque aucun moyen pour contrôler la surface articulaire et les tissus mous ; tendons et paquets vasculo-nerveux sont difficiles à gérer.

Par une incision arciforme à concavité antérieure débutant à 4 cm au-dessus et en arrière de la malléole interne, se recourbant en arrière sous la pointe de la malléole interne pour se finir au niveau du tubercule du scaphoïde, la malléole interne est sous-cutanée, on ouvre la gaine connue des fléchisseurs en passant entre, en dehors le tendon du jambier postérieur et le tendon du fléchisseur commun, et en dedans le paquet vasculo-nerveux et le fléchisseur propre du gros orteil.

On peut aussi, pour protéger le paquet vasculo-nerveux, passer entre le jambier postérieur et le fléchisseur commun pour avoir un jour étroit sur la partie interne de la marge postérieure du tibia.

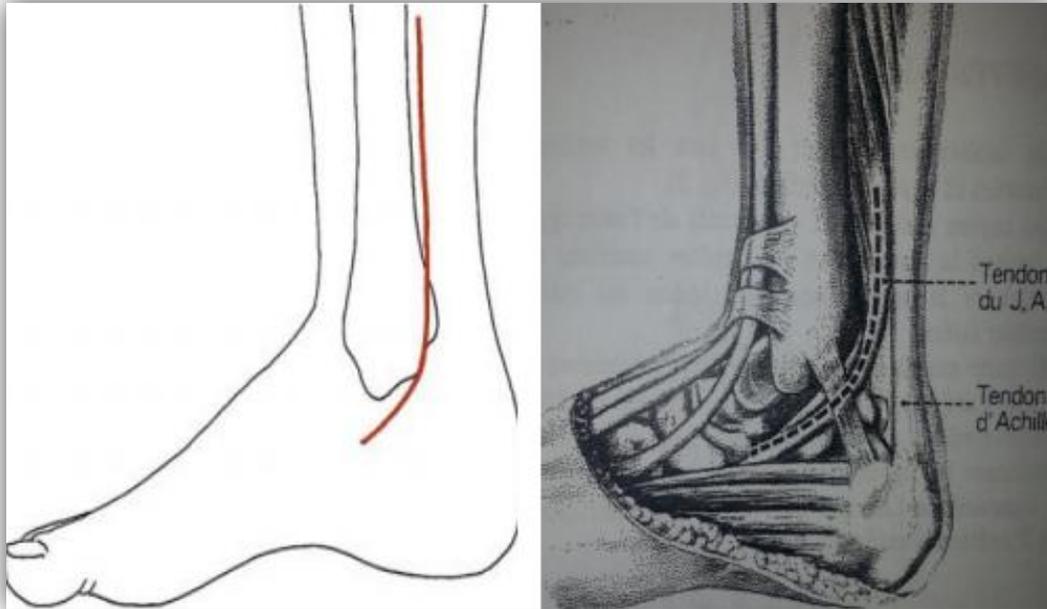


Figure 45: la voie postéro-médiale

✚ Fractures malléolaires :

➤ Pour le secteur latéral :

La voie élective est la voie antéro-latérale au ras du bord antérieur de la malléole externe, elle permet une bonne exposition sur la syndesmosse et le tubercule antérieur. La voie postéro-latérale est aussi envisageable, elle donne un excellent jour sur la face postéro-externe de la fibula.

➤ Pour le secteur médial :

La voie postéro-médiale à ras du bord antérieur du massif malléolaire est la voie la plus commode en prenant attention à ne pas léser la veine grande saphène qui longe le bord antérieur du massif malléolaire.

✚ Fracture du pilon tibial :(36, 53, 99,100,101)

Il est important de rappeler qu'il n'existe aucune insertion musculaire sur le pilon tibial comme sur l'astragale, rendant sa vascularisation précaire.

Cette disposition anatomique a donc des implications thérapeutiques évidentes, imposant une analyse parfaite des traits de fracture permettant ainsi d'en déduire la voie d'abord la moins iatrogène.

Dans les fractures du pilon tibiale, l'approche antéro-médiale est la plus classique. Aussi que La voie d'abord antéro-externe a été adoptée par plusieurs auteurs, Vives (64),De Lestang (69),De Boer (102).

L'approche postéro-médiale est exceptionnellement utilisée. Elle peut être réalisée en cas de dégâts postérieurs importants inaccessibles à un vissage antérieur en rappel.

Bhattacharyatt(103) rapporte des complications liées à l'usage de la voie d'abord postéro-latérale : 47% des patients de sa série ont développé des complications (infections, fusion articulaire, non union...). Ce dernier conclue qu'elle ne permet pas d'éliminer les complications liées aux autres voies d'abord mais la recommande comme voie de substitution si l'état cutané ne permet pas l'utilisation des autres voies.

✚ Fracture du talus :

L'abord chirurgical des fractures du talus s'adresse aux échecs et aux insuffisances des tentatives de réduction orthopédique ainsi qu'aux fractures ouvertes. La voie d'abord de choix est antéro-interne, à distance des pédicules vasculaire. La voie postéro-interne est aussi utilisée.

Les fractures du talus ne peuvent se traiter par une seule voie d'abord, nombreuses voies sont préconisées. Nous ne retiendrons que la voie postéro-externe préconisée par Trillat. Cependant, le caractère aveugle de cette voie vis-à-

vis du foyer fracturaire n'en fait pas la voie d'abord usuelle, mais la supériorité du vissage postéro-antérieur conjuguée à l'absence de nocivité vasculaire soutenue par Trillat, en fait une voie d'abord systématique pour certains auteurs.(104)

c) Stabilisation des lésions ostéo-articulaires :

Il faut, autant que possible, profiter de l'ouverture ou de l'exposition du foyer de fracture pour réaliser une réduction anatomique. Le choix du procédé de stabilisation est étroitement dépendant des caractéristiques propres à la fracture et surtout des lésions des parties molles (105, 106).

Tout doit être mis en œuvre pour satisfaire l'impératif absolu d'une ostéosynthèse exacte sans défaut. Il est donc prudent de disposer d'une radiographie de la cheville controlatérale (à titre de référence, pour préciser la morphologie du péroné notamment). Le choix des voies d'abord est primordial, il faut éviter, dans la mesure du possible, les changements de position peropératoires.

L'état de la marge postérieure peut être l'élément directeur de la tactique opératoire :

- En l'absence d'atteinte de la marge postérieure, le décubitus dorsal, avec deux voies latérales externe et antéro-interne, permet de faire face à toutes les situations.
- En cas de fracture marginale postérieure de taille modérée, l'installation de trois quart dorsal, avec un fort coussin sous la fesse homolatérale et surélévation de la jambière homolatérale de la table d'opération, permet d'aborder les deux secteurs du cou de pied. La rotation interne autorise l'abord postéro-latéral juxta péronier.
- En cas de fragment marginal postérieur très volumineux, le décubitus ventral est indispensable, la réalisation d'une voie postéro-interne permet l'exposition de l'ensemble de la marge postérieure, la mise en évidence d'un

éventuel refend sagittal et la réalisation d'une réduction exacte. Cette large exposition est la meilleure garantie contre la constitution d'un cal vicieux rotatoire très pathogène. Le péroné sera abordé par voie postéro-externe.

L'intervention doit toujours s'effectuer genou fléchi (aussi bien en décubitus dorsal qu'en décubitus ventral) la position doit permettre un contrôle radiographique peropératoire de bonne qualité, de face et de profil. La réduction sera jugée sur des critères osseux intrafocaux obtenus au prix d'un déperiostage à minima

- ✚ Syndesmose : Une adéquate réduction de la syndesmose est nécessaire pour assurer la stabilité de la cheville. **BIGA(52)** et **COLL(107)** trouvent que l'utilisation d'une vis de syndesmose est inutile, voire dangereuse en raison du risque d'induction de pince étroite.
- ✚ Réparation ligamentaire : Après ostéosynthèse classique, une scopie est effectuée pour visualiser le recentrage du talus dans la mortaise tibiopéronière. S'il persiste un écart entre le talus et la malléole interne, l'abord du ligament latéral interne devient nécessaire.

(1) Fractures malléolaires :

Dans notre série, on a eu 17 fractures de la pince malléolaire, 16 sont traitées chirurgicalement et 1 par traitement orthopédique, cette prédilection pour le traitement chirurgical est retrouvée aussi dans la littérature.

Tableau 28: Types de traitement dans la littérature.

Auteurs	Nombre de cas	Traitement orthopédique	Traitement chirurgical
JAQUEMAIRE (26)	11	1	10 ostéosynthèses par vis ou broche
VARANGO (11)	14	0	12 ostéosynthèses par vis ou broches 2 fixateurs externes
BOUZAAR (20)	48	11	37
BENSERHIR A (13)	63	11	52
MZOUGUI (18)	17	3	14 ostéosynthèses par vissage ou embrochage dont deux associées à un haubanage
SERBATI N (23)	29	4	24 ostéosynthèses par vissage ou embrochage, 2 fixateurs externes
DRAOUI K (14)	19	6	12 ostéosynthèses par vis ou broches 1 fixateur externe
TIZQUI S (16)	35	6	25 ostéosynthèses par vissage ou embrochage 1 fixateur externe
ABALOUN Y (17)	15	1	14 ostéosynthèses par vissage ou embrochage dont 2 associés à un haubanage
Notre série	16	1	15 ostéosynthèses par vissage et/ou embrochage dont 2 associés à un haubanage

➤ **Traitement orthopédique :**

Le traitement orthopédique des fractures malléolaire est indiqué pour les fractures sans déplacement et stable avec un revêtement cutané normal. Il est réalisé sous anesthésie (générale ou locorégionale) dans le cas de nécessité de réduction par manœuvre en sens inverse du déplacement sous contrôle radioscopique, suivie d'une immobilisation initiale souvent par plâtre cruro-pédieux, genou fléchi à 30° et cheville à 90°. Il impose un contrôle radiographique et une

reprise (orthopédique ou chirurgicale) en cas de déplacement secondaire. Après six semaines, on remplace le plâtre cruro-pédieux par une botte plâtrée qu'on garde encore pendant quatre autres semaines.

Un plâtre bien moulé, suivi d'une surélévation importante du membre pendant une semaine, est habituellement bien supportée. Le traitement anticoagulant s'impose jusqu'à la reprise de la marche avec appui sans plâtre.

Dans notre série, le traitement orthopédique a été adopté pour un seul patient (fracture non déplacée fermée de la malléole externe).

➤ **Traitement chirurgicale :**

Le traitement chirurgicale des fractures malléolaires est réalisé en condition d'asepsie rigoureuse (chirurgie osseuse et articulaire). Il ne se conçoit que sur une cheville qui présente une peau saine ou après évolution favorable des phlyctènes cutanées, avec contrôles radiographiques peropératoires.

LECESTRE (21) a conclu que l'indication opératoire doit être posée de principe dans les formes à grand déplacement et dans les formes instables, ce qui est le cas généralement dans les fractures-luxations malléolaires.

JAQUEMAIRE (26), sur une série de 11 cas de fracture-luxation ouverte, le seul cas traité orthopédiquement a abouti à un mauvais résultat. Puis dans une autre étude sur les fractures bimalléolaires, il classe les fractures-luxations dans les formes instables et il les opère systématiquement.

Pour JOZ-ROLAND (108), le traitement chirurgical s'impose dans la majorité des cas, car il est le seul qui permet une réparation de l'ensemble des dégâts ostéoligamentaires, le traitement orthopédique garde sa place dans un nombre limité de cas.

BIGA (30, 52), après une étude très approfondie, conclut que trois paramètres décisionnels doivent être pris en compte :

- ✓ L'état cutané : en ayant la certitude dans la perspective d'une réduction orthopédique, de ne pas aggraver d'éventuelles lésions des parties molles ou de compromettre une reprise chirurgicale ultérieure. Nous rappelons que l'ouverture cutanée est une urgence chirurgicale absolue.
- ✓ La stabilité potentielle des foyers après réduction, étant entendu qu'une fracture qui lèse gravement la stabilité de la mortaise doit faire opter d'emblée pour le traitement chirurgical.
- ✓ L'accessibilité des foyers à une ostéosynthèse sans défaut : en état certain, dans la perspective d'un traitement chirurgical de mieux faire sur le plan anatomique que par les seuls moyens orthopédiques.

Il confirme également à travers une série de 275 fractures bimalléolaires qu'en matière de traitement orthopédique, la qualité de la réduction doit se juger sur la qualité du centrage talien de face et de profil et non sur la morphologie des traits malléolaires. À l'inverse, le traitement chirurgical a comme objectif absolu l'exactitude de la reconstruction des malléoles et de la mortaise ; c'est alors le garant des meilleurs résultats anatomiques et fonctionnels lointains.

Pour LANGLAIS (61), les FLC bimalléolaires ont un potentiel d'instabilité majeur après réduction et doivent obéir d'emblée à une sanction chirurgicale.

Si la fracture est trop instable pour être traitée orthopédiquement (communion importante, fragment marginal postérieur, incarceration du ligament latéral interne...) et que l'état cutané (ouverture, contamination plus ou moins massive) empêche l'ostéosynthèse, il peut être nécessaire de se contenter de traitement palliatif :

- Ostéosynthèse isolée de la malléole externe si la malléole interne ne peut être opérée,
- Enclouage transplantaire pour stabiliser le talus sous le pilon tibial.

- o Le fixateur externe tibio-calcanéo-pédieux en association à une ostéosynthèse interne limitée est utilisé quand la gravité des lésions cutanées est incompatible avec la réalisation d'une ostéosynthèse interne. C'est le cas fréquemment des ouvertures externes par traumatisme direct et surtout des contusions dermiques graves.

Le choix du matériel d'ostéosynthèse répond à un certain nombre de règles. Pour les fractures malléolaires l'ostéosynthèse est mieux à l'aide de vis, de plaque vissée et de broche. Le haubanage représente aussi un excellent montage pour les deux malléoles.

➤ **Ostéosynthèse à foyer ouvert :**

-Ostéosynthèse de la malléole latérale :

La malléole externe est classiquement abordée en priorité afin de rétablir l'axe et la longueur normale de l'attelle péronière à longueur de la voie d'abord dépend du type d'ostéosynthèse dont le choix du matériel est régi par la forme, le type et le siège de la fracture.

Sur le péroné, on utilisera des vis en compression perpendiculaires au trait associées à une plaque de neutralisation galbée de façon exacte sur le relief malléolaire. En cas de fracture oblique longue, à trait simple, il est élégant d'utiliser deux vis en compression, en cas de fracture transversale ou oblique courte, une plaque vissée est indispensable. On évitera l'usage de broches ou de clous centromédullaires qui ne maîtrisent pas les rotations et sont générateurs de varus péroniers ou de raccourcissements par télescopage intra focal (109).

Toute l'attention doit être portée sur l'exactitude de la réduction et la parfaite tolérance du matériel par rapport aux plans superficiels, le matériel ne doit pas gêner la fermeture cutanée, ni entraîner des conflits avec les tissus de couverture, ni comporter un risque d'exposition en cas de troubles de la cicatrisation des structures superficielles.



Figure 46: ostéosynthèse de la malléole latérale

-Ostéosynthèse de la malléole médiale :

La contention sera assurée par deux vis de 3,5 cm en compression plutôt qu'une seule dont la direction sera perpendiculaire au trait de fracture. Les vis utilisées sont de type AO. Ou bien une vis et une broche, ou encore deux broches. L'embrochage-haubanage qui est une technique intéressante est également utilisée. Certains auteurs ont utilisé des agrafes en titane pour l'ostéosynthèse de la malléole interne, et ont eu de bons résultats en termes de stabilité. (110)

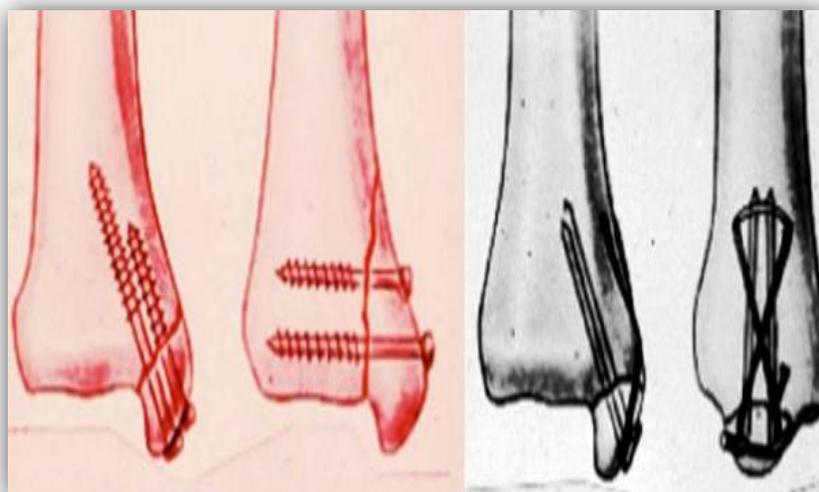


Figure 47: ostéosynthèse de la malléole médiale

➤ **Ostéosynthèse à foyer fermé :**

Le fixateur externe est de réalisation délicate, mais il permet de stabiliser les lésions, tout en surveillant les parties molles. Il est imposé dans les délabrements cutanés majeurs (stade III de CAUCHOIX). Dans notre série il n'a pas été utilisé, tous nos patients ont été traités par ostéosynthèse interne.

VARANGO (11) a utilisé le fixateur externe deux fois à cause de l'infection cutanée massive (lésions septiques).

Toutefois, le fixateur externe a des indications très restreintes dans les fractures malléolaires et garde son intérêt majeur dans les fractures du pilon tibial.

Enfin, la conduite devant ces lésions reste difficile à codifier car chaque cas reste particulier et nécessite une prise en charge personnalisée, mais, L'objectif reste toujours la reconstitution d'une pince tibio-fibulaire de morphologie anatomique et un parfait centrage du talus de face et de profil.

(2) **Fractures du pilon tibial :**

Les fractures du pilon tibial demeurent un challenge difficile pour le chirurgien, imposant une grande prudence associée à une connaissance parfaite des possibilités thérapeutiques actuelles faisant une place plus grande aux procédures chirurgicales externes associées à une ostéosynthèse dite à minima.

KARAS(35) qualifiait d'inopérables les fractures du pilon tibial et ce n'est qu'en 1979 que l'ostéosynthèse réglée du pilon tibial s'est généralisée.

Actuellement, la plupart des chirurgiens s'accordent sur la difficulté de traiter parfaitement ces fractures quelques soient les méthodes thérapeutiques. Le traitement des fractures du pilon tibial reste chirurgical car c'est la seule méthode qui permet de restaurer la congruence articulaire tibio-talienne, garantissant une bonne fonction de la cheville.

Ce sont des fractures graves en raison de plusieurs facteurs : la situation anatomique qui est délicate et le traumatisme en cause qui est souvent violent. Elles

sont généralement communitives et associées à des lésions des parties molles qui aggravent le pronostic.

➤ **Traitement orthopédique :**

L'extension continue (proposée par Boehler puis Merle d'Aubigné) (111) utilise le principe du ligamentotaxis : la réduction est assurée par la mise en tension des structures capsulo-ligamentaires et des tendons :

- Mise en place d'une broche de Kirschner ou d'un clou de Steinmann transcalcaneen, éventuellement sous contrôle scopique. La position de la broche a son importance (112), elle est plutôt positionnée vers l'avant du calcaneum en cas de déplacement fracturaire antérieur (et inversement si le déplacement est postérieur).
- La traction est forte (5 à 7 kg), dans l'axe du tibia, sans rotation. Le membre inférieur est placé sur une attelle s'arrêtant au-dessus des malléoles. il faut soulager la traction dès que la réduction est obtenue sur les contrôles radiographiques (3 kg), le talus doit être centré sous la pince bimalléolaire, de face comme de profil.
- une rééducation active précoce de la cheville est entreprise pour améliorer la congruence articulaire par « modelage » des surfaces articulaires, permettant ainsi de corriger les petits défauts réductionnels articulaires.
- la durée de la traction est de 6 semaines, puis le relais est confié à une botte plâtrée pour 4 à 6 semaines.

L'autre possibilité orthopédique consiste en la réalisation d'une contention première par un plâtre cruro-pédieux sans appui (ou une botte plâtrée selon le niveau de la fracture), précédée en cas de déplacement par une réduction par manœuvres externes sous anesthésie générale. Cette méthode expose malheureusement aux déplacements secondaires, en plus, elle ne permet pas de surveiller l'état cutané.

➤ **Traitement chirurgicale :**

Le traitement chirurgical fait appel à différents moyens et méthodes :

➤ **L'ostéosynthèse interne :**

Elle se base sur une ostéosynthèse première du péroné par vis et plaque permet de redonner une longueur normale et un axe exact.

Le deuxième temps consiste en une reconstruction épiphyso-métaphysaire, en réduisant les fragments malléolaires internes et en les fixant à l'aide de broches ascendantes épiphyso-diaphysaires.

A ce stade, une greffe d'os spongieux peut être effectuée si la réduction a révélé une perte de substance métaphysaire importante. De nombreux auteurs tels que Arlettaz (36), Babis (113) préfèrent utiliser la greffe osseuse en un seul temps. Alors que Brad Wyrsh (114) préfèrent greffer les fractures ouvertes à la 6ème semaine et les fractures fermées immédiatement.

Le dernier temps consiste en une stabilisation par l'application d'une plaque d'ostéosynthèse interne, le matériel idéal pour ce type de synthèse est la plaque mince en « trèfle » de Heim fixée par des vis corticales 3.5 et spongieuses 4, celle-ci s'applique et prend la forme de la pièce osseuse réduite. Un gros fragment postérieur non réduit peut être vissé en rappel.

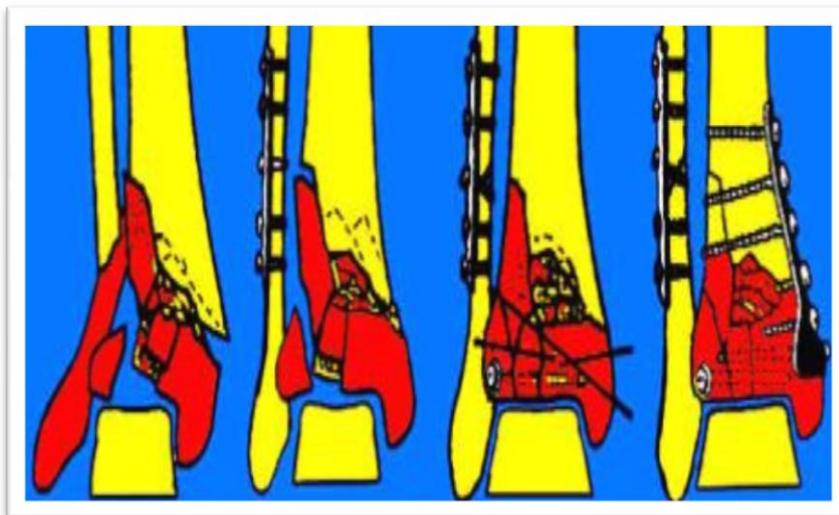


Figure 48: Les quatre étapes traditionnelles de reconstruction

L'ostéosynthèse par plaque s'adressent aux fractures avec comminution métaphysaire, elles nécessitent habituellement plusieurs voies d'abord de petites tailles. Le principe était de multiplier les petites voies peu agressives plutôt que d'élargir de grands abords extensifs et souvent insuffisants.

L'ostéosynthèse par vis s'adresse aux fractures peu déplacées, sans comminution articulaire ni métaphysaire. Une traction n'est pas forcément nécessaire dans ces fractures peu déplacées. Une approche séquentielle de réduction et de synthèse selon le principe de simplification progressive est recommandée, en commençant par les traits les plus simples pour faciliter la réduction ultérieure, des traits les plus complexes.

L'ostéosynthèse par enclouage centro-médullaire a été décrite initialement pour les fractures diaphysaires des os long du membre inférieur et reste d'actualité en tant que telle. Certains auteurs ont proposé de l'entendre aux fractures du tibia en zone métaphysaire (115).

Ces dernières années, de nouveaux clous sont apparus dédiés spécifiquement à l'ostéosynthèse des fractures du quart distal du tibia, y compris les fractures du pilon tibial. Dans la plupart des cas, lorsque la synthèse par enclouage centromédullaire est choisie, la synthèse de la fibula est négligée. Elle n'est réalisée dans 7% à 15% des cas. Ce choix est justifié par la réduction préalable du tibia et le double verrouillage distal.

➤ **L'ostéosynthèse externe :**

La fixation externe trouve aisément sa place aux côtés des autres techniques de traitement des fractures du pilon tibial. Le principe du traitement chirurgical à foyer fermé repose sur la réduction des déplacements par traction axiale et mise en extension des formations capsulo-ligamentaires et des parties molles péri-articulaires.

Ses avantages par rapport à la traction, sont la précision et l'efficacité accrue des manœuvres de réduction, ainsi que la suppression des contraintes de décubitus.

Mais cette méthode est limitée par l'inefficacité de la traction axiale sur la réduction des enfoncements ostéo-chondraux centraux.

Le fixateur externe a deux types d'indications dans le traitement des fractures du pilon tibial :(116)

- Les fractures ouvertes ou les fractures fermées avec lésions cutanées à risque ;
- Les fractures fermées à comminution majeure.

Deux types de fixateurs externes sont employés :

- un FE statique représenté essentiellement par le fixateur d'Hoffman(117). Ces montages sont les plus anciens et les plus utilisés. Ils associent deux fiches calcanéennes horizontales transfixiantes et deux groupes de fiches tibiales basses. L'avantage de cette technique est qu'il n'est pas indispensable de réaliser une réduction préalable à la mise en place des fiches, La réduction se fait par ostéotaxis lors du montage du fixateur. En plus il n'est pas trop encombrant, facilitant par la suite les soins locaux et la réalisation des gestes telles que l'ostéosynthèse à minima, une greffe osseuse secondaire et surtout la réalisation des gestes plastiques de couverture.

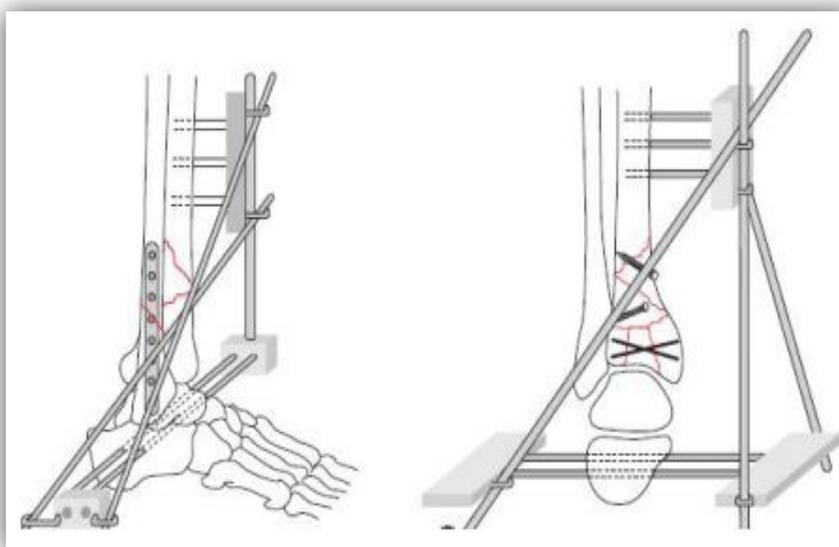


Figure 49: fixateurs externes statique (HOFFMAN)

- un FE dynamique dont le plus connu est le fixateur d'Ilizarov(118). A la différence des autres types de fixateurs externes qui imposent un pontage de l'articulation tibiotarsienne, le fixateur circulaire permet un montage tibio-tibial grâce à la finesse de ses broches de fixation qui peuvent ainsi être placées dans l'épiphyse tibiale distale, ce système permet une mobilisation précoce du membre en plus d'une excellente stabilité mécanique et d'une accélération de la consolidation.

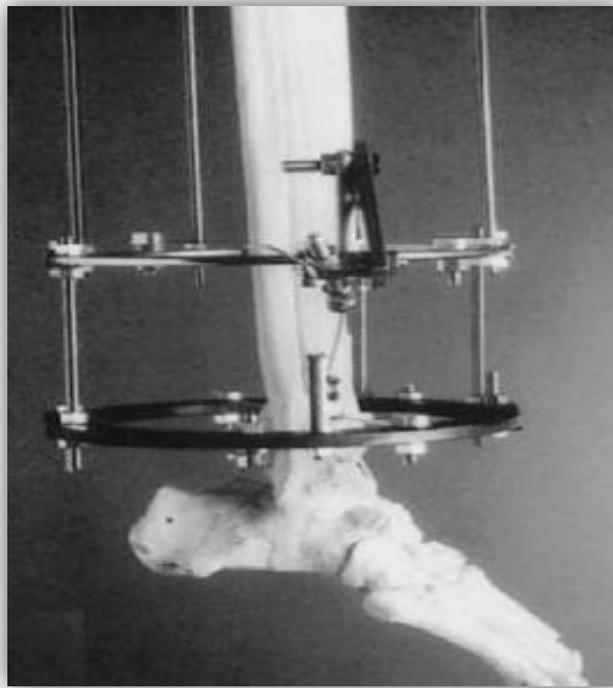


Figure 50: Fixateur externe type Ilizarow

➤ **Traitement combiné :**

Le fixateur externe relayé par ostéosynthèse interne est actuellement une conduite de plus en plus défendue quand l'état cutané est compromis, ne permettant pas l'abord direct immédiat. Ce traitement combiné est capable de diminuer le risque infectieux selon Patterson (119) et Mandracchia(120).

➤ **Arthrodèse primaire (l'arthrodèse précoce) :**

C'est une option chirurgicale réalisée avant le 90^{ème} jour en cas de dégâts cartilagineux majeurs, qui peut être réalisée par avivement des surfaces associé à un greffon corticospongieux encastré. Ce greffon osseux est prélevé soit sur le tibia, entre le foyer et les fiches supérieures du fixateur externe, soit sur l'aile iliaque. L'immobilisation est assurée au mieux par un fixateur externe (éventuellement associé à un vissage).

➤ **Amputation :**

Quand toutes les méthodes thérapeutiques, déjà citées, sont incapables de sauver la cheville, l'amputation semble une solution indiscutable.

Tableau 29: Traitement des fractures du pilon tibial selon différents auteurs.

Auteurs	Nombre de cas	Ostéosynthèse interne	Ostéosynthèse externe
FAIZ (70)	61	35	26
LECHEVALLIER (117)	27	0	27
DRAOUI (14)	12	8	4
MZOUGUI (18)	2	2	0
TIZKI S (16)	16	11	5
ABALOUN Y (17)	5	4	1
Notre série	5	5	0

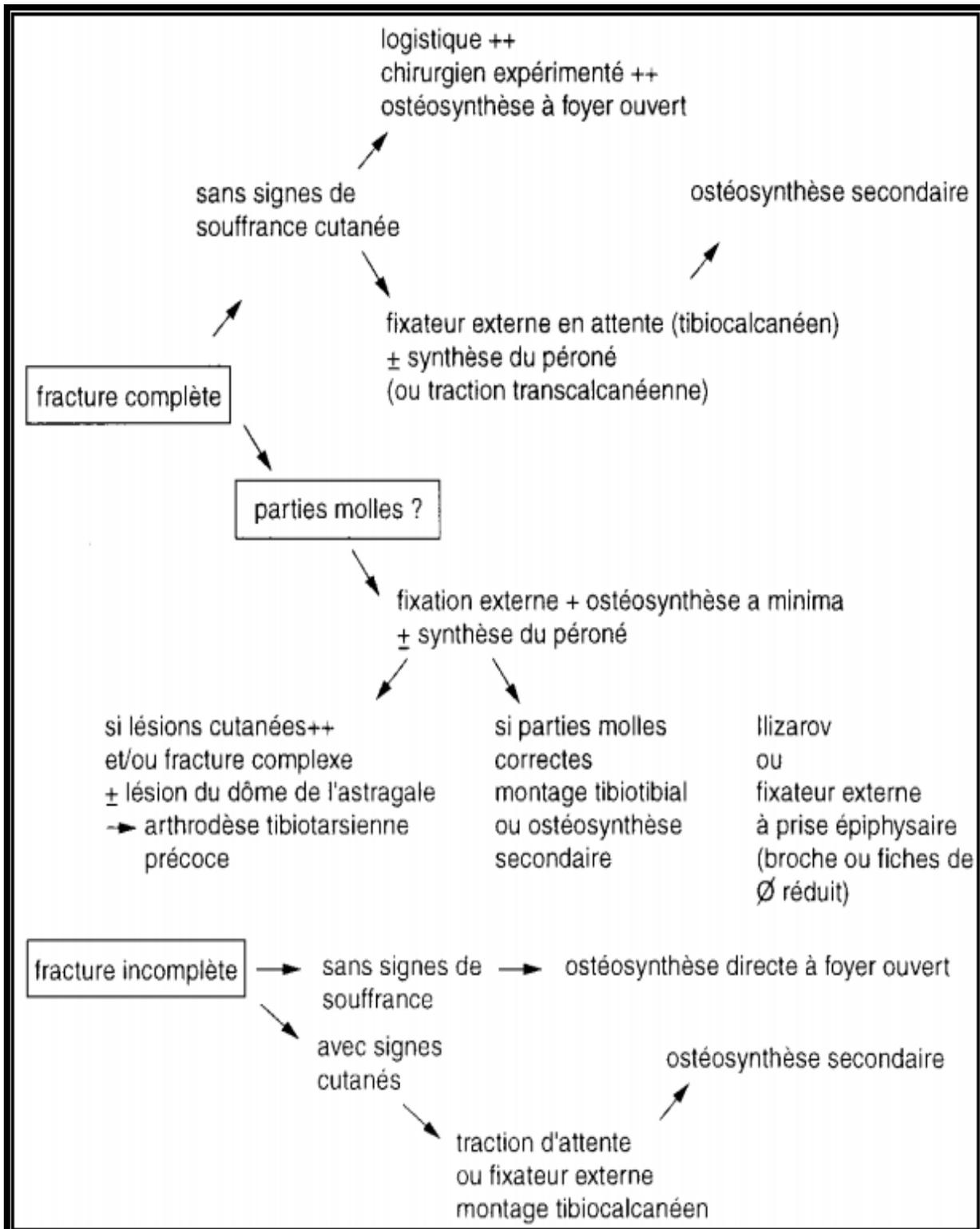


Figure 51: Organigramme thérapeutique décisionnel des fractures du pilon tibial

(3) Fractures du talus :

Notre série compte 2 cas de fractures–luxations du talus qui ont été traité toutes les deux par traitement conservateur (embrochage, vissage).

➤ **Traitement orthopédique : (121, 122)**

Elle est la règle pour les fractures non déplacées qui doivent bénéficier d'une immobilisation prolongée, 6 semaines étant un minimum, par une botte plâtrée de marche sans appui.

La réduction orthopédique des fractures déplacées doit être toujours tentée. Elle doit être réalisée le plutôt possible en urgence, mais mérite d'être tentée jusqu'à la 3ème semaine.

Dans les fractures énucléation type III, la réduction est plus difficile et nécessite une flexion dorsale du pied pour permettre au corps luxé de réintégrer la pince bi malléolaire.

L'immobilisation est classiquement assurée par un plâtre cruro– pédieux plutôt que par une botte plâtrée. Ceci évitera tout mouvement de la sous talienne.

Cependant, le traitement orthopédique, est actuellement moins utilisé du fait des inconvénients qu'il présente :

- La position en équinisme du pied pendant 4 à 6 semaines, position antiphysiologique, expose à la raideur du pied et à l'algodystrophie.
- Après consolidation la persistance d'une marche d'escalier au niveau de la partie supérieur du trait de fracture, et si celle-ci siège au niveau de la poulie, expose à l'inévitable arthrose tibio–tarsienne.
- La possibilité de déplacement secondaire.
- La réduction est le plus souvent imparfaite.

➤ **Traitement conservateur :**

Pour les lésions traumatiques du Talus, l'abord chirurgical s'adresse aux échecs et aux insuffisances des tentatives de réductions orthopédiques ainsi qu'aux fractures ouvertes.

L'ostéosynthèse est habituellement assurée par de petites vis. Le risque de déplacement secondaire malgré l'ostéosynthèse doit conduire le plus souvent à une contention par botte plâtrée qui a l'avantage ici de fixer la cheville à angle droit et de laisser en général le genou libre.

CURVAL (90) considère que le traitement conservateur doit toujours être tenté et réserve l'arthrodèse aux complications infectieuses secondaires et aux décompensations arthrosiques tardives.

VARANGO (11) a la même conduite et indique le traitement conservateur dans la majorité des cas et laissant la talectomie et l'arthrodèse à leurs indications appropriées.

➤ **Traitement radical :**

- **L'arthrodèse :**

Pour BUTEL et WITVÖET (42), la nécrose talienne est inéluctable, ils préconisent d'emblée la triple arthrodèse et conservent le talus comme greffon.

DETENBECK (123) recommande l'arthrodèse tibio-calcanéenne vu le risque infectieux et la nécrose inéluctable du talus. Il ne retient le traitement conservateur qu'en cas de fracture du col associée et tête du talus en place.

- **La talectomie (astragalectomie) : (42, 90, 123)**

Elle fut longtemps le traitement de choix, est actuellement quasiment abandonné du fait de ses mauvais résultats fonctionnels et du risque d'instabilité douloureuse important.

La talectomie vise à conserver une certaine mobilité de la tibiocalcanéenne, cependant, elle reste grevée par des douleurs résiduelles, marche en varus déplacement nécessitent une ré-intervention, ce qui limite de son utilisation.

Actuellement, on lui préfère une arthrodèse d'emblée, tibiotaliennne ou même tibio-talo-calcanéenne, les fragments de la fracture comminutive du talus servant alors de greffons d'interposition.

- **La taloplastie ou prothèses :**

La recherche d'une mobilité indolore explique les tentatives d'utilisation de prothèses de la cheville. Plusieurs modèles ont été proposés notamment la prothèse tibio-calcanéenne de Lord et Marotte et la prothèse tibio-astragaliennne.

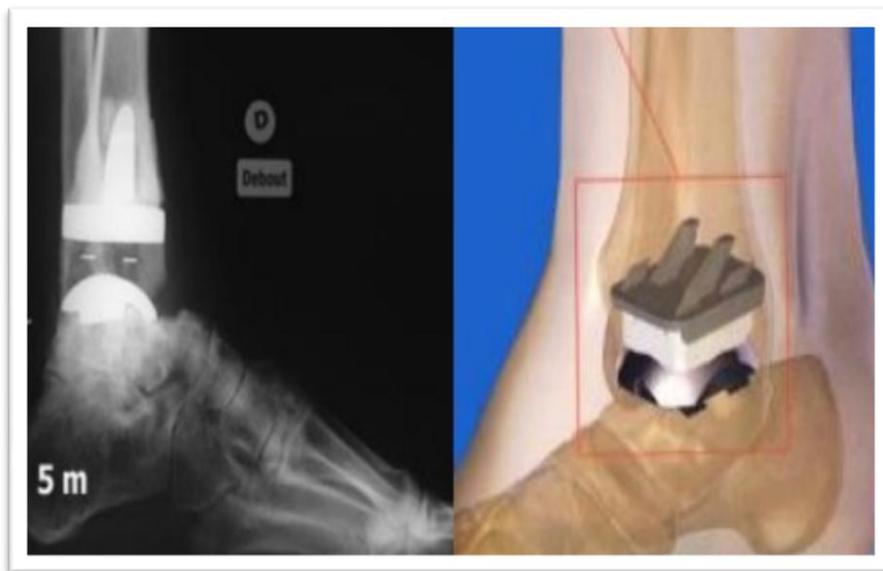


Figure 52: La taloplastie ou prothèses.

d) Traitement des lésions cutanées :

L'ouverture cutanée est une urgence absolue nécessitant une prise en charge rapide. Elle représente un élément de mauvais pronostic pour toutes les fractures et encore plus pour les fractures articulaires. Le pronostic devient sombre dans les fractures de la cheville vu la mauvaise vascularisation de cette région.

Le parage en urgence est la meilleure attitude chirurgicale pour décontaminer la plaie et autoriser une ostéosynthèse intrafocale. Le fixateur externe garde sa

place dans le traitement des grandes pertes de substances caractérisées par une haute comminution et le risque septique.

Selon les écoles, le parage peut être économique, répété toute les 48 heures à la demande ou radical plus agressif visant l'obtention d'une plaie propre pouvant être couverte rapidement. Rodier (124) préconise en cas de fracture ouverte un parage en urgence de la plaie traumatique permettant d'exciser les tissus mortifiés afin de diminuer le risque infectieux et permettre une couverture secondaire.

La perte de substance cutanée nécessite une couverture par des lambeaux, ceci demande une collaboration entre l'orthopédiste et le plasticien. Le choix du lambeau et la date de sa réalisation ont fait l'objet de plusieurs discussions.

Une couverture cutanée doit être préconisée en phase aigüe, car dans cette phase, la plaie est oedématiée, contaminée, mais non encore infectée, donnant un taux de réussite de la couverture dans 75%. Cette couverture précoce diminue la durée moyenne d'hospitalisation, réduit le délai de consolidation et améliore les résultats fonctionnels.

e) Les suites post-opératoires :

Quel que soit le type de lésions ou la technique opératoire, la gestion des suites opératoires est la même. Après fermeture du plan cutané, un pansement occlusif est mis en place. Pendant le réveil, surveillance de la coloration et de la récupération de la sensibilité.

La surveillance de l'incision : est une étape très importante et elle doit se faire de façon régulière car au moindre signe inflammatoire ou de souffrance cutanée des berges, un traitement antibiotique doit être instauré, voire une reprise chirurgicale dans les meilleurs délais en cas de souffrance cutanée.

La majorité des auteurs ont montré que l'utilisation du drain aspiratif systématique diminue l'hématome postopératoire et par la suite le risque de

survenue d'infection ou de luxation. Enfin, il ne faut pas oublier que la prévention des infections par la prophylaxie d'antibiotique intraveineuse et la prévention des complications thromboemboliques a un intérêt capital dans les soins postopératoire.

4. Traitement orthopédique :

Si la réduction est bonne, en l'absence d'une fracture complexe, le traitement orthopédique semble évident et correspond à une période de décharge plus ou moins longue selon le contexte en moyenne 45 jours, et elle ne doit pas être maintenue plus de 2 mois selon BIGA (52), par le moyen d'un plâtre cruro-pedieux prenant le genou fléchi à 20° et la cheville à 90°, avec une surveillance hebdomadaire clinique et radiologique pendant cette première période d'immobilisation jusqu'au j60 puis chaque mois à la recherche d'un déplacement secondaire ou d'une complication cutanée.

Il sera bon d'immobiliser ces chevilles opérées et ce, pour les raisons suivantes :

- Elle diminue la douleur ;
- Elle prévient l'équinisme antalgique et le risque d'algodystrophie secondaire ;
- Elle prévient la cicatrisation des parties molles et en particulier les ligaments de la syndesmose et de la membrane interosseuse ;
- Elle prévient le démontage précoce chez les patients indisciplinés.

Après cette durée d'immobilisation et après s'être assuré du cal osseux de la fracture, on commence la rééducation, elle sera passive au départ puis active

Lorsqu'un traitement chirurgical est indiqué, le traitement orthopédique est un traitement d'attente de la chirurgie ou complémentaire après le geste opératoire

C. Délais de consolidation :

Le délai de consolidation est 90 jours en moyenne avec appui différé jusqu'au 60e jour au moins, mais ce délai est plus court pour les fractures luxations unimalléolaires ou les équivalents de bimalléolaires : 45 jours.(52, 62)

D. Rééducation

Le docteur Raymond Vilain disait << sans kinésithérapie : l'acte chirurgical ne serait que notion de l'esprit et non mouvement action >>. Ceci montre tout l'intérêt de la rééducation en milieu orthopédique.

Dans le cadre du traitement des fractures de la cheville, la rééducation a pour but de restaurer autant que possible la fonction de la cheville. Toute manœuvre chirurgicale, génératrice de phénomènes douloureux et d'adhérences, est susceptible d'occasionner un enraidissement articulaire, d'autant plus qu'elle sera suivie d'une immobilisation plâtrée, et la rééducation sera d'autant plus importante que cette immobilisation aura été plus longue.

La mobilisation de l'articulation, y compris dans les fractures articulaires, participe à la cicatrisation du cartilage. Dès les premiers jours, en l'absence de contention externe, une rééducation active est mise en route, avec mobilisation active et passive douce des articulations de la cheville, du pied et du genou. Cette rééducation vise essentiellement la prévention des phlébites, la lutte contre l'œdème par la surélévation du membre et le drainage lymphatique manuel, la prévention également des raideurs et des amyotrophies selon Vaillant (125). Un compte rendu chirurgical et un avis du chirurgien (sur la stabilité de la fracture, la qualité de son immobilisation, le degré de consolidation...) sont essentiels et indispensables pour élaborer une kinésithérapie personnalisée et adaptée à l'évolution du cas.

L'apprentissage par le patient d'une auto kinésithérapie fait partie intégrante du traitement. Elle contribue à assurer l'autonomie du patient.

Durant la phase d'appui partiel, le travail musculaire du segment jambier contre résistance croissante est entrepris. Il a pour but la prévention du déficit du quadriceps et des ischio-jambiers, la mobilisation passive spécifique de toutes les articulations de l'avant-pied et de la médiotarsienne.

La kinésithérapie lors de la phase d'appui est la phase la plus active, son objectif est de réduire les déficits. Un drainage lymphatique manuel s'avère parfois nécessaire pour mieux récupérer la mobilité de la cheville altérée par l'œdème et de diminuer les troubles trophiques. Ce travail articulaire a pour objectif de gagner l'amplitude antérieure de la cheville (125).

VII. Evolution et complications :

L'évolution peut être favorable avec une cicatrisation des lésions cutanées, une consolidation des lésions osseuses permettant ainsi une reprise de la marche normale. Mais des complications peuvent survenir à court ou à long terme compromettant la fonction de la cheville.

La FLC présente trois fois plus de complication par rapport aux fractures isolées de la cheville.

A. Complications précoces

1. Infection :

L'infection ostéoarticulaire est l'une des complications les plus redoutées, quel que soit le moment de survenue, car elle constitue un facteur favorisant le retard ou la non consolidation de la fracture.

Cette infection se traduit localement par des douleurs, une inflammation avec rougeur et chaleur locales. Une fluctuation apparaît rapidement, en rapport avec une collection purulente. La fièvre est présente et les signes biologiques sont en faveur de l'infection (VS élevée, polynucléose et augmentation des C réactives protéines). À côté des signes cliniques et biologiques d'un syndrome infectieux, les techniques d'imagerie jouent un grand rôle dans le diagnostic des infections ostéoarticulaires et des tissus mous.

Dans notre série, nous avons noté 3 cas d'infection (15%), dont l'évolution a été favorable.

Tableau 30: comparaison de taux d'infection avec la littérature

Auteurs	Taux d'infection (%)
VARANGO (11)	45
DRAOUI (14)	20
MZOUGUI*(18)	27
JAFQUI*(12)	27
BOUAAZAR (20)	17.74
CHORFI (32)	10
BENSERHIR (13)	16
TIZKI (16)	16.39
ABALOUN (17)	26
Notre série	15

*série portant sur des traumatismes ouverts.

On constate que notre taux d'infections reste proche à ceux de la littérature. Ce taux est inférieur à ceux des séries ne portant que sur des traumatismes ouverts de la cheville. Le taux des infections dans les fractures fermées varie de 3 à 5% et dans les fractures ouvertes varie de 9 à 13%.

L'infection est presque toujours superficielle et peut alors être maîtrisée, mais elle peut apparaître sous sa forme profonde et tardive, au stade d'ostéoarthrite imposant ainsi l'ablation du matériel d'ostéosynthèse et le curetage osseux. Dans notre série, aucun cas d'infection profonde n'a été observé.

Indépendamment de l'ouverture cutanée, de nombreux facteurs favorisent l'infection post-opératoire et dont on cite :

- La nécrose musculaire ;
- Le décollement sous-cutané ;
- Les lésions cutanées superficielles (phlyctènes, dermabrasion);
- Les corps étrangers ;
- Le terrain : expliqué soit par l'immunodépression ou en cas de diabète.

Ainsi selon certains auteurs, l'infection chez le diabétique a un pourcentage élevé de 17%. Elle est plus grave et profonde type arthrite septique.

Les infections sont évitées par débridement de la plaie opératoire, nettoyage articulaire, instauration d'antibiothérapie précoce. Malheureusement des malades sont vus en retard avec une infection sur matériel d'ostéosynthèse et issue de pus, voir même une mise à nus du matériel d'ostéosynthèse, dans ces cas une prise en charge urgente est nécessaire ; l'ablation du matériel avec un prélèvement bactériologique et mise en place d'une antibiothérapie initialement probabiliste puis adaptée aux résultats de l'antibiogramme.

2. Nécrose cutanée : (52, 69, 100)

La nécrose est une complication cutanée fréquente et grave, car elle complique une fracture siégeant dans une zone à anatomie complexe et difficile à corriger à cause de la disposition superficielle et la vascularisation terminale de cette région.

Cette complication est à la fois source et conséquence d'infection. Elle met à nu le matériel et l'os causant sa nécrose et la survenue de pseudarthrose.

Outre l'infection, d'autres facteurs peuvent favoriser cette nécrose :

- L'œdème, la contusion dermique, les phlyctènes puis la rétraction des plans de couverture exposent à la nécrose cutanée qui favorise l'infection et met à nu le matériel et l'os, augmentant ainsi le risque de nécrose osseuse et par la suite la survenue de pseudarthrose.
- Les techniques traumatisantes aggravent l'état cutané déjà fragilisé par la violence du traumatisme.
- Une voie d'abord mal choisie et un pont étroit (<7cm) entre les deux incisions tibiales et fibulaire favorisent la nécrose cutanée.

- Suture sous tension des plaies : Cette tension est causée par l'enflure qui représente « l'hématome » de la fracture d'où l'intérêt de l'intervention en urgence qui consiste à une ouverture immédiate et longue de la plaie élévation et immobilisation puis fermeture secondaire après accalmie quelques jours plus tard point par point par étapes sous anesthésie locale.

Cette complication expose le matériel d'ostéosynthèse et crée des problèmes de couverture cutanée. La taille de la perte de substance influe de manière évidente sur le choix de la technique de fermeture en raison des possibilités de fermeture locale limitées. Son traitement fait appel soit à des soins locaux adéquats permettant la cicatrisation dirigée ou préparant une éventuelle couverture cutanée, soit par greffon de peau simple ou par des lambeaux.

Pour éviter cette complication, il faut réaliser en urgence une bonne réduction des FLC.

3. Syndrome de loge :

C'est une urgence des premières heures qui suivent un traumatisme, avec évolution rapide de lésions ischémiques, nerveuses et musculaires. Il dépend du mécanisme causal et se retrouve essentiellement dans les traumatismes à haute énergie avec atteinte diaphysaire associée.

Le diagnostic est avant tout clinique et on doit le rechercher systématiquement. Le doute clinique doit amener l'opérateur à mesurer les pressions des loges musculaires, y compris de principe, chez un patient inconscient et à réaliser sans délai les aponévrotomies de décharge indispensables. Dans ce cas de figure, il est préférable d'opter pour un fixateur externe d'attente(126).

On n'a noté aucun cas du syndrome de loge dans notre série

4. Déplacement secondaire : (51, 61)

C'est une complication qui pesait lourdement sur les résultats du traitement orthopédique. Il se voit après un traitement orthopédique n'assurant pas une contention suffisante des fractures particulièrement instables ou susceptibles de se déplacer secondairement sous plâtre, et il est possible également en cas d'ostéosynthèse en cas d'appui précoce ou d'immobilisation complémentaire insuffisante.

La fréquence de cette complication a nettement diminué, son dépistage de plus en plus précoce, du fait des contrôles radiographiques systématiques.

Nous avons eu un seul cas de déplacement secondaire, après traitement chirurgicale d'une fracture luxation bimalléolaire.

B. Complications tardives

1. Arthrose de la cheville :

L'arthrose post-traumatique constitue la complication la plus redoutée sur le plan fonctionnel de l'articulation de la cheville. C'est aussi la plus fréquente complication des lésions de la cheville et particulièrement des fractures du pilon tibial (60 à 80%) d'autant plus fréquente que le défaut articulaire est prononcé (**70, 85, 127**).

La complexité des fractures, le défaut de réduction, le cal vicieux, la luxation tibio-talienne ainsi que les ouvertures cutanées complexes dont fait partie des facteurs étiologiques responsables d'arthrose qui condamne la fonction de la cheville par une arthrodèse (**128,129**).

Cliniquement elle se manifeste par un syndrome mécanique associant: un dérouillage matinal, une douleur mécanique en regard du cou de pied, associées à un empâtement vespéral, parfois à des craquements, la marche en terrain accidenté est difficile.

L'examen recherche une limitation des amplitudes articulaires, surtout en flexion dorsale, voire même un équin. La flexion dorsale forcée révèle une douleur dorsale transversale du cou de pied.

Certaines arthroses post traumatiques peuvent être longtemps asymptomatiques ou être à l'origine d'un handicap fonctionnel progressivement croissant, il n'y a pas de parallélisme entre les signes cliniques et les signes radiologiques (pincement articulaire, ostéophytes, géodes et remaniements sous-chondraux, condensation des surfaces articulaires).

Tant que l'articulation conserve des degrés fonctionnels de mobilité, un traitement antalgique est proposé. Lorsque l'enraidissement et la douleur deviennent invalidants, l'arthrodèse tibio-astragalienne est indiquée à condition que la fonction des articulations sus et sous-jacente soit respectée. Chez les patients les plus âgés qui se plaignent d'une cheville douloureuse mais mobile, une prothèse de cheville peut être proposée. Mais leur devenir à moyen et long terme reste encore incertain.

Tableau 31: Le taux d'arthrose selon les auteurs

Auteurs	Taux d'arthrose (%)
DRAOUI (14)	35
BOUAAZAR (20)	4.8
JAQUEMAIRE* (26)	9
BENSERHIR* (13)	5
CHORFI (15)	35
MZOUGUI (18)	9
TIZQUI (16)	22.9
ABALOUN Y (17)	21.7
Notre série	15

* dans ces séries, les fractures du pilon tibial ou de l'astragale sont absentes ou présentes en petit effectif.

Dans notre série, nous avons noté 3 cas d'arthroses soit 15% des cas, qui reste un taux moyen par rapport à la littérature.

Sur nos 3 cas d'arthrose constatés dans notre série, aucune n'a subi une arthrodèse vue la tolérance fonctionnelle.

2. Cals vicieux

C'est une consolidation en mauvaise position due à un traitement incorrect (réduction insuffisante, déplacement secondaire négligé, reprise très précoce de la marche). Dans le plan frontal, il peut s'agir soit d'un varus ou d'un valgus. Dans le plan sagittal il traduit une déviation en récurvatum. (21)

Cliniquement, le patient se plaint d'une instabilité de désaxation ou de trouble de l'appui au sol. Le traitement est l'ostéotomie de correction. Ils sont sources d'arthrose tibio-talienne.

Lorsque le diagnostic est fait avant le développement des lésions dégénératives, il faut proposer une ostéotomie dans le cal afin de parfaire la réduction et de restaurer l'anatomie de la surface articulaire. Seule cette intervention précoce offre des chances d'éviter la constitution d'une arthrose plus ou moins rapide. Lorsque l'arthrose est installée, un traitement antalgique est instauré. C'est la dégradation fonctionnelle ultérieure qui conduira à un geste chirurgical (une arthrodèse tibio-tarsienne ou une arthroplastie). Une exception à cette attitude est la présence d'un cal vicieux en varus tibio-astragalien pour lequel une ostéotomie de valgisation supra-malléolaire permet de réaxer l'interligne et de la protéger relativement contre le développement d'une arthrose rapide.

Dans notre série, nous avons noté 2 cas (10%).

3. Ostéonécrose :

L'ostéonécrose de l'extrémité distale du tibia à la suite d'une fracture de la cheville est une complication grave mais rarement mentionnée dans la littérature. Cette complication est associée à des fractures ouvertes et à une luxation de la cheville. Quelques cas de destruction sévère de l'articulation tibio-talienne après FLC ouverte ont été rapportés. Cependant, d'autres cas, des ostéonécroses ont été observés après une fracture de la cheville fermée ou après une instabilité syndesmotique isolées.(130)

Jusqu'à présent, l'étiologie de la nécrose du tibia distal dans les FLC, même après une ostéosynthèse méticuleuse, reste incertaine. Par conséquent, une évaluation des facteurs de risque potentiels est demandée, car la détection précoce de la nécrose et la prise en charge thérapeutique ultérieure semblent être importantes.

Quelques études ont montré qu'un type de lésion spécifique comprenant un talus complètement luxé, des lésions graves des tissus mous et une fracture de la malléole latérale de type Weber C («triade nécrotique») pourrait être fortement associé à un risque accru de développement d'une ostéonécrose dans les fractures ouvertes de la cheville. D'autres caractéristiques du patient, le traumatisme à haute énergie ou la réduction tardive de la fracture luxée, semblent être des facteurs pronostiques mineurs. Statistiquement la chirurgie aussi semble augmenter le pourcentage d'ostéonécrose. (130)

Assal et al ont présenté une série de neuf cas atteints d'une ostéonécrose post-traumatique du tibia, dont sept ont montré une fracture ouverte de cheville du type Weber C.(130)

Dans une étude de Blanke et al, 75% des patients atteints d'une ostéonécrose du tibia ont subi un mécanisme de traumatisme de haute énergie. (130)

Rajagopalan et al ont décrit une subluxation de l'articulation de la cheville chez les patients atteints de l'ostéonécrose. Assal et al ont également montré une luxation tibiotalienne au sein de son groupe.(130)

La nécrose aseptique post-traumatique du talus est un problème que l'on trouve communément dans le talus. C'est la séquelle à long terme la plus dévastatrice. Elle intéresse habituellement le corps du talus en arrière du trait de fracture. Elle est particulièrement fréquente surtout après luxation ou énucléation du talus. (24% pour le type I 46% pour le type II 61% pour le type III pour Schuind(43).

Cliniquement, La nécrose du talus est relativement bien tolérée. Un tiers des patients reste asymptomatique. La tolérance clinique serait même bonne dans 1 cas sur 2 si la nécrose survient sur un arrière-pied axé avec un avant-pied souple. Cependant la fonction n'est jamais normale avec au minimum une gêne constante à la marche et à la station debout prolongée. Cette relative tolérance des nécroses du talus doit conduire à une certaine modération dans les indications chirurgicales.

Le diagnostic radiologique est initialement et dès les premières semaines porté sur les radiographies standard, l'absence de décalcification sous-chondrale sur la radiographie de face à la 6e semaine alors que la déminéralisation est constante sur le reste de la cheville témoigne de la nécrose. Ce signe est unanimement reconnu dans la littérature et semble même plus sensible que l'IRM qui peut présenter des faux négatifs.

Dans le cadre thérapeutique, les techniques chirurgicales classiques de revascularisation (arthrodèse précoce greffon pédiculé...) ne donnent que des résultats très inconstants. Actuellement dans ce cadre l'arthrodèse tibio-talienne reste l'indication de choix malgré les progrès récents des arthroplasties prothétiques. En effet elle autorise régulièrement des résultats fonctionnels satisfaisants.

Notre série n'a pas constaté de cas de nécrose osseuse.

4. Pseudarthrose : (60 83 90)

C'est l'absence de consolidation de la fracture 6 mois après le traumatisme. Elle est possible au niveau de la malléole interne surtout après le traitement orthopédique, par contre rare au niveau du péroné et du pilon tibial et exceptionnelle au niveau de l'astragale. Dans la majorité des cas la pseudarthrose est liée à : une réduction insuffisante, un mauvais positionnement de l'implant, un ancrage insuffisant de l'implant, des lésions cutanées ainsi qu'un traitement par fixateur externe. La mauvaise qualité de l'os associée à l'un de ces facteurs, favorise naturellement l'apparition de la pseudarthrose.

Tableau 32: Le taux de pseudarthrose selon les auteurs

Auteurs	Taux de pseudarthrose (%)
VARANGO (11)	1
JAQUEMAIRE (26)	3.8
MZOUGUI (18)	4.5
CHORFI W (15)	5
BENSERHIR A (13)	1
DRAOUI K (14)	3
BOUAAZAR (20)	1.6
TIZKI S (16)	1.63
ABALOUN Y (17)	4.3
Notre série	10

Dans les séries de VARANGO et de BENSERHIR, l'ostéonécrose ne représente que 1%. Dans notre série, cette complication représente le taux le plus élevé 10%.

5. Algodystrophie

L'algodystrophie appelée encore algoneurodystrophie ou syndrome de Sudeck, peut s'installer dans les suites d'un traumatisme articulaire. D'origine méconnue, mais probablement sympathique, elle associe :

- Un syndrome douloureux ;
- Un syndrome trophique ;
- Un syndrome vasomoteur.

La première phase est caractérisée par des douleurs, des troubles vasomoteurs et des troubles trophiques. Elle survient en quelques semaines.

La phase froide se caractérise par une régression des douleurs et des œdèmes mais les troubles trophiques s'accroissent. On voit souvent des séquelles liées à des rétractions capsulaires et un épaississement.

La scintigraphie permet le diagnostic précoce, en montrant une hyperfixation locorégionale.

Cette complication peut être primitive, liée au terrain anxieux et neurotonique ou secondaire à un traumatisme iatrogène (barbiturique, antibacillaire). Elle est localisée à l'extrémité du membre, elle peut, mais rarement, gagner les autres articulations du membre inférieur. De pathogénie mal élucidée, c'est une complication qui pose des problèmes sur le plan de prise en charge, vu l'impact clinique, psychologique et socioprofessionnel qu'elle engage.

Le dépistage précoce des premiers signes permet de commencer le traitement curatif à base de calcitonine. La kinésithérapie sera prudente sans la supprimer totalement.

L'évolution est variable selon les sujets et les localisations. Elle est plus rapide au membre inférieur (4-8 mois), marquée par l'ostéoporose, les troubles trophiques et la raideur articulaire. Le meilleur traitement reste préventif par : la réduction du

temps d'immobilisation, l'absence d'agressivité de la kinésithérapie et l'administration systématique de calcitonine.(60)

Nous n'avons noté aucun cas d'algodystrophie dans notre série.

VIII. Résultats globaux :

L'évaluation des résultats fonctionnels à moyen terme est difficile à apprécier devant :

- La diversité du mécanisme du traumatisme ;
- Le polymorphisme des types anatomo- pathologiques rendant toute classification univoque incertaine.
- L'absence d'une conduite thérapeutique codifiée.

Cette évaluation se fait selon des critères plus subjectifs qu'objectifs donnant des cotations différentes d'un auteur à l'autre, d'autre part, les modalités thérapeutiques changent d'une série à une autre, ce qui rend la comparaison des résultats très délicate.

Le tableau ci-dessous compare les résultats fonctionnels obtenus dans notre série avec d'autres séries de la littérature :

Tableau 33: Résultats globaux fonctionnels

Auteurs	Résultats %			
	Bons	Acceptables	Mauvais	Catastrophiques
VARANGO (11)	8.7	34.8	21.7	34.8
DRAOUI K (14)	44.1	29.4	26.5	0
MZOUGUI (18)	45.5	27	23	4.5
BENSERHIR A (13)	38	24	0	38
BOUAAZAR (20)	56.45	27.4	12.9	3.22
CHORFI W (15)	38	31	25	0
TIZKI S (16)	52	32	14.7	0
ABALOUN Y (17)	44	31	25	0
Notre série	55	30	15	0

Parmi 20 patients évalués, nous avons obtenu de bons résultats dans 55% des cas, des résultats acceptables dans 30% des cas, de mauvais résultats dans 15% des cas et il n'y avait aucun résultat catastrophique. Nos résultats rejoignent celles de la littérature.

Les moyens thérapeutiques utilisés dans les FLC améliorent le pronostic. Cependant le mécanisme de traumatisme et les facteurs aggravants (âge, ouverture cutanée, luxation, association lésionnelle ou stades avancés selon les classifications) provoquent des résultats acceptables à catastrophiques.

CONCLUSION

Les fractures–luxations de la cheville sont des lésions polymorphes et graves puisqu'elles engagent le pronostic fonctionnel à long terme

Les résultats observés dans notre étude et dans la littérature nous amènent à conclure que les fractures–luxations de la cheville sont relativement rares. Elles touchent surtout les adultes jeunes en pleine activité avec une prédominance masculine. L'étiologie est dominée par les accidents de la voie publique. L'association aux traumatismes graves et aux lésions cutanées est fréquente et peut aggraver le pronostic.

Le diagnostic est radio–clinique, orienté par les données de l'examen clinique. L'exploration radiographique standard est suffisante en cas de fractures simples sans déplacement, mais le recours à la TDM en cas de fractures déplacées et complexes apporte plus de précisions pouvant influencer la tactique opératoire.

Les fractures luxations bimalléolaires sont de loin les plus fréquentes suivies par les fractures du pilon tibial et en fin celles du talus.

L'urgence thérapeutique est la règle. Le traitement repose sur la réduction précoce, qui constitue un facteur pronostic important, puis sur le traitement chirurgical qui reste le traitement de choix. Cependant, le traitement orthopédique garde encore sa place dans les fractures simples ou peu déplacées.

Une rééducation bien menée représente le meilleur garant d'un bon résultat fonctionnel.

Une bonne connaissance des aspects anatomo–pathologiques des fractures et leur traitement adéquat permet d'obtenir de meilleurs résultats et de diminuer l'incidence de leurs séquelles. Les complications les plus rencontrées dans notre série sont l'infection et l'arthrose.

L'antibiothérapie prophylactique, les soins locaux en cas d'ouverture cutané et de la plaie chirurgicale ont permis d'avoir une incidence d'infection très faible. Au regard de tout cela, nous pouvons dire que l'évolution et le pronostic des fractures luxations de la cheville dépendent de plusieurs facteurs à savoir :

- Le délai de prise en charge ;
- L'état général du patient ;
- Les associations lésionnelles ;
- L'expérience du chirurgien ;
- Et la rééducation.

RESUMES

Les fractures luxations de la cheville sont des lésions rares. Elles regroupent des lésions de haute énergie associant de façon variable les fractures/luxations, les polytraumatismes et les problèmes d'ouverture cutanée.

L'objectif de notre étude est de déterminer les aspects épidémiologiques de ces lésions, noter les particularités clinique et thérapeutiques, apprécier les principales complications ainsi que d'évaluer nos résultats. Pour cela on a réalisé un travail concernant une étude rétrospective d'une série de 20 cas de FLC traitées et suivies au service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital Molay Ismail de Meknès, sur une période de 6 ans allant de janvier 2013 à décembre 2018. Avec un recul moyen de 16 mois.

Ces fractures ont été observées essentiellement chez l'adulte jeune avec un âge moyen de 32 ans (18-62 ans), 90% des malades étaient de sexe masculin avec un sexe ratio H/F de 9/1, les fractures siégeaient souvent à droite (70%). Les étiologies étaient dominées par les accidents de la voie publique (70%) suivies des chutes (15%).

L'état cutané a été apprécié par la classification de Cauchoix et Duparc, les fractures étaient ouvertes dans 15% des cas, dont 66.66% étaient de type III. Des polytraumatismes ont été observés chez 35% des cas.

L'exploration radiologique faite de radiographies standard de la cheville de face et de profil ont permis de confirmer le diagnostic et analyser les différents types anatomo-pathologiques de la fracture. Sur le plan anatomo-pathologique, on a noté une prédominance des fractures luxations de la pince malléolaire isolées de (65%), suivie de l'atteinte du pilon tibial (15) puis du talus (5), avec l'association de plusieurs fractures dans 15% des cas.

La prise en charge a été faite essentiellement au bloc en urgence avec un délai moyen de 3 jours. Le traitement a été essentiellement chirurgical (19 patients). Le traitement orthopédique a été pratiqué chez un patient et a consisté en une réduction suivie d'immobilisation plâtrée au bloc. La durée médiane d'hospitalisation était de 6 jours.

Les complications relevées étaient l'infection dans 15% des cas, la nécrose cutanée dans 10%, le déplacement secondaire dans 5%, le cal vicieux dans 10%, la pseudarthrose dans 10% et l'arthrose tibio-talienne dans 15% des cas.

Les résultats fonctionnels selon les critères cliniques définis par le score de AOFAS ont été bons dans 55% des cas, acceptables dans 30% des cas, mauvais dans 15% des cas et médiocre dans 0%.

Le résultat fonctionnel de ces fractures dépend entre autre et principalement d'une bonne réduction anatomique.

Abstract

Ankle dislocation fractures are rare lesions. They consist of high-energy lesions that variably combine fractures/luxations, polytraumas and skin opening problems.

The objective of our study is to determine the epidemiological aspects of these lesions, note the clinical and therapeutic features, assess the main complications and evaluate our results. For this purpose, we realised retrospective study of a series of 20 cases of CLF treated and followed up in the orthopaedic and traumatological surgery department of Molay Ismail Hospital in Meknes, over a period of 6 years from January 2013 to December 2018. With an average decline of 16 months.

These fractures were observed mainly in young adults with an average age of 32 years (18–62 years), 90% of the patients were male with a sex ratio of 9:1, fractures often sat on the right (70%). Etiologies were dominated by road accidents (70%) followed by falls (15%).

The skin condition was assessed by the modified Cauchoix and Duparc classification, fractures were open in 15% of cases, of which 66.66% were type III. Polytraumas were observed in 35% of cases.

Radiological exploration using standard radiographs of the frontal and profile ankle confirmed the diagnosis and analyzed the different anatomo-pathological types of the fracture. On the anatomo-pathological level, there was a predominance of isolated malleolar dislocation fractures (65%), followed by the tibial drumstick (15) and then the talus (5), with the association of several fractures in 15% of cases.

The treatment was mainly done in the emergency room with an average time of 3 days. The treatment was mainly surgical (19 patients). Orthopedic treatment

was performed in one patient and consisted of a reduction followed by immobilization in an OR cast. The median length of hospitalization was 6 days.

The complications identified were infection in 15% of cases, skin necrosis in 10%, secondary displacement in 5%, vicious callus in 10%, pseudoarthrosis in 10% and tibio-talianarthrosis in 15% of cases.

Functional results according to the clinical criteria defined by the AOFAS score were good in 55% of cases, acceptable in 30% of cases, poor in 15% of cases and mediocre in 0%.

The functional result of these fractures depends, among other things and mainly, on a good anatomical reduction.

ملخص

الكسور الخلعية في الكاحل هي آفات نادرة يجمعون معها آفات صدمات قوية التي تجمع بين الكسور / الخلع ، و الإصابات المتعددة ، ومشاكل فتح الجلد.

الهدف من دراستنا هو تحديد الجوانب الوبائية لهذه الآفات ، ملاحظة الخصائص السريرية والعلاجية ، لتقدير المضاعفات الرئيسية وكذلك لتقييم نتائجنا. لهذا الغرض ، أجري بحث على دراسة بأثر رجعي لسلسلة من 20 حالة من LTC عولجت وتوبعت في قسم جراحة العظام والكسور في مستشفى مولاي إسماعيل في مكناس ، على مدى فترة ست سنوات من يناير 2013 إلى ديسمبر 2018. مع تراجع متوسط قدره 16 شهرا.

وقد لوحظت هذه الكسور بشكل أساسي عند البالغين من متوسط العمر 32 عامًا (18-62 عامًا) ، وكان 90٪ من المرضى من الذكور الذين لديهم نسبة جنس H / F قدرها 1/9 ، وغالبًا ما كانت الكسور موجودة يمينًا (70٪). وسيطر على المسببات حوادث الطرق (70٪) تليها السقوط (15٪).

تم تقدير الحالة الجلدية بتصنيف Cauchoux و Duparc ، وكانت الكسور المصحوبة بفتح جلدي في 15٪ من الحالات ، منها 66.66٪ من النوع الثالث. وقد لوحظت الإصابات المتعددة في 35٪ من الحالات.

أكد الاستكشاف الإشعاعي باستخدام الأشعة السينية الأمامية وال جانبية التشخيص كما حلل مختلف أنواع التشريح المرضي للكسر. من الناحية التشريحية ، كانت هناك أغلبية من الكسور الخلعية للملقط بنسبة (65٪) ، تليها إصابة المدقة الظنبوية (15٪) ، والكاحل (5) ، مع وجود العديد من الكسور في 15٪ من الحالات.

تم تقديم الدعم بشكل أساسي لغرفة الطوارئ بمتوسط 3 أيام. كان العلاج الجراحي أساسا (19 مريضا). تم إجراء علاج العظام في مريض واحد ويتألف من انخفاض تليها تجميد جصي في غرفة العمليات. وكان متوسط مدة الاستشفاء 6 أيام.

وكانت المضاعفات التي تم تحديدها هي العدوى في 15٪ من الحالات ، ونخر الجلد في 10٪ ، والنزوح الثانوي في 5٪ ، والخلايا النقية في 10٪ ، والتليف المفصل الكاذب في 10٪ والتهاب المفاصل العظمي المفصلي في 15٪ من المرضى.

كانت النتائج الوظيفية وفقًا للمعايير السريرية التي حددتها درجة AOFAS جيدة في 55٪ من الحالات ، ومقبولة في 30٪ من الحالات ، والضعيفة في 15٪ من الحالات والضعيفة جدا في 0٪.

تعتمد النتيجة الوظيفية لهذه الكسور على جملة أمور ، وبشكل أساسي على تخفيض تشريحي جيد.

BIBLIOGRAPHIE

- 1) **Daly, PJ, RH Fitzgerald, Jr, Melton, LJ, Ilstrup, DM.**
Epidémiologie des fractures de la cheville à Rochester, Minnesota.
Acta OrthopScand 1987; 58:539
- 2) **Soudan M, Peter R, Demi M.**
Fracture du col du talus, revue de chirurgie orthopédique (75e réunion annuelle de la SOFCOT) 2002 Avril, 88, no 2,168-176.
- 3) **Dejean O.**
Orthopédie Traumatologie. Collection Med-Line 75014 Paris
EditionsEstem ; 1994 ; 282p : 215-22
- 4) **Copin G, Kempf I.**
Les fractures de l'astragale.
EMC (Paris, France). Appareil locomoteur,
14091 A10- 5 ; 1986, 10p.
- 5) **Kamina P, Francke JP.**
Arthrologie des membres 2ème édition
Maloine, Paris 1994.
- 6) **Richard .L. Drake; Wayne Vogl; Adam. W.M. Mitchell.**
Grays anatomie pour les étudiants
ElseviersMassons SAS, 2006.
- 7) **Rammelt S, Zwipp H, Grass R.**
Injuries to the distal tibiofibularsyndesmosis: an evidence-based approach to acute and chronic lesions. Foot Ankle Clin. 2008 Dec; 13(4):611-633, vii-viii.
- 8) **Bartonícek J.**
Anatomy of the tibiofibularsyndesmosis and its clinical relevance. SurgRadiol Anat. 2003 Déc ; 25 (5-6):379-86.

9) Lin C-F, Gross ML, Weinhold P.

Ankle syndesmosis injuries: anatomy, biomechanics, mechanism of injury, and clinical guidelines for diagnosis and intervention.

Journal Orthop Sports PhysTher. 2006 Jun; 36 (6):372-84

10) Maestro M, Ferre B.

Anatomie fonctionnelle du pied et de la cheville de l'adulte.

Revue du rhumatisme monographies (2014),

11) Varango G, kodo m, bamba i, lambin y.

Les fractures-luxations de la cheville. Facteurs pronostiques (A propos de 25 cas).

Rev Mar ChirOrthopTraumatol 1997 ; 6.

12) JAFOUI M

Les traumatismes ouverts de la cheville.

Thèse Méd Casablanca 1997 ; n°221

13) BENSERHIR A

Fracture-luxation de la cheville.

Thèse Méd Rabat 1998 ; n°192

14) DRAOUI K

Fracture-luxation de la cheville.

Thèse Méd Casablanca 2004, n°72

15) CHORFI W

Fracture luxation de la cheville.

Thèse méd. Casablanca 2009 ; n° 94

16) TIZKI S

Fracture luxation de la cheville

ThesemedFes 2010; n°

- 17) **ABALOUN Y**
Fracture luxation de la cheville
Thèse méd. Rabat 2012
- 18) **MZOUGUI K**
Fractures–luxations ouvertes de la cheville chez l’adulte
Thèse Méd Casablanca 1999 ;131
- 19) **BOURAS Y**
Fracture luxation de la cheville
Thèse méd. Marrakech 2018 ; n°
- 20) **BOUAAZAR A**
Fracture–luxation de la cheville.
Thèse Méd. Rabat 2005 ; n°326
- 21) **LECESTRE P,RAMADIER J O**
Les fractures bimaléolaires et leurs équivalents
Revchirorthop 1976 ;62 :71–89
- 22) **BABIN S, SCHILTZ E,MACLER J,GRAUZAM R,MULER J**
Les fractures malléolaires intertuberculaires.
Journal Med de Strasbourg 1972;3:221–227
- 23) **SERBATI A :**
Les aspects diagnostiques et thérapeutiques des fractures–luxations de la cheville
Thèse méd., Rabat, 2000
- 24) **AAMARA H :**
Traitement chirurgical des fractures du pilon tibial chez l’adulte
Thèse méd., Marrakech 2015, N°74

25) COUDERT B,RAPHAEL M

Traumatisme récent de la cheville.

EMC, médecine d'urgence(2007) 25-200-G-30

26) JAQUEMAIRE B,BABIN S,KATZNER M,CALMES E ET SCHVINGT E

Traitement des fractures malléolaires ouvertes

J. chirurgie Paris 1976, 112, n°6 :419-430

27) MORVAN G

Points de radio anatomie e application à l'imagerie actuelle de la cheville et de l'arrière-pied. Masson, Paris ,vol 80,n°6 juin 1998,652p

28) RIEUNAU G

Fractures bimalléolaires.

Revue chirorthop 1963,49,5 :601-629

29) Garbuio P, Gerard F, Gagneux E.

Les luxations tibiotarsiennes pures.

RevChirOrthop 1995; 81: 601-608.

30) Biga N. Defivès T.

Fractures malléolaires de l'adulte et luxation du cou-de-pied. Encyclopédie médico-chirurgicale de l'appareil locomoteur (Elsevier, Paris), Traité d'Appareil locomoteur

14-088-A-10 (1997)

31) Meyer J. Hoffmeyer P.

Luxations du pied et du coup-de-pied

EMC. Appareil locomoteur, 1985, 14098 A. 10.

32) Elisé S. Maynou C. Mestdagh H.

Les luxations astragaliennes pures

Acta OrthopaediaBelgica 1998 ;64,1

33) Khourtame S:

LES FRACTURES BIMALLEOLAIRES

Thesemed, Marrakech 2009 , N° 49.

34) BOURNER B.

Pilon fractures of the distal tibia.

ClinOrthop 1989;240 : 42-46.

35) EVANH. KARAS, LONS. WEINER.

Displaced pilon fractures.

Orthop.Clin.NorthAmerica,1994;25,4

36) ARLETTAZ Y, BLANC C H, CHEVALLEY F.

Les fractures du pilon tibial traitées par réduction sanglantes et ostéosynthèse.

RevChirOrthop 1998; 84: 180-188.

37) BIGA N. LAURENT M. ALAIN J. THOMINE J.M

Facteurs pronostiques, évolutivité, corrélation radio-clinique et tolérance des cals vicieux.RevChirOrthop 1992; suppl I, 78. SOFCOT, 66 reunion annuelle

38) COPIN G., DOSCH J.CL., DUPUIS M.G., DE SMEDT M.

Ostéochondritedisséquante ou fracture ostéochondrale du talus.

Med. Chir. Pied, 1997; 13 (2): 144-117.

39) BANKS AS., CALDARELLA D.

Fractures of posteromedial process of the talus.

J Am Podar Med Assoc 1994; 84: 66-70.

40) MUKHERJEE S.K., PRINGLE RM., BAXTER AD.

Fracture of the lateral process of the talus: a report of thirteen cases.

J Bone Joint Surg 1974 ; 56B : 263-273.

- 41) **HAWKINS L.G.**
Fractures of the neck of the talus.
J.B.J.S 1970 ; 52 A : 991–1002
- 42) **BUTEL J., ET WITVOET J.**
Les fractures et luxations de l'astragale
Rapport de la XLIIème Réunion de la SO.F.CO.T.
Rev. Chir. Ortho, 1967; 53 : 493–624.
- 43) **SHUIND F., ANDRIANNE Y., BURNY F., DONKERWOLCKE M., SARIC O.**
Fractures et luxations de l'astragale : Revue de 359 cas.
Acta OrthopBelg 1983 ; 49 : 652–689.
- 44) **LABAREYE H, RODINEAU J**
Fractures de fatigue du pied et de la cheville.
EMC ,podologie,27-100-A-75,2002,11p
- 45) **MICHELSON D**
Fracture about the ankle.
J Bone Joint Surg (am) 1995, 77, p.142–152
- 46) **ALEXANDER A., LICHTMAN D. M.**
Surgical treatment of transchondral talar– dome fractures.
J. Bone Joint Surg 1980; 62A : 646–642.
- 47) **FLIK AB., GOULD N.**
Osteochondritis dissecans of the talus. (Transchondral fracture of the talus):
review of the literature and new surgical approach for medial dome lesions.
Foot Ankle 1985; 5 : 165–185.
- 48) **BERNDT A.L ET HARTY M.**
Transchondral fractures of the talus.
J. B. JS. 1959; 41–A: 988–1020.

- 49) **BERTINI N., BLEICHNER G., CANNAMELA A., CURVALE G., FAURE.**
L'entorse de la cheville au service d'accueil des urgencies.
ReanUrg 1995 ; 4 : 491–501.
- 50) **MC CULLOUGH CJ., Venugopal V.**
Osteochondritisdissecans of the talus: the natural history.
Clin Orthop 1979 ; 144 : 264–268.
- 51) **PASSUTI N**
Fractures bimalléolaires chez l'adulte :mécanisme,diagnostic,traitement.
Rev Prat 1994 ;44,10 :1391–1394
- 52) **Biga N.**
Fractures malléolaires de l'adulte.
Conférence d'enseignement. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT n° 45.
Paris : Expansion Scientifique Française, 1993:71–80.
- 53) **Mandracchia DM, Mandracchia VJ, Buddecke DE Jr.**
Malleolar fractures of the ankle. A comprehensivereview.
Clin PodiatrMédSurg. 1999 Oct; 16(4):679–723.
- 54) **Aleksandar L, Bumbasirevic M.**
Ankle fractures.
CurrentOrthopedics (2004) 18, 232–244.
- 55) **Michelson J, Solocoff D, Waldman B, Kendell K, Ahn U.**
Ankle Fractures: The Lauge–Hansen Classification Revisited.
ClinicalOrthopaedics&RelatedResearchDecember 1997. 345:198–205.
- 56) **Rasmussen S, Madsen PV, Bennicke K.**
Observer variation in the Lauge–Hansen classification of ankle fractures.
Precisionimproved by instruction. Acta OrthopScand. 1993 Dec; 64(6):693–4.

57) Yde J.

The Lauge Hansen classification of malleolar fractures.

Acta OrthopScand. 1980 Feb; 51(1):181–92.

58) Weber BG.

Die Verletzungen des oberensprunggelenks. Stuttgart: Hans Huber Verlag,
1972

59) ADAM P, FOULQUIE P, BAUNIN C ET AL.

Traumatisme du cou-de-pied et du pied. In: Éditions techniques. Encycl.Méd.
Chir, Elsevier, Paris. Radiodiagnostic I–II Squelette normal Neuroradiologie–
Appareil locomoteur, 31–030–A–10,1996, 22 p.

60) LAMBOTTE JC,LANGLAIS F

Fracture bimalléolaire chez l'adulte : mécanisme,diagnostic,traitement.

Revue du praticien 2000,pathologie de l'app. Locomoteur B282,2053–2057.

61) LANGLAIS F

Fractures bimalléolaires.

EMC, techniques chirurgicales 1996 ;44–877 :14p

62) Copin G, Nerot C.

Les fractures du pilon tibial de l'adulte (Symposium SOFCOT.Paris,nov 1991).

RevChirOrthop 1992 ; 78 (suppl I) :33–83.

63) Ruedi T

Fractures of the lower end of the tibia into the ankle joint:results 9 years after
open

reduction and internal fixation.

Injury,1973 ;5,130–134.

- 64) **Vives P, Hourlier H, DeLestang M, Dorde T, Letot P, Senlecq F.**
Etude de 84 fractures du pilon tibial de l'adulte. Essai de classification.
RevChirOrthop 1984 ;70 ;129-39.
- 65) **Rûedi T, Matter P, Allgöwer M.**
Die intraartikulären Fracturen des distalen Unterschenkendes.
HelvChir Acta 1968; 35 :556-82.
- 66) **Müller M, Nazarien S, Koch P, Schatzker J.**
The comprehensive classification of fractures of long bones.
Berlin:Springer-Verlag;1990.
- 67) **DeLestang M, Hourlier H.**
Ostéosynthèse à foyer ouvert des fractures du pilon tibial. Traitement opératoire par voie antéro-externe. RevChirOrthop 1992; 78 (suppl) :54-6.
- 68) **Hourlier H.**
Fracture récente du pilon tibial. A propos de 84 cas .(thèse), Amiens, 1981.
- 69) **DELESTANG M, HOURLIER H, VIVES P**
Fractures du pilon tibial de l'adulte.
EncyclMédChir, appareil locomoteur 1986 ;14088-D-10,5 :12p
- 70) **FAIZ S**
Traitement chirurgical des fractures du pilon tibial.
Thèse Méd Casablanca 2001 ;n°31
- 71) **Cauchoix J, Dupark J, Boulez P**
Traitement des fractures ouvertes de jambe. Mèm. Acad. Chir. 1957, 6 nov,
811-822
- 72) **Gustilo RB, Mendoza RM, WILLIAMS DN.**
Problems in the management of type III (severe) open fracture: A new
classification of type III open fractures. J Traumatol. 1984, 24:742

- 73) **Uzel A.-P , Massicot R, Delattre O, Augouard S**
Traumatic rupture of the tibialis posterior tendon after ankle fracture:
three cases and a review of the literature 30/08/2005
- 74) **STEIN RE :**
Rupture of the posterior tibial tendon in closed ankle fractures.
J Bone Joint Surg (Am), 1985, *67*, 493-494.
- 75) **BOS M, LUSSKIN R**
Acute disruption of the posterior tibial tendon associated with open-fracture
dislocation of the ankle. *Foot Ankle*, 1997, *18*, 823-826.
- 76) **GIBLIN MM**
Ruptured tibialis tendon associated with a closed medial malleolar fracture.
Austral NZJ Surg, 1980, *50*, 401-402
- 77) **Laude F, Benazet JP.**
Fractures bimalléolaires chez l'adulte.
Rev Prat (Paris) 1997 ; 47 : 2285-90.
- 78) **SALLY B**
Right ankle dislocation and fracture.
Journal of emergency nursing 2006,p78
- 79) **TAVERNIER T**
Imagerie de la cheville et de l'arrière -pied du sportif.
Masson Paris,vol 8,n°6 juin 1998,652
- 80) **ABRAHAM A.**
Emergency treatment of ankle fracture dislocation -a reliable technique for
early reduction. *Ann.R.Coll.Surg.Engl* 2003;85,427

81) BOUKHRISS A

Contribution à l'étude des fractures bimalléolaires et leurs équivalents :à propos de 170 cas traités à l'hôpital Mohamed V Rabat. Thèse Méd. Rabat 1989 ;n°263

82) CARRAGEE E,J,CSONGRADI JJ,BLECK EE

Early complication in the operative treatment of ankle fracture influence of delay before operation. j.Bone Joint Surg Br(1991) 72(1);79–82

83) CONFERENCE HIPPOCRATE

Fracture bimalléolaire de l'adulte

84) BRINH T. L

Ankle fracture dislocation

Books@Ovid

85) HEIM U

Fractures du pilon tibial.

Cahiers d'enseignement de la SOFCOT,conférences d'enseignement 1997,35–

86) ROWLANDS R,M.S,F.R.C.S

Fracture dislocation of the ankle:Pott's and Duputren's fractures.

British medical journal,dec 6,1919,735–739

87) AGOUMI O,EL MRINI A,BOUTAYEB F,AMEZIANE L ET AL

Luxation tibio–talienne pure,A propos d'un cas avec revue de littérature.

Méd. Chir. Pied 2006,22 ;30–31

88) RIOS–LUNA A,VILLANUEVA M ET AL

Isolated dislocation of the ankle:two cases and review of the literature

Eur J orthopsurgtraumatol 2007,17:403–407

89) ALIREZA S,AFSHIN Z

Neglected ankle dislocation.

The journal of foot and ankle surgery 2007 ;46(04) :307–309

90) CURVALE G,BATAILLE JF ET ROCHWERGER A.

Fractures et luxation du talus.

EMC(Elsevier,Paris) App. Locomoteur 14–091–A–10,1997,podologie,1999,11p

91) HANS J ,KREDER MD

Use of Ottawa ankle rules reduced radiography request for patients who acute anklemidfoot injuries.

Evidence Based Medecine,V3:p.31,Jan–Feb,1998

92) KALEEL SS

Emergency treatment of ankle fracture dislocation–a reliable technique for early reduction. Ann R CollSurgEng 2005;87:71–76

93) SARAH G,ALWYN A

A reliable technique for early reduction of ankle fracture dislocation.

Ann R CollSurgEngl 2005,87,206–13

94) THEODORE J,M B,CH

A fracture–dislocation of the ankle occurring in flying accidents.

British Medical journal sept 16,1944,372–373

95) STEEN L,BJARKE K,STEEN M AND POUL T

Epidemiology of ankle fractures: A prospective population based study of 212 cases Aalborg. DanemarkActa Ortho scand 122.8,69:48–50

96) Liporace FA, Yoon RS.

Decisions and staging leading to definitive open management of pilon fractures: where

havewe come from and where are we now?

J Orthop Trauma 2012;26: 488–98.

97) Francis Honnart

Voies d'abord en chirurgie orthopédique. 1ERE EDITION

98) Plaweski.S, Huboud-Peron.A,Faure.C ,Merloz.P,

Fractures du pilon tibial.

Encyclopédie médico-chirurgicale(Elsevier,Paris),Appareil locomoteur,14-087-

A-

10,1999-Podologie,1999,13p.

99) SIRKIN M, SANDERS R.

The treatment of pilon fractures.

OrthopClin North Am 2001; 32(1): 91-102

100) HEIM U

Fracture du pilon tibial. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT 1997 ; pp 35-51

101) HELFET D, KENNET K, PAPPAS J.

Intra-articular pilon fractures of the tibia.

Clin OrthopRelatedResearch 1994; 298: 221-228

102) DE BOER P, METCALFE R.

Pilon fractures of tibia.

Mini symposium: Tibial fractures. CurrentOrthopaedics2003; 17: 190-199

103) BHATTACHARYYA T, CRICLOW R, GOBEZIE R, KIM E, VRAHAS M S.

Complications associated with the postero-lateral approach for pilon fractures.

J Orthop Trauma 2006; 20(2): 104-107.

104) TRILLAT A., BOUSQUET G., LAPEYRE B.

Les fractures séparations totales du col ou du corps de l'astragale. Intérêt du vissage par voie postérieure.

RevChirOrthop 1970 ; 56 : 529-536.

105) TAVERNIER T :

Imagerie de la cheville et de l'arrière -pied du sportif.

Masson Paris,vol 8,n°6 juin 1998,652

106) RAJAEKHAR C, DAS S:

Medial rotary dislocation of the ankle without fracture.

Eur J OrthpSurgtraumatol (2004) 14:199-200.

107) ALAIN,PATEL ET COLL

Abrégé de traumatologie. 4ème édition Masson 1989,PP :283-291

108) JOZ-ROLAND P,KRITSIKIS N,CYPRIEN JM

Résultats à long terme du traitement des fractures malléolaires.

RevChirOrthop 1980 ;66 :173-182

109) Bonnevalle P, Savorit L, Combes JM, Rongières M, Bellumore,Mansat M.

Intérêts de l'enclouage centro-médullaire verrouillé dans les fractures distales de jambe.

Rev. Chir. Orthop. 1996, 82, 428-436.

110) SCHIEDTS D, FLEURAT E, BOUGER D, BASTARAIUD H.

Ostéosynthèse de la malléole interne par des agrafes.

RevChirOrthop 1997 ; 83 : 70-73.

111) Bohler L

Technique du traitement des fractures.

Paris : Editions médicales de France, 1944

112) Durandea A, Ramirez S.

Traitement orthopédique des fractures du pilon tibial. Orthopédie associée ou non à la synthèse du péroné

Rev ChirOrthop1992 ; 78 (suppl I): 49-51

- 113) BabisGC, VayanosED, PapaioannouN, Pantazopoulos T.**
Results of surgical treatment of tibia plafond fractures.
Clin OrthopRelatRes 1997;341: 99–105.
- 114) WYRSCH BRAD, MC FERRAN.**
Operative treatment of fractures of the tibial plafond.
J.Bone Joint Surj; 1996,78–A, 11.
- 115) CONROY J, AGARWAL M, GIANNOUDIS PV, MATTHEWSJE.**
Early internal fixation and soft tissues cover of severe open tibialpilonfractures.
International Orthopaedics 2003; 27(6):343–47.
- 116) BigaN, LaurentM, Thomine JM.**
Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte. Ostéosynthèse à foyer fermé. Le
fixateur externe avec avec ostéosynthèse à minima du tibia.
RevChirOrthop 1992; 78 (suppl I) :57–58.
- 117) LECHEVALLIER J, THOMINE JM, BIGA N**
Le fixateur externe tibio–calcanéum dans les fractures du pilon tibial.
RevChirOrthop 1988 ;74 :52–60
- 118) Samaran P, Bonneville P, Copin G, Murga R.**
Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte . Ostéosynthèse à foyer fermé.
Fixateur externe d'Ilizarov et fracture du pilon tibial
Rev ChirOrthop 1992 ; 78 (suppl I) : 59–60
- 119) Patterson MJ, Cole JD.**
Two–staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon
fractures.
J Orthop Trauma 1999;13:85–91.

120) Mandracchia V.J.

Pilon fractures of the distal tibia

Clin. Pediat. Med .Surg, 1999, 16(4): 743–767.

121) CATIMEL CH.

Fractures de l'astragales.

Collège d'Orthopédie de Lille. Cahiers d'Enseignement, 87– 88 : 1–13.

122) COPIN G., BOUAYED S., KEMPFJ.

Les traumatismes graves de l'astragale.

Acta Ortho Belg 1983 ; 49 : 698–710.

123) DETENBECK L.C,KELLY P.J

Total dislocation of the talus.

J Bone Joint Surg 1969;51:283–288

124) Rodier Brunt C, Meyer C.

Le traitement des pertes de substance complexes en traumatologie aigue de la jambe.

J. Chir. , 2007, 130(6,7) :309–314.

125) Vaillant. J, Chopin. P, Nguyen–Vaillant MF,Saragaglia.D.

Fractures de jambe et du cou de pied.

EncyclMédChir, kinésithérapie, médecine physique, réadaptation 2005 ; 26–250–B010.

126) C.Dujardin,M.Goldzak, P.Simon.

Fractures du pilon tibial,

EMC, Techniques chirurgicales –orthopédie–Traumatologie 2009 ; 44–878.

127) BIGA N

Arthrose post-traumatique de la cheville. Facteurs étiologiques et prévisionnels.
Bases thérapeutiques des fractures du cou de pied. Cahier d'enseignement de
la SOFCOT. Conférences d'enseignement

128) Stranks GJ, Cecil T, Jeffery IT.

Anterior ankle arthrodesis with cross-screw fixation. A dowel graft
method used in 20 cases.

J Bone Joint Surg Br. 1994 Nov;76(6):943-6.

129) Tdmno B, Piat CH.

Arthrodèse tibio-astragaliennne.

EncyclMédChir. Techniques chirurgicales, 44902.

130) F. Blanke et al

Osteonecrosis of distal tibia in open dislocation fractures of the ankle

Department of Orthopaedic Surgery, University Hospital Basel, Spitalstrasse 21,
4031 Basel, Switzerland