



كلية الطب
والصيدلة - مراكش
FACULTÉ DE MÉDECINE
ET DE PHARMACIE - MARRAKECH

Année 2016

Thèse N° 64

Les fractures du pilon tibial traitées par fixateur externe

THESE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 11 /05 /2016

PAR

Mr. El houssain ZIM

Né Le 22 Octobre 1990 à Targua Ntouchka

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Pilon tibial –Fractures –Fixateur externe.

JURY

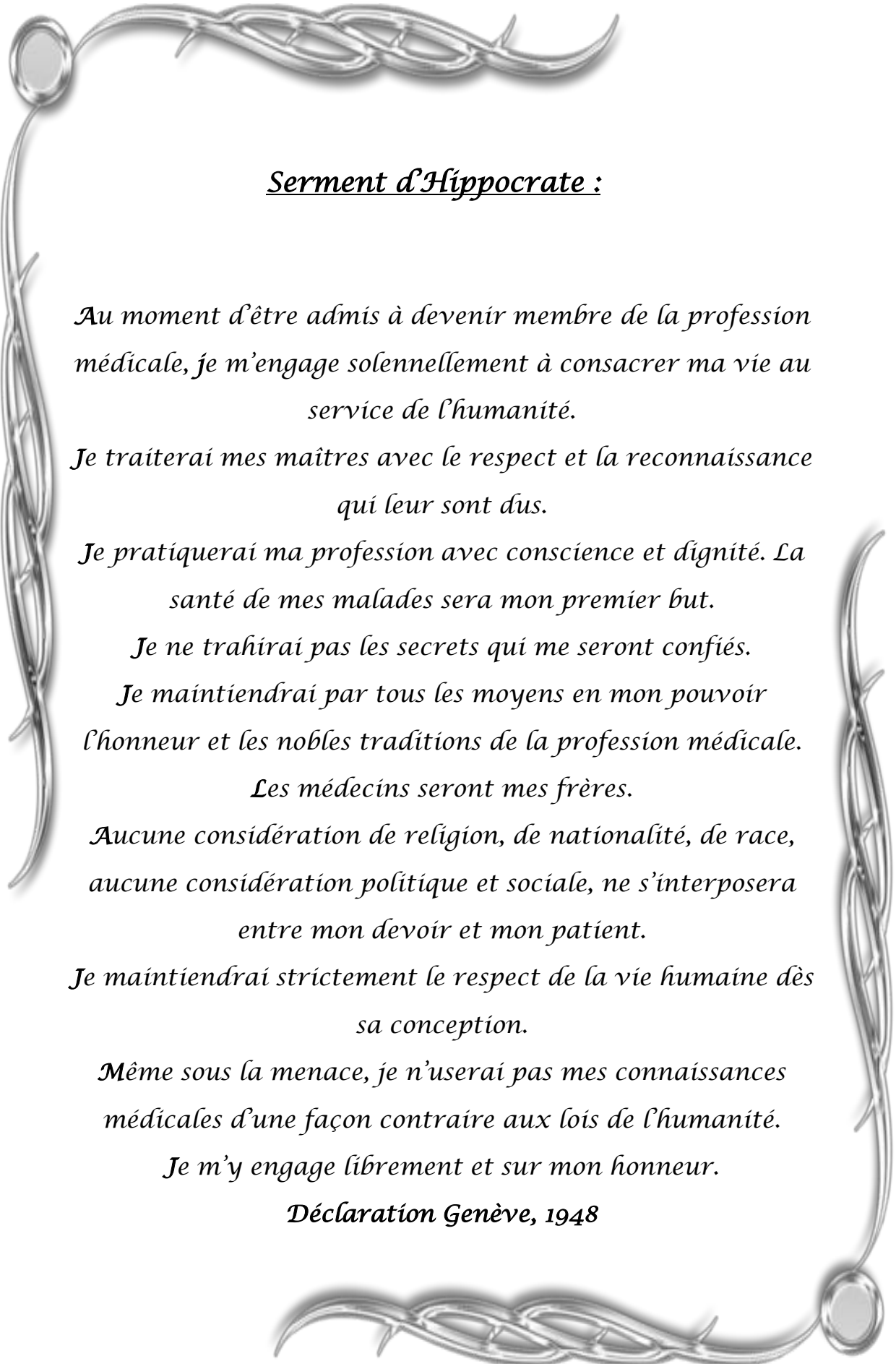
Mr.	H. SAIDI Professeur de Traumatologie Orthopédie	PRESIDENT
Mr.	I. ABKARI Professeur agrégé de Traumatologie Orthopédie	RAPPORTEUR
Mr.	K. KOULALI IDRISSE Professeur agrégé de Traumatologie Orthopédie	} JUGES

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"رَبِّهِ أَوْفِئْنِي أَنْ أَشْكُرَ
نِعْمَتَكَ الَّتِي أَنْعَمْتَ عَلَيَّ
وَعَلَى وَالِدَيَّ وَأَنْ أَمْقِلَ
عَنِ الْيَأْسِ تَرْخُصًا وَأَدْخِلْنِي
بِرَحْمَتِكَ فِي عِبَادِكَ
الصَّالِحِينَ."

صدق الله العظيم

سورة النمل الآية: 19



Serment d'Hippocrate :

Au moment d'être admis à devenir membre de la profession médicale, je m'engage solennellement à consacrer ma vie au service de l'humanité.

Je traiterai mes maîtres avec le respect et la reconnaissance qui leur sont dus.

Je pratiquerai ma profession avec conscience et dignité. La santé de mes malades sera mon premier but.

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

Je maintiendrai par tous les moyens en mon pouvoir l'honneur et les nobles traditions de la profession médicale.

Les médecins seront mes frères.

Aucune considération de religion, de nationalité, de race, aucune considération politique et sociale, ne s'interposera entre mon devoir et mon patient.

Je maintiendrai strictement le respect de la vie humaine dès sa conception.

Même sous la menace, je n'userai pas mes connaissances médicales d'une façon contraire aux lois de l'humanité.

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948

*LISTE DES
PROFESSEURS*

UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

Doyens Honoraires

: Pr Badie Azzaman MEHADJI
: Pr Abdalheq ALAOUI YAZIDI

ADMINISTRATION

Doyen

:Pr Mohammed BOUSKRAOUI

Vice doyen à la Recherche et la Coopération

: Pr.Ag. Mohamed AMINE

Vice doyen aux Affaires Pédagogique

: Pr.EL FEZZAZI Redouane

Secrétaire Générale

:Mr Azzeddine EL HOUDAIGUI

Professeurs de l'enseignement supérieur

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABOULFALAH Abderrahim	Gynécologie- obstétrique	FINECH Benasser	Chirurgie – générale
AIT BENALI Said	Neurochirurgie	GHANNANE Houssine	Neurochirurgie
AIT-SAB Imane	Pédiatrie	KISSANI Najib	Neurologie
AKHDARI Nadia	Dermatologie	KRATI Khadija	Gastro- entérologie
AMAL Said	Dermatologie	LMEJJATI Mohamed	Neurochirurgie
ASMOUKI Hamid	Gynécologie- obstétrique B	LOUZI Abdelouahed	Chirurgie – générale
ASRI Fatima	Psychiatrie	MAHMAL Lahoucine	Hématologie - clinique
BENELKHAIAT BENOMAR Ridouan	Chirurgie - générale	MANSOURI Nadia	Stomatologie et chirumaxillofaciale
BOUMZEBRA Drissi	Chirurgie Cardio- Vasculaire	MOUDOUNI Said Mohammed	Urologie
BOUSKRAOUI Mohammed	Pédiatrie A	MOUTAOUAKIL Abdeljalil	Ophtalmologie
CHABAA Laila	Biochimie	NAJEB Youssef	Traumato- orthopédie
CHELLAK Saliha	Biochimie-chimie	OULAD SAIAD Mohamed	Chirurgie pédiatrique

CHOULLI Mohamed Khaled	Neuro pharmacologie	RAJI Abdelaziz	Oto-rhino-laryngologie
DAHAMI Zakaria	Urologie	SAIDI Halim	Traumato- orthopédie
EL FEZZAZI Redouane	Chirurgie pédiatrique	SAMKAOUI Mohamed Abdenasser	Anesthésie- réanimation
EL HATTAOUI Mustapha	Cardiologie	SARF Ismail	Urologie
ELFIKRI Abdelghani	Radiologie	SBIHI Mohamed	Pédiatrie B
ESSAADOUNI Lamiaa	Médecine interne	SOUMMANI Abderraouf	Gynécologie- obstétrique A/B
ETTALBI Saloua	Chirurgie réparatrice et plastique	YOUNOUS Said	Anesthésie- réanimation
FIKRY Tarik	Traumato- orthopédie A		

Professeurs Agrégés

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABKARI Imad	Traumato-orthopédie B	EL OMRANI Abdelhamid	Radiothérapie
ABOU EL HASSAN Taoufik	Anesthésie-réanimation	FADILI Wafaa	Néphrologie
ABOUCHADI Abdeljalil	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	FAKHIR Bouchra	Gynécologie- obstétrique A
ABOUSSAIR Nisrine	Génétique	FOURAIJI Karima	Chirurgie pédiatrique B
ADALI Imane	Psychiatrie	HACHIMI Abdelhamid	Réanimation médicale
ADERDOUR Lahcen	Oto- rhino- laryngologie	HAJJI Ibtissam	Ophtalmologie
ADMOU Brahim	Immunologie	HAOUACH Khalil	Hématologie biologique
AGHOUTANE El Mouhtadi	Chirurgie pédiatrique A	HAROU Karam	Gynécologie- obstétrique B
AIT AMEUR Mustapha	Hématologie Biologique	HOCAR Ouafa	Dermatologie
AIT BENKADDOUR Yassir	Gynécologie- obstétrique A	JALAL Hicham	Radiologie
AIT ESSI Fouad	Traumato-orthopédie B	KAMILI El Ouafi El Aouni	Chirurgie pédiatrique B
ALAOUI Mustapha	Chirurgie- vasculaire périphérique	KHALLOUKI Mohammed	Anesthésie- réanimation
AMINE Mohamed	Epidémiologie- clinique	KHOUCHANI Mouna	Radiothérapie
AMRO Lamyae	Pneumo-phtisiologie	KOULALI IDRISI Khalid	Traumato- orthopédie
ANIBA Khalid	Neurochirurgie	KRIET Mohamed	Ophtalmologie

ARSALANE Lamiae	Microbiologie -Virologie	LAGHMARI Mehdi	Neurochirurgie
BAHA ALI Tarik	Ophthalmologie	LAKMICHI Mohamed Amine	Urologie
BASRAOUI Dounia	Radiologie	LAOUAD Inass	Néphrologie
BASSIR Ahlam	Gynécologie- obstétrique A	LOUHAB Nisrine	Neurologie
BELKHOUE Ahlam	Rhumatologie	MADHAR Si Mohamed	Traumato-orthopédie A
BEN DRISS Laila	Cardiologie	MANOUDI Fatiha	Psychiatrie
BENCHAMKHA Yassine	Chirurgieréparatrice et plastique	MAOULAININE FadlMrabihrabou	Pédiatrie
BENHIMA Mohamed Amine	Traumatologie - orthopédie B	MATRANE Aboubakr	Médecine nucléaire
BENJILALI Laila	Médecine interne	MEJDANE Abdelhadi	Chirurgie Générale
BENZAROUEL Dounia	Cardiologie	MOUAFFAK Youssef	Anesthésie - réanimation
BOUCHENTOUF Rachid	Pneumo-phtisiologie	MOUFID Kamal	Urologie
BOUKHANNI Lahcen	Gynécologie- obstétrique B	MSOUGGAR Yassine	Chirurgie thoracique
BOUKHIRA Abderrahman	Toxicologie	NARJISS Youssef	Chirurgiegénérale
BOURRAHOUE Aicha	Pédiatrie B	NEJMI Hicham	Anesthésie- réanimation
BOURROUS Monir	Pédiatrie A	NOURI Hassan	Oto rhino laryngologie
BSISS Mohamed Aziz	Biophysique	OUALI IDRISSE Mariem	Radiologie
CHAFIK Rachid	Traumato-orthopédie A	QACIF Hassan	Médecine interne
CHAFIK Aziz	Chirurgiethoracique	QAMOUSS Youssef	Anesthésie-réanimation
CHERIF IDRISSE EL GANOUNI Najat	Radiologie	RABBANI Khalid	Chirurgiegénérale
DRAISS Ghizlane	Pédiatrie	RADA Noureddine	Pédiatrie A
EL BOUCHTI Imane	Rhumatologie	RAIS Hanane	Anatomie pathologique
EL HAOURY Hanane	Traumato-orthopédie A	ROCHDI Youssef	Oto-rhino- laryngologie
EL MGHARI TABIB Ghizlane	Endocrinologie et maladies métaboliques	SAMLANI Zouhour	Gastro- entérologie
EL ADIB Ahmed Rhassane	Anesthésie- réanimation	SORAA Nabila	Microbiologie-virologie
EL ANSARI Nawal	Endocrinologie et maladies métaboliques	TASSI Noura	Maladies infectieuses
EL BARNI Rachid	Chirurgie- générale	TAZI Mohamed Illias	Hématologie- clinique

EL BOUIHI Mohamed	Stomatologie et chirurgie maxillo faciale	ZAHLANE Kawtar	Microbiologie-virologie
EL HOUDZI Jamila	Pédiatrie B	ZAHLANE Mouna	Médecine interne
EL IDRISSI SLITINE Nadia	Pédiatrie	ZAOUI Sanaa	Pharmacologie
EL KARIMI Saloua	Cardiologie	ZIADI Amra	Anesthésie - réanimation
EL KHAYARI Mina	Réanimation médicale		

Professeurs Assistants

Nom et Prénom	Spécialité	Nom et Prénom	Spécialité
ABIR Badreddine	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale	FAKHRI Anass	Histologie- embryologiecytogénétique
ADALI Nawal	Neurologie	FADIL Naima	Chimie de Coordination Bioorganique
ADARMOUCH Latifa	Médecine Communautaire (médecine préventive, santé publique et hygiène)	GHAZI Mirieme	Rhumatologie
AISSAOUI Younes	Anesthésie - réanimation	HAZMIRI Fatima Ezzahra	Histologie – Embryologie - Cytogénétique
AIT BATAHAR Salma	Pneumo- phthisiologie	IHBIBANE fatima	Maladies Infectieuses
ALJ Soumaya	Radiologie	KADDOURI Said	Médecine interne
ARABI Hafid	Médecine physique et réadaptation fonctionnelle	LAFFINTI Mahmoud Amine	Psychiatrie
ATMANE El Mehdi	Radiologie	LAHKIM Mohammed	Chirurgie générale
BAIZRI Hicham	Endocrinologie et maladies métaboliques	LAKOUICHMI Mohammed	Stomatologie et Chirurgie maxillo faciale
BELBACHIR Anass	Anatomie- pathologique	LOQMAN Souad	Microbiologie et toxicologie environnementale
BELBARAKA Rhizlane	Oncologie médicale	MARGAD Omar	Traumatologie - orthopédie
BELHADJ Ayoub	Anesthésie - Réanimation	MLIHA TOUATI Mohammed	Oto-Rhino - Laryngologie
BENHADDOU Rajaa	Ophthalmologie	MOUHSINE Abdelilah	Radiologie
BENLAI Abdeslam	Psychiatrie	NADOUR Karim	Oto-Rhino - Laryngologie
CHRAA Mohamed	Physiologie	OUBAHA Sofia	Physiologie
DAROUASSI Youssef	Oto-Rhino - Laryngologie	OUEIRAGLI NABIH Fadoua	Psychiatrie

DIFFAA Azeddine	Gastro-entérologie	SAJIAI Hafsa	Pneumo-phtisiologie
EL AMRANI MoulayDriss	Anatomie	SALAMA Tarik	Chirurgie pédiatrique
EL HAOUATI Rachid	Chiru Cardio vasculaire	SERGHINI Issam	Anesthésie - Réanimation
EL HARRECH Youness	Urologie	SERHANE Hind	Pneumo-phtisiologie
EL KAMOUNI Youssef	MicrobiologieVirologi e	TOURABI Khalid	Chirurgieréparatrice et plastique
EL KHADER Ahmed	Chirurgie générale	ZARROUKI Youssef	Anesthésie - Réanimation
EL MEZOUARI El Moustafa	Parasitologie Mycologie	ZIDANE MoulayAbdelfettah	ChirurgieThoracique

DEDICACES

A mon très cher père Mohammed Zim

Aucun mot ne saurait exprimer la profonde gratitude et l'immense amour que j'ai pour toi.

Ton soutien, ta prière ont été pour moi un stimulant tout au long de mes études.

Accepte ce travail comme le témoignage de ma reconnaissance, ma gratitude et mon profond amour.

J'espère, cher père, que j'ai gagné ta confiance, ta satisfaction et ta fierté. Que ALLAH te protège et t'accorde santé, longue vie et bonheur.

A Ma très chère Mère Fatima Belmouden

C'est pour moi un jour d'une grande importance, car je sais que vous êtes à la fois fière et heureuse de voir le fruit de votre éducation et de tes efforts inlassables se concrétiser.

Aucun mot, aussi expressif qu'il soit, ne saurait remercier à sa juste valeur, l'être qui a consacré sa vie à parfaire mon éducation avec un dévouement inégal.

C'est grâce à ALLAH puis à toi que je suis devenue ce que je suis aujourd'hui.

Accepte ce travail comme le témoignage de ma reconnaissance, ma gratitude et mon profond amour.

Puisse ALLAH m'aider pour rendre un peu soit-il de ce que tu m'as donné. Puisse ALLAH t'accorder santé, bonheur et longue vie.

A LA MEMOIRE DE MES GRANDS PARENTS

J'aurais souhaité votre présence en ce moment pour partager ma joie.

Vous m'avez toujours fait preuve d'amour et d'affection, vous êtes toujours présents dans mon esprit et dans mon cœur. Aussi dans ce moment de joie, vous avez toutes mes pensées. Que vos âmes reposent en paix.

A Mes Chers frères

Votre soutien, votre amour et vos encouragements ont été pour moi d'un grand réconfort.

Veillez trouver dans ce travail, l'expression de mon amour et mon affection indéfectible.

En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je vous souhaite une vie pleine de bonheur et de succès et que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

À Mon adorable petite sœur

*Ta joie et ta gaieté et ton insouciance me comblent de bonheur.
Puisse Dieu te garder et éclairer ta route.*

Mes oncles, tantes, cousins et cousines

*Cette humble dédicace ne saurait exprimer mon grand respect et ma
profonde estime.
Que dieu vous protège*

A toutes les familles ZIM et BELMOUDEN.

*J'espère que vous retrouvez dans la dédicace de ce travail,
le témoignage de mes sentiments sincères et de mes vœux de santé et de
bonheur*

A tous mes amis

*En souvenir de notre amitié et des moments agréables que nous avons
passé ensemble.*

A tous mes collègues et les étudiants de médecine.

A tous ceux qui ont participé de près ou de loin à ma formation.

A Mr le Docteur Lahoussine Boutraïh

*Résident au Service de Traumatologie Orthopédie du CHU Mohamed IV
Marrakech*

*Nous tenons vivement, à travers cette dédicace, à vous transmettre notre
vive reconnaissance envers tout le soutien intellectuel et moral que vous
nous avez apporté.*

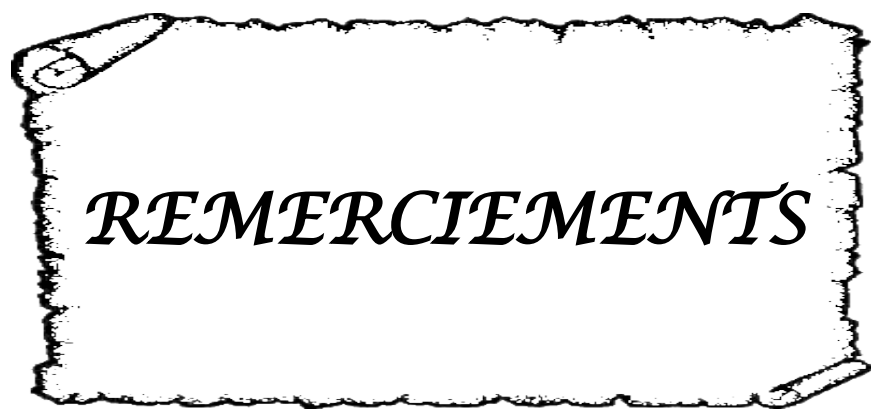
*Nous vous remercions pour votre disponibilité, et pour tous vos conseils
favorables qui ont été notre référence utile Lors de la préparation de cette
thèse.*

Nous vous prions d'agréer l'expression de nos respects les plus profonds.

*A Toute l'équipe du service de Traumatologie-Orthopédie
CHU MED VI Marrakech.*

A Tous ceux qui me sont chers et que j'ai involontairement omis de citer.

*A Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce
travail.*



A notre maître et président de thèse:

MONSIEUR LE PROFESSEUR SAIDI HALIM

Professeur d'enseignement supérieur en Traumatologie Orthopédie, Chef de service de Traumatologie Orthopédie du CHU Mohammed VI de Marrakech. Nous vous remercions de l'honneur que vous nous avez fait en acceptant de présider notre jury. Nous garderons de vous l'image d'un maître dévoué et serviable, et d'un homme dont la présence rassure et la parole apaise. Veuillez trouver ici le témoignage de notre profond respect et nos remerciements les plus sincères.

A notre maître et rapporteur de thèse :

MONSIEUR LE PROFESSEUR ABKARI IMAD

Professeure agrégée en Traumatologie-Orthopédie au CHU Mohammed VI de Marrakech.

Nous sommes très touchés par l'honneur que vous nous avez fait en nous confiant ce travail et nous espérons être à la hauteur.

Nous avons toujours trouvé auprès de vous un accueil très chaleureux et une disponibilité de tous les instants.

Vous avez sacrifié beaucoup de votre temps pour mener à bout ce travail, nous sommes très reconnaissants des grands efforts que vous avez fournis en dirigeant ce travail.

Nous avons eu l'occasion d'apprécier vos qualités humaines, professionnelles et vos qualités d'enseignants qui ont toujours suscité notre admiration. Veuillez trouver dans ce travail le témoignage de notre fidèle attachement, de notre profonde gratitude et notre haut estime.

A NOTRE MAÎTRE ET JUGE DE THÈSE :

MONSIEUR LE PROFESSEUR KOULALI IDRISSE KHALID

Professeur agrégé en Traumatologie Orthopédie

Chef de service de traumatologie-orthopédie à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech

*Nous tenions à vous exprimer nos plus sincères remerciements pour avoir accepté de
siéger auprès de ce noble jury.*

*Votre présence nous honore. Nous n'oublierons jamais les valeurs et la qualité de votre
enseignement ainsi que vos qualités humaines et professionnelles.*

*Il nous est particulièrement agréable de vous exprimer ici notre profonde gratitude et
nos respects les plus sincères.*

ABBREVIATIONS

Liste des abréviations

AINS	: Anti-inflammatoires non stéroïdiens.
AO	: Association d'ostéosynthèse
AS	: Accident du sport
AT	: Accident de travail.
AVP	: Accident de la voie publique.
Clin	: Clinique
D	: Droit
F	: Féminin
F E	: Fixateur externe
Fr	: Fracture
G	: Gauche
HTA	: Hypertension artérielle
M	: Masculin
m	: Muscle
MOI	: minimally invasive osteosynthesis
N	: Nombre de cas
R/A	: Ruedi et Allgower
R/H	: Ruedi et HEIM
Rx	: Radiologique
TDM	: Tomodensitométrie.



PLAN

INTRODUCTION	1
MATÉRIEL ET MÉTHODES	4
I. Introduction :	5
II. Limites du sujet :	5
1. Critères d'inclusion :	5
2. Critères d'exclusion :	5
III. Fiche d'exploitation :	5
RÉSULTATS	6
I. DONNES EPIDEMIOLOGIQUES	7
1. Age :	7
2. Le sexe :	7
3. Le terrain :	8
4. Circonstances étiologiques :	8
5. Le côté atteint :	9
6. Mécanisme:	10
II. Données anatomo-radiologiques :	10
1. Etude anatomopathologique et classification :	10
2. Les lésions associées :	13
III. TRAITEMENT	15
1. Buts:	15
2. Délai opératoire:	15
3. Soins préopératoires:	16
4. bilan pré-opératoire	16
5. Anesthésie :	16
6. Traitement chirurgical	17
IV. Complications :	30
1. Complications immédiates :	30
2. Complications secondaires :	30
3. complications tardives :	31
V. Résultats fonctionnels :	40
1. Recul:	40
2. Perdus de vue :	40
3. Critères d'évaluation :	40
VI. Résultats globaux :	42
1. Résultats cliniques globaux :	42
2. Résultats radiologiques globaux :	43
3. Comparaison entre résultats cliniques et radiologiques :	44
4. Les résultats cliniques et radiologiques selon le type de fractures	45
DISCUSSION	48

I. HISTORIQUE ET CHRONOLOGIE DES CONCEPTES	49
II. RAPPELS ANATOMIQUES	50
1. Ostéologie.....	50
2. Architecture du pilon tibial	55
3. Éléments vasculo-nerveux de la cheville.....	56
4. Vascularisation du pilon tibial	58
III.Épidémiologie.....	63
1. Répartition selon l'âge.....	63
2. Le sexe.....	64
3. Existence de tares :.....	65
4. Côté atteint :	66
5. Circonstances étiologiques :.....	66
6. Mécanismes lésionnels.....	67
IV.Étude radio-clinique.....	68
1. Examen clinique.....	68
2. Bilan radiologique.....	71
3. Classifications anatomopathologiques.....	72
V. TRAITEMENT.....	77
1. Méthodes orthopédiques :	77
2. Traitement chirurgical :.....	78
3. Ostéosynthèse externe :.....	82
4. Traitement combiné : fixateur externe et ostéosynthèse interne.....	85
5. Traitement endoscopique :.....	85
6. Autres solutions thérapeutiques :.....	86
7. CAT devant une perte de substance :.....	86
8. Rééducation :.....	86
9. Reprise d'appui :.....	87
10. Délai de consolidation :	88
VI.Complications.....	88
1. Complications précoces :.....	88
2. Complications tardives :.....	90
VII. Evolution à long terme :.....	93
1. Résultats globaux :.....	93
2. Résultats selon Le traumatisme initial et le type anatomo-pathologique et la méthode thérapeutique.....	94
CONCLUSION	98
ANNEXES	100
RÉSUMÉS.....	106
BIBLIOGRAPHIE.....	110

INTRODUCTION

Les fractures du pilon tibial sont des fractures métaphysoépiphysaires de la portion renflée de l'extrémité inférieure du tibia, atteignant la surface portante du plafond de la mortaise tibio-péronière avec un fort potentiel d'instabilité sagittale.

Les fractures du pilon tibial concernent, sur une vue de face, les lésions osseuses inscrites dans un carré de la largeur de l'épiphyse distale du tibia ; cette zone est également appelée « carré épiphysaire ». Il faut d'emblée comprendre qu'une fracture du pilon tibial est définie par rapport à une appartenance à une zone anatomique et non pas par rapport à la présence d'un trait articulaire.

Ceci les différencie des fractures malléolaires qui atteignent les surfaces latérales de la mortaise sans atteindre la zone d'appui avec une instabilité frontale.

Ces fractures sont moins fréquentes, elles représentent 5% à 10% de l'ensemble des fractures du tibia. Elles résultent essentiellement de traumatismes à haute énergie, par chute d'une hauteur élevée et aussi dans les accidents de la voie publique. Leur gravité est surtout liée à la sévérité du traumatisme, la forte comminution articulaire et aux lésions cutanées qui peuvent assombrir le pronostic fonctionnel de la cheville.

Ce type de fracture demeure un problème d'actualité et constitue un défi dans la pratique de la traumatologie osseuse. En effet leur traitement n'est pas univoque et doit prendre en compte non seulement le versant osseux nécessitant une stabilisation initiale, mais aussi l'environnement des parties molles, source de fréquentes complications cutanées et infectieuses. Afin d'éviter l'évolution arthrosique souvent mal tolérée.

L'abord chirurgical reconstituant une surface articulaire congruente, reste le seul garant de la meilleure restitution fonctionnelle. Néanmoins, les complications iatrogènes doivent tempérer cette attitude, imposant une grande prudence rendue nécessaire du fait des lésions cutanées initiales liées au fort déplacement des fragments sous une peau initialement mal vascularisée. Le choix thérapeutique d'une fixation externe parfois associée à une ostéosynthèse

à minima trouve aisément sa place aux côtés des autres techniques de traitement dans les fractures du pilon tibial. Ce nouveau concept a réduit les complications septiques d'une façon spectaculaire.

Le fixateur externe a trois types d'indications dans le traitement des fractures du pilon tibial :

- Les fractures ouvertes.
- Les fractures fermées avec état cutané à risque.
- Les fractures fermées à comminution majeure.

Notre travail est une étude rétrospective d'une série de 37 patients ayant des fractures du pilon tibial colligés et traités par fixateur externe dans le service de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique du centre hospitalier Mohammed VI de Marrakech sur une période de 6 ans allant de 2009 à 2014 avec un recul moyen de 2 ans.

Le but de cette étude est de :

- Préciser les caractéristiques épidémiologiques et anatomo-pathologiques des patients de notre série.
- Évaluer les résultats à long terme chez nos patients traités par fixateur externe.
- Évaluer la place du fixateur externe dans le traitement des fractures complexes du pilon tibial comme une alternative intéressante.

*MATÉRIEL
ET
MÉTHODES*

I. Introduction :

Notre travail est une étude rétrospective qui a regroupé 37 cas de fractures du pilon tibial traitées par le fixateur externe au sein du service de Traumatologie Orthopédie du centre hospitalier universitaire Mohammed VI de Marrakech.

L'ensemble des dossiers a été colligé sur une période de 6 ans, allant de janvier 2009 jusqu'à décembre 2014.

II. Limites du sujet :

1. Critères d'inclusion

- Age : supérieur ou égal à 16 ans
- Les fractures du pilon tibial
- Les fractures du pilon tibial traitées par le fixateur externe.
- Dossier complet.

2. Critères d'exclusion :

- Age : inférieur à 16 ans
- Fractures bi-malléolaires isolées.
- Les fractures tri-malléolaires dont le fragment marginal postérieur emporte moins de 30% de la surface articulaire du tibia.
- Les fractures du pilon tibial traitées par des méthodes thérapeutiques autres que le fixateur externe.
- Dossier incomplet, inexploitable.

III. Fiche d'exploitation :

Afin de faciliter notre travail, nous avons établi une fiche d'exploitation ayant regroupée différentes données en rapport avec ce sujet données (Voir annexes) :



RÉSULTATS

I. DONNES EPIDEMOLOGIQUES

1. Age :

- Le plus jeune patient dans notre série avait 19 ans, alors que le plus âgé avait 86 ans.
- la moyenne d'âge dans notre série était de 45 ans
- Les fractures du pilon tibial touchent toutes les tranches d'âge avec un pic de fréquence entre 30 et 39 ans. C'est donc une pathologie de l'adulte jeune en pleine activité sans épargner les personnes âgées.

Les tranches d'âge les plus représentatives de notre série figurent sur le tableau ci-dessous : pour faciliter l'étude on a découpé les tranches d'âge en intervalle d'environ 10 ans.

Tableau I : Répartition en fonction des tranches d'âge

Age	Nombre de cas	Pourcentage
0-19	1	2,7%
20-29	3	8,1%
30-39	11	29,72%
40-49	7	18,91%
50-59	8	21,62%
60-69	3	8,1%
70-79	3	8,1%
80-89	1	2,1%
Total	37	100%

2. Le sexe :

On note une forte prédominance masculine :

- En effet, 31 de nos patients étaient des hommes, soit 83,78 %, contre 6 femmes, soit 16,2 %.
- le sexe ratio était de 5,16.

Cette différence illustre la grande exposition masculine.

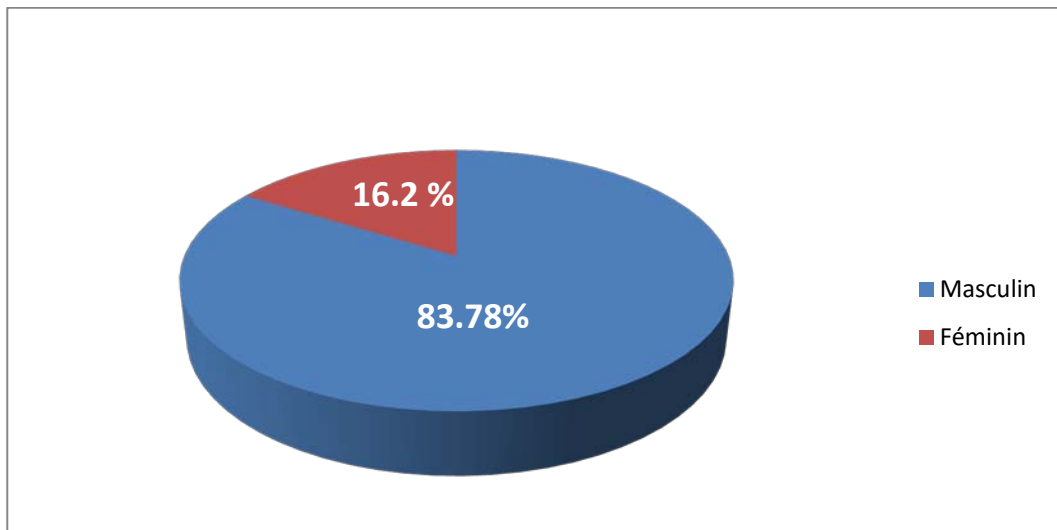


Figure 1 : Répartition selon le sexe

3. Le terrain :

Dans notre série, 24 patients (soit 64,86 %) n'avaient pas d'antécédents pathologiques, alors que 13 patients (soit 35,1%) en avaient. Les plus fréquents étaient :

- ❖ Habitudes toxiques : 9 cas (24, 3%)
- ❖ HTA : 3 cas (8,1%)
- ❖ Diabète : 1cas (2 ,7%)

4. Circonstances étiologiques :

Dans notre travail, on remarque que :

Les accidents de la voie publique représentaient la principale étiologie en constituant 48.64% des mécanismes. Les chutes des lieux élevés venaient en seconde position avec un pourcentage de 37. 83%.Les accidents de travail et les agressions étaient relativement moins fréquents et représentaient 10.8 %.

Il ressort de ces données que les traumatismes à haute énergie dominent le mécanisme lésionnel.

La répartition selon le mécanisme lésionnel figure sur le tableau ci-dessous:

Tableau II : Répartition des fractures du pilon tibial selon l'étiologie.

Etiologie	Nombre de cas	Pourcentage
AVP	18	48.64%
Chute d'un lieu élevé	14	37.83%
Accident de travail	2	5.4%
Agression	2	5.4%
Morsure d'âne	1	2.7%
Total	37	100%

5. Le côté atteint :

L'atteinte du côté gauche était prédominante ; 20cas (54%) contre 17 cas pour le côté droit (45.94%)

La répartition selon le côté atteint figure sur le graphique ci-dessous

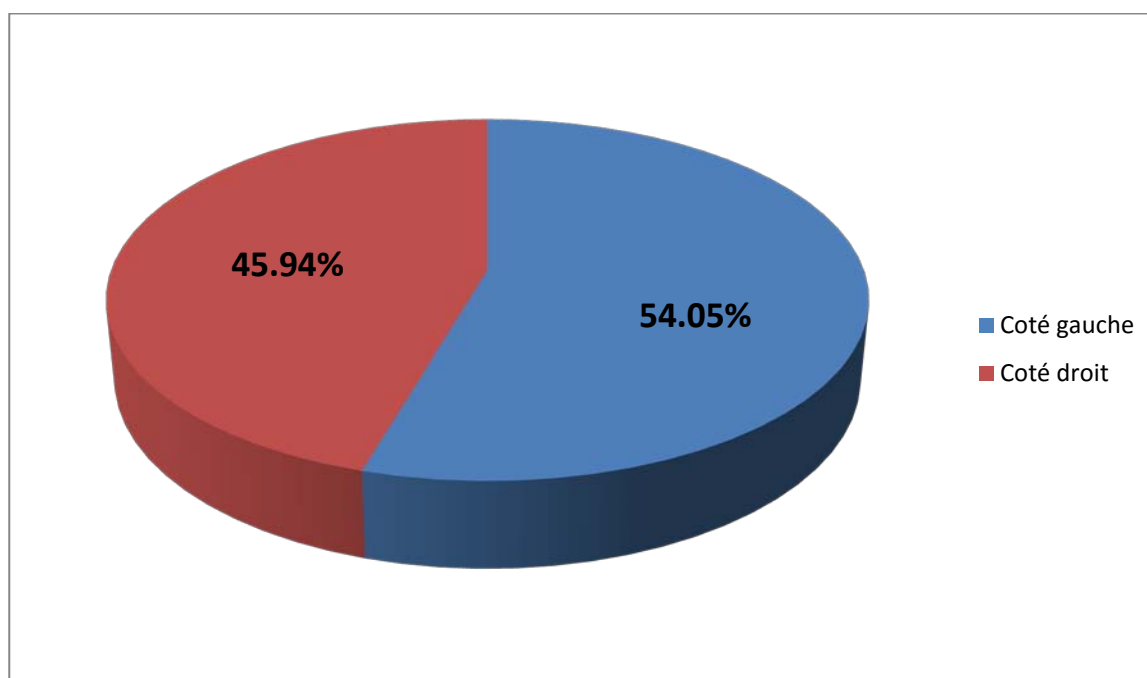


Figure 2 : Répartition selon le côté atteint

6. Mécanisme:

Il nous a été difficile de préciser le mécanisme de ces fractures. Dans la plupart des cas, elles ont fait suite à une chute d'un lieu élevé ou à un AVP, et par conséquent les mécanismes ont été combinés et complexes. Dans d'autres circonstances, les mécanismes peuvent être soit par compression, cisaillement, ou par torsion.

II. Données anatomo-radiologiques :

1. Etude anatomopathologique et classification :

Dans notre série, on a eu recours à des radiographies standards qui étaient systématiques pour poser le diagnostic. Nous avons réalisé chez tous nos patients des radiographies de la cheville face et profil.

Aucun de nos patients n'a bénéficié de bilan scanographique.

La classification adoptée dans notre série était celle de Ruedi et Heim (AO), elle est simple, descriptive et est à visée thérapeutique et pronostique.

Nous avons constaté que le type C était le plus fréquent, noté dans 21 cas soit 56,75 %.

Nous avons obtenu ainsi:

Tableau III : Répartition selon la classification de Ruedi et Heim (AO)

Type de la fracture		Nombre de cas		Pourcentage
A	A1	–	9	24,32 %
	A2	–		
	A3	9		
B	B1	2	7	18 .91 %
	B2	5		
	B3	–		
C	C1	2	21	56.75 %
	C2	15		
	C3	4		
Total		37		100%



Figure 3 : Fracture du pilon tibial type A3



Figure 4 :Fracture du pilon tibial type B3



Figure 5 : Fracture du pilon tibial type C2



Figure 6 : Fracture du pilon tibial type C3



Figure 7 : Fracture du pilon tibial type C3

2. les lésions associées :

2.1. Les lésions cutanées:

a. Ouverture cutanée

Nous nous sommes basés dans notre étude sur la classification de Cauchoix et Duparc.

Nous avons répertorié 25 fractures ouvertes, soit 67,56 % des cas qui se répartissent comme l'indique le tableau ci-dessous :

Tableau IV : Répartition de l'ouverture cutanée selon (Cauchoix et Duparc)

Type de lésion	Nombre de cas	Pourcentage %
I	4	16%
II	15	60%
III	6	24%
Total	25	100%

b. Contusion cutanée:

Dans notre série, nous avons classé les contusions cutanées engendrées selon la classification de TSCHERNE et OSTERN.

Tableau V : Répartition des contusions cutanées selon TSCHERNE et OSTERN

Degré	Nombre de cas	Pourcentage %
0	4	13.33%
1	8	26.66%
2	16	53.33%
3	2	6.66%
Total	30	100%

2.2. Lésions vasculo-nerveuses

Dans notre étude, nous n'avons pas observé de lésions vasculo-nerveuses.

2.3. Fracture de la fibula

Parmi les lésions osseuses associées, la fracture de la fibula était la plus fréquente, nous l'avons observé dans tous les cas de notre série soit 100%

2.4. Les autres lésions associées

Les fractures du pilon tibial s'inscrivaient souvent, dans notre série, dans le cadre d'un traumatisme violent : chutes ou accidents de la voie publique.

Ceci explique l'association fréquente de plusieurs fractures ou d'un tableau de polytraumatisé.

Ainsi nous avons relevé dans notre étude :

- Quatre polytraumatisés soit 10.8% dans les lésions ont été classées comme suivant :

– Traumatisme crânien :	3 cas
– Traumatisme facial :	2 cas
– Fracture du rachis lombaire :	1 cas
– Fracture du bassin :	2 cas
– Traumatisme du thorax :	1 cas

- 13 cas de nos patients étaient des polyfracturés soit 35.13% :

– Fracture bimalléolaire :	3 cas
– Fracture de la malléole externe :	2 cas
– Fracture de la malléole interne :	3 cas
– Fracture du tibia homolatéral :	2 cas
– Fracture de la diaphyse fémorale :	1 cas
– Fracture de l'ulna :	1 cas
– Fracture du radius :	1 cas

III. TRAITEMENT

1. Buts:

Le traitement chirurgical des fractures du pilon tibial consiste à:

- Reconstituer l'anatomie de l'articulation tibio-tarsienne.
- Protéger ou restituer le revêtement cutané.
- Retrouver une bonne fonction de la cheville

2. Délai opératoire:

Les fractures du pilon tibial sont des urgences traumatologiques .Dans notre série 16 patients ont été traités en urgence dans un délai ne dépassait pas les 48 heures (soit 43 ,24% des cas), 10 patients ont été opérés entre le deuxième et le septième jour (soit 27,02%),et 11 patients ont été opérés après le septième jour(soit 29,72 %).

Le délai opératoire moyen était de 5 jours, et cela pour les raisons suivantes:

- ✓ Transfert dans d'autres structures hospitalières.
- ✓ Traitement traditionnel (jbira) préalable.
- ✓ Problèmes d'équipement du bloc opératoire.
- ✓ Problèmes de disponibilité du matériel d'ostéosynthèse.

Tableau VI : Répartition selon le délai d'intervention chirurgicale

Délai opératoire	Nombre de cas	Pourcentage
Avant 48 Heurs	16	43 ,24%
Entre 48H et 7 jours	10	27,02 %
Après 7 jours	11	29,72 %
Total	37	100 %

3. Soins préopératoires:

Dans l'attente du traitement chirurgical, les patients ont été mis en condition:

Immobilisation dans une attelle plâtrée, surélévation du membre, avec prescription d'anti-inflammatoires non stéroïdiens. Et prescription d'antalgique et d'héparine à bas poids moléculaire.

Toutes les fractures ouvertes ont bénéficié en urgence d'un parage de la plaie avec une sérothérapie et vaccination antitétanique ; et une antibiothérapie de type Amoxicilline -acide clavulanique.

L'antibiothérapie était également préconisée dans les fractures avec état cutané à risque.

4. bilan pré-opératoire :

Un bilan préopératoire était systématique chez tous les patients. Il comprenait : Une numération formule sanguine, groupage, bilan rénal, radiographie pulmonaire, électrocardiogramme et un avis d'anesthésiste.

5. Anesthésie :

Deux types d'anesthésie ont été utilisées :

- ❖ Anesthésie générale chez 4 patients soit 10.81% des cas.
- ❖ Anesthésie locorégionale sous forme d'une rachianesthésie chez 33 patients soit 89.18 % des cas.

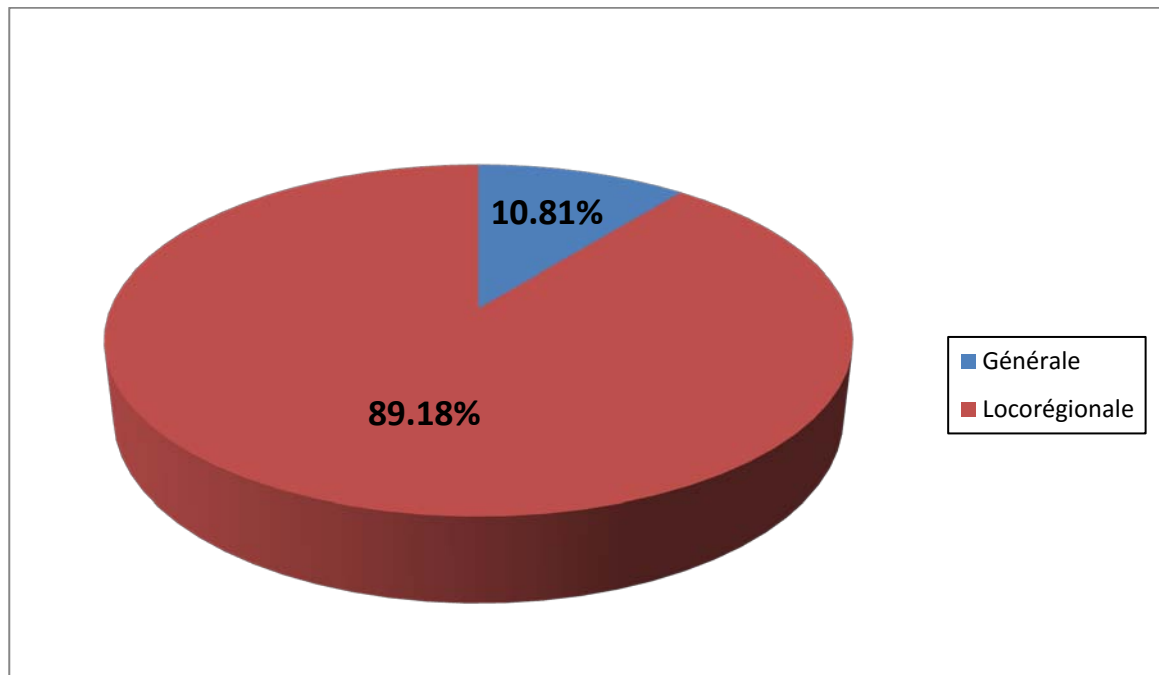


Figure 8 : Répartition selon les types d'anesthésie

6. Traitement chirurgical

Tous les cas de notre série ont été traités par fixateur externe seul ou associés à une ostéosynthèse à minima.

6.1. Technique chirurgicale

a. Installation

Il s'agit d'un moment important de l'intervention trop souvent négligé, mais qui conditionne le confort opératoire. Le patient est mis sur table ordinaire ; un garrot pneumatique à la racine du membre inférieur lésé qui est posé sur un plateau radiotransparent. Un coussin sous la fesse du côté lésé annule la rotation externe de repos de hanche notamment dans un premier temps pour synthétiser une fracture de la fibula associée pour restituer la longueur idéale du membre, d'autres coussins non stériles ou stériles peuvent être disposés sous le genou pour lui laisser une vingtaine de degrés de flexion et relâcher les muscles gastrocnémiens. De

même, des champs roulés sont installés sous la cheville lésée après lechampage pour surélever la cheville .



Figure 9 :Installation du patient au bloc opératoire

b. Le parage chirurgical du foyer de fracture

Ce parage consiste à transformer la plaie souillée en plaie propre, par l'ablation de toutes les souillures et corps étrangers, excision de tous les tissus dévitalisés susceptible de favoriser le développement microbien.

C'est au cours de ce parage que l'on fait le bilan exact des lésions associées, musculaires, aponévrotiques, vasculaires et nerveuses. Ce parage doit être conduit minutieusement de la superficie à la profondeur, en changeant fréquemment d'instruments.

Les berges cutanées et les tissus sous-cutanés sont excisés économiquement, les décollements sous cutanés sont explorés, les épanchements séro-hématiques évacués. Il est parfois nécessaire d'avoir un abord plus large pour explorer le foyer de fracture ou le paquet vasculo-nerveux.

Le foyer osseux est abordé en dernier lieu, les extrémités fracturaires sont nettoyées à la curette.

Il faut éviter tout déperiostage intensif. Les gros fragments osseux doivent être conservés, les petites esquilles dévitalisées et souillées sont excisées. Le foyer est ensuite lavé et rincé au sérum.

c. Ostéosynthèse par fixateur externe

❖ **Fixateur externe d'Hoffmann :**

Le fixateur externe d'Hoffman réalise un montage se composant de trois éléments principaux :

- Les fiches.
 - Les poignées à rotule.
 - Les barres d'union.
- **Les fiches** : elles ont un diamètre de 3,4 ou 5mm et une longueur variant de 11 cm à 17 cm. Elles peuvent avoir une partie filetée, ou deux séparées par un segment lisse, leur assurant un bon appui sur les deux corticales osseuses, l'espacement des filetages est proportionnel à la longueur des fiches.
- **Les poignées à rotules** : les poignées à rotules solidarisant un groupe de fiches et la barre d'union. Elles sont constituées de deux éléments, une partie longitudinale assurant la fixité aux fiches et la rotule s'adaptant à la barre d'union. Le serrage s'effectue par deux vis à tête carrée. La rotule est percée d'un conduit destiné à recevoir la barre d'union.
- **La barre d'union** : la barre d'union relie par l'intermédiaire des poignées à rotule les groupes de fiches entre eux. Elle est de longueurs variables, les plus grandes faisant 40 cm, et leur calibre est de 8 mm.

• **Description du montage** :

- dans le montage tibio-métatarsien, au niveau du tibia, on place au minimum deux fiches parallèles dans un plan frontal à la face interne du tibia. Au niveau métatarsien, les fiches sont placées parallèlement aux précédentes mais dans un plan orthogonal. Après implantation des fiches, les poignées porte-fiches sont mises en place. Ensuite ces poignets –sont solidarisés par la barre d'union, ce qui réalise un jeu de fixateur externe.

- En cas de montage tibio-calcanéen, la fiche calcanéenne postérieure est placée à un point situé à l'intersection de deux lignes orthogonales passant à deux travers de doigts de la tubérosité postérieure du calcanéum et de la plante plantaire et la deuxième antérieure parallèle à la première dans le plan axial.



Figure 10 : Image montrant les différentes composantes du fixateur externe d'Hoffman



Figure 11 : Fixateur externe de Hoffmann



Figure 12 :Fracture de pilon tibial type A3 traitée par fixateur externe de HOFFMANN tibio-métatarsien et l'embrochage de fracture de la fibula



Figure 13 : Fracture de pilon tibial traitée par fixateur externe d' Hoffmann en deux jeux

❖ Fixateur Orthofix

Le fixateur Orthofix en T peut être utilisé en montage tibio- tibial en cas de fractures extra articulaires type A ou bien en montage tibio-calcanéen dans les autres types de fracture.

Le système Orthofix peut être décrit comme le suivant :

- Les fiches proximales sont placées de façon similaire au fixateur Hoffmann suffisamment éloignées du foyer fracturaire aussi bien pour le montage tibiotibial que pour le tibio-calcanéen.
- Les fiches distales (au minimum 2 fiches) sont placées en extra articulaire de façon parallèles à l'interligne tibioastragalien dans le plan frontal en cas de montage tibio tibial
- En cas de montage tibio- calcanéen la fiche calcanéenne postérieure est placée à un point situé à l'intersection de deux lignes orthogonales passant à deux travers de doigts de la tubérosité postérieure du calcanéum et de la plante plantaire.
- Il offre une rigidité comparable à celui du fixateur double cadre d'Hoffmann. Cette stabilité provient d'une part de l'alignement du corps du fixateur avec l'axe de la diaphyse tibiale, d'autre part de la rigidité inhérente au matériel et aux fiches. La possibilité de bloquer le corps en mode rigide, la mobilisation et la mise en charge précoce favorisent la régénérescence osseuse.
- Le corps du fixateur fut conçu en deux parties, l'une d'elles pouvant coulisser à l'intérieur de l'autre selon une direction axiale. Les deux parties du corps du fixateur étaient verrouillées ensemble en serrant la vis de verrouillage du corps central pour former un seul ensemble rigide après installation du montage.



Figure 14 : Fixateur Orthofix en T



Figure 15 : Fracture de pilon tibial traitée par fixateur Orthofix

❖ L'immobilisation plâtrée

A la fin de l'intervention, nous réalisons une immobilisation par attelle plâtrée postérieure, et ceci pour les raisons suivantes :

- Effet antalgique
- Elle prévient la position en équin de la cheville.
- Elle Protège le montage chez les patients indisciplinés ou agités.

d. Type de fixateur externe utilisé

Deux types de fixateur externe ont été utilisés :

- Fixateur externe type Hoffmann dans 29 cas soit 78.37%

Le nombre de jeu de fixateur externe de Hoffmann utilisé, se répartit comme suit

- Un jeu de fixateur externe dans 27 cas, soit un pourcentage de 93.10%.
- Deux jeux de fixateur externe dans 2 cas, soit un pourcentage de 6.8%.

- Fixateur externe type Orthofix dans 8 cas soit 21.62%

Tableau VIII : Type de fixateur externe utilisé

Type de fixateur externe	Nombre de cas	Pourcentage
HOFFMANN	29	78.37%
ORTHOFIX	8	21.62%
Total	37	100

e. Type de montage selon le type de fixateur externe utilisé

Tableau IX : Type de montage selon le type de fixateur externe utilisé

Type de montage	Type HOFFMANN		Type Orthofix	
	Effectif	Pourcentage	Effectif	Pourcentage
Tibio-métatarsien	21	72.41%	-	-
Tibio-calcanéen	6	20.68%	3	37.5%
Tibio-tibial	2	6.89%	5	62.5%
total	29	100%	8	100%

f. Ostéosynthèses associées :

f.1. Ostéosynthèse de la fibula

L'ostéosynthèse de la fibula constitue le premier temps de l'intervention. Elle a été pratiquée dans 20 cas soit 54.05 %.

Tableau X :Matériel utilisé dans l'ostéosynthèse de la fibula

Matériel utilisé	Nombre de cas	Pourcentage
embrochages	7	35%
Plaques visées	13	65%
Total	20	100%



Figure 16 : Fracture de pilon tibial traitée par fixateur externe de Hoffman avec ostéosynthèse de la fibula par plaque vissée.



Figure 17 : f

E

Fracture du pilon tibial traitée par fixateur externe
avec l'embrochage de la fibula.

f.2. Ostéosynthèse à minima complémentaire de pilon tibial :

Tableau XI :Ostéosynthèse à minima complémentaire de pilon tibial

Matériel utilisé	Nombre de cas	pourcentage
Vissage	4	40%
Embrochage	3	30%
Vissage+embrochage	3	30%
total	10	100



Figure 18 : Fracture du pilon tibial traitée par fixateur externe d' Hoffmann avec embrochage complémentaire



Figure 19 : Fracture du pilon tibial traitée par fixateur externe Orthofix avec vissage et plaque vissée de la fibula

g. Prise en charge post-opératoire :

g.1. Soins post-opératoires :

Des soins réguliers sont faits :

- au niveau des fiches qui sont nettoyées avec une solution antiseptique puis enveloppées pas des compresses sèches.
- Les soins de la plaie sont également réalisés.

g.2. Antibiothérapie :

Dans notre série, l'antibiothérapie prophylactique était la règle, elle a consisté le plus souvent en amoxicilline protégée ou une céphalosporine 2ème génération. La durée de traitement était de 48 heures. Les fractures ouvertes ont bénéficié d'une antibiothérapie curative pendant 6 semaines.

g.3. Anticoagulant :

Dans notre série, tous les patients ont bénéficié d'une prescription d'un traitement anticoagulant pendant 1 mois. Ils s'agissent d'une héparine de bas poids moléculaire.

g.4. Rééducation fonctionnelle :

Elle doit débuter tôt au cours de la période postopératoire.

Elle vise particulièrement la prévention des phlébites, la lutte contre l'œdème par la surélévation du membre et le drainage lymphatique manuel. Elle permet également la prévention des raideurs et des amyotrophies.

La rééducation est indiquée dès les premiers jours suivant la fracture car sa précocité limite les conséquences fonctionnelles. Mais c'est à l'ablation du fixateur et à la reprise d'appui qu'elle prend toute sa place.

L'association d'un traitement antalgique et d'une cryothérapie est préconisée pour traiter les phénomènes douloureux. 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 de toutes les articulations de l'avant pied et la médio-tarsienne. La phase d'appui total est la plus active de la kinésithérapie, son objectif est de réduire les déficits pour permettre au patient de retrouver sa vie antérieure au traumatisme

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

Tous les patients ont bénéficié d'une rééducation fonctionnelle :

La rééducation en cas de fixateur externe tibio-tibial (chez 7 patients) est commencée immédiatement après l'ablation du fil, et l'ablation de l'attelle plâtrée mise dans un but antalgique vers les 10 ème – 15 ème jours, 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.

En cas de fixateur externe de montage tibio-calcanéen et tibio-métatarsien la rééducation est commencée après l'ablation du fixateur externe.

g.5. La reprise d'appui :

L'appui partiel a été autorisé en moyenne à la 10ème semaine tandis que l'appui total a été autorisé après la consolidation, en moyenne à la 16ème semaine.

g.6. Délai de consolidation :

La consolidation a été obtenue, chez nos patients, dans un délai moyen de 4 mois. Avec des extrêmes allant de 3 mois à 6 mois

g.7. Durée du fixateur externe

Dans notre série, nous avons noté une durée moyenne de fixation externe de 4 mois, avec des extrêmes allant de 3 à 6 mois. Chez certains patients après, l'ablation du fixateur est suivie de la mise en place d'une immobilisation plâtrée

IV. Complications :

1. Complications immédiates :

1.1. Complications cutanées :

Nous avons trouvé 3 cas d'infection superficielle soit 8.1%, qui ont été traités par l'antibiothérapie, 2 cas de nécrose cutanée superficielle (5,4%) qui ont guéri par des soins locaux

Il faut mentionner qu'aucune infection profonde n'a été objectivée.

Aucun de nos patients n'a nécessité un geste de couverture.

1.2. Lésions vasculo-nerveuses :

Aucune lésion vasculo-nerveuse n'a été répertoriée.

2. Complications secondaires :

2.1. Déplacement secondaire :

Dans notre série 5 cas de déplacement secondaire ont été révélés.

2.2. Accidents thrombo-emboliques :

Aucune complication thrombo-embolique n'a été relevée dans notre série.

2.3. Algoneurodystrophie :

Dans notre série, 4 cas d'algodystrophie ont été répertoriés, qui ont été traités avec une bonne évolution par :

- Des antalgiques premiers paliers et AINS
- Calcitonine

3. complications tardives :

Nous avons noté les complications suivantes dans le tableau ci-dessous :

Tableau XI : complication tardives

Complications tardives		Nombre de cas	Pourcentage
Cal vicieux	Extra-articulaire	2	6.6%
	articulaire	3	10%
Arthrose tibio-astragalienne		2	6.6%
Algodystrophie		4	13.6%
Raideur		3	10%
Pseudarthrose		2	6.6%

Cas N°1



Figure 20 : Fracture du pilon tibial traitée par fixateur externe d'Hoffmann tibio-calcanéen avec plaque de vissée da la fibula .



Figure 21 : Ablation du fixateur externe
Consolidation en 4 mois

Cas N° 2



Figure 22 : Fracture du pilon tibial type B traitée par fixateur externe d'Hoffman et vissage à minima avec plaque vissée de la fibula.



Figure 23 : Recul de 1 an avec une bonne évolution radiologique

Cas N°3 :



Figure 24 :Fracture du pilon A 3 traitée par fixateur externe d'Hoffmann tibio-métatarsien avec embrochage à minima de la malléole médiale et plaque vissé sur la malléole latérale .



Figure 25 :Recul de 2 ans avec une bonne évolution radiologique



Figure 26 :Recul de 2 ans avec une bonne évolution clinique

Cas N°4 :



Figure 27 :Fracture du pilon tibial type C traitée par fixateur d'Hoffmann tibio-calcanéen en deux jeux et embrochage à minima avec plaque vissée de la fibula .

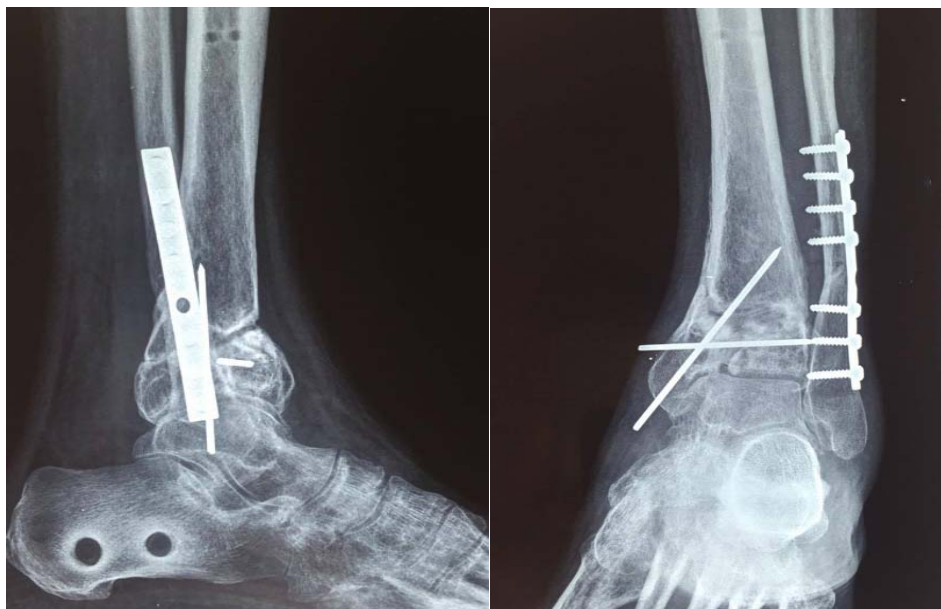


Figure 28 :Recul de16 mois avec une bonne évolution radiologique



Figure 29 :Recul de16 mois avec une bonne évolution clinique

Cas N°5 :



Figure 30 : Fracture du pilon tibial type B traitée par fixateur externe d'Hoffmann tibio-métatarsien avec double embrochage de la fibula



Figure 31 : Recul de 14 mois
Evolution : Cal vicieux en varus

Cas N° 6 :



Figure 32 : Fracture du pilon tibial A3 traitée par fixateur externe d'Hoffmann avec embrochage de la fibula



Figure 33 : Recul de 10 mois
Evolution :Pseudarthrose avec déformation en valgus

V. Résultats fonctionnels :

1. Recul:

Le recul chez nos patients variait entre 06 mois et 54 mois avec une moyenne de 24 mois.

2. Perdus de vue :

Parmi 37 patients, 7 ont été perdus de vue, soit 18.91% des cas.

3. Critères d'évaluation :

3.1. Evaluation clinique :

Afin d'apprécier la qualité de ces résultats, nous nous sommes attachés dans ce travail à adopter les critères utilisés par **De la Caffinière**.

Cette évaluation prend en compte quatre paramètres :

- **La mobilité tibio- tarsienne et sous astragalienne en 4 degrés :**
 - Raideur complète
 - Raideur supérieure à 50%
 - Raideur inférieure à 50%
 - Mobilité: normale
- **La douleur en 4 degrés :**
 - Continue
 - Mécanique
 - Occasionnelle
 - Absente
- **Les troubles trophiques : en 3 degrés**

- Œdème et infiltration permanente
- Œdème et infiltration épisodique
- Pas de troubles trophiques

➤ **La marche : en 4 degrés**

- Boiterie permanente
- Périmètre de marche limité
- Gêne à la course

Cette évaluation permet de distinguer 4 groupes présentés comme suit :

➤ **Très bons résultats :**

- Mobilité normale
- Absence de douleur
- Absence de troubles trophiques
- Marche normale

➤ **Bons résultats:**

- Mobilité supérieure à 50%
- Douleur occasionnelle minime
- Troubles trophiques absents
- Marche normale ou gêne à la course

➤ **Résultats moyens:**

- Deux des handicaps suivants :
- Mobilité inférieure à 50%
- Douleur mécanique
- Troubles trophiques épisodiques
- Périmètre de marche limité

➤ **Mauvais résultats:**

- Au moins trois des handicaps précédents ou :
- Raideur complète
- Douleur continue
- Boiterie permanente

3.2. évaluation radiologique :

Elle consiste à l'étude de l'interligne articulaire par comparaison à la cheville controlatérale.

La cotation est de 0 à 3

- Pincement articulaire complet : 0
- Pincement articulaire de 50 à 100 % : 1
- Pincement articulaire de 0 à 50 % : 2
- Pas de pincement articulaire ni d'ostéophyte : 3

Le résultat final est jugé :

- ✓ Bon : s'il est coté à 3.
- ✓ Satisfaisant : s'il est coté à 2.
- ✓ Mauvais : s'il est coté de 1 ou 0 ou existence de cal vicieux.

VI. Résultats globaux :

1. résultats cliniques globaux :

Dans notre série d'étude, 87% des patients ont retrouvé une fonction satisfaisante de la cheville.

Dans 13.33 % des cas, le résultat fonctionnel était mauvais.

Tableau XII : Répartition des résultats cliniques globaux

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage
Bon	14	46,66%
moyen	12	40%
Mauvais	4	13.33%
Total	30	100%

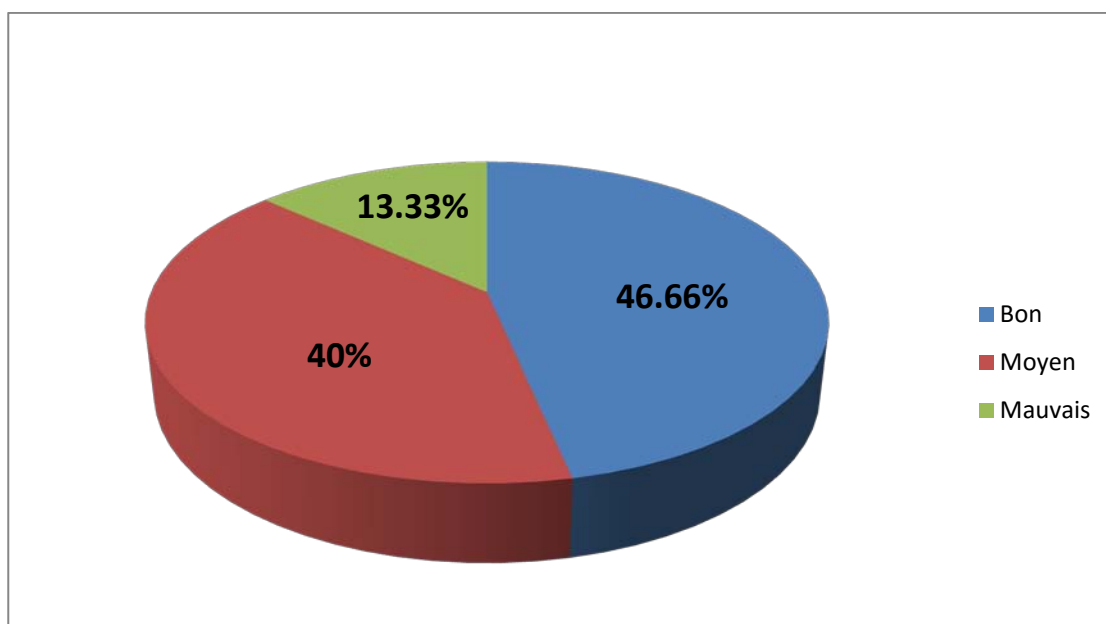


Figure 34 : Répartition des résultats cliniques globaux

2. Résultats radiologiques globaux :

Dans 80% des cas, les résultats étaient bons et satisfaisants.

Les mauvais résultats radiologiques représentaient 20% des cas.

Tableau XIII : Répartition des résultats radiologique globaux

Résultats	Nombre de cas	Pourcentage
Bon	11	36.66%
Satisfaisants	13	43.33%
Mauvais	6	20%
Total	30	100%

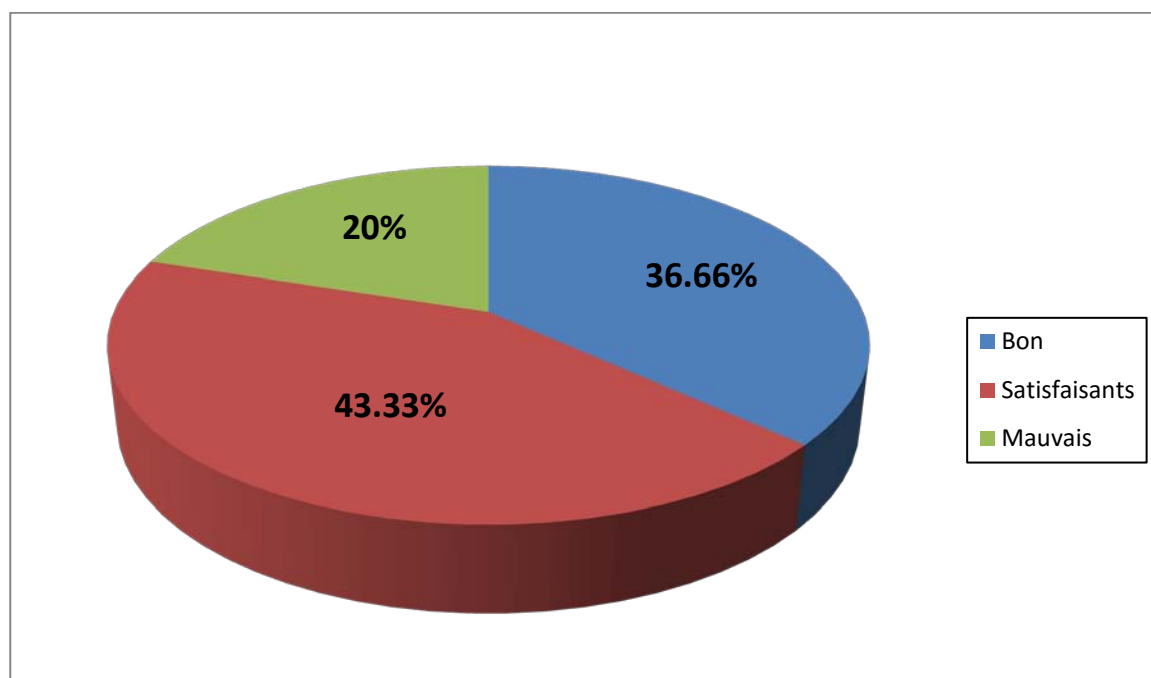


Figure 35: Répartition des résultats radiologique globaux

3. Comparaison entre résultats cliniques et radiologiques :

Il n'existe pas de corrélation entre les bons et les mauvais résultats cliniques et radiologiques.

Tableau XIV : Comparaison entre résultats cliniques et radiologiques

Résultats	Clinique		Radiologique	
	Effectif	Pourcentage	effectif	Pourcentage
bon	14	46.66%	11	36.66%
moyen	12	40%	13	43.33%
Mauvais	4	13.33%	6	20%

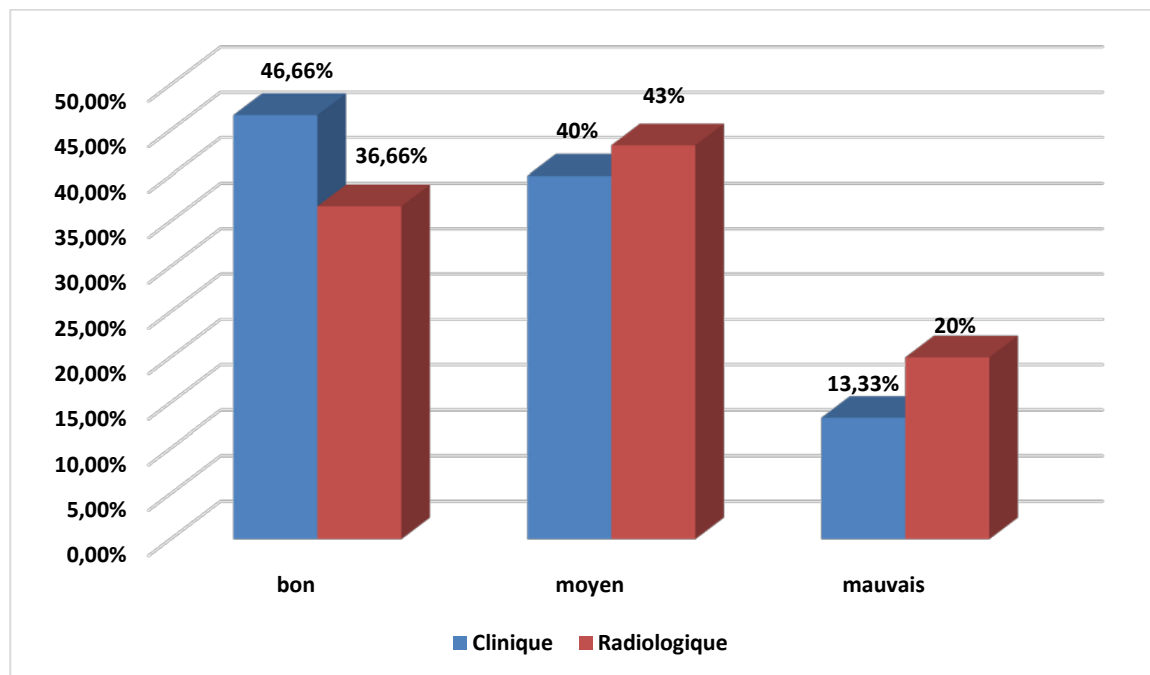


Figure 36 : Comparaison entre résultats cliniques et radiologiques

4. Les résultats cliniques et radiologiques selon le type de fractures

4.1. Les résultats cliniques selon le type de fractures

Les fractures du pilon tibial classées type A ont en général de bons résultats dans 100% des cas. Par contre, les fractures complètes et complexes de type C ont des mauvais résultats dans 23.52 % des cas.

Tableau XV : Répartition des résultats cliniques selon le type de fracture

Résultats	Type de fractures					
	Type A		TYPE B		TYPE C	
	Effectif	Pourcentage	effectif	Pourcentage	effectif	Pourcentage
Bon	5	88.33%	2	28.57%	7	41.17%
Moyen	1	16.66%	5	71.42%	6	35.29%
Mauvais	–	–	–	14.28%	4	23.52%
Total	6	100%	7	100	17	100%

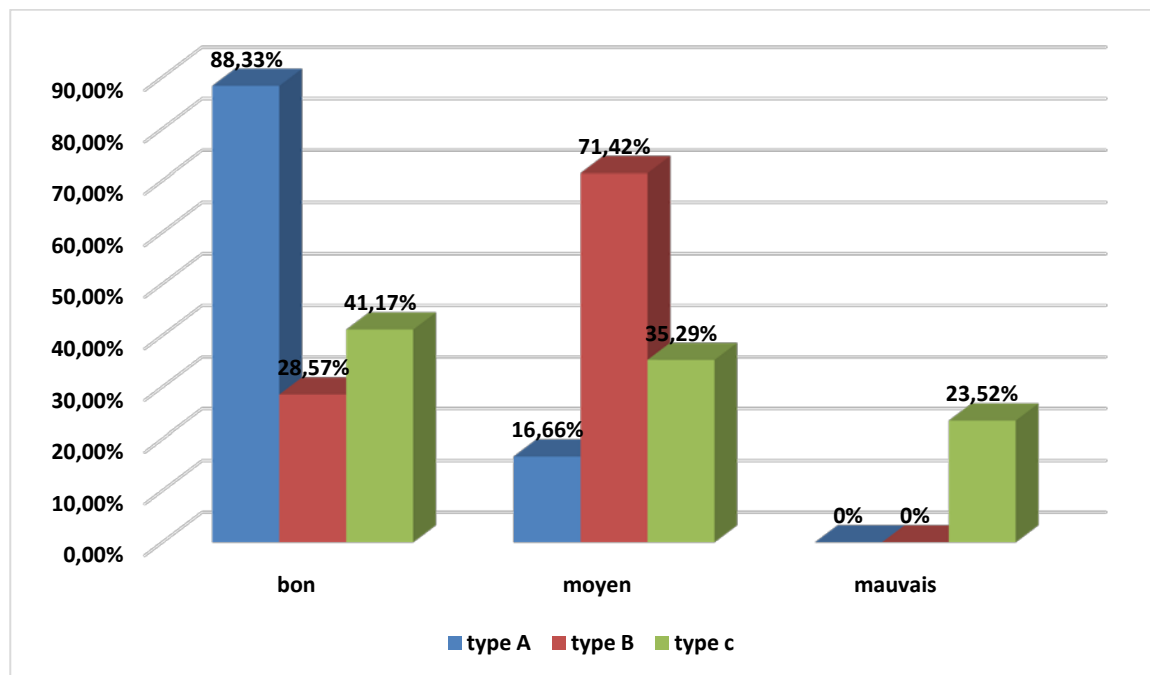


Figure 37 : Répartition des résultats clinique selon le type de fracture

4.2. Les résultats radiologiques selon le type de fractures

Nous avons remarqué que les fractures complètes et complexes type C sont les plus pourvoyeuses de mauvais résultats

Tableau XVI : Répartition des résultats radiologiques selon le type de fractures

Résultats	Type de fractures					
	Type A		TYPE B		TYPE C	
	Effectif	Pourcentage	effectif	Pourcentage	effectif	Pourcentage
Bon	5	88.33%	2	28.57%	4	23.52%
Moyen	1	16.66%	4	57.14%	7	41.17%
Mauvais		–	1	14.28%	5	29.41%
Total	6	100%	7	100	17	100%

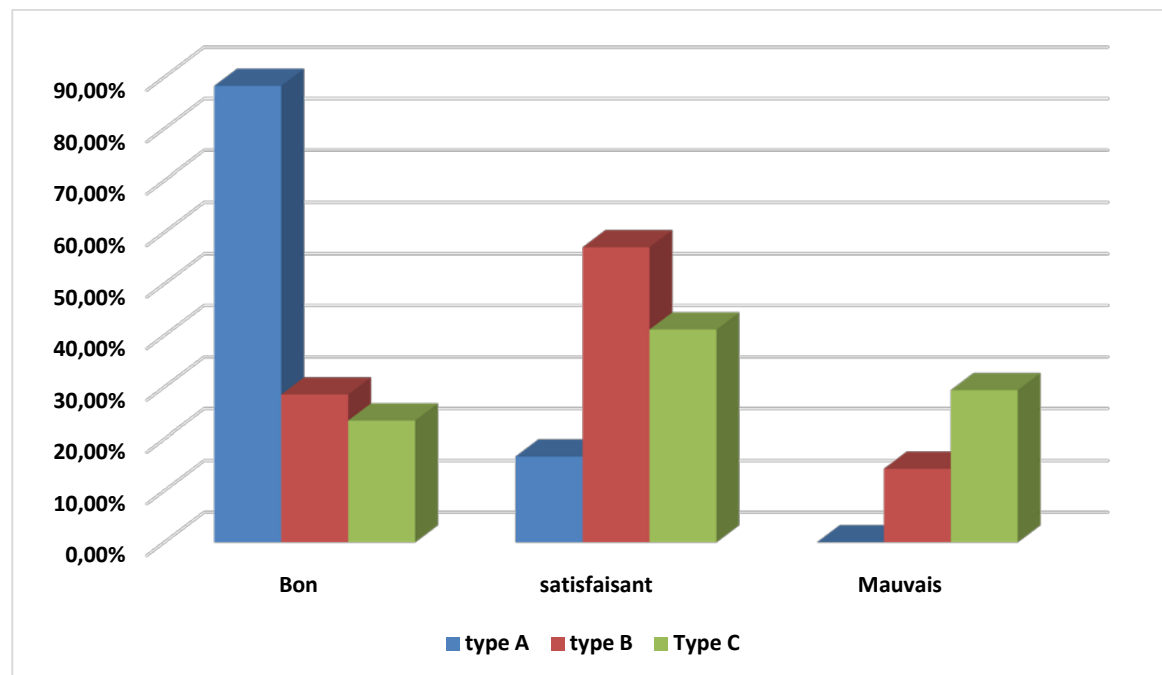


Figure 38 : Resultats radiologiques selon le type de fracture



DISCUSSION

I. HISTORIQUE ET CHRONOLOGIE DES CONCEPTES

- ❖ C'est à **E. Destot** en 1911 [1] que revient le mérite d'avoir fixé l'individualité anatomo-clinique des fractures du pilon tibial en les opposants aux fractures malléolaires .
- ❖ En 1954, **LORENZ BÖHLER** [2] dessina plusieurs calques de radiographies, son traitement consistait en une traction transcalcaneene avec broche suivie d'un appareil plâtré.
- ❖ En 1956, **RIEUNAU** et **GAY** [3] reconnurent le rôle stabilisateur du péroné et préconisèrent sa synthèse suivie d'un appareil plâtré.
- ❖ En 1961, **DECOULX** et **RAZEMON** [4] individualisent les fractures éclatement-tassement et les fractures éclatement-torsion.
- ❖ En 1963, **GAY** et **EVARD**[5] présentèrent la première classification morphologique distinguant les fractures partielles, complexes et les indications opératoires.
- ❖ Dans la même année, dans l'ouvrage «Technik der operativenfrakturen-behandlung» publié sous la direction de M.E.MÜLLER, **ALLGÖWER** [6] on évoque la tactique en quatre étapes successives pour la réparation des fractures du pilon tibial. Ce procédé deviendra classique et sera codifié par **RÜEDI, MATTER** et **ALLGÖWER** en 1968. [7]
- ❖ En 1972, **HEIM** étudia la morphologie et la synthèse des fractures complexes et publia avec **NÄSER** [8] une première statistique porte sur 128 cas. [9]
- ❖ En 1973, **VICHARD** et **WATELET** furent les premiers à décrire les enfoncements-dépressions isolés de la surface articulaire. [10]
- ❖ En 1972, **HEIM** étudia la morphologie et la synthèse des fractures complexes et publia avec **NÄSER** [8] une première statistique porte sur 128 cas. [9]

- ❖ En 1973, VICHARD et WATELET furent les premiers à décrire les enfoncements-dépressions isolés de la surface articulaire. [10]
- ❖ HOUILLIER, en 1981, et Vives, en 1984, séparent les fractures complètes des fractures incomplètes selon l'existence ou non d'une continuité métaphysaire, avec des sous-groupes définis en fonction de la mise en évidence d'un trait simple ou d'une comminution. Cette classification a été modifiée par le symposium SOFCOT de 1991. [11]

Vers le début des années 80, l'attention se tourna de plus en plus vers les lésions des parties molles, une conception différente du traitement relança la réduction orthopédique assistée par des procédés percutanés et le fixateur externe donna des résultats satisfaisants.

Actuellement, l'acharnement pour une réduction anatomique et une fixation interne stable a été relayé par un respect accru pour la vascularisation des fragments. On accepte une immobilisation prolongée de la tibio-tarsienne par le fixateur externe.

Ce nouveau concept a réduit les complications septiques d'une façon spectaculaire [12]

II. RAPPELS ANATOMIQUES [13]

1. Ostéologie

Il est représenté par l'extrémité inférieure renflée du tibia correspondant à l'épiphyse distale, articulaire, de section quadrangulaire, la limite supérieure est située au niveau de la jonction avec la diaphyse qui est de section triangulaire avec une crête antérieure dans la zone du changement de direction du bord antérieur soit environ 8 cm au-dessus de l'interligne (fig 39).

On lui décrit cinq faces :

- ❖ **La face antérieure** (fig. 40) : lisse et régulière, légèrement convexe, se terminant par

la marge antérieure.

- ❖ **La face postérieure** (fig.41) : convexe ,sillonnée par les gouttière du muscle tibial postérieure, du long fléchisseur des orteils et du long fléchisseur de l'hallux ,se terminant par la marge postérieure, plus volumineuse et qui descend plus bas que la marge antérieure, ou troisième malléole de Destot.
- ❖ **La face médiale** (fig.42): prolongement de la face antéro-médiale de la diaphyse, se terminant par la malléole médiale, sous-cutanée, avec l'insertion du ligament deltoïdien (latéral interne) à sa pointe, et dont la face profonde (latéral) est cartilagineuse, verticale et triangulaire à base supérieure en continuité avec la surface articulaire horizontale du plafond tibial.
- ❖ **La face latérale** (fig.43) : l'échancrure fibulaire correspond à la surface articulaire non cartilagineuse (seulement recouverte de périoste), concave ou plane, sous forme de gouttière verticale limité par les tubercules externes du tibia (tubercule antérieur de Tillaux-Chapput, tubercule postérieur plus volumineux) sur lesquels s'insèrent les ligaments fibulo-tibiaux antérieur et postérieur.

Cette gouttière accueille la face interne convexe non cartilagineuse de la malléole latérale et correspond donc à l'articulation fibulo-tibiale inférieure.

- ❖ **La face inférieure** (fig.44) : articulaire qui constitue le plafond de la mortaise tibiofibulaire, de forme quadrangulaire un peu aplati dans le sens antéro-postérieur, à grand axe transversal, oblique en dehors et en arrière, elle est un peu plus large en Avant qu'en arrière, légèrement concave d'avant en arrière (descend plus bas qu'en arrière), avec en son milieu une crête mousse sagittale qui s'articule avec la gorge de la poulie du talus (articulation tibio-tarsienne).

Il faut également noter l'existence d'une antéversion de la surface articulaire du pilon tibial, qui regarde donc en bas et un peu en avant, elle varie de 9 à 16° (moyenne à 11°).

De même, la torsion tibiale latérale fait que l'axe transversal du pilon tibial ne correspond

pas à celui des plateaux tibiaux. Ces deux axes font un angle de 25° en moyenne.

La superficie de la surface articulaire est d'environ 15cm² pour l'ensemble du plafond et malléole médiale, et 10 cm² pour le plafond proprement dit.

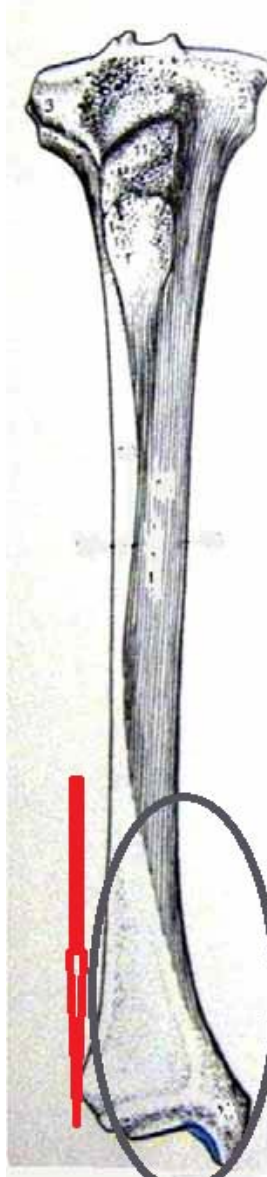


Figure 39 : Schéma montre la limite supérieure du pilon tibial qui est située environs a 8 cm de l'interligne tibio-tarsienne



Figure 40 : Vue antérieure de la partie distale de la jambe montrant la face antérieure du pilon tibial

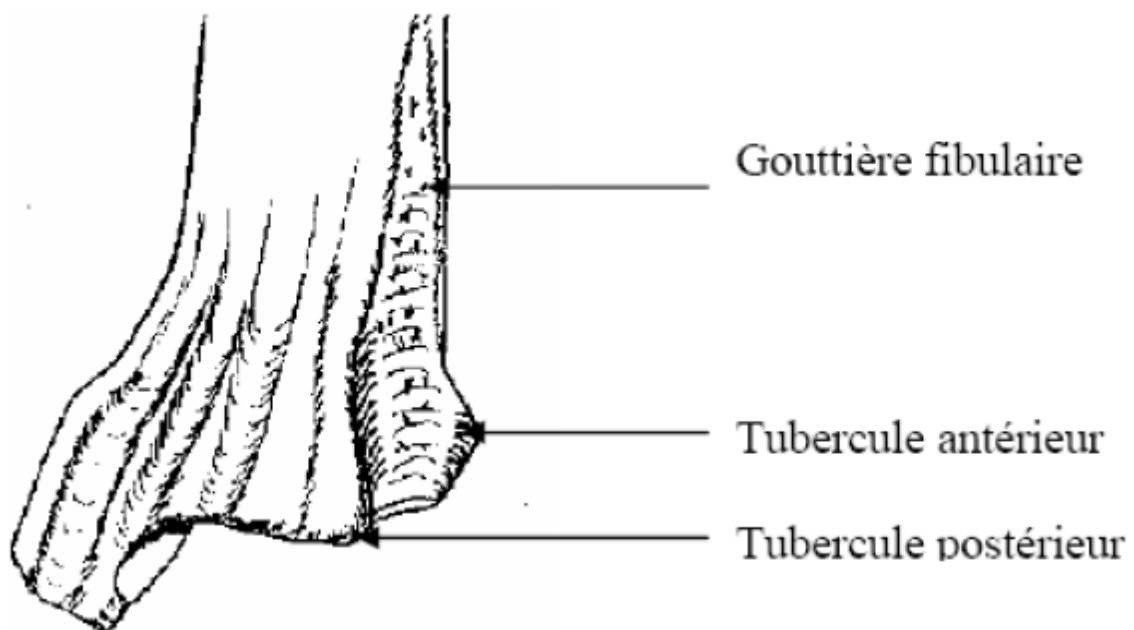


Figure 41 : Vue postéro-externe de l'extrémité distale du tibia montrant la face postérieure du pilon tibial



Figure 42 : Vue médiale de l'extrémité inférieure du tibia montrant la face médiale du pilon tibial



Figure 43 : Vue médiale de l'extrémité inférieure du tibia montrant la face latérale du pilon tibial



Figure 44 : Face inférieure du pilon tibial

2. Architecture du pilon tibial (Fig.45)

Du point de vue architectural, le pilon tibial est essentiellement formé par des travées obliques qui divergent en direction de la face inférieure et réalisent un système ogival inversé.

Ces travées sont des renforcements du tissu spongieux correspondant aux lignes de transmission des pressions lors de la mise en charge. De même on constate que l'os spongieux est nettement plus dense en arrière qu'en avant, ce qui peut être expliqué que les fractures du rebord marginal antérieur soient volontiers multifragmentaire (Fig.45A), avec une composante de tassement, alors que les marginales postérieures seront plutôt des fractures-séparations (Fig45. B).

Globalement, la résistance osseuse du pilon tibial est de 40% inférieure à celle de l'astragale. Ceci peut expliquer le mécanisme des lésions par enfoncements engendrés par la protrusion de l'astragale dans le plafond tibial.



Figure 45 : A : Les fractures du rebord marginal antérieur soit volontiers multifragmentaire
B : Les marginales postérieures seront plutôt des fractures-séparations

3. Éléments vasculo-nerveux de la cheville:(fig 46.47,)

Il nous semble important de préciser ces éléments en raison de leurs atteintes fréquentes à l'origine de lésions cutanées aponévrotiques importantes.

Ils doivent être respectés lors des abords chirurgicaux.

3.1. En avant :

- L'artère tibiale antérieure accompagnée de ses deux veines satellites et du nerf tibial antérieur, descendant juste en arrière du tendon de long extenseur de l'hallux
- les branches superficielles du nerf cutané latéral (musculo-cutané) dans le tissu sous-cutané et antéro-latéral
- L'artère fibulaire antérieure, plaquée à la face antérieure de la fibula; la veine saphène interne, en avant de la malléole médiale.

3.2. En arrière :

- L'artère tibiale postérieure (accompagnée de ses deux veines satellites et du nerf fibulaire postérieur) descendant dans sa propre loge entre le long fléchisseur des orteils en dedans et long fléchisseur de l'hallux en dehors ;
- Nerf saphène latéral, en arrière des muscles fibulaires, superficiel ;
- L'artère fibulaire postérieure

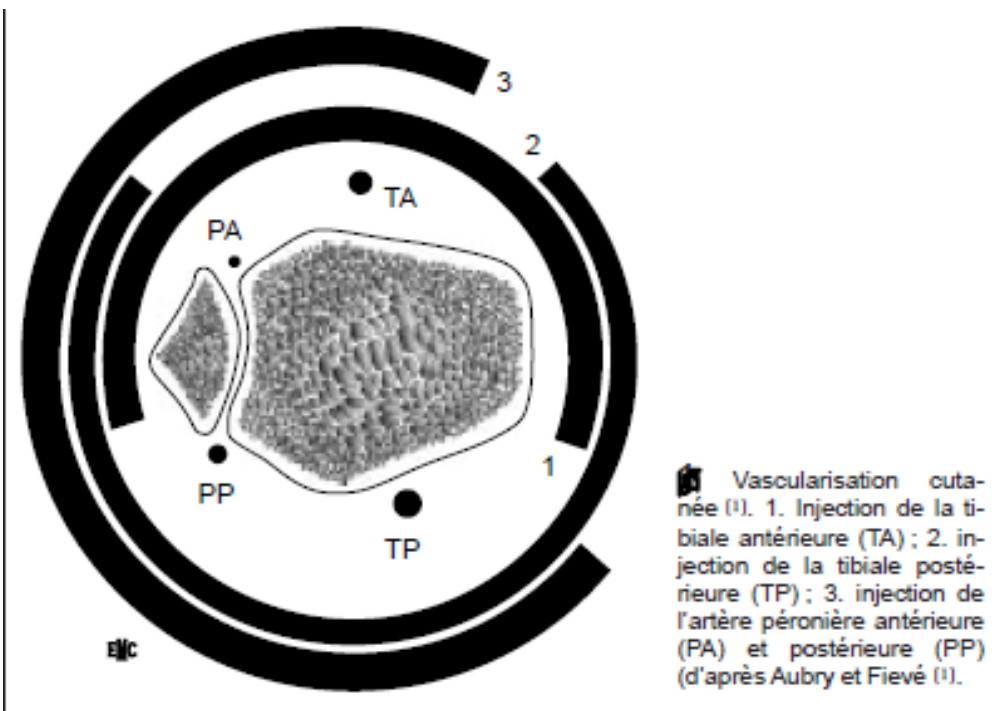


Figure 46 : vascularisation cutanée

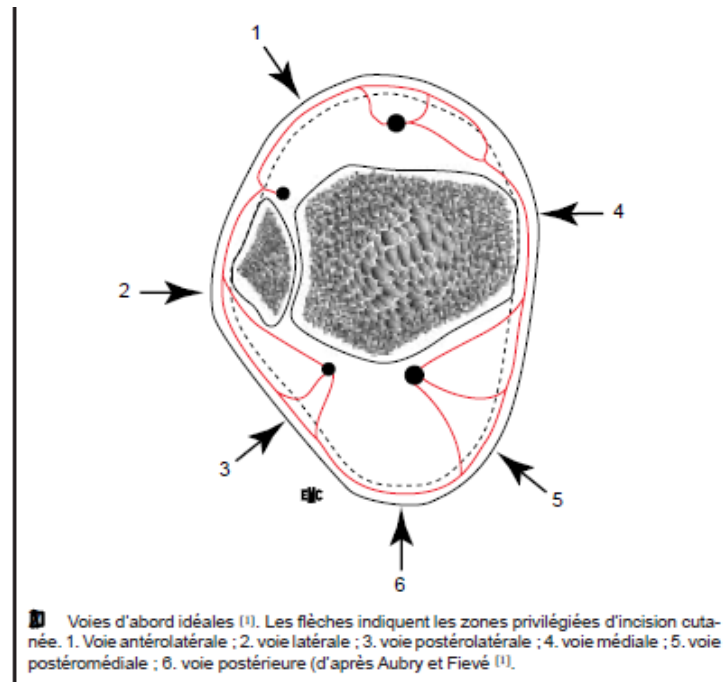


Figure 47 : Voies d'abords chirurgicaux

4. Vascularisation du pilon tibial (fig. 48)

4.1. Vascularisation osseuse

Il est important de rappeler qu'il n'existe aucune insertion musculaire sur le pilon tibial comme sur le talus, rendant sa vascularisation précaire (Fig .48).

On rappellera les vascularisations séparées pour les zones épiphysaires et métaphysaires.

a. Système artériel osseux métaphysaire :

Plexus anastomotique péri métaphysaire avec apport direct par la tibiale postérieure et les fibulaires et apport indirect par la tibiale antérieure

b. Système artériel osseux épiphysaire de trois types :

- Artères épiphysaires directes issues de la tibiale postérieure et de la fibulaire postérieure ;
- Artères capsulo-épiphysaires : tibiale antérieure pour la capsule antérieure

de l'articulation tibio-tarsienne ou artères fibulaires pour l'articulation fibulo-tibiale inférieure.

- Artères métaphyso-épiphysaires périostées, de rôle plus modeste.

4.2. Vascularisation cutanée

La connaissance de la vascularisation cutanée est obligatoire pour maîtriser le choix des voies d'abord afin de minimiser la souffrance cutanée et osseuse qui a déjà engendrée par le traumatisme.

En effet, le pilon tibial est couvert juste par une peau mince, ne se laisse que très peu se mobiliser sur l'os. Toute altération de l'état cutané menacerait l'os sous-jacent.

Le schéma global est le suivant :

- o le plexus sous dermique : est directement tributaire du plexus sous aponévrotique, lui-même alimenté par des artères perforantes issues des artères segmentaires. Ces artères perforantes empruntent des sites de passage privilégiés, hiles vasculaires à travers l'aponévrose superficielle.
- o Les voies antérieures de vascularisation sont issues de l'artère tibiale antérieure et de la fibulaire antérieure
- o Les voies postérieures sont issues de la tibiale et de la fibulaire postérieure

On peut définir des hiles majeurs et mineurs.

De même, l'étude de la vascularisation des territoires cutanés segmentaires a montré que la plupart de ces territoires sont alimentés par deux, voire trois hiles vasculaires.

L'incision est donc sans danger dans une zone alimentée par plusieurs artères.

En revanche, il existe un territoire cutané qui n'est vascularisé que par l'artère tibiale antérieure. Sa traversée risque donc de dévasculariser une des berges de la plaie opératoire. Il s'agit de la face antéro-médiale du tibia. Il semble donc préférable d'éviter, dans la mesure du possible, la voie d'abord antéro-médiale du pilon tibial.

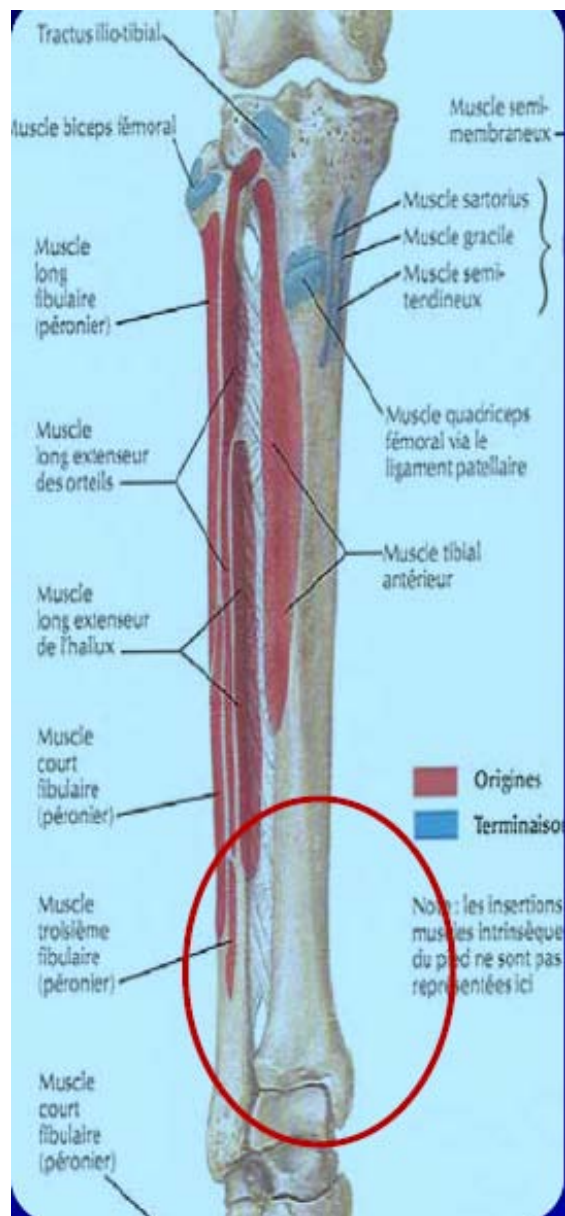


Figure 48 : Schéma montre que pas d'insertion musculaire au pilon tibial qui rend la vascularisation précaire

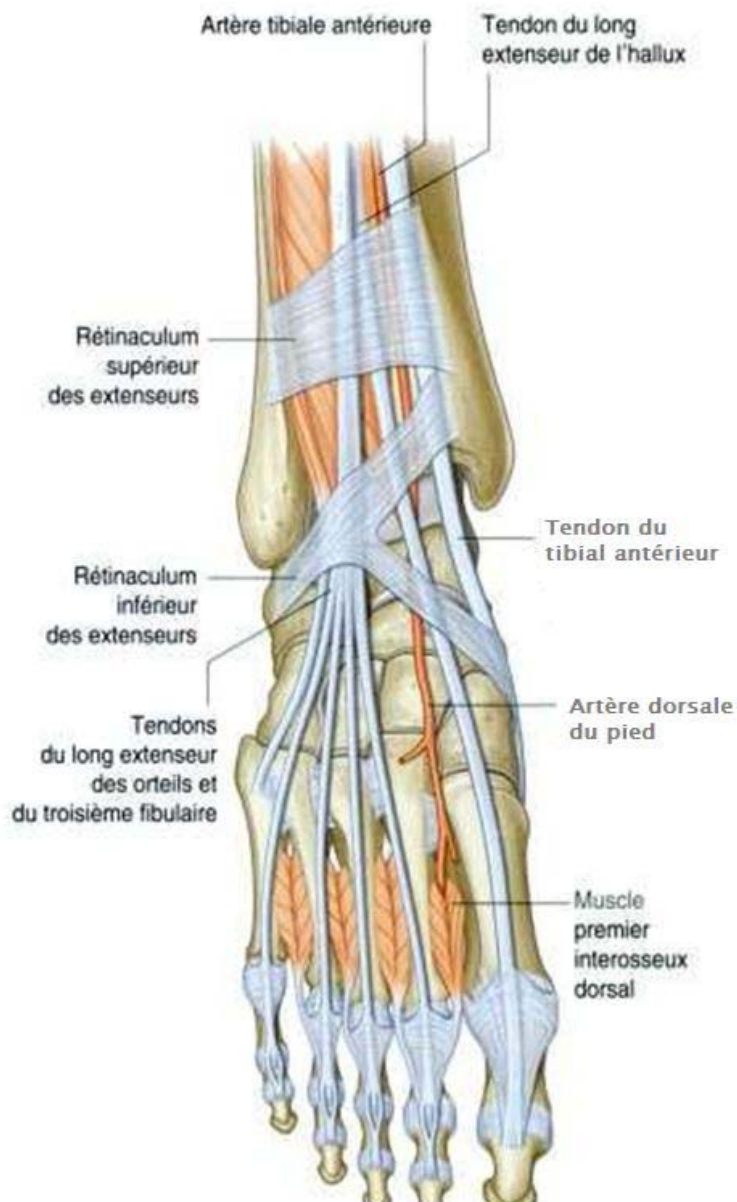


Figure 49 : Vue antérieure de la cheville

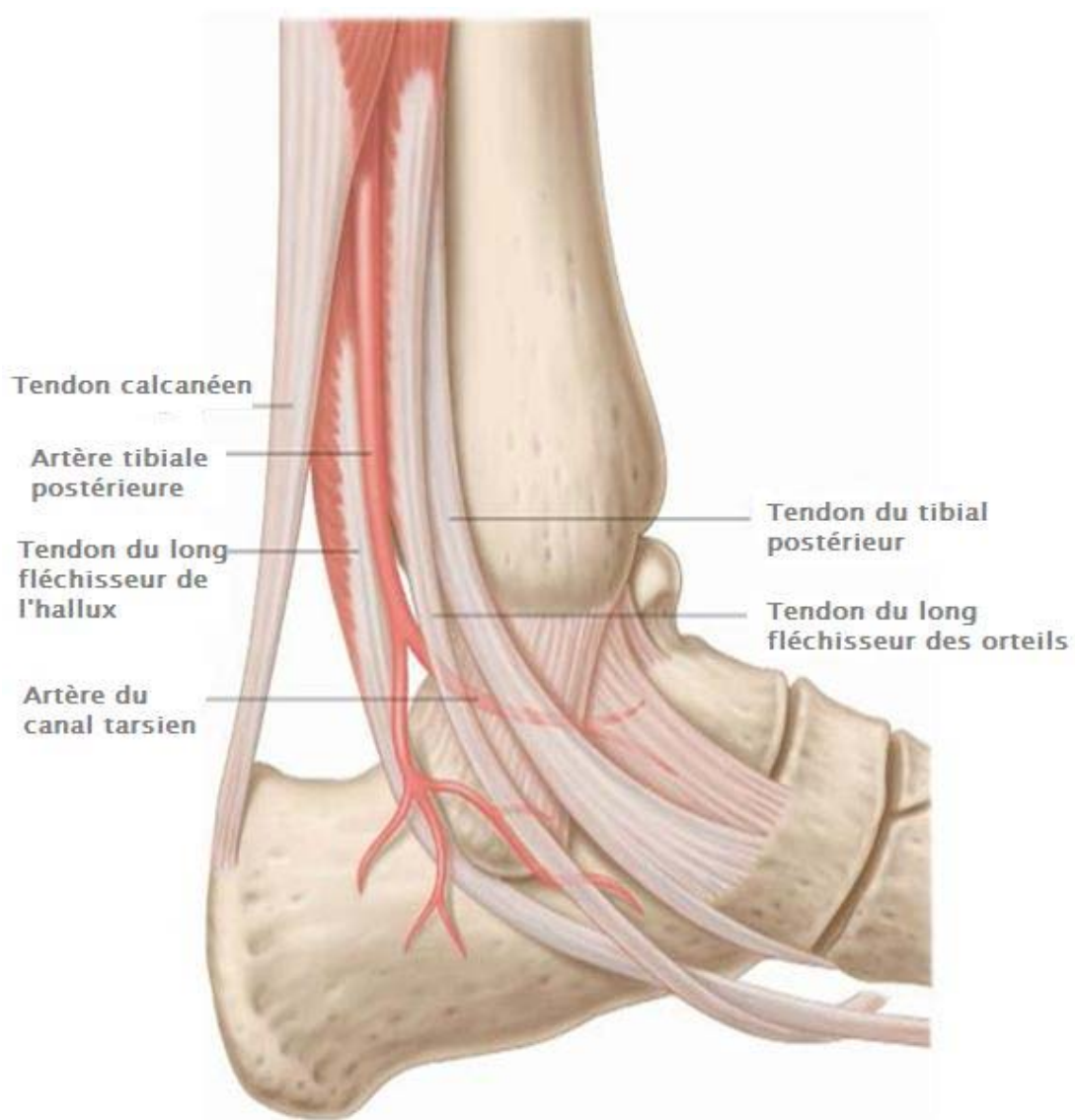


Figure 50 : Vue médiale de la cheville

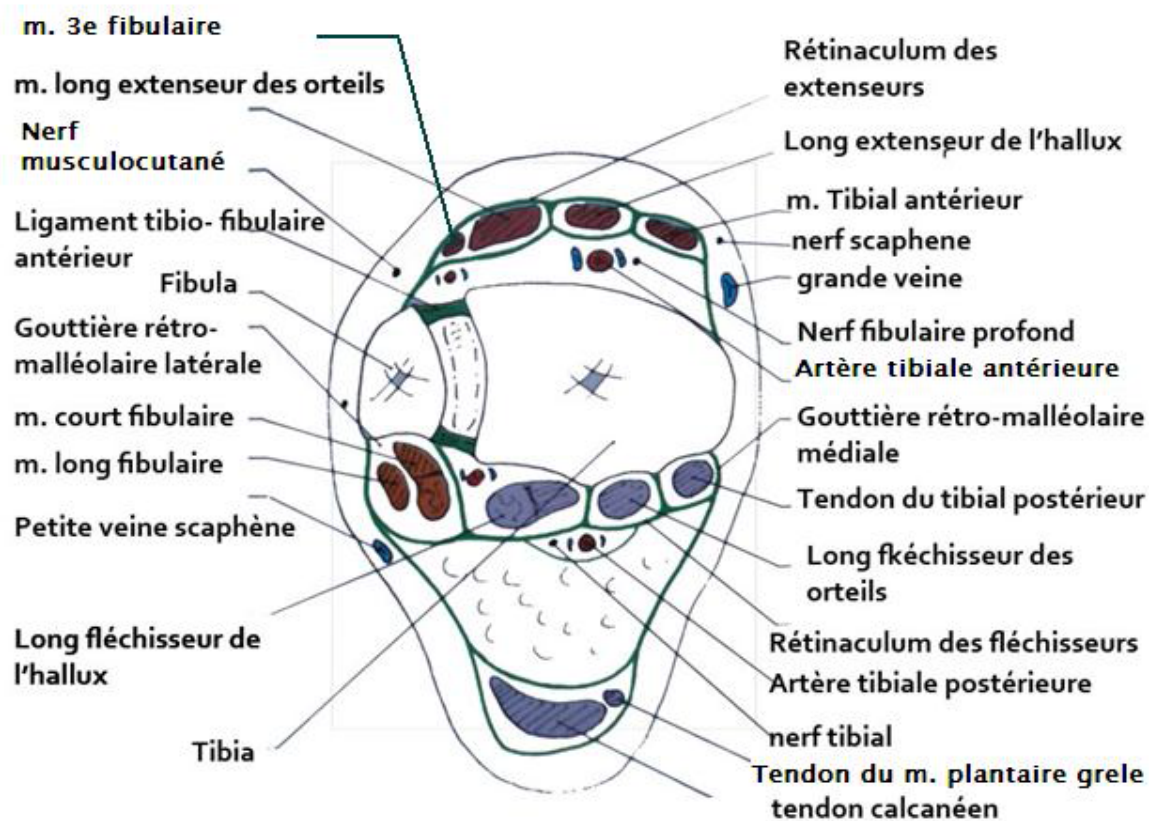


Figure 51 : Coupe transversale des deux os de la jambe passant par la tibio-fibulaire inférieure

III. Épidémiologie

1. Répartition selon l'âge

L'âge de nos patients varie entre 19 ans et 86 ans avec un pic de fréquence (29.72%) entre 30 et 39ans. Avec une moyenne d'âge de 45 ans. Ainsi, bien qu'elles surviennent à tout âge, les fractures de pilon tibial se voient avec une plus grande fréquence chez le sujet jeune actif.

Nos résultats concordent avec les données de la littérature.

La moyenne d'âge, dans les différentes séries, varie entre 34ans et 46 ans. Dans notre série, l'âge moyen est de 45 ans. L'atteinte fréquente de cette tranche d'âge est grave, car elle retentit sur l'activité socio-économique de cette jeune population.

Tableau XVII : Répartition de l'âge selon la littérature

Auteurs	Moyenne d'âge
ARLETTAZ [14]	42
SANDS [15]	37
LADERO MARLES [16]	39
GURSIMAT CHEEMA [17]	40
S .VIDYADHARA [18]	34
PHILIP A MECANN [19]	36
C J .TOPLISS [20]	45
DAKE TONG [21]	48
DENIZ GULABI[22]	46
YONGCHANILI[23]	43
K.LAHRACH[24]	43
M.BUBUL et AL [25]	37 .7
YONGSHI CUO [26]	41
Notre série	45

2. LE SEXE

Les fractures du pilon tibial se caractérisent par une nette prédominance masculine constatée dans toutes les séries étudiées ainsi que dans la nôtre.

Cette particularité serait due à l'exposition masculine aux traumatismes violents en rapport avec l'activité professionnelle et aux accidents de la voie publique.

Tableau XVIII : Répartition des fractures du pilon selon le sexe dans la littérature

Auteurs	Homme %	Femme%
ARLETTAZ [14]	71%	29%
SANDS [15]	72%	28%
LADERO MARLES [16]	97.36%	2.63%
GURSIMAT CHEEMA [17]	84%	16%
S .VIDYADHARA [18]	95.23%	4.76%
PHILIP A MECAMN [19]	77.55%	24.45%
C .J .TOPLISS [20]	73.80%	22.2%
DAKE TONG [21]	55.17%	44.82%
DENIZ GULABI [22]	81.25%	18.75%
YONGCHANILI [23]	84.67%	15.32%
K.LAHRACH [24]	58%	42%
M.BUBUL et AL [25]	69.04%	30.95%
YONGSHI CUO [26]	71.79%	28.2
Notre série	83.78%	16.2%

3. Existence de tares :

L'étude rétrospective de la SOFCOT à la 66ème réunion annuelle (1992) faite par HECKEL [27] à propos de 692 observations, a retrouvé un taux élevé de tares associées, de l'ordre de 40% tandis que VIVES [11] avait rapporté un taux de 12%. Dans notre série, nous avons constaté un taux élevé des antécédents associés estimé à 35.1 %.

Tableau XIX : Répartition selon les tares

Auteurs	Tares	%	Total
HECKEL [27]	Ethylisme	23	40%
	Ostéoporose	11	
	mauvais état veineux	6	
VIVES [11]	Diabète ou Artérite	6%	12%
	Ostéoporose	61%	
Notre Série	HTA	8.1%	35.1%
	Diabète	2.7%	
	Habitudes toxiques	24.3%	

4. Côté atteint :

Dans les séries de la littérature, l'atteinte est plus fréquente du côté droit. Dans la nôtre, il y a une légère prédominance du côté gauche.

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

Tableau XX: Répartition selon le côté atteint

Auteurs	Côté droit	Côté gauche	Bilatéral
ARLETTAZ [14]	55%	45%	–
ELMRINI [28]	70.58%	29.41%	–
DENIZ GULABI [22]	61.3%	35.4%	3.3%
YONGZHI CUO[26]	52.56%	36.61%	–
Notre série	45.95%	54.05%	–

5. Circonstances étiologiques :

Dans notre série il existe une prédominance étiologique des accidents de la voie publique avec 48,68%, suivis par les chutes avec un taux de 37,83%.

Les traumatismes à haute énergie représentés par les chutes d'un lieu élevé et les AVP sont les plus impliqués dans la survenue des fractures de pilon tibial comme il est constaté dans les séries précédentes ainsi que dans la nôtre.

Les chutes sont dues à l'imprudence et à la sous-estimation du danger. Les AVP sont dus à la défaillance du réseau routier et au non-respect du code de la route.

Tableau XXI : Répartition des fractures selon les circonstances étiologiques

Auteur	Chutes d'un lieu élevé %	AVP %	Autres
C.J.TOPLISS[20]	66.66%	11.11%	14.28%
VIDYALDHARA[18]	61.9	38.1%	–
DENIZ GULABI [22]	58%	13%	–
A.ELMRINI [28]	70.58%	25.42	–
SIDDHARATA.V[29]	30%	70%	–
K.LAHRACH[24]	70%	30%	–
YONGCHANIH[23]	22.62%	49.63%	27.73%
YONGZHI CUO[26]	30.76%	69.24%	–
Notre série	48.64%	37.64%	13.73%

6. Mécanismes lésionnels

Comprendre et décrire le mécanisme de production des fractures du pilon tibial est particulièrement difficile en raison de la multitude des facteurs pouvant entrer en jeu [29].

Deux mécanismes distincts sont incriminés dans les fractures du pilon tibial:

- Dans le cas du traumatisme à faible énergie lors d'une chute avant pied bloqué au sol. Ce sont généralement des forces de torsion qui sont impliquées.

Elles engendrent généralement des traits de fracture spiroïde, avec un faible taux de comminution, de tassement et des lésions minimales des tissus mous.

- Les traumatismes à haute énergie sont la cause prédominante de ces fractures et surviennent lors d'une chute d'un lieu élevé, d'un accident de travail ou de la voie publique. Dans ce cas-là, il est admis que la compression exercée par la poulie astragalienne est essentiellement responsable d'importants déplacements et comminution articulaire, associées souvent de graves lésions des parties molles [30. 31. 32].

D'autre part, il est impossible de dissocier l'articulation de la cheville du reste du pied qui transmet le traumatisme, ainsi, les fractures du pilon tibial sont souvent associées à des fractures malléolaires internes ou externes ou les deux.

IV. Étude radio-clinique

1. Examen clinique

L'orientation diagnostique sur le seul examen clinique ne pose guère de problèmes. En effet, l'impotence fonctionnelle, la douleur, l'enflure, l'ecchymose et la notion de traumatisme à haute énergie, orientent vers une fracture de l'extrémité inférieure du tibia.

- L'examen vasculo-nerveux du membre inférieur est un temps essentiel par la palpation des pouls pédieux et tibial postérieur, ainsi que l'appréciation de la sensibilité et la mobilité du pied et des orteils [33].
- Un examen précis de l'état cutané s'avère indispensable vu l'impact des lésions des parties molles sur le choix de la procédure thérapeutique.

1.1. Atteinte cutanée

a. L'ouverture cutanée

Dans notre série, nous avons adopté la classification de Cauchoix et Duparc .

Cette classification de Cauchoix et Duparc[34]: elle ne prend pas en compte que la peau

- type I : ouverture cutanée punctiforme, pas de décollement sus-aponévrotique, suture possible sans tension.
- type II : risque de nécrose cutanée secondaire, lambeau cutané douteux ou décollement, fermeture possible.
- type III : perte de substance d'emblée ou après parage chirurgical, exposition de la fracture.

Notre série est caractérisée par le plus grand nombre de fractures ouvertes. Ainsi que dans les séries publiées ceci peut être expliqué par la grande fréquence des fractures par mécanisme voilant (chute d'un lieu élevé avec réception sur les pieds et des AVP) pourvoyeurs d'ouverture cutanée, ainsi de la gravité des traumatismes qui sont à haute énergie.

Tableau XXII: Répartition des fractures selon l'ouverture cutanée

Auteurs	Fractures fermées sans lésions cutanées	Fractures avec lésions cutanées
PUGH[35]	57%	43%
S.VIDYADHARA[18]	56.2%	42.8%
C.J.TOPLISS[20]	65%	35%
DENIZ GULABI[22]	58%	42%
SASA MILENKOVIC[36]	65.52%	35.48%
K.LAHRACH[24]	40%	60%
M.BUBUL et AL[25]	74.4%	26.6%
Notre série	33.04%	67.56%

b. Contusion cutanée

TSCHERNE et OESTERN[30] ont classé les lésions cutanées à risque en 4 degrés précités :

- Degré 0 : indemne
- Degré 1 : éraflure ou contusion locale.
- Degré 2 : écorchures profondes contaminées.

Contusions étendues de la peau ou des muscles

- Degré 3 : signes de nécrose cutanée ou musculaire, des décollements, des syndromes compartimentaux sévères ou une lésion artérielle majeure.

Cette classification est évolutive, elle tient compte du temps écoulé entre l'accident et l'admission, un degré 1 à l'admission peut passer en peu de temps à un degré 2.

Cette classification est intéressante pour le choix des attitudes thérapeutiques : surveillance du traitement orthopédique et choix d'ostéosynthèse.

Les fractures ouvertes ou à lésions cutanées à risque sont les plus fréquentes ,c'est le cas dans notre série 81.08 % ainsi que dans les séries étudiées de la littérature témoignant de la difficulté de prise en charge de ces fractures.

Tableau XXIII : Répartition des fractures selon la contusion cutanée

Auteurs	Fractures sans lésions cutanée	Fractures avec lésions cutanée
	%	%
LEONE [37]	54%	46%
HELFET [38]	44%	56%
ROMMENS [39]	39%	61%
Notre série	19.92%	81.08%

1.2. Fractures de la fibula

Parmi les lésions osseuses associées, la fracture de la fibula est la plus fréquente. Nous l'avons observé dans tous les cas de notre série, et c'est ce que rapporte aussi la littérature.

Cette lésion intervient dans la hiérarchie de l'intervention. En effet, l'ostéosynthèse première de la fibula permet de rétablir la longueur du membre Inférieur.

Le tableau suivant montre clairement l'association fréquente de la fracture de la fibula avec celle du pilon tibial dans les différentes séries de la littérature.

Tableau XXIV : Répartition des fractures selon l'atteinte associée de la fibula

Auteur	Fractures de la fibula %
ARLETTAZ[14]	70%
C.J.TOPLISS[20]	82.5%
DENIZ GULABI[22]	65.6%
PHILIP.A[19]	65.38
DOKE TONG[21]	100%
SIDDHARTA.V[29]	70%
Notre série	100%

1.3. Autres lésions associées

Les fractures du pilon tibial surviennent le plus souvent dans un contexte de traumatisme à haute énergie, ce qui témoigne de la fréquence des lésions associées :

Tableau XXV : Fréquence des polytraumatismes

Auteurs	Polytraumatisés %	Polyfracturés%
ARLETTAZ[14]	25%	25%
S.VIDYADHARA[18]	9.52%	38.52%
DAKE TONG[21]	13.79%	17.24%
Notre série	10.8%	35.13%

2. Bilan radiologique

Le diagnostic positif des fractures du pilon tibial ne pose pas de problème, il est purement radiologique. Ce bilan doit être précis car, il en découle la classification de l'AO et par conséquent l'attitude thérapeutique à préconiser.

2.1. Radiographie standard [40. 41]

Le plus souvent, les incidences de face et de profils centrées sur l'interligne articulaire tibio-astragalien sont suffisantes pour porter le diagnostic de fracture du pilon tibial. Toutefois, c'est l'incidence de face en rotation externe à 10° du pied qui dégage mieux le plafond de la mortaise et de l'interligne tibio-astragalien.

De plus, l'incidence de $\frac{3}{4}$ permet de dégager la superposition des traits de fracture avec la fibula et de poser un diagnostic précis de ces fractures.

- Les fractures de la marge antérieure sont bien étudiées sur l'incidence $\frac{3}{4}$ interne et en rotation interne à 80°.
- Les fractures tuberculo-marginales postérieures sont bien visualisées sur les rotations internes à 60°.
- Les fractures margino-malléolaires postérieures sont bien mises en évidence sur le $\frac{3}{4}$ interne.
- Les fractures bi-marginales demandent un maximum d'incidences.

Clichés de jambe de face et de profil, et du pied de face et de profile : recherche de lésions ostéoarticulaires de voisinage associées telles que prolongation du trait de fracture dans

la diaphyse tibiale, fracture de l'astragale fracture du calcaneum...

Autres radiographies standards peuvent demander selon l'orientation de l'examen clinique, dans le bilan des lésions associées.

2.2. Autres examens radiologiques :

a. TDM

La TDM est intéressante dans l'évaluation des fractures complexes du pilon tibial. [42,43]

Elle identifie les fractures selon le plan sagittal et coronal ce qui est difficile à étudier en radiographie standard. Son utilité se remarque également dans la programmation en préopératoire, dans la mesure où elle permet d'identifier le nombre de fragments centraux, l'impaction, la direction du trait de fracture et les fractures non déplacées qui peuvent passer inaperçues. La TDM permet de choisir la voie d'abord à adopter, par la mesure de l'angle de fracture formé par l'axe tibio-péronier 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;

b. Tomographie [44]

Les tomographies sont avantageusement remplacées par des coupes scannographiques avec reconstructions 2D, mais restent utiles lorsque aucun scanner n'est disponible rapidement.

3. Classifications anatomopathologiques

Il est communément admis que les fractures du pilon tibial ont toujours présenté un problème de classification. Celle-ci basée sur les radiographies usuelles reste difficile à cause des lésions intra-articulaires complexes souvent associées à des fractures de la fibula et aux lésions cutanées [14,45]. Il n'existe aucune classification tenant compte du déplacement initial, de la localisation et du type de la fracture de la fibula ni des lésions cutanée .

Certains auteurs basent leur classification sur le mécanisme de la lésion comme Brumback et McGarvey [46] , alors que Gaudinez et Collont tenté une classification tenant compte des lésions associées de tissus mous .

- a. **RUEDEI et ALLGOWER[47]** en analysant ces fractures selon le degré de déplacement et la comminution, ont distingué 3 types:

Type I : fracture sans déplacement

Type II : fracture avec déplacement sans comminution

Type III : fracture avec comminution articulaire.

- b. **OVADIA et BEALS** ont complété cette classification en ajoutant deux autres types :

Type IV : multiples fragments avec large défaut métaphysaire.

Type V : comminution sévère

- c. **VIVES et HOURLIER[11]** ont décrit une classification basée sur deux éléments anatomo-pathologiques fondamentaux :

1-la solution de continuité métaphysaire partielle ou totale

2-la complexité du trait épiphysaire

Type I : fracture incomplète simple

Type II : fracture incomplète complexe

Type III : fracture complète simple

Type IV : fracture complète complexe

d. La classification AO [12,13]

introduite par MULLER a permis de compléter ces insuffisances et de détailler en sous types la classification de ces fractures .et Couramment utiliser par les Anglo-Saxons, elle est descriptive et à visée pronostique:

Type A : extra-articulaire.

Type B : partiellement articulaire.

Type B1: fracture séparation partielle.

Type B2: fracture avec enfoncement (tassement articulaire).

Type B3: dissociation articulaire partielle.

Type C: fracture complète.

Type C1: fracture séparation totale.

Type C2: fracture à multiples fragments métaphysaires avec trait articulaire.

Type C3: dissociation articulaire complète.

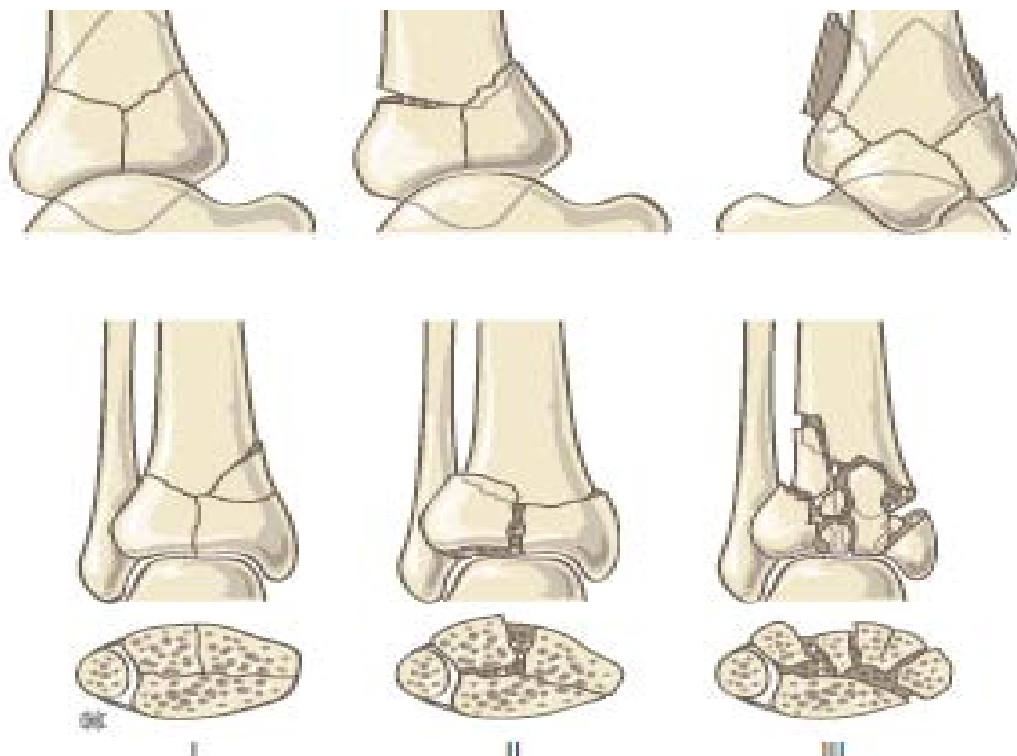


Figure 52 : Classification de Ruedi et Allgower(R/A).

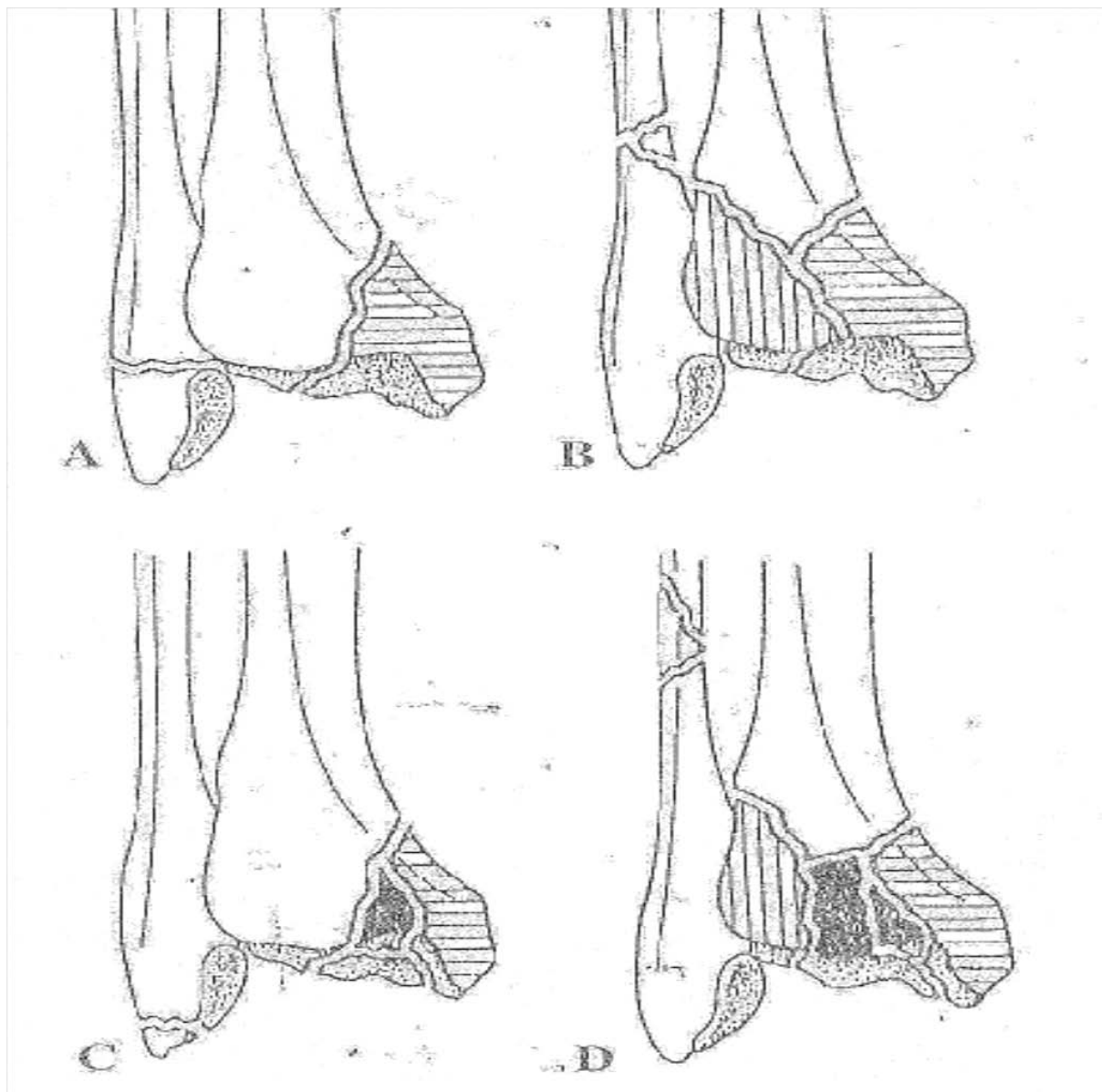


Figure 53 : Classification de VIVES

- Type I : fracture incomplète simple (A)
- Type II : fracture incomplète complexe (C)
- Type III : fracture complète simple (B)
- Type IV : fracture complète complexe (D)

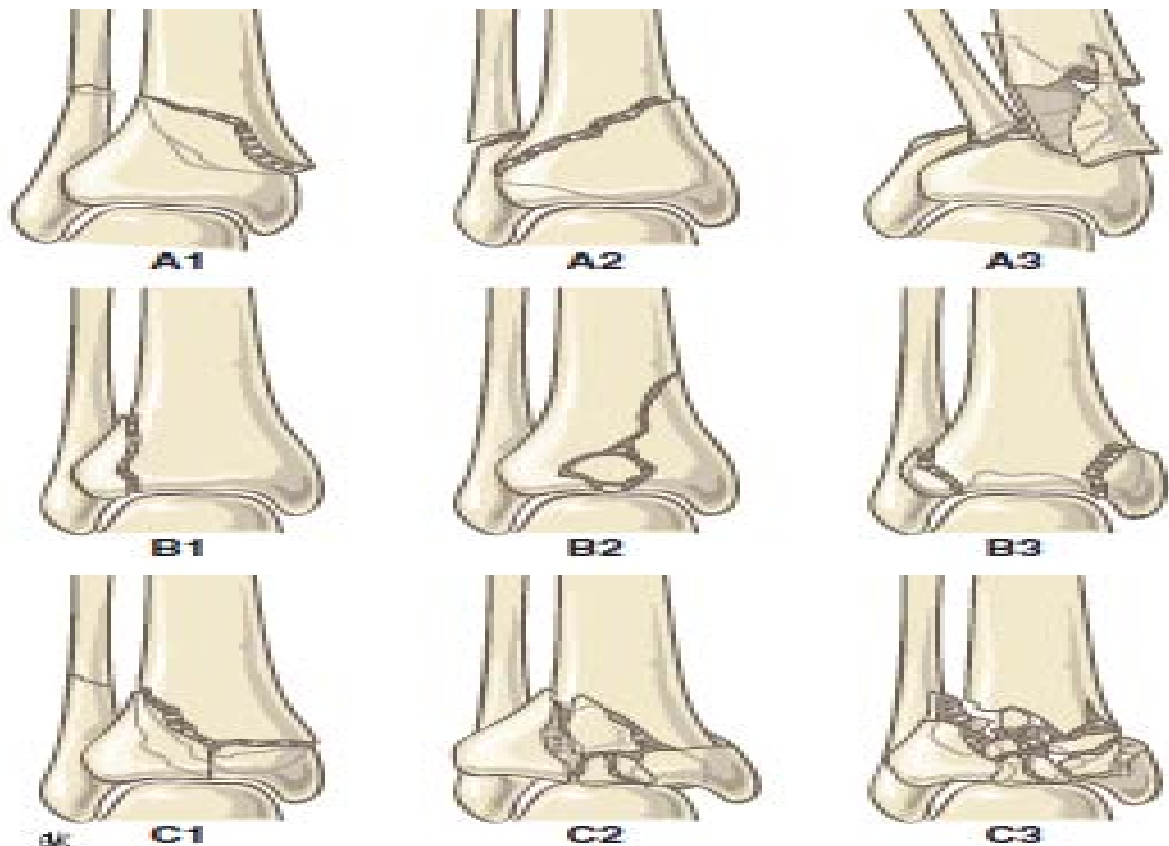


Figure 54 : Classification de l'AO

Groupe A: fractures extra-articulaires.

Groupe B : fractures partielles divisées en 3 sous types :

B1 : Fr. séparation partielle.

B2 : Fr. avec enfoncement artulaire.

B3 : dissociation articulaire partielle.

Groupe C : fractures totales divisées en 3 sous types :

C1 : Fr. séparation totale.

C2 : Fr. à multiples fragments métaphysaires avec trait artulaire.

C3 : dissociation articulaire complète.

La classification de Rüedi et Allgöwer (R/A) [47] ,est de loin la plus utilisée dans la littérature pour des raisons historiques et pour sa facilité d'emploi [.,].

Elle comporte toutefois une certaine subjectivité quant à la différenciation entre les types II et III et ne permet pas de préciser l'atteinte métaphysaire et

l'importance de la perte de substance du tissu spongieux [12, 48].

Pour ces raisons la classification de l'AO [13. 49] nous paraît plus précise et plus objective.

Tableau XVI : Les différents types de fracture selon la classification de Ruedi Heim

Auteurs	Type A	Type B	Type C
PHILIP.A[19]	–	36.73%	63.26%
C.J.TOPLISS[20]	–	12.69%	87.30%
EL MRINI[28]	–	–	100%
SASA MILENKOVIC[36]	–	54%	46%
Notre série	24.32%	18.91%	56.75%

Dans notre série, les fractures type C sont majoritaires avec 56.75 %, ce qui rejoint les données de la littérature.

V. TRAITEMENT

1. METHODES ORTHOPEDIQUES : [13]

L'extension continue (proposée par Bohler puis Merle d'Aubigné) 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 transcalcanéen, éventuellement sous contrôle scopique.
- La position de la broche a son importance ; elle est plutôt positionnée vers l'avant du calcanéum 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.
- La réduction peut être améliorée par deux gestes complémentaires :
- l'ostéosynthèse première du péroné qui permet de redonner une longueur et un axe exacts.
- La réduction percutanée au poinçon de gros fragments déplacés (sous anesthésie générale).

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 manoeuvres externes sous anesthésie générale (geste du « tire-botte » si le déplacement est postérieur...). Cette méthode expose malheureusement aux déplacements secondaires, en plus, elle ne permet pas de surveiller l'état cutané et expose donc aux complications sous plâtre

2. Traitement chirurgical :

Sa supériorité étant actuellement incontestée, il doit être envisagé dans la majorité des cas, en particulier lorsque le profil articulaire est modifié : c'est le traitement de choix des fractures déplacées.

Les principes du traitement s'inspirent de ceux de Heim [13].

Elles comportent 4 étapes :

- 1– Ostéosynthèse de la fibula pour redonner la longueur de la jambe.
- 2– Réduction anatomique de la surface articulaire tibiale.
- 3– Comblement du défaut spongieux par greffe autologue.
- 4– Ostéosynthèse stable du pilon tibial.

2.1. Délai opératoire :

Le traitement chirurgical des fractures du pilon tibial doit se faire en urgence immédiate, sinon c'est une urgence différée. Pour plusieurs raisons:

- ❖ Transfert d'autres structures hospitaliers .
- ❖ Soit à cause d'un traitement traditionnel (Jbira) préalable.
- ❖ Problème d'équipement du bloc opératoire.
- ❖ Problème de disponibilité du matériel.

D'après plusieurs séries [46, 38 , 9,14] si la fracture ne peut être opérée avant 8 à 12 heures, il serait préférable de différer l'intervention 7 à 10 jours. Toutefois, Heim exclut de cette règle les fractures simples fermées et préconise leur traitement à tout moment.

Tableau XXVII: Délai opératoire moyen selon les auteurs

Auteurs	Délai opératoire (jour)
ARLETTAZ[14]	11
HELFET [38]	7
EIMRINI et AL[28]	3
YONGZHI CUO[26]	4
Notre série	5

Le délai opératoire était de 5 jours en moyenne dans notre étude. ce qui rejoint la littérature.

2.2. Méthodes chirurgicales :

a. Ostéosynthèse à foyer ouvert :

Ostéosynthèse de la fracture [50]:

Comme toute fracture articulaire, les fractures du pilon tibial devraient bénéficier d'une réduction anatomique afin de rétablir la congruence

Tibio-astragaliennne. Cette orientation chirurgicale systématique doit toutefois être tempérée par plusieurs facteurs : la peau (la zone métaphysoépiphysaire est située directement sous la peau et tout décollement intempestif peut compromettre sa vitalité) et la multiplicité des fragments.

a.1. Ostéosynthèse première De la fibula:

Il s'agit d'un temps essentiel qui restitue la longueur initiale exacte.

La voie d'abord est externe, verticale, centrée sur la fibula et recourbée légèrement en avant vers le ligament péronéotibial antérieur.

La synthèse est confiée à une plaque tiers de tube ou à une plaque prémoulée de type Vives (vissage 3,5), embrochage, vissage ou par un petit fixateur externe [13].

Dans notre série, la fixation de la fibula a été réalisée par plaque vissée dans 65% des cas et par embrochage dans le reste des cas.

a.2. Reconstruction du pilon tibial :

La méthode de l'AO comprend :

- La reconstruction de l'épiphyse tibiale, toujours difficile. Pour assurer une bonne réduction, les petits fragments sont plaqués sur la poulie astragaliennne comme sur un moule et maintenus par de petites broches provisoires.
- La reconstruction épiphyso- métaphysaire, en réduisant les fragments malléolaires internes et en les fixant à l'aide de broches ascendantes épiphyso-diaphysaires.

- À ce stade, une greffe d'os spongieux peut être effectuée si la réduction a révélé une perte de substance métaphysaire importante (autogreffe iliaque ou tibiale) [12, 50, 51].
- Cette greffe osseuse assure un rôle mécanique (support osseux) et Biologique (stimulation de l'ostéogenèse et donc la consolidation). Le greffon cortico-spongieux est considéré plus fiable par de nombreux auteurs vu son rôle mécanique supérieur à celui du greffon spongieux [13, 52, 53]. L'étude de la littérature retrouve un pourcentage variable de 15 à 26% de fracture de pilon tibial qui a été greffé.
- De nombreux auteurs tels que Arlettaz [14], Babis [54] préfèrent utiliser la greffe osseuse en un temps alors que BradWyrsh [51] préfère greffer les fractures ouvertes à la 6ème semaine et les fractures fermées immédiatement.
- La 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 (prévues également pour le vissage cortical 4,5 sur la portion diaphysaire) .Celle-ci s'applique et prend la forme de la pièce osseuse réduite. Un gros fragment postérieur non réduit peut être vissé en rappel.

Après fermeture cutanée sur un drainage aspiratif, une immobilisation par attelle plâtrée postérieure est mise en place pour une dizaine de jours dans un but antalgique et pour faciliter la cicatrisation des parties molles. La mobilisation à partir de ce délai sera plus au moins précoce, en fonction de la solidité du montage et de l'état cutané.

a.3. Autre principe de reconstruction du pilon (école d'Amiens)[13] :

Une plaque rigide anatomique « impose » automatiquement la réduction aux différents fragments que l'on vient solidariser sur elle. D'autres plaques peuvent être employées : plaque console postérieure, en particulier dans les fractures partielles, ou vissage isolé compressif.

Une botte plâtrée complète l'immobilisation pour une durée variant de 2 à 6 semaines suivant la comminution et la qualité du montage.

En raison de la complexité des fractures chez nos patients, et de la crainte des problèmes cutanés, nous n'avons pas choisi le traitement par chirurgie à foyer ouvert. Nous avons opté pour cette méthode chirurgicale qui est le fixateur externe.

3. Ostéosynthèse externe :

3.1. Fixation externe : Principes généraux :

Le traitement par fixation externe des fractures du pilon tibial est en fait une amélioration du traitement orthopédique par extension continue, puisqu'il utilise le même principe du ligamentotaxis pour la réduction, qu'il immobilise de façon plus rigide en pontant l'articulation tibio-tarsienne, tout en permettant une mobilisation précoce du patient.

Lavarde [55] a proposé l'utilisation d'un fixateur externe d'Hoffmann tibioastragalien dans le cas de fractures de cheville avec dégâts cutanés sévères. Cette idée que la fixation externe doit être réservée aux fractures ouvertes, ou du moins que l'indication est dictée par l'état des parties molles plutôt que par les lésions osseuses, est réaffirmée en 1976 par Vidal [56]. Cependant en 1982, de Leobardy, Dunoyer et Pecout [57] proposent de réaliser une distraction tibio-calcaneenne par fixateur externe d'Hoffmann dans le cas de certaines fractures fermées comminutives du pilon tibial, pour lesquelles une ostéosynthèse ne serait donc pas possible voire contre indiquée, mais serait d'une réalisation hasardeuse en raison de la comminution.

Par la suite, Le Chevallier [58] a présenté une série de 27 fractures du pilon tibial traitées par fixateur externe d'Hoffmann tibio-calcaneen .Sur ces 27

Patients, 12 seulement présentaient des fractures ouvertes, 5 de simples contusions cutanées, et 10 étaient indemnes de toute lésion cutanée. Le choix du fixateur externe était alors dicté par des lésions associées à distance (polytraumatisme) ou par la complexité de la fracture.

Le principe de l'utilisation du fixateur externe de première intention dans les fractures complexes, même fermées, du pilon tibial semble désormais admis.

La principale reproche que l'on peut faire à la méthode de distraction tibiocalcanéenne est dans son principe même de véritable traction

trans-calcanéenne ambulatoire. En effet, la réduction de la fracture du pilon tibial est obtenue par la traction de deux articulations, par mise en tension de leurs formations capsuloligamentaires, d'où une immobilisation de la cheville pendant les 2 à 3 mois que dure le traitement, aux risques d'algodystrophie et d'enraidissement, surtout au niveau de la sous-astragaliennne.

De là, l'idée de tenter une fixation externe épiphysaire, tibio-tibiale, qui stabiliserait la fracture du pilon tibial sans immobiliser la cheville. La solution semble pourtant avoir été trouvée par La Caffenièrre [75] qui utilise depuis 1984 le fixateur d'Ilizarov posé en tibio-tibial dans les fractures du pilon tibial.

Les 2 avantages de ce matériel sont la possibilité de placer les broches de Kirchner au ras de l'interligne articulaire, sans ouvrir le foyer fracturaire. La tolérance et la stabilité du montage semblent tout à fait satisfaisantes.

Cette technique combine donc les avantages de la fixation externe (foyer fermé) et de l'ostéosynthèse (mobilisation précoce des articulations tibio-tarsiennes et sous-astragaliennes) et semble appeler à se développer, vu les services qu'elle peut rendre dans le cadre des fractures complexes du pilon tibial, et tout particulièrement dès qu'il existe une comminution métaphysaire.

Ainsi ELMRINI. et AL [28], a obtenu dans sa série comportant 17 cas de fracture de pilon tibial type C de Ruedi et Heim traitées par ostéotaxis utilisant unfixateur externe de type Hoffmann, associé à une ostéosynthèse de la fibula par plaque vissée, des résultats très encourageant. Aussi Mc Donald MG. [60], a obtenu, dans sa série comportant 13 cas de fracture de pilon tibial traités par fixateur externe d'Ilizarov, des bons résultats alors que Charles P. Murphy [61], à travers sa série, insiste sur l'avantage de ce fixateur dans les fractures du pilon

tibial avec états osseux et cutané médiocres.

3.2. Prise en charge de l'ouverture cutanée :

L'ouverture cutanée représente un élément de mauvais pronostic pour toutes les fractures et encore pour les fractures articulaires. Le pronostic devient sombre dans les fractures du pilon tibial vu la mauvaise vascularisation de cette région [46, 51,52].

La prise en charge des fractures du pilon tibial dépend du type de la lésion.

Rodier[62] 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.

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 [37].

Denis Nejean [63] considère le parage comme un paramètre important de l'opération et qui influence de façon significative le résultat final.

Dans notre série, la majorité des ouvertures cutanées ont pu être refermé d'emblée. Sauf deux qui ont nécessité des soins prolongés jusqu'à la cicatrisation complète.

3.3. Ostéosynthèse à minima :

Le fixateur externe agit sur la réduction des déplacements par mise en tension de la capsule et des parties molles.

Presque la totalité des auteurs insistent à travers leurs séries, sur l'absence ou l'insuffisance de la réduction de certains fragments le plus souvent centraux ou antérieurs du fait de l'absence d'insertion capsulo-ligamentaire ou de leur rupture.

Pour améliorer la surface articulaire, il faut agir sur les enfoncements ostéochondraux non réduits, grâce à une ostéosynthèse à minima [58,65 ,64].

Cette ostéosynthèse constitue un geste limité, moins invasif, réalisé le plus souvent après

la fonte de l'œdème et l'amélioration de l'état cutané nécessitant une planification rigoureuse, pour le réussir. Il fait appel fréquemment à des broches ou à des vis pour fixer les fragments non réduits.

Le fixateur externe associé à une ostéosynthèse à minima permet d'améliorer les résultats anatomiques, en améliorant la congruence articulaire et en corrigeant les déplacements résiduels.

4. Traitement combiné : fixateur externe et ostéosynthèse interne

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 [66] et Mandracchia [et Saša Milenkovi[36].

Sirken [32] a rapporté dans une série de 56 cas de fracture du pilon tibial, un taux faible d'infection dans le groupe traité par ostéosynthèse interne, après une amélioration de l'état local. Le délai d'attente est variable entre 12 et 31 jours.

Parfois les deux méthodes s'effectuent en un seul temps et dans ce cas le rôle du fixateur externe est de protéger une ostéosynthèse précaire.

5. Traitement endoscopique :

L'arthroscopie de la cheville telle que décrite par Ferkel et Fasulo[5] permet de préciser les lésions cartilagineuses, d'affiner les classifications et d'améliorer la qualité de la réduction en diminuant le risque de lésion cutanée iatrogène [67].

6. Autres solutions thérapeutiques :

6.1. Arthrodèse précoce :

En cas de dégâts cartilagineux et osseux majeurs, échappant à toute réduction quelle que soit l'ostéosynthèse utilisée, une arthrodèse de principe peut être réalisée par avivement des surfaces, associée à un greffon

cortico-spongieux encastré [53]. Elle peut être également de nécessité devant des lésions septiques de la tibio-astragaliennne.

6.2. Amputation :

Quand les méthodes thérapeutiques déjà citées sont incapables de sauver la cheville, (lésions vasculaires) l'amputation semble une solution indiscutable [52 ,53].

7. CAT devant une perte de substance :

La perte de substance cutanée nécessite une couverture par des lambeaux, ceci demande une collaboration entre l'orthopédiste et le plasticien.

8. REEDUCATION :

Elle est indiquée dès les premiers jours suivant la fracture. Sa précocité limite les conséquences fonctionnelles mais c'est à l'ablation de la contention, puis à la reprise d'appui qu'elle prend tout son essor.

Cette rééducation vise essentiellement durant le premier temps 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 [68].

Les phénomènes douloureux bénéficient d'un traitement antalgique et d'une cryothérapie.

Le massage de la face plantaire du pied stimule les afférences extéroceptives et active le retour veineux.

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 phase d'appui total est la phase la plus active de la kinésithérapie, son objectif est de réduire les déficits et les incapacités pour permettre au patient de retrouver sa vie antérieure au traumatisme. La remise en charge réactive de la réaction inflammatoire occasionne régulièrement des œdèmes de la cheville. Pour cela un drainage lymphatique manuel s'avère nécessaire pour mieux récupérer la mobilité de la cheville et de diminuer les troubles trophiques. Le travail articulaire a pour objectif de gagner l'amplitude antérieure de la cheville [68 ,69].

Dans notre série tous les patients ont bénéficié d'une rééducation fonctionnelle .

9. Reprise d'appui :

La mise en charge progressive se décidera en fonction du type de la fracture, de la stabilité de l'ostéosynthèse et de l'évolution clinique et radiologique. Pour plusieurs auteurs, si la fracture est comminutive, l'appui partiel est autorisé entre les 6ème et 12ème semaine et l'appui total entre les 14ème et 16ème semaine. En cas de greffe spongieuse, l'appui ne sera autorisé qu'après la 12ème semaine, mais si la fracture est simple, l'appui progressif commencera entre la 6ème et la 8ème semaine [12 ,38 ,53].

L'appui peut être précoce quelque soit le type de la fracture si l'ostéosynthèse est faite par fixateur dynamique d'Ilizarov [80 ,85].

Dans notre série l'appui partiel était vers la 10ème semaine en moyenne, et l'appui total était vers la 16ème semaine en moyenne.

10. Délai de consolidation :

Le délai de consolidation de la fracture du pilon tibial est autour de 4 à 5 mois [9,51]

Il dépend du type de la fracture, des lésions cutanées, de la qualité de la réduction et de la stabilité du montage utilisé [9,68].

Dans notre série le délai de consolidation chez nos malades était de 4 mois en moyenne, ce qui concorde avec les données de la littérature.

VI. Complications

1. Complications précoces :

L'évolution est conditionnée par la survenue de complications sérieuses qui peuvent prolonger les suites postopératoires de plusieurs mois.

Retard de cicatrisation, nécrose cutanée, désunion de cicatrice plus ou moins étendue, sont sources de problèmes majeurs sur le plan septique et pour la consolidation : ces complications cutanées sont favorisées par l'ouverture cutanée, la complexité des lésions osseuses et principalement par la chirurgie à foyer ouvert, ce qui donne le privilège au traitement par fixateur externe.[28 ,51 ,54, 70]

1.1. L'infection :

Elle peut être sévère, touchant aussi bien les parties molles que l'os. Elle complique les fractures fermées dans 2,5% selon Heim [12]et majorée par la complexité des lésions qui rendent le traitement long et lourd selon Lortat[86] et Desplaces [87].

Pour minimiser ce risque, plusieurs auteurs préfèrent traiter ces fractures par fixateur externe [51, 58, 61, 65]. Ainsi, Yildiz et Cemil [73] ont rapporté dans leur série de 13 cas de fracture du pilon tibial, traités par fixateur externe, un taux de 15% d'infection superficielle sans

aucun cas d'infection profonde. De même, Philippe CANDONI [74] dans une série de 70 fractures du pilon tibial traitées par fixation externe pour évaluer son intérêt dans la prévention des complications septiques a rapporté un taux de 5,88% d'infection superficielle sans aucune infection profonde. Mc Donald MG.[60] et Craig et Arkady [33] n'ont pas objectivé dans leurs séries des cas d'infection profonde, en utilisant le traitement par fixateur externe. Dans notre série, nous avons objectivé 8.1% d'infections superficielles avec absence de toute infection profonde, ce qui rejoint les données de la littérature.

D'autres auteurs comme Sirken [75], en étudiant 56 patients traités par ostéosynthèse interne, ont rapporté un taux de 10,5% d'infections profondes.

Arlettaz et H.Blanc [14] ont rapporté dans leur série de 51 cas de fracture de pilon tibial traités par chirurgie à foyer ouvert, un taux de 10% d'infections superficielles et 6% d'infections profondes.

Tableau XXVIII :Le taux de l'infection selon le type du traitement

Auteurs	Foyer fermé	Foyer ouvert	Taux d'infection	
			Superficielle	Profonde
Yildiz et Cemil [73]	100%	0%	15%	0%
Craig [33]	100%	0%		0%
Arlettaz [14]	0%	100%	10%	6%
SIRKEN[75]	0%	100%	17%	10.5%
ELMRINI[28]	100%	0%	17.64%	0%
Notre série	100%	0%	8.1%	0%

En comparant nos résultats avec ceux de la littérature, il paraît que le traitement des fractures du pilon tibial par fixateur externe, diminue le taux des complications infectieuses, du fait que le fixateur externe permet d'éviter l'aggravation des dommages cutanés causés par la plaie opératoire lors de la chirurgie à foyer ouvert.

1.2. Nécrose cutanée :

C'est une complication cutanée fréquente, grave car elle complique une fracture siégeant dans une zone à anatomie complexe et difficile à corriger (disposition superficielle et vascularisation terminale).

La nécrose cutanée favorise l'infection et met à nu l'os et favorisant sa nécrose et par la suite la survenue de pseudarthrose.

Yildiz et Cemil [73] ont rapporté dans leur série 4 cas de nécrose cutanée superficielle soit 30 %.

Dans notre série nous avons objectivé 5,4% de nécroses cutanées superficielles, alors que Sirken [75] a rapporté dans sa série 17 % de nécroses cutanées.

Le traitement fait appel soit à des soins locaux adéquats permettant la cicatrisation dirigée ou préparant une éventuelle couverture cutanée, soit par greffe de peau ou par des lambeaux musculaires, fascio-cutanés ou des lambeaux libres.

Dans notre série, les 2 cas de nécrose cutanée ont été traités par des soins locaux.

1.3. Déplacement secondaire :

Ce déplacement est possible également en cas d'ostéosynthèse insuffisamment stable, surtout chez des patients indisciplinés, car le matériel utilisé dans les ostéosyntheses du pilon a une tenue mécanique , juste suffisante pour maintenir les fragments entre eux mais totalement incapable de supporter le poids du corps. [12, 53, 76].

Ce déplacement est peu étudié dans la littérature. Dans notre série, nous n'avons constaté aucun déplacement secondaire.

2. Complications tardives :

2.1. Pseudarthrose :

Elle se déclare après 6 mois en l'absence de signes clinico-radiologiques de consolidation.

Elle survient en zone métaphysaire (région dont la vascularisation est précaire, aggravée par la perte de substance osseuse), surtout en cas de fracture complète avec comminution métaphysaire et quel que soit le type de traitement.

La pseudarthrose septique engage le pronostic fonctionnel de la cheville. Son traitement

est difficile et fait appel à une antibiothérapie prolongée, adaptée au germe, et à des gestes locaux comme l'évacuation de l'abcès, l'ablation du matériel et du séquestre osseux avec recours également à la couverture cutanée. Ce traitement peut être réalisé soit en un seul temps ou en deux temps (technique de Burri Papineau) .

Les pseudarthroses de siège essentiellement métaphysaire touchent électivement les fractures complètes à comminution supramalléolaire quelque soit le type de traitement.

Le vide osseux laissé par la réduction et la précarité de la vascularisation métaphysaire sont les deux facteurs principaux [77].

L'état cutané est incriminé comme facteur de risque quelque soit le type de traitement [53,78].

Mc Donald MG [14] a rapporté 1 cas de pseudarthrose soit 8,3 %, en utilisant le traitement par fixateur externe. Dans notre série, nous avons objectivé 2 cas soit 10.8% de pseudarthroses. Arlettaz [14] a rapporté dans sa série un taux de 2% de pseudarthroses.

Les données de notre série rejoignent celles de la littérature.

2.2. Cal vicieux :

Le cal vicieux traduit une consolidation dans une position vicieuse, il résulte soit d'un défaut de réduction avec mise en charge précoce, soit d'une perte de substance osseuse engendrant un déplacement secondaire.

Il conditionne le pronostic fonctionnel. On distingue les cals vicieux :

- ❖ Extra-articulaires : parfois bien tolérés, si la déviation est faible, mieux tolérés en cas de déviation en valgus qu'en varus .Dans le plan sagittal, ils traduisent une déviation en recurvatum, mais bien tolérés . En cas de mauvaise tolérance, ils restent toujours accessibles à une correction chirurgicale secondaire par ostéotomie [12].
- ❖ Articulaires : le risque d'arthrose précoce est majeur avec douleur et raideur invalidantes, d'autant plus fréquente que le défaut articulaire est prononcé (même si un remodelage articulaire sur l'astragale peut en ralentir l'évolution péjorative) [79]

Certains cals vicieux sont pratiquement inévitables après des fractures comminutives même avec un essai de réduction parfaite [51].

Yildiz et Cemil[73] ont rapporté dans leur série 2 cals vicieux soit 15 %. Dans notre série nous avons noté 16.66 % de cals vicieux, ce qui concorde avec les résultats de la littérature.

2.3. Arthrose :

L'arthrose tibio-tarsienne est la plus redoutable complication du traumatisme de la cheville, car elle engage le pronostic fonctionnel d'une articulation de charge.[57, 79]

C'est la plus fréquente complication des lésions de la cheville et particulièrement des fractures du pilon tibial [12, 79], cette fréquence varie entre 60 à 80 % à long terme [57, 17].

Parmi les facteurs étiologiques, on cite :

- ❖ La sévérité du traumatisme initial : elle double le risque d'arthrose, ce qui justifie la faible incidence rapportée par Ruedi dans les accidents du sport [47]
- ❖ La comminution articulaire et /ou métaphysaire [47, 52]
- ❖ Les ouvertures cutanées font passer le taux d'arthrose à 77 %, contre seulement 49 % en absence du problème cutané. [79]
- ❖ Défauts post-thérapeutique : défaut de réduction, enfoncement résiduel central et instabilité ligamentaire, sont fortement incriminés dans la genèse de l'arthrose .La tolérance de ces défauts dépend du type de traitement . La présence d'un défaut réductionnel multiplie le taux d'arthrose par 5 [12, 57, 65, 79].
- ❖ La contusion du cartilage tibial et astragalien [12, 51]
- ❖ Cal vicieux essentiellement articulaire [46,53, 57]
- ❖ Dégénérescence du cartilage par immobilisation prolongée. [12]
- ❖ La survenue d'une complication septique aggrave le pronostic de cette arthrose [79].

Marsh [80] a rapporté dans sa série, en étudiant 49 cas de fracture de pilon tibial traités par fixateur externe, un taux d'arthrose à 2 %, alors que Yildiz et Cemil[73]n'ont objectivé aucune arthrose dans leur série.

Dans notre série, nous avons objectivé 2 cas d'arthrose soit 6,6% ce qui concorde avec les résultats de la littérature.

Arlettaz [14] a rapporté dans sa série 4% d'arthroses, en étudiant 51 cas de fracture de pilon tibial traités par ostéosynthèse à foyer ouvert.

Il paraît donc, que le type de traitement utilisé n'influence pas l'évolution arthrosique de façon significative.

VII. Evolution à long terme :

L'évaluation des résultats fonctionnels à long 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 [14].

D'après une étude récente randomisée, les résultats cliniques dépendent directement des lésions articulaires, de la qualité de réduction des fragments intra-articulaires, alors que la composante métaphysaire n'intervient qu'en cas de défaut majeur d'axe ou de longueur [51].

1. Résultats globaux :

Nordin [80] a rapporté dans sa série, en utilisant le traitement par fixateur externe, de bons et de moyens résultats dans 83% des cas. Et d'autres séries dans le tableau suivant :

Tableau XXIX :Résultats globaux

Auteurs	Bons	Moyens	Mauvais
Yildiz et Cemil [73]	46,1%	23%	30,7%
Nordin [65]	30%	53%	17%
Craig[33]	94%		6%
Notre série	46%	40%	13.33%

Les résultats de notre série rejoignent ceux des autres séries de la littérature.

2. Résultats selon Résultats selon le traumatisme initial et le type anatomo-pathologique et la méthode thérapeutique :

2.1. Le traumatisme initial :

Les fractures du pilon tibial résultant d'un traumatisme à faible énergie sont de bon pronostic quelque soit le type de la fracture, contrairement à celles issues de traumatisme à haute énergie qui sont de mauvais pronostic [12 ,13 ,14,51] où les fractures sont plus complexes avec destruction ostéocartillagineuse et rentrent souvent dans le cadre d'un polytraumatisme ou polyfracture rendant la prise en charge plus difficile.

Ruedi et Allgower [47] ont rapporté dans leur étude, qui a servi de base pour plusieurs séries, 74% d'excellents et de bons résultats après un traumatisme à faible énergie représenté essentiellement par les accidents du ski, dont 50 % de ces fractures sont classées type III selon R/A (Ruedi Allgower).

Alors que Mc Ferran [81]a rapporté dans sa série comprenant 40 % de polytraumatisés, un taux de complication très élevé (54%). Etter et Ganz [82]ont obtenu 65% d'excellents et de bons résultats pour les fractures type III selon R/A dans leur série qui comprend 42% de traumatismes à haute énergie.

Dans notre série, toutes les fractures du pilon tibial résultent d'un traumatisme à haute énergie ce qui explique le pourcentage élevé de lésions cutanées associées (67.56 %) et de fractures complexes (75.68%).

2.2. Le type anatomo-pathologique :

La symptomatologie lointaine est étroitement liée au type de fracture [54]. Les fractures partielles sont de bon pronostic que les fractures totales. Le type I selon R/A est associé à de bons résultats sans considérer ni la qualité de réduction ni la méthode chirurgicale appliquée, alors que pour le type II et III, les résultats sont différents [47, 54].

2.3. La méthode thérapeutique :

Les fractures du pilon tibial résultent d'un traumatisme à haute énergie, ce qui engendre des fractures complexes et des lésions graves des parties molles, rendant le traitement très difficile. La restauration de la surface articulaire, la plus anatomique possible et la restitution de la congruence articulaire sont des garants majeurs d'un bon résultat final.

Pour ce but, plusieurs techniques thérapeutiques ont été proposées, vu qu'il n'y a pas de traitement standardisé pour ce type de fracture. La chirurgie à foyer ouvert avec fixation interne permet une bonne réduction des surfaces articulaires avec mobilisation précoce de la cheville. Ruedi et Allgower [47] ont recommandé la réduction à foyer ouvert et ont rapporté dans leur série 74% d'excellents et de bons résultats avec une bonne corrélation entre les résultats fonctionnels et radiologiques. Controy [83] a rapporté de bons résultats, dans une étude de 32 cas de fracture ouverte du pilon tibial, traités par ostéosynthèse interne, avec seulement deux amputations et deux cas d'infection profonde ; Les mêmes résultats ont été rapportés par Bhattacharya [84]. Arlettaz [14], a rapporté, en utilisant la réduction à foyer ouvert avec fixation interne, un taux de 90% de résultats acceptables avec 6% d'infections profondes.

Pourtant il existe plusieurs lésions graves qui sont difficiles à traiter par les méthodes d'ostéosynthèse interne : les fractures du pilon tibial type III selon Ruedi Allgower, complètes selon Ruedi Heim, les fractures avec comminution et impaction de la surface articulaire et métaphysaire et lésions graves des parties molles. Ainsi Tenny et Coll (in 77) ont démontré que le foyer ouvert augmente le risque d'infection profonde dans les fractures type III selon R/A de 7% à 43%. Hontzsch [85] a trouvé, dans sa série, un taux élevé de complications cutanées après la réduction à foyer ouvert, et suggère la fixation externe pendant une durée de 2 ou 3

semaines, jusqu'à la stabilisation de l'état cutané, puis la mise en place d'une ostéosynthèse interne, afin d'éviter les dommages des parties molles qui sont initialement lésées.

Leung [86] et Rammett [87] recommandent une réduction ouverte à minima, associée à une fixation externe jusqu'à la consolidation, avec la constatation d'une diminution du taux d'infection de 10%.

La complexité des lésions osseuses et cutanées a poussé certains auteurs à être réticent devant les résultats de la réduction ouverte et la fixation interne [28,46, 51,60, 65]. Ils suggèrent alors l'ostéosynthèse à foyer fermé et stabilisation par un fixateur externe, associée ou non à une ostéosynthèse à minima.

Brumback [46] a rapporté d'excellents résultats dans le type III selon R/A avec un traitement à foyer fermé. Nordin [65] a rapporté les mêmes résultats avec un traitement par le fixateur externe. Craig [35] a noté dans une série de 17 cas de fracture du pilon tibial traités par fixateur externe type Ilirazov, un taux de 94,1% de bons et de moyens résultats, avec un taux diminué de complications cutanées et infectieuses.

Tableau XXX : Résultats fonctionnels en fonction du traitement

Auteurs	Foyer ouvert	Foyer fermé	Résultats
Yildiz et Cemil [73]	0%	100%	46,1% Bons 23,2% moyens 30,7% mauvais
Craig [33]	0%	100%	94% bons et moyens 6% mauvais
Arlettaz [14]	100% 0%	0%	60% satisfaisants 30% moyens 10% mauvais
Nordin [65]	0%	100%	30% bons 53% moyens 17% mauvais
Notre série	0%	100%	46,66% bons 40% moyens 13,33% mauvais

Wyrsh [51] n'a pas trouvé de différence clinique à long terme entre les deux moyens thérapeutiques, avec une fréquence moindre des complications infectieuses pour le fixateur externe, mais préfère l'ostéosynthèse par fixation externe dynamique [12, 60].

En comparant les résultats de notre série avec ceux des autres, d'une part on constate qu'il n'y a pas de différence statistique significative entre les résultats de l'ostéosynthèse interne et ceux du fixateur externe, ce qui est d'autant plus remarquable que la fixation externe a été employée dans les cas à priori les moins favorables (fractures complètes complexes ouvertes dans plus de 75 .65% des cas de notre série). D'autre part, les complications cutanées et infectieuses, dont le pronostic à long terme est redoutable, sont moins objectivées dans notre série.

La fixation externe ne doit donc pas être considérée comme un pis-aller, mais comme une technique originale avec ses indications propres (fractures complexes et ou ouvertes) et qui doit être mise en œuvre de façon rigoureuse, selon des techniques bien établies.

CONCLUSION

A la lumière de cette étude rétrospective , regroupant 37 cas de fracture du pilon tibial traités par fixateur externe , nous soulignons la gravité de ces fractures puisqu' elles engagent le pronostic fonctionnel à long terme d'une population jeune (évolution arthrosique) ,et reste encore actuellement un vrai challenge pour le chirurgien.

la rareté de cette fracture articulaire par rapport aux traumatismes de la cheville, et Le traumatisme à haute énergie constitue la cause principale dû essentiellement aux chutes et aux accidents de la voie publique, ce qui explique la fréquence des lésions cutanées.

La précarité de la vascularisation cutanée du pilon tibial s'ajoute sur les lésions fréquentes des parties molles compliquant ainsi l'évolution de ces fractures et amenant à modifier la procédure thérapeutique.

Il ressort de la littérature et de notre expérience que les fractures du pilon tibial restent encore actuellement un déficit, et l'amélioration globale de l'avenir à long terme de ces lésions passe par une bonne réduction initiale, une restauration de la congruence articulaire, stabilisation satisfaisante permettant une mobilisation précoce de la cheville, et respect des parties molles. La fixation externe respecte ces impératifs, et donne des résultats fonctionnels égaux à ceux de la chirurgie à foyer ouvert, avec un taux de complications infectieuses diminué, ce qui donne au fixateur externe l'avantage dans le traitement des fractures complexes du pilon tibial.

ANNEXES

FICHE D'EXPLOITATION

Nom / Prénom :

Age :

NE :

N° téléphone :

Sexe: F ☐

M ☐

Profession :

Adresse :

Antécédents :

Médicaux :

Chirurgicaux :

Délai :

Date de traumatisme :

Date d'hospitalisation :

Coté atteint :

D : ☐

G : ☐

Bilatéral : ☐

Etiologie:

AVP ☐

Chute ☐

Agression ☐

Au Travail ☐

Au Sport ☐

Autres :

Mécanisme:

Direct ☐

Indirecte ☐

Clinique :

- Signes fonctionnels:

Douleur ☐

Impotence fonctionnelle ☐

Œdème ☐

Déformation ☐

- Signes généraux :
- Les lésions associées :

1) LESIONS LOCOREGIONALES CUTANÉES :

a) Classifications des contusions(**tscherne et Götzen**) :

Degré 1 ☐ Degré 2 ☐ Degré 3 ☐

Degré 0	Indemne
Degré 1	éraflure ou contusion locale
Degré 2	écorchure étendue de la peau ou des muscles
Degré 3	signes de nécrose cutanée ou musculaire, des décollements,des syndromes compartimentaux sévères ou une lésion artérielle majeure.

b) Ouvertures cutanées(**Selon Cauchoix et Duparc**) :

Type I ☐ Type II ☐ Type III ☐

c) LÉSIONS VX : oui ☐ non ☐

d) LÉSIONS NERVEUSES : oui ☐ non ☐

e) AUTRES LÉSIONS :

Fracture de la fibula ☐ Fracture du talus ☐
 Fracture calcanéenne ☐ Luxation Talo-crurale ☐
 Autres :

2) LÉSIONS À DISTANCE :

Membre supérieur ☐ Traumatisme crânien ☐ Rachis ☐
 Membre inférieur ☐ Facial ☐ Thoracique ☐ Bassin ☐
 Autres :

3) BILAN RADIOLOGIQUE :

Incidences demandées : F ☐ P ☐ 34 ☐
 TDM: ☐

Classification AO:

A	Fracture extrarticulaire et métaphysaire	A1	Métaphysaire simple
		A2	Métaphysaire coin
		A3	Métaphysaire complexe
B	Fracture articulaire et partielle	B1	Fracture separation partielle
		B2	Fracture avec enfoncement
		B3	Dissociation articulaire partielle
C	Fracture-enfoncement articulaire et	C1	Fracture separation totale
		C2	Fracture à multiple fragments métaphysaire avec

	complète	trait articulaire	
		C3	Dissociation articulaire totale

<u>A</u>	A1	☐	A2	☐	A3	☐
<u>B</u>	B1	☐	B2	☐	B3	☐
<u>C</u>	C1	☐	C2	☐	C3	☐

4) Traitement :

a) Traitement médical:

ATB ☐ AINS ☐ SAT ☐
 ANTICOAG ☐ ATTELLE PLATREE ☐
 AUTRES

b) Traitement chirurgical

Délai opératoire :

Type d'anesthésie :

- Générale ☐
 - Locorégionale ☐

Ostéosynthèse externe : fixateur externe

-Type :
 -montage :
 -durée :

Ostéosynthèse associé

Ostéosynthèse du péroné :

Vissage ☐ nombre :
 Embrochage ☐ nombre :
 Plaque vissée ☐

Ostéosynthèse du pilon tibial :

Plaque vissée ☐
 Vissage ☐
 Embrochage ☐
 Vissage+ embrochage ☐

Autres gestes :

Greffe osseuse ☐ Couverture cutanée ☐
 Traitement des lésions ligamentaires ☐
 Arthrodèse tibio-tarsienne : ☐

c) Les soins post opératoire :

LOCAUX :

ATB

☐

ANTICOAG

☐

AINS

☐

Ablation du fixateur externe :

REEDUCATION :

Délai/ intervention :

.....

Autorégulation

Rééducation assistée

☐☐

5) COMPLICATIONS :

a) COMPLICATIONS IMMEDIATES :

Cutanées

☐

Mise à nu du matériel ou de l'os

☐

Phlyctène

☐

Vasculaires

☐

Nécrose cutanée

☐

Désunion des sutures

☐

Hématome postopératoire

☐

Nerveuses

☐

b) COMPLICATIONS SECONDAIRES:

Infectieuses

☐

Ostéite

☐

Thromboemboliques

☐

Des parties molles

☐

Arthrite

☐

c) COMPLICATIONS TARDIVES :

Pseudarthrose

☐

Cals vicieux

☐

Retard de consolidation

☐

Raideur

☐

Arthrose

☐

Syndroméalgodystrophique

☐

6) EVOLUTION :

Recul :

Déla de consolidation :

- Clinique :

Critères de la Cafiniere

Critères	Degré 1	Degré 2	Degré 3	Degré 4	EVOLUTION
Mobilité	Raideur complet	Raideur <50	Raideur 50	Mobilité normale	
Douleur	continue	Mécanique	occasionnelle	Absente	
Trouble trophique	Œdème et infiltration permanente	Œdème et Trouble trophique	Pas de trouble trophique		
Marche	Boiterie permanente	Périmètre de la marche limité	Gène a la course	Normale	

• Radiologique

Bilan radiologique :

Incidences : Face ☐ Profil ☐ ¾ ☐
 Consolidation : oui ☐ non ☐

Interligne articulaire :

	Complet	50-100 %	0-50 %	Absent	Cotation de 0-3
Degré de pincement articulaire					

RÉSUMÉS

Les fractures du pilon tibial sont des lésions rares le plus souvent associées à des lésions des tissus mous lorsqu'elles sont provoquées par des mécanismes à haute énergie.

Nous avons mené une étude rétrospective d'une série de 37 fractures du pilon tibial chez 37 patient traités par fixateur externes au service de Traumatologie -Orthopédie du CHU Mohammed VI, sur une période de 6ans avec un recul moyen de 24 mois.

La fracture du pilon tibial atteint le sujet jeune en pleine activité avec une moyenne d'âge de 45 ans et une nette prédominance masculine. Le sexe ratio est égal à 5.16 .

Les circonstances étiologiques étaient dominées par les traumatismes à haute énergie dont les accidents de la voie publique à 48.64%, suivis des chutes d'un lieu élevé à 37,83%.

L'exploration radiologique faite de radiographies standard de la cheville de face et de profil confirme le diagnostic et analyse les différents types anatomopathologiques de la fracture. Selon la classification de RUEDI et HEIM que nous avons adopté, ce sont les fractures type C qui prédominent 56,75%.

Les fractures étaient ouvertes dans 67.56% des cas, dont 60% étaient type II et 24% type III selon Cauchoix et Duparc.

Les complications relevées sont 3 cas d'infection superficielle soit 8.1%, sans aucun cas de l'infection profonde et 4 cas d'algodystrophie soit 13.6%, 5 cas de cal vicieux soit 16.66%, 2 cas de pseudarthrose soit 6.6% et 2 cas d'arthrose soit 6.6%.

Les résultats fonctionnels selon les critères de Cafiniere ont été bons dans 14 cas (46,66%) , moyens dans 12 cas (40%) et mauvais dans 4 cas (13.33%) .

Les résultats radiologiques étaient bons dans 11cas (36.66%), satisfaisants dans 13cas (43.33%)et mauvais dans 6 cas(20%).

Le traitement chirurgical par fixateur externe a prouvé son efficacité dans le traitement des fractures complexes du pilon tibial et parait une alternative intéressante dans le traitement des fractures complexes du pilon tibial

Summary

Fractures of the tibial pilon are scarce lesions that are often associated to soft tissue lesions that are provoked by high energy mechanism.

We carried out a retrospective study of a 37 cases of tibial pilon fractures with 37 patients treated by external fixation at the orthopedics & traumatology unit of Mohammed VI University Teaching Hospital during a period of 6 years, with an average follow-up of 24 months.

The tibial pilon fracture touches active young individuals with a mean age of 45 years old, mostly man, with a sex ratio of 5.16 .

The etiological circumstances are dominated by high energy trauma caused by public road accident (48.64%), followed by falls from great heights(37.83%).

The radiological exploration consisted of frontal and lateral views X-Ray the Ankle that confirmed the diagnosis and analyzed the different anatomo-pathological fracture types. According to the classification of REUDI and HELM that we adopted, it was the type C fractures that predominated 57.75%. Open fractures represented 67.56% with 60% of type II and 24% of type III according to Cauchoix and Duparc.

The complications consisted of 3 cases of superficial infections(8.1%), without any case of deep infection and 4 cases of algodystrophy either 13.6%, 5 cases of vicious callus (16.66%), 2 cases of pseudarthrosis(6.6%) and 2 cases of arthrosis (6.6%).

According to cafiniere criteria, our functional results were good in 14 cases (46.66%), average in 12 cases (40%) and bad in 4 cases (13.33%).

The radiological results were good in 11 cases (36.66%), satisfactory in 13 cases (43.33%) and poor in 6 cases (20%).

Surgical treatment with external fixators has proven its efficiency in the treatment of complexe tibial pilon fractures and appears to be an interesting alternative treatment in these fractures.

ملخص:

تعتبر كسور المدقة الظنبوبية من الآفات النادرة، التي تصاحب في غالب الأحيان بإصابة الأنسجة الرخوة عندما تكون ناتجة عن آليات عالية الطاقة.

قمنا بدراسة إستيعادية لسلسلة مكونة من 37 كسر في المدقة الظنبوبية، عند 37 مريض عولجت بالمثبت الخارجي بمصلحة جراحة وتقويم العظام التابع للمركز الإستشفائي محمد السادس بمراكش، خلال ست سنوات من يناير 2009 إلى دجنبر 2014 مع المدى المتوسط 24 شهرا. كسر المدقة الظنبوبية يصيب الشخص الشاب في أوج الحيوية، بمتوسط عمر هو 45 سنة مع هيمنة العنصر الرجالي. نسبة الجنس تساوي 5.16.

الظروف المسببة عرفت هيمنة الإصابات الناتجة عن استعمال طاقة عالية من بينها حوادث السير بنسبة 48.64% متبوعة بالسقوط من الأماكن العالية بنسبة 37,83% التصوير الإشعاعي للكاحل من الأمام ومن الجانب يشخص ويحلل الأنواع التشريحية المرضية للكسر. حسب تقسيم Ruedi و Heim الذي تبنيناه في دراستنا، كانت الكسور نوع C هي السائدة بنسبة 56,75%

الكسور كانت مفتوحة في 67.56% من الحالات. 60% منها كانت من نوع II و 24% من نوع III حسب تقسيم Cauchoux et Duparc. المضاعفات المستخلصة تمثلت في : الخمج السطحي في ثلاث حالات ب 8.1%، دون أي حالة لتعفن باطني. الحثل المؤلم في أربع حالات ب 13.6%، الانجبار المعيب في خمس حالات، عدم الانجبار في حالتين أي 6.6%، والفصال التنكسي في حالتين بنسبة 6.6%

النتائج الوظيفية حسب معايير "la Cafiniere" كانت حسنة في 14 حالة (46,66%). متوسطة في

12 حالة (40%) وسيئة في 4 حالات. (13.33%)

النتائج الإشعاعية كانت جيدة في 11 حالة (36.66%)، مرضية في 13 حالة (43.33%) وسيئة في 6

الحالات. (20%)

العلاج الجراحي عن طريق تثبيت خارجي أثبت فعاليته في علاج الكسور المعقدة لمدقة الظنوب ويبدو

بديلا مهما في علاج الكسور المعقدة لمدقة الظنوب.

BIBLIOGRAPHIE

1. **DESTOT E.**
Traumatismes du pied et rayons X .Paris, Masson, 1911.
2. **BÖHLER L.**
Die Technik der Knochenbruchbehandlung.
Edition 13, Wien, Maudrich, 1954.
3. **RIEUNAU L, GAY R**
Enclouage du péroné dans les fractures supra-malléolaires.
Lyon chir. 1956 ; 51 :594-600.
4. **DECOULX P, RAZEMON JP, ROUSSELLE Y**
Fractures du pilon tibial
RevChirorthop 1961; 47: 563-77
5. **GAY R ,EVARD J**
Les fractures récentes du pilon tibial chez l'adulte
Rev. Chir. Orthop 1963; 49: 397-512
6. **MULLER ME, ALLGOWER M, WILLENEGGER H**
technik der opertivenfrakturenbehandlung
heidelberg, Springer- Verlag, 1963.
7. **RUEDI T, MATTER P, ALLGOWER M**
die intraartikularenfrakturen des distalenunterschenkelendes
helvChir Acta 1968; 35: 554-82
8. **HEIM U**
Le traitement chirurgical des fractures du pilon tibial
Journal chir 1972 ; 104 : 307-22
9. **HEIM U , NASER M**
Fractures du pilon tibial- Résultats de 128 ostéosynthèses
Rev ChirOrthop 1977; 63: 5-12
10. **VICHARD P, WATELET F**
Les formes de transition entre les fractures de la malléole interne et les
fractures du pilon tibial
RevChirOrthop 1973; 59: 657- 65

11. **VIVES P, HOURLIER H, De LESTANG M et al**
Etude de 84 fractures du pilon tibial de l'adulte
RevChirOrthop 1984; 70: 129-39
12. **HEIM U.**
Fractures du pilon tibial. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT :
Conférences d'enseignement 1997.p:35-51.
13. **Plaweski S, Huboud-Peron A, Faure C et Merloz P.**
Fractures du pilon tibial.
EncyclMédChir (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 14-087-A-10, 1999,15p
14. **Arlettaz Y. , Blanc CL.H , Chevalley F.**
Les fractures du pilon tibial
Rev. Chir. Orthop. , 1998 , 84 (2) : 180-8.
15. **SANDS A, GRUJIC L, BYCK D,AGEL J,BENIRSCHKE S, SWIONTKOWSKI MF.**
Clinical and functional outcomes of internal fixation of displaced fractures. Clin
Orthop1998,1 (347):131-7.
16. **F. Ladero Morales, T. SánchezLorente y F. López-Oliva Muñoz**
Servicio de Traumatología. Hospital FREMAP. Madrid.
Resultadosdeltratamientoquirúrgico de las fracturascomplejasdelpilóntibial
RevOrtopTraumatol 2003;47:188-92
17. **Gursimrat Singh Cheema,et al MS (Ortho)**
The results of two-staged operative management of pilon fractures—a review of 25 cases
JCOT Vol 2 No 2
18. **S. Vidyadhara .Sharath K. Rao**
Ilizarov treatment of complex tibialpilon fractures
International Orthopaedics (SICOT) (2006) 30: 113-117
19. **Philip A. McCann & Mark Jackson & Steve T. Mitchell & Roger M. Atkins**
Complications of definitive open reduction and internal fixation of pilon fractures of the
distal tibia
International Orthopaedics (SICOT) (2011) 35:413-418
20. **C. J. Topliss, M. Jackson, R. M. Atkins**
Anatomy of pilon fractures of the distal tibia
In a series of 126 consecutive pilon fractures
J Bone Joint Surg [Br] 2005;87-B:692-7.

21. **Dake Tong & Fang Ji & Hao Zhang & Wenbin Ding**
Two-stage procedure protocol for minimally
invasive plate osteosynthesis technique in the treatment of the complex pilon fracture
International Orthopaedics (SICOT) (2012) 36:833–837

22. **Deniz GÜLABİ, 1Özgür TOPRAK, 1 Cengiz ŞEN, 2 Cem Coşkun AVCI, 1 Erkal BİLEN, 3 Fevzi SAĞLAM**
The mid-term results of treatment for tibial pilon fractures
Turkish Journal of Trauma & Emergency Surgery 2012; 18 (5):429–435
Cilt – Vol. 18 Sayı – No.

23. **Yongchuan Li & Xi Jiang & Qinghe Guo & Lei Zhu**
Treatment of distal tibial shaft fractures by three different surgical methods: a
randomized, prospective study
International Orthopaedics (SICOT) (2014) 38:1261–1267

24. **Kamal Lahrach *, Fawzi Boutayeb**
Résultats du traitement chirurgical des fractures du pilon tibial – à propos de 50 cas
Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Volume 100, Issue 7, Pages S303–
S304

25. **Murat Bülbül, Ersin Kuyucu *, Ferhat Say, Adnan Kara, Mehmet Erdil**
Hybrid external fixation via a minimally invasive method for tibial
pilon fractures e Technical note
Annals of Medicine and Surgery 4 (2015) 341e345

26. **Yongzhi Guo; Liangyong Tong; Shaoguang Li; Zhi Liu**
External Fixation combined with Limited Internal Fixation versus Open Reduction Internal
Fixation for Treating Ruedi–Allgower Type III Pilon
Fractures
Med Sci Monit, 2015; 21: 1662–1667

27. **HECKELT JENNY.**
Méthodologie de l'étude et présentation globale de la série. Cahiers
d'enseignement de la sofcot 66ème réunion annuelle
RevChir Orthop 1992 ; 78.

28. **A. Elmrini ; A. Daoudi ; F. Chraïbi**
Closed tibial pilon fractures treated with external fixation
Eur J Orthop Surg Traumatol (2007) 17:221–224

29. **Siddhartha VenkataPaluvadi M.S., Hitesh Lal M.S.**
Management of fractures of the distal third tibia
by minimally invasive plate osteosynthesis A prospective series of 50 patients
journal of clinical orthop and trauma 5 (2 0 1 4) 1 2 9 e1 36
30. **TCHERNE H, GOTZEN L**
Fraktur and weichtelschaden
Heidelberg, Springer-Verlag, 1983
31. **HEIM U.**
Fractures du pilon tibial. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT :
Conférences d'enseignement 1997.p:35-51.
32. **JUDET T.**
Anatomie et physiologie du pied.
Piedetcheville.Imagerieetclinique1999.
33. **Craig L, Arkady A.**
Tibialpilonfractures :Thellizarov method
Operative Techniques in Orthopaedics, Vol 6, No 4 (October), 1996: pp 208-212
34. **CAUCHOIX J, DUPARC J, DUCOURTIAUX JC**
Traitement des fractures ouvertes de jambe.
Mem AcadChir1957 ; 83 : 811
35. **PUGH KJ, WOLINSKY PR, Mc ANDREW MP, JOHNSON KD.**
Tibialpilon fractures: A comparison of treatment methods.
J. Trauma 1999, 47 (5): 937- 41.
36. **Saša Milenkovi, Milorad Mitkovi, Ivan Mici, DesimirMladenovi,**
Distal tibialpilon fractures (AO/OTA type B, and C) treated with the external skeletal and
minimal internal fixation method
VojnosanitPregl 2013; 70(9): 836-841.
37. **LEONE V, ROBERT R.**
The management of the soft tissue in pilon fractures. ClinOrthop Related
Research 1993; 292: 315-320
38. **HELFET D,KENNET K,PAPPAS J.**
Intra-articular pilon fractures of the tibia.
ClinOrthop Related Research 1994; 298: 221-228.

39. **ROMMENS P.M.**
Therapeutique strategy in pilon fractures type C2 and C3: soft tissue damage changes treatment protocol.
ActaChirBelg ,1996,96(2):85-92
40. **LAWRENCE BONE, PHILIPS TEGENANN.**
External fixation of severely communitated and open tibialpilon fractures.
Clin. Orthop. Related research, 1993 ; 292 : 101-107.
41. **MAIN WARING B L, DAFFINER R H, RIEMER B.L.**
Pilon fractures of the ankle: a distinct clinical and radiologic entity.
Radiology;1988,168(1):215-218
42. **BLAUTH M, BASTIAN L, KRETTEK C, KNOP C, EVANS S.**
Surgical options for the treatment of severe tibialpilon
J OrthopTraum 2001,15 (3): 153-60.
43. **TORNETTA III, JOHN GORUP.**
Axial computed tomography of pilon fractures.
ClinOrthop related research 1996, 323: 273-276
44. **MAIN WARING B L, DAFFINER R H, RIEMER B.L.**
Pilon fractures of the ankle: a distinct clinical and radiologic entity.
Radiology;1988,168(1):215-218
45. **NEROT C.TOZZINIJ.B.**
Classification des fractures du pilon tibial.
Rev.Chir.Orthop.1992,suppl,vol78. Sofcot,66èmeréunionannuelle
46. **BRUMBACK RJ, WILLIAM C, MC GARVEY.**
Fractures of tibial plafond; evolving treatment concepts for the pilon fractures.
Orthop. Clin. North Am ; 1995,26,n°2
47. **RUEDI TP, ALLGOWER M.**
The operative treatment of intra-articular fractures the lower end of the tibia.
Clin Orthop,1979,138:105-110.
48. **NEROT C.TOZZINIJ.B.**
Classification des fractures du pilon tibial.
Rev.Chir.Orthop.1992,suppl,vol78. Sofcot,66èmeréunionannuelle.

49. **SWIONTKOWSKI M F, SANDS A K.**
Interobserver variation in the AO/OTAA fractures classification System for pilon fractures:is there a problem
J OrthopTrauma ,1997; 11(7):467-470
50. **Plaweski S., Huboud A. , Faure C. , Merloz P.**
Fractures du pilon tibial
Encyclopédiemédico-chirurgicale , 2005, 14-087 A-10
51. **By Bradwyrsh , Mark A , Mc Ferran**
Operative treatment of fractures of the tibial plafond
J. Bone Joint Surg., 1996, 78-A, 11.
52. **DE LESTANG M, HOURLIER H,VIVES P.**
Fractures du pilon tibial de l'adulte.
Encyclop.Méd.Chir.1986 – 14088-D10-5
53. **Colmar M. , Langlais F.**
Fractures du pilon tibial .
EMC, 1994, 44-878 : 12.
54. **George C. , Babis**
Results of surgical treatment of tibial plafond fractures .
Clin. Orthop. , Related Research , 1997, 341, 99-105.
55. **Lavarde G.**
A propos de la technique d'utilisation du fixateur d'Offmann dans les fractures de la cheville avec gros dégats cutanés .
Journal de chir. 1972, 103, 4, 335-340
56. **Vidal J.**
Traitement des fractures ouvertes de jambe par fixateur externe en double cadre .
Rev. Chir. Orthop. 1976, 62, 433-438
57. **De LeobardyL,Dunoyer J. , Pecout C.**
Présentation de la méthode de distraction appliquée au traitement de certaines fractures articulaires.
Ann. Orthop. De l'Ouest 1982, 14, 21-28.

58. **Le Chevallier J. Thomine J.M ;**
Le fixateur externe tibio-calcaneen dans le traitement des fractures du pilon tibial
Revu .Chir. Orthop. , 1988, 74, 52-60.
59. **De La Caffiniere J. Y.**
Usage du fixateur externe d'Ilizarov dans les fractures du coup du pied
Rev. Chir .Orthop. (Suppl.II) 1987,73,46-50
60. **MC Donald MG ;**
Ilzarov treatment of pilon fractures.
Clin. Orthop. Relat. Res.,1996 Apr;(325):232-8.
61. **Charles P. Murphy MD**
The small pin circular fixator for distal tibialpilon fractures with soft tissue compromise
Orthopedic. 1991, 14(3):283-290
62. **Rodier Brunt C. , Meyer C.**
Le traitement des pertes de substance complexes en traumatologie aigue de la jambe.
J. Chir. , 1993, 130(6,7) :309-314.
63. **Denis Najean , Yves Tropet.**
Couverture en urgence des fractures ouvertes de la jambe.
Ann. Chir. PLast. Esthet. , 1994, 39(4)
64. **C .DUJANDIN,M GOLDZAK. P SIMON**
Fractures du pilon tibial de l'adulte.
Encyclop.Méd.Chir.2009 – 44-878
65. **Nordin J.Y, Pages C .**
Le fixateur externe dans 35 fractures ouvertes et ou complexes de la cheville.
Rev. Chir. Orthop. , 1988 , 74, suppl II .
66. **Patterson M.J , Cole J.D.**
Two staged delayed open reduction and internal fixation of severe pilon fractures.
Clin. Orthop. Trauma. , 1999, 13(2): 85-91.

67. **HAK-SUN KIM, JUN-SEOP JAHN.**
Treatment of tibialpilon fractures using ring fixators and arthroscopy.
Clin Orthop. Vol1,1997,334 :244-250
68. **Voillant J. , Chopin P.**
Fractures de jambe et du coup du pied .
EMC , 1999, 26-2506B10.
69. **Olivier Dejeair.**
Fractures du pilon tibial
Collection Medline Orthop. Traumato. , 1999 :207-210 .
70. **Samaran P. ,Bonnevialle P.**
Fixateur externe d'Ilizarov et fracture du pilon tibial .
Rev. Chir. , 1992, supp I, vol 78, SOFCOT , 66ème reunionannuell
71. **Lortat Jacob.**
Technique de prescription des antibiotiques en chirurgie orthopédique .
EMC, 1997, 44-088
72. **Desplaces N.**
Antibiothérapie curative chez l'adulte en chirurgie orthopédique et
traumatologique.
Cahier d'enseignement de la SOFCOT : Conférences d'enseignement , 1998 ,
235-247
73. **Yildiz, Cemil; Atesalp, A. Sabri; Demiralp, Bahtiyar; Gur, Ethem**
High-Velocity Gunshot Wounds of the Tibial Plafond Managed With Ilizarov
External Fixation: A Report of 13 Cases.
Journal of Orthopaedic Trauma. 17(6):421-429, July 2003
74. **Philippe CANDONI*, Alexandre ROCHWERGER**
Les fractures du pilon tibial : intérêt de la fixation externe dans la prévention
des complications septiques.Étude rétrospective et évolution de 70 fractures traitées
79e RÉUNION ANNUELLE DE LA SO.F.C.O.T. 2S122
75. **SIRKIN M.SANDERSR.**
A staged protocol for soft tissue management in the treatment of complex
pilon fractures.
Journal of orthopedic trauma, 2004 Sep; 18 (8) Suppl: S32-8.

76. **David L. ,Helfet MD;**
Intra articular pilon fractures of the tibia .
Clin. Orthop. Related Reserch , 1994, 298: 221–8.
77. **Chatelet J.C. ,Fessy M.H.**
Traitement des pseudarthroses fémorales et tibiales septiques par allongement interne à propos de 24 cas .
Rev. Chir. Orthop. , 1994, 80 : 44–50.
78. **Copin G.**
Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte
Rev. Chir. Orthop. , 1992, supp I, vol 78, SOFCOT , 66ème Réunion Annuelle.
79. **Biga N.**
Arthrose post-traumatique de la cheville : Facteurs étiologiques et prévisionnels. Bases thérapeutiques des fractures du cou-de-pied.
Conférence d'enseignement SOFCOT n° 28. 28. Paris : Expansion scientifique française,1987 :259–274
80. **David R. Marsch, DabriNarayan;**
The Ilizarov method in the treatment of fresh fractures.
Current Orthopaedics Volume 17, Issue 6 , December 2003, Pages 447–457
81. **Mc Ferran MA. , Smith SW.**
Complications encountered in the treatment of pilon fractures
J. Orthop. Trauma. , 1992, 6, 195–200
82. **Etter C. , Ganz R.**
Long term results of tibial plafond fractures treated with open reduction and internal fixation
Arch. Orthop. Trauma. Surg., 1991, 110, 277–283
83. **Controy J., Agarwal M.**
Early internal fixation and soft tissue cover of severe open tibial fractures.
Int. Orthop.2003, 27(6):343–347
84. **Bhattacharyya T., Crichlow R.**
Complications associated with the posterolateral approach for pilon fractures
J.Orthop. Trauma.2006,20:104–107

85. **Hontzsch D., Kamatz N. , Jansen T.**
Management with external fixator of severe pilontibial fractures
AkfuellTraumafol , 1990, 20:199–204
86. **Leung F. ,Kwork HY. , Pun TS.**
Limited reduction and Ilizarov external fixation in the treatment of distal tibial fractures.
Injury , 2004, 35: 278–283.
87. **Rammett S. ,Endres T., Grass R.**
The role of external fixation in acute ankle trauma. Foot ankle
Clin. , 2004, 9:455–474.μ

قسم الطبيب

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ.

أقسم بالله العظيم

أن أراقب الله في مهنتي.

وأن أصون حياة الإنسان في كافة أدوارها، في كل الظروف والأحوال، باذلاً وسعي في استنقاذها من الموت والمرض والألم والقلق.

وأن أحفظ للناس كرامتهم، وأستر عوراتهم، وأكتم سرهم. وأن أكون على الدوام من وسائل رحمة الله، باذلاً رعايتي الطبية للقريب والبعيد، الصالح والطالح، والصديق والعدو.

وأن أثابر على طلب العلم، أسخّره لنفع الإنسان لا لأذاه.

وأن أوقر من علمني، وأعلّم من يصغرنى، وأكون أخاً لكل زميل في المهنة الطبية في نطاق البر والتقوى.

وأن تكون حياتي مصداق إيماني في سري وعلايتي، نقيّاً مما يشينني أمام الله ورسوله والمؤمنين.

والله على ما أقول شهيد.

كسور مدقة الضنبوب المعالجة بالمثبت الخارجي

الأطروحة

قدمت ونوقشت علانية يوم 11 / 05 / 2016

من طرف

السيد الحسين زيم

المزداد في 22 أكتوبر 1990 بتركنا نتوشكا

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية :

المدقة الضنبوبية – كسور – المثبت الخارجي.

اللجنة

الرئيس

ح. سعدي

السيد

أستاذ في جراحة العظام و المفاصل

المشرف

ع. عبقي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

الحكام

خ. كولالي إدريسي

السيد

أستاذ مبرز في جراحة العظام و المفاصل

