

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT
SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE

REPUBLIQUE DU MALI

*** *****

SCIENTIFIQUE

UN PEUPLE-UN BUT-UNE FOI



Université des Sciences, des Techniques et
des Technologies de Bamako



Faculté de Médecine et D'Odonto-Stomatologie

ANNEE UNIVERSITAIRE 2019-2020

N°.....

THESE

PRISE EN CHARGE CHIRURGICALE DES FRACTURES DU PILON TIBIAL DANS LE SERVICE D'ORTHOPEDIE -TRAUMATOLOGIE DU CHU BOCAR SIDI SALL DE KATI

Présentée et soutenue publiquement le 27/02/2020 devant la
Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Par M. Amos COULIBALY

**Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat).**

Jury

Président : Pr Mahamadou DIALLO

Membres : Dr Cheick Oumar SANOGO

Co-directeur : Dr Soumana TRAORE

Directeur : Pr Tièman COULIBALY

DEDICACES

Je dédie cette thèse à :

- Ma très chère mère, Ester DAOU :

A la plus douce et la plus merveilleuse de toutes les mamans. Aucun hommage ne saura transmettre à sa juste valeur l'amour, le respect que je porte pour toi. Tu n'as pas cessé de me soutenir et de m'encourager. Ton amour, ta générosité exemplaire et ta présence constante ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui. Tes prières ont été pour moi un grand soutien tout au long de mes études. J'espère que tu trouveras dans ce modeste travail le témoignage de ma gratitude, ma profonde affection et mon profond respect. Puisse Dieu le tout puissant te protéger du mal, te procurer longue vie, santé et bonheur.

- Mon très cher père Adama COULIBALY :

Aucun mot, aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect, ma considération et l'amour éternel que je te porte pour les sacrifices que tu as consentis pour mon éducation et mon bien être. Tu as été et tu seras toujours un exemple à suivre pour tes qualités humaines, ta persévérance et ton perfectionnisme. Tu m'as appris le sens du travail, de l'honnêteté et de la responsabilité. Je souhaite que cette thèse t'apporte la joie de voir aboutir tes espoirs et j'espère ne jamais te décevoir. Puisse Dieu te garder et te procurer santé, longue vie et bonheur afin que je puisse te rendre un minimum de ce que tu m'as donné.

REMERCIEMENTS

REMERCIEMENTS

- **Mes très chères tantes : Rachel COULIBALY ; Kyria COULIBALY ; Tabita DAOU ; Ruth DAOU; Nyagali DIONE.**

Vous méritez vraiment mes remerciements, je n'ai jamais été déçu de vous durant tout le temps que j'ai passé à vos côtés. Recevez ici ma très haute considération.

- **Mon tonton : Feu David Zié SOGOBA**

Toi qui m'a accompagné le début de mon cycle à la faculté de médecine ; je n'oublierai jamais tes encouragements, tes prières et bénédictions, ce travail n'aurait jamais pu être réalisé. Je promets, avec l'accord de Dieu, de ne jamais faillir à mes devoirs de fils. Les mots me manquent en ce moment solennel pour te remercier.

- **Mes frères : Job COULIBALY ; Daouda COULIBALY; Samuel COULIBALY; Souzane COULIBALY; Tabita COULIBALY; Noël COULIBALY.**

Toute ma reconnaissance pour l'affection, la confiance et le respect que j'ai toujours bénéficié de votre part. Restons toujours unis car « l'union fait la force » et sachez que « seul le travail libère l'homme ».

- **Mes Maîtres de l'enseignement fondamental, secondaire et universitaire.**
- **Mes amis : Karim BAGAYOGO, Dr Kaly TOUNKARA, Dr Lassine LY, Dr Fatou SANOGO, Alfousseyni TRAORE, Dr Issa NANTOME, Nouhoum Meguele COULIBALY, Hama KANAMBAYE, Eric SAWADOGO, Tiéba TRAORE, Abdoul Kader TRAORE, Dr Mamadou Dougoutigui TRAORE, Dr Mohamed BERTHE.**

Vous avez été là, chaque fois que je sentais le besoin et merci pour vos multiples encouragements, soutiens et bénédictions. Veuillez trouver ici l'expression de ma sincère reconnaissance. Que la lumière de DIEU guide toujours nos pas. Amen !

- **Tout le personnel du service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Pr Bocar Sidy SALL de Kati :**
- Major KEITA et son équipe du P.O.A
- Major TRAORE et son équipe du P.O.B
- Major DIAKITE et son équipe du Pavillon D
- Médecins, assistants médicaux, techniciens supérieurs, techniciens, aides-soignants, manœuvres...

Mes Maîtres :

Feu Pr Général Mady MACALOU, Pr Tiéman COULIBALY, Dr Soumana TRAORE, Dr Fadima K. TALL, Dr Cheick Oumar SANOGO, Dr Mamadou Bassirou TRAORE, Dr Terna TRAORE, Médecin /Capitaine Gaoussou KEITA, Médecin/Capitaine Souleymane DIALLO, Médecin/Capitaine Sory Ibrahim TAMBASSI, Dr Aboubacar DIALLO, Médecin/Capitaine Salif KONE, DR.Kalifa Coulibaly.

- **Tous les DES du service d'Orthopédie-Traumatologie du Mali.**

Recevez toute ma profonde reconnaissance.

- **Tous mes autres camarades du service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Pr B.S.S. de Kati**

Mes sincères remerciements.

Mes camarades du fondamental et du lycée :

C'est avec vous que j'ai commencé et je ne pourrais jamais vous oublier.

A la 10ème promotion du numerus clausus : promotion feu professeur Mahamadou Touré.

A tous ceux dont je n'ai pas cité le nom, sachez que vous êtes les plus importants dans ma vie et je vous remercie tous d'avoir contribué à ma réussite. Je prie Dieu pour ne jamais vous oublier.

**HOMMAGES AUX
MEMBRES DU JURY**

A NOTRE MAITRE ET PRESIDENT DU JURY :

Professeur Mahamadou DIALLO

- **Professeur de Radiologie à la FMOS ;**
- **Chef de DER en médecine à la FMOS ;**
- **Chef de service de radiologie et d'imagerie médicale au CHU Gabriel TOURE ;**
- **Expert en radioprotection et sûreté des sources de rayonnement ;**
- **Membre de la société malienne d'imagerie médicale ;**
- **Membre de la société française de radiologie.**

Cher Maître,

C'est un grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury malgré vos multiples occupations.

Votre pédagogie à transmettre vos connaissances, votre rigueur et votre amour pour le travail bien fait font de vous un maître admiré et respecté.

Vous faites la fierté du Mali.

Veillez recevoir ici cher maître l'expression de notre sincère reconnaissance

A NOTRE MAITRE ET MEMBRE DU JURY :

Docteur Cheick Oumar SANOGO

- **Praticien hospitalier au CHU. BSS de Kati ;**
- **Chirurgien orthopédiste et traumatologique au CHU BSS de Kati ;**
- **Microchirurgien ;**
- **Chef de service d'Orthopédie-Traumatologie de CHU BSS de Kati ;**
- **Chargé de recherche ;**
- **Membre de la SOMACOT ;**
- **Membre de la SAFO ;**
- **Membre de l'AOLF ;**
- **Membre de la SOCHIMA ;**
- **Chevalier de l'ordre du mérite de la santé au Mali.**

Cher Maître,

C'est une chance pour nous de vous compter parmi les membres de ce jury malgré vos multiples occupations. Nous avons été impressionnés par votre qualité scientifique, votre disponibilité et la simplicité avec laquelle vous avez accepté de juger ce travail.

Nous vous prions d'accepter le témoignage de nos sentiments les plus distingués.

A NOTRE MAITRE ET CO-DIRECTEUR DE THESE :

Docteur Soumana TRAORE

- **Praticien hospitalier au CHU BSS de Kati ;**
- **Chirurgien Orthopédiste et Traumatologue ;**
- **Ancien interne des hôpitaux du Mali ;**
- **Membre de la SOMACOT ;**
- **Membre de la SOCHIMA ;**
- **Membre de la SAFO.**

Cher Maître,

C'est avec beaucoup de dévouement que vous nous avez fait l'honneur de diriger ce travail. Vos conseils et vos critiques sont pour beaucoup dans la qualité de cette œuvre scientifique.

C'est le lieu pour nous de vous témoigner, cher maître, toute notre reconnaissance et notre profond respect.

Puisse le Bon Dieu vous fortifier dans votre carrière professionnelle.

A NOTRE MAITRE ET DIRECTEUR DE THESE:

Professeur Tièman COULIBALY ;

- **Maitre de conférences à la faculté de médecine et d'Odontostomatologie ;**
- **Chef de service de chirurgie d'orthopédie-traumatologie du CHU-GT;**
- **Membre de la Société Tunisienne et Marocaine de Chirurgie Orthopédique et traumatologique ;**
- **Membre de la Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et traumatologique ;**
- **Coordinateur du DES en Chirurgie Orthopédique et traumatologique ;**
- **Président de la Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et traumatologique ;**
- **Membre de la SAFO**

Cher Maître,

Vous nous avez fait un grand honneur en acceptant de nous confier ce travail.

Votre simplicité et votre modestie nous ont marqué. Votre rigueur scientifique a été d'un grand bénéfice dans notre apprentissage.

Nous vous remercions pour toutes les connaissances que vous nous avez transmises.

Recevez cher maître, l'expression de notre reconnaissance et de notre profond respect.

SIGLES ET ABREVIATIONS

SIGLES ET ABREVIATIONS :

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens.

AO : Association d'ostéosynthèse

AOLF : Association des Orthopédistes de Langue Française.

AT : Accident de travail.

AVP : Accident de la voie publique.

B.S.S: Bocar Sidy Sall.

CHU : Centre Hospitalier Universitaire.

Clin : Clinique

D : Droit

DER : Département d'Etude et de Recherche.

F : Féminin

FAPH : Faculté de Pharmacie.

FMOS : Faculté de Médecine et d'Odontostomatologie

Fr : Fracture.

G : Gauche

HTA : Hypertension artérielle

R/A : Ruedi et Allgower

Rx : Radiologique

Pr : Professeur .

POA : Post Opérés A.

POB : Post Opérés B.

Rev : revue.

SAFO : Société Africaine d'Orthopédie.

SAT : serum anti-tétanique

SICOT : Société Internationale de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique

SOCHIMA : Société de Chirurgie du Mali.

SOFCOT : Société Française de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

SOMACOT : Société Malienne de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.

SoMaMém : Société Malienne de Médecine Militaire.

TDM : Tomodensitométrie.

USTTB : Université des Sciences de Technique et de Technologie de Bamako.

VAT : vaccin anti-tétanique

VIP : Very Important Person.

SOMMAIRE

I- INTRODUCTION.....	1
II- OBJECTIFS.....	4
2.1- Objectif général.....	4
2.2- Objectifs spécifiques.....	4
III-GENERALITES.....	6
3.1- Définition.....	6
3.2- Historique.....	7
3.3- Rappels anatomiques.....	10
3.4- Structure osseuse et rôle biomécanique.....	13
3.5- Mécanisme et physiopathologie.....	16
3.6- Classifications.....	18
3.7- Bilan clinique et radiologique.....	24
3.8- Traitement.....	26
3.9- Evolution.....	45
IV-METHODOLOGIE.....	51
4.1- Matériels.....	51
4.4- Echantillonnage.....	54
4.5- Méthodes.....	54
V- RESULTATS.....	59
VI-COMMENTAIRES ET DISCUSSION.....	70
VII- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	77
VIII- REFERENCES	80
ICONOGRAPHIES.....	88
ANNEXES.....	97

LISTE DES FIGURES :

Figure1 : Le pilon et le mortier

Figure 2 : Anatomique des os de la jambe droite vue postérieur

Figure 3 : Surface articulaire du tibia et la fibula distale

Figure 4 : Vascularisation cutanée

Figure 5 : Articulation de la cheville

Figure 6 : Classification SOFCOT

Figure 7 : Classification AO

Figure 8 : Plaque métaphysaire tibial distal LCP

Figure 9 : Plaque en L

Figure10 : Plaque en trèfle

Figure 11 : Les quatre temps de l'ostéosynthèse médiale

Figure 12 : Voies d'abord idéales, les flèches indiquent les zones privilégiées d'incision cutanée

Figure 13 : Types de fixateurs externes

Figure 14 : L'organigramme décisionnel

Figure 15 : Répartition des patients selon le sexe

Figure 16 : Répartition des patients selon l'étiologie

Figures 17 : Répartition des fractures selon le coté atteint

Figures 18 : Répartition des fractures selon le mécanisme

Figures 19 : Répartition des patients selon le bilan radiologique

Figure 20 : Répartition des fractures selon la classification de SOFCOT

Figure 21 : Répartition des patients selon le type d'ostéosynthèse

Figure 22 : Image Rx montrant une fracture du pilon tibial

Figure 23 a et b : Images TDM de la fracture du pilon tibial

Figure 24 : Abord de la fracture du pilon tibial(A), Pose d'une plaque en trèfle(B)

Figure 25 : Images Radiographie postopératoire

Figures 26, 27, 28, 29: Images radiologiques des fractures du pilon tibial (Face et Profil)

Figure 30 : Voie d'abord médiale

Figure 31 : Pose d'une plaque métaphysaire tibial distale

Figure 32 : Voie d'abord antérolatérale avec vissage

Figure 33 : Voie d'abord antérolatérale

Figure 34 : Fermeture de la plaie opératoire sur drain de Redon

Figure 35 : Pose du fixateur externe

Figure 36 : Radiographie de contrôle post-opératoire d'une ostéosynthèse par fixation externe

LISTE DES TABLEAUX :

Tableau I : Critères cliniques définis par Biga (SOFCOT)

Tableau II : Critères radiologiques : (définis par Arlettaz)

Tableaux III : Répartition des patients selon les tranches d'âges

Tableaux IV: Répartition des patients selon la profession

Tableaux V: Répartition des patients selon la résidence

Tableaux VI: Répartition des patients selon l'ethnie

Tableaux VII : Répartition des patients selon la classification de TSCHERNE

Tableaux VIII : Répartition des fractures selon des lésions associées

Tableaux IX: Répartition des fractures selon la voie d'abord

Tableaux X: Répartition des fractures selon le matériel d'ostéosynthèse interne

Tableaux XI: Répartition des patients selon le délai de la prise en charge

Tableaux XII: Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation

Tableaux XIII: Répartition des patients selon les critères cliniques

Tableaux XIV: Répartition des patients selon les critères radiologiques de
contrôle post opératoire

INTRODUCTION

I- INTRODUCTION :

Les fractures du pilon tibial sont des fractures articulaires métaphyso-épiphysaires de la portion renflée de l'extrémité inférieure du tibia, atteignant la surface portante du plafond de la mortaise tibio-fibulaire avec un fort potentiel d'instabilité sagittale [1].

Ces fractures ont été considérées jusqu'à la fin des années 70 comme des lésions entraînant un déficit fonctionnel articulaire dans plus de 50% des cas. Elles ont toujours représenté un défi pour les chirurgiens orthopédistes traumatologues. Elles avaient une mauvaise réputation et leur chirurgie était grevée d'un taux important d'échec [1].

Ce sont des fractures rares, elles représentent 3 à 10% de l'ensemble des fractures du tibia et elles sont graves vu leurs complexités leurs difficultés thérapeutiques et l'absence de couverture musculaire avec une vascularisation pauvre rendant le pronostic sévère dominé par le risque de nécrose cutanée, d'infection, de cal vicieux, de pseudarthrose voir de l'arthrose [2].

Afin d'éviter l'évolution arthrosique souvent mal tolérée avec un retentissement professionnel important, la seule possibilité thérapeutique nécessite un abord chirurgical reconstituant une surface articulaire congruente, seule garantie de la meilleure restitution fonctionnelle.

C'est ainsi que dans la recherche d'une solution thérapeutique qu'une stratégie en deux temps a été proposée [3] : Ostéosynthèse par plaque de la fibula et fixateur externe tibio-calcanéen dans un premier temps puis, quelques jours plus tard, ostéosynthèse du tibia par plaque.

L'apparition des fixateurs internes posés en percutané et d'enclouage centromédullaires distaux a aussi offert de nouvelles possibilités thérapeutiques aux chirurgiens confrontés à ces graves lésions.

Au Mali, vu le manque d'études sur les fractures du pilon tibial et la recrudescence de ces fractures surtout chez les jeunes, nous nous sommes proposés de mener ce travail afin d'étudier la prise en charge de ces fractures dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Pr. Bocar Sidy SALL de Kati.

OBJECTIFS

II- OBJECTIFS :

a. Objectif général :

Etudier les fractures du pilon tibial dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Pr. B.S.S. de Kati.

b. Objectif spécifiques :

- Déterminer les caractéristiques sociodémographiques des fractures du pilon tibial ;
- Décrire le mécanisme le plus souvent impliqué dans les fractures du pilon tibial ;
- Décrire les complications des fractures du pilon tibial rencontrées au cours de notre étude ;
- Evaluer les résultats du traitement.

GENERALITES

III- GENERALITES :

3.1- Définition: (fig1,2,3)

La fracture du pilon tibial est une fracture à haute énergie intra-articulaire du tibia distal. L'utilisation du terme "Pilon Tibial" revient à Etienne DESTOT en 1911 dans son ouvrage sur la description radiologique des fractures du pied [4]. Le nom Pilon est venu de la ressemblance de la forme du tibia distal à un pilon (fig1).

Les fractures du pilon Tibial correspondent, sur une vue de face, aux 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 [5].



Figure1 : Le pilon et le mortier. [45]

3.2- Historique :

-En 1961 DECOULX et RAZEMON [6] donnèrent la première véritable classification descriptive et anatomique. Ils individualisent les fractures éclatement-tassement et les fractures éclatement-torsion. Ils insistent les premiers sur l'importance des lésions de la berge antérieure du pilon tibial.

- En 1963 GAY et EVRARD [7] distinguent cinq grandes variétés descriptives de fractures du pilon tibial:

- Les fractures de la marge antérieure, qui peuvent être simples, complexes, comminutives et à prédominance malléolaire ou marginale, ou éventuellement partielles (on classe ainsi les fractures qui détachent isolément la malléole médiale ou le tubercule de Tillaux); on observe éventuellement une subluxation antérieure de talus associée ; les fractures de la marge antérieure sont le plus souvent des fractures-tassements, avec refends et comminution , survenant chez un homme jeune après un traumatisme à grande énergie;
- Les fractures de la marge postérieure, les plus fréquentes, avec possibilité de subluxation postérieure de talus ; elles sont généralement des fractures-séparations à trait simple et à grand déplacement, survenant chez la femme âgée après un traumatisme bénin ;
- Les fractures bimarginales, souvent comminutives et à grand déplacement;
- Les fractures supramalléolaires à propagation articulaire ; elles détachent la malléole médiale avec un fragment articulaire postéro-médiale du plafond tibial;
- Les fractures sagittales : soit latérale (cunéenne latérale), soit médiale (cunéenne médiale) ; ce sont généralement des fractures-séparations.

-**En 1965**, WEBER [8], pour l'Association d'orthopédie retient trois variétés en fonction du niveau du trait par rapport à l'interligne.

-**En 1969**, RUEDI et ALGOWER [9], décrivent trois variétés de gravité croissante selon huit critères radiologiques.

-**En 1976**, LECESTRE et LORTAT-JACOB [10], puis SIGUIER et JUDET [11], en 1977, classent les fractures du pilon tibial en fractures séparations et fractures-tassements de la même façon que les fractures des plateaux tibiaux.

-**En 1981**, HOURLIER [12], puis VIVES [13], 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 [14].



Figure 2 : Schéma anatomique des os de la jambe droite vue postérieure. [76]

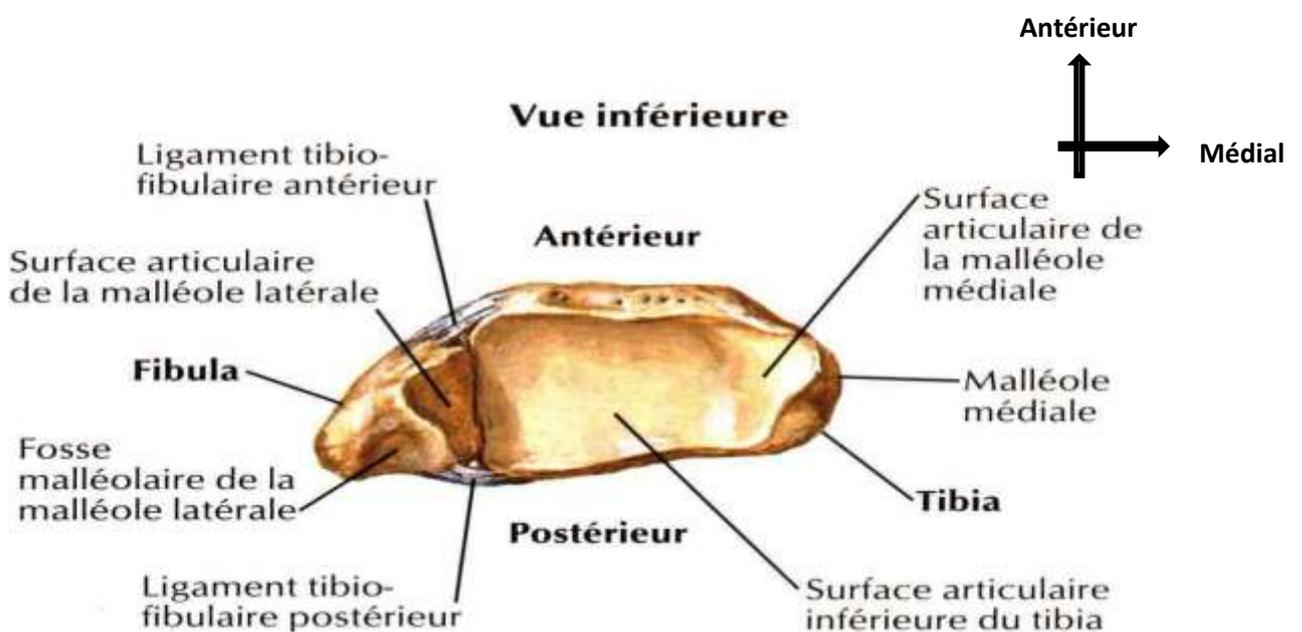


Figure 3 : Schéma anatomique montrant la surface articulaire du pilon tibial et de la fibula. [76]

3.3- Rappel anatomique:

3.3.1- Pilon tibial: 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 (environ 8cm au-dessus de l'interligne). On lui décrit cinq faces :

- Antérieure, convexe, se terminant par la marge antérieure ;
- Postérieure, convexe, se terminant par la marge postérieure, plus volumineuse et qui descend plus bas que la marge antérieure, ou troisième malléole de DESTOT;
- Médiale, prolongement de la face antéro-médiale de la diaphyse, se terminant par une volumineuse apophyse : la malléole médiale, sous-cutanée, avec l'insertion du ligament latéral médiale à sa pointe, et dont la face profonde (latérale) est cartilagineuse, verticale et triangulaire à base supérieure en continuité avec la surface articulaire horizontale du plafond tibial ;
- latérale; l'échancrure péronière correspond à la surface articulaire non cartilagineuse (seulement recouverte de périoste), concave ou plane, à la manière d'une gouttière verticale dessinée par les tubercules latérales du tibia(tubercule antérieur de Tillaux-Chapput, tubercule postérieur plus volumineux) sur lesquels s'insèrent les ligaments tibio-fibulaires antérieur et postérieur; cette gouttière accueille la face médiale convexe non cartilagineuse de la malléole latérale et correspond donc à l'articulation tibio-fibulaire inférieure;
- Inférieure : plafond tibial; purement articulaire, concave d'avant en arrière (descendant plus bas en arrière qu'en avant), avec en son milieu une crête

mousse sagittale qui s'articule avec la gorge de la poulie talienne (articulation

Éléments vasculo-nerveux :

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.

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

En arrière : l'artère tibiale (accompagnée de ses deux veines satellites et du nerf tibial) descendant dans sa propre loge entre les fléchisseurs communs en dedans et propre du gros orteil en dehors ; le nerf saphène latérale, en arrière des péroniers, superficiel ; l'artère péronière postérieure.

Ces éléments risquant d'être mis en danger par l'abord chirurgical.

3.3.1-1. Vascularisation du pilon tibial:

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

On rappellera les vascularisations séparées pour les zones épiphysaire et métaphysaire [15] :

-Système artériel osseux métaphysaire : plexus anastomotique péri-métaphysaire avec apport direct par la tibiale et les fibulaires et apport indirect par la tibiale antérieure;

-Système artériel osseux épiphysaire , de trois types:

- Artères épiphysaires directes issues de la tibiale et de la fibulaire;
- Artères capsuloépiphysaires: tibiale antérieure pour la capsule antérieure de l'articulation tibiotarsienne ou artères péronières pour l'articulation tibio-fibulaire inférieure;
- Artères métaphyso-épiphysaires périostées, de rôle plus modeste.

3.3.1-2. Vascularisation cutanée :(fig 4)

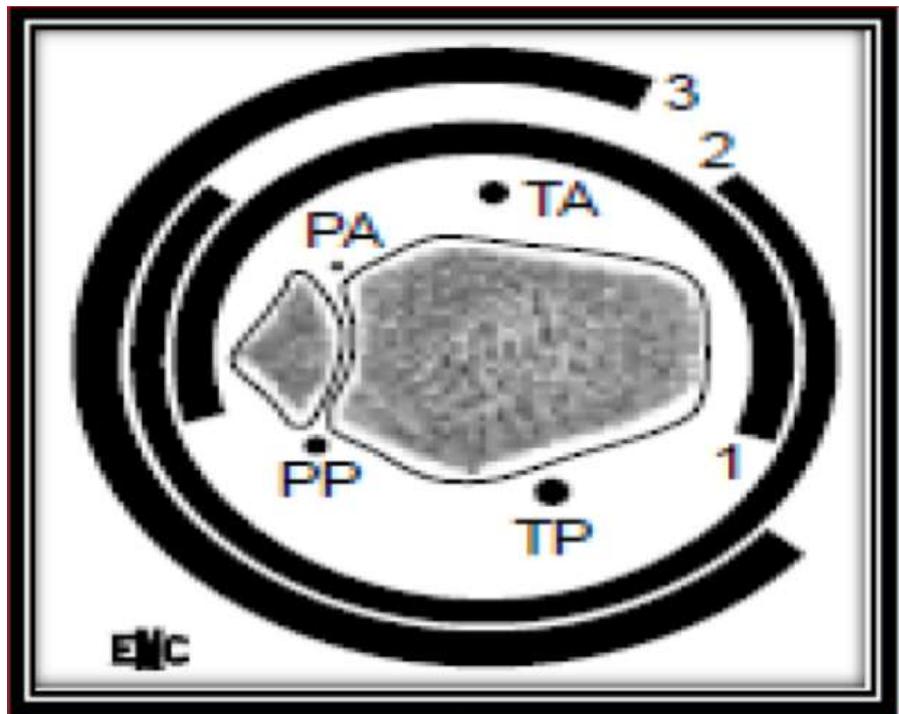


Figure 4: Vascularisation cutanée. [45]

1. Injection de la tibiale antérieure (TA) ;
2. Injection de la tibiale postérieure (TP)
3. Injection de l'artère péronière antérieure (PA)

Elle est issue de deux plexus sus-aponévrotiques [15] :

- Antérieur, issu des tibiales antérieures et péronières antérieures ;
- Postérieur, issu des tibiales et péronières.

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

3.4. Structure osseuse et rôle biomécanique:

3.4.1- Transmission du poids du corps:

Une surface articulaire très réduite assure la transmission distale de la quasi-totalité du poids du corps humain, avec par conséquent des pressions articulaires énormes. Pour POL LECOEUR [16], les contraintes mécaniques sont transmises essentiellement par le tibia. RAMSAY [17] évalue la surface portante tibio-tarsienne à 4 cm². BLAIMONT [18] insiste sur le rôle de la malléole latérale dans la transmission des contraintes, ce qui augmente la surface portante à 9,5 cm². Quarante pour cent (40%) de l'appui est assuré par les contacts malléolaires et 60 % par la surface portante tibio-fibulaire.

3.4.2- Complexité de l'articulation tibiotarsienne: (fig 5)

L'articulation tibio-tarsienne est de type trochléenne ou poulie à un degré de liberté : dans la mortaise tibio-fibulaire s'emboîte le tenon talien pour donner des mouvements de flexion-extension presque pure, dans un plan oblique de 15° en dehors par rapport au plan sagittal. Cette simplicité n'est qu'apparente et une analyse plus fine de cette articulation révèle de nombreux micromouvements associés :

- En flexion dorsale (amplitude 20°) : pour Pol LE COEUR [16], la partie la plus large de talus s'engage dans la mortaise tibio-fibulaire, d'où un écartement passif avec une horizontalisation des ligaments de la syndesmose, une élévation et une rotation médiale de la fibula ; pour CLOSE et INMAN [19, 20], en flexion dorsale, il existe une rotation médiale automatique du tibia par rapport à talus avec une charge se déplaçant progressivement vers l'avant ;
- En flexion plantaire (amplitude 40°), le phénomène inverse se produit : on observe un rapprochement des malléoles (actif grâce aux fibulaires), un abaissement et une rotation latérale de la fibula (POL LECOEUR) ; pour INMAN, il s'agit d'une rotation latérale automatique du tibia ainsi qu'un déplacement de la charge vers l'arrière. La cheville est donc un système articulaire complexe avec ses spécificités :
- Contraintes de pression élevées ;
- Rôle majeur de la syndesmose ;
- Fonction principale de flexion-extension ;
- Combinaison permanente de nombreux petits mouvements.

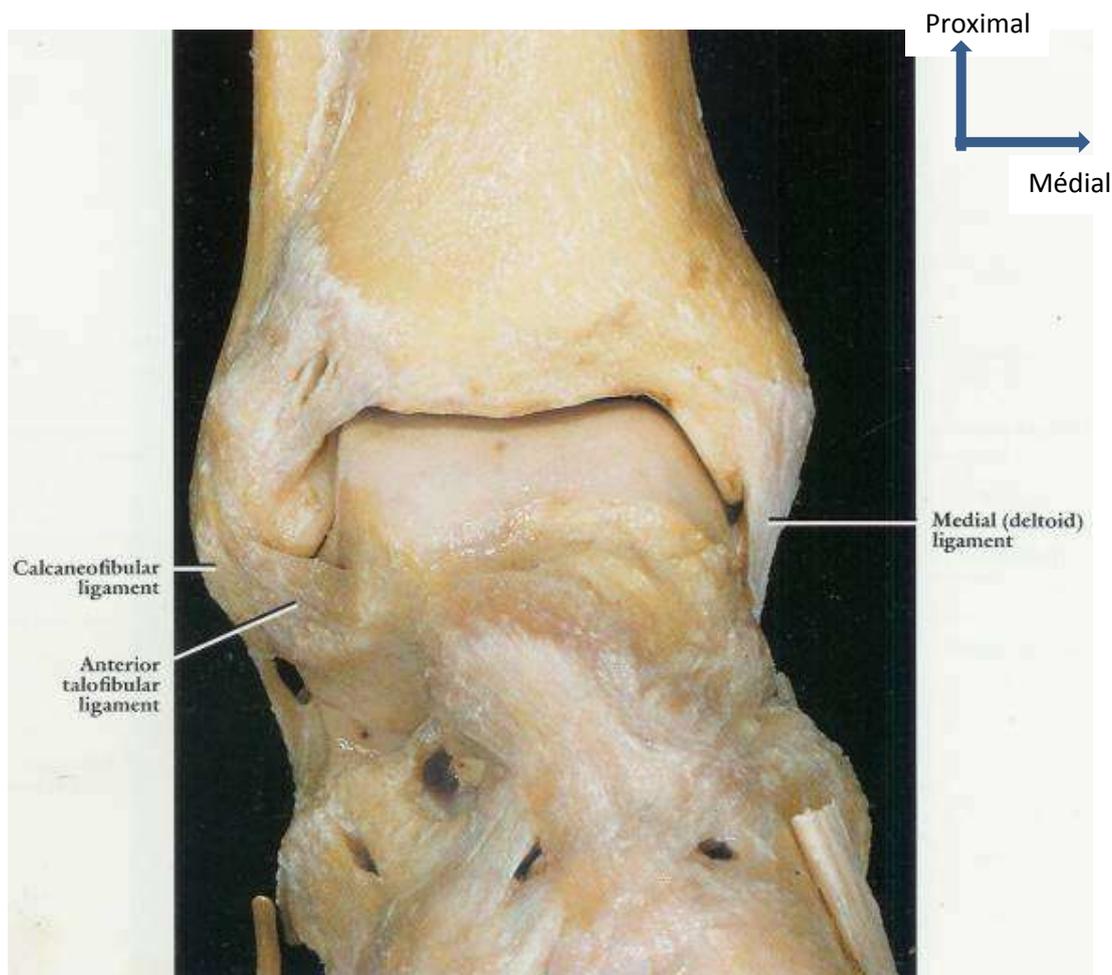


Figure5 : Articulation de la cheville. [74]

3.4.3- Éléments limitant les flexions :

Les éléments limitant les flexions sont :

-En flexion dorsale, un butoir osseux en avant (marge antérieure du tibia contre le col de talus) et les tensions musculo-ligamentaires en arrière (capsule postérieure, tendon d'Achille, faisceaux postérieurs du ligament collatéral latéral et du ligament collatéral médial) ;

-En flexion plantaire, un butoir osseux en arrière (malléole postérieure contre le tubercule postérieur du talus) et les tensions musculo-ligamentaires en avant (capsule antérieure, muscles extenseurs de la cheville et du pied, faisceaux antérieurs du ligament collatéral latéral et du ligament collatéral médial).

Ces éléments expliquent la limitation des amplitudes articulaires avec une perte du mouvement d'ouverture de la pince malléolaire probablement à l'origine d'une aggravation des phénomènes arthrosiques après fracture du pilon tibial.

3.4.4- Structure osseuse et zones de solidité :

La résistance osseuse du pilon tibial est inférieure à la résistance du dôme talien ; talus exerce donc un effet de bélier en cas de traumatisme et s'enfonce dans le pilon sans forcément subir elle-même de lésions. La trabéculatation osseuse du pilon est convergente vers le dôme talien et divergente vers les corticales métaphysaires ; la résistance osseuse du pilon est ainsi supérieure à celle de la métaphyse ; le pilon s'y enfonce donc lors des fractures-tassements. Le réseau trabéculaire est aussi plus dense en arrière et en dehors qu'en avant (la corticale postérieure est plus épaisse que la corticale antérieure) alors que les structures capsulo-ligamentaires sont plus résistantes en arrière ; chez l'adulte jeune, la zone de résistance maximale est donc postérieure. Le mécanisme lésionnel associé à une plus faible résistance du pilon explique une des grandes fréquences des fractures marginales antérieures. En revanche, chez les sujets âgés, les fractures marginales postérieures sont plus fréquentes du fait de l'ostéoporose qui fragilise la malléole postérieure.

3.5. Mécanisme et physiopathologie :

Le mécanisme lésionnel est le plus souvent indirect par l'intermédiaire du pied, à la suite d'une chute verticale, d'un accident de circulation, d'une rotation avec pied bloqué... Dans chaque situation traumatique, les forces vulnérantes s'exercent différemment et il peut être intéressant de les distinguer de façon schématique.

❖ Différentes forces vulnérantes dans les fractures du pilon tibial :

-Une force vulnérante principale : il s'agit d'une compression axiale par la poulie talienne, mais pas unique car elle ne produirait qu'un type de fracture,

enfoncement central du plafond tibial avec éclatement des marges et des malléoles (elle ne se voit que si le point d'impact est parfaitement centré, ce qui annule les forces de glissement associées).

-Plusieurs forces vulnérantes associées : elles déplacent la composante décompression sur la surface d'appui tibiale :

- Flexion dorsale forcée : il s'agit d'une fracture marginale antérieure par impact du talus sur la marge antérieure où se concentrent les contraintes dans cette position où il existe une structure osseuse plus fragile qu'en arrière (plus ou moins associée à une ostéoporose) ;
- Flexion plantaire forcée : une fracture marginale postérieure par impact du talus sur la malléole postérieure qui descend plus bas que la marge
- Abduction forcée : forces de compression du côté de la flexion (la malléole fibulaire associée à une zone d'appui latérale du plafond tibial) et forces de tension à l'opposé (malléole médiale) ;
- Adduction forcée : idem avec compression sur la zone médiale de la surface d'appui tibiale et enfoncement à ce niveau ; forces de torsion ou de rotation : il s'agit d'une fracture spiroïde basse du tibia irradiant vers le plafond ;
- Forces de glissement ou de translation antéropostérieure, possibles dans cette articulation de type poulie dont les marges antérieure et postérieure sont peu rétentives, et inévitables dès que les forces de compression ne sont pas parfaitement centrées ; elles peuvent ainsi conduire à une luxation tibio-tarsienne antérieure ou postérieure, avec dans ce cas une fracture de la malléole postérieure et qui fait obstacle à l'effraction de la poulie talienne.
- Fracture de la fibula : l'importance de la pince bimalléolaire et du mouvement d'ouverture explique la fréquence de l'atteinte de la fibula en

position sus-ligamentaire essentiellement dans les mécanismes par rotation ou par flexion dorsale et compression ; les fractures sous-ligamentaires sont observées dans les mécanismes en adduction avec volumineux fragment malléolaire médial ou margino-malléolaire et impaction ostéochondrale (formes frontières).

3.6. Classifications :

3.6.1- Classification actuelle moderne des fractures du pilon tibial :

(fig6)

Elle a été mise au point à l'occasion du symposium de la SOFCOT de 1991 consacré aux fractures du pilon tibial [14, 20]. Profondément inspirée des travaux de VIVES, HOURLIER et DE LESTANG [12, 13] et de l'analyse de GAY et EVRARD [7], cette classification très souple repose sur des critères simples à visée thérapeutique et pronostique issus de l'analyse statistique de la série de 706 dossiers.

Tout d'abord, elle distingue les fractures incomplètes et des fractures complètes :

- Dans les fractures incomplètes ou partielles, il persiste une continuité métaphysaire pour l'une des corticales, et seul un secteur de l'épiphyse est détaché et sert ainsi de base à la reconstruction épiphysaire ;
- Dans les fractures complètes ou totales, l'épiphyse fracturée est séparée de la partie proximale du tibia (solution de continuité métaphysaire complète).

Ensuite, selon que la fracture est complète ou incomplète, les critères de discrimination retenus sont différents :

- Dans les fractures incomplètes (43 % de la série), on décrit le trait de fracture principal et le secteur épiphysaire détaché (à la manière de GAY et EVRARD) :

- Fractures marginales antérieures (qu'il faut séparer en fractures à trait articulaire unique et fractures à traits articulaires multiples, qui n'ont absolument pas les mêmes implications pronostiques) ;
- Fractures marginales postérieures (peu de refends articulaires du fait de la meilleure résistance osseuse de la marge postérieure).
- Fractures sagittales (médiale ou latérale) ;
- Fractures diaphysaires à terminaison intra-articulaire ;
- Dans les fractures complètes (57 % de la série), le facteur discriminant retenu est la présence d'un déplacement antéropostérieur et son sens :
 - Déplacement antérieur, les plus fréquentes (homme jeune, refends, comminution, tassement) ;
 - Déplacement postérieur (femme d'âge moyen, refends, comminution) ;
- Fractures complètes sans déplacement antéropostérieur (qui sont les moins arthrogènes car elles respectent généralement la congruence articulaire).

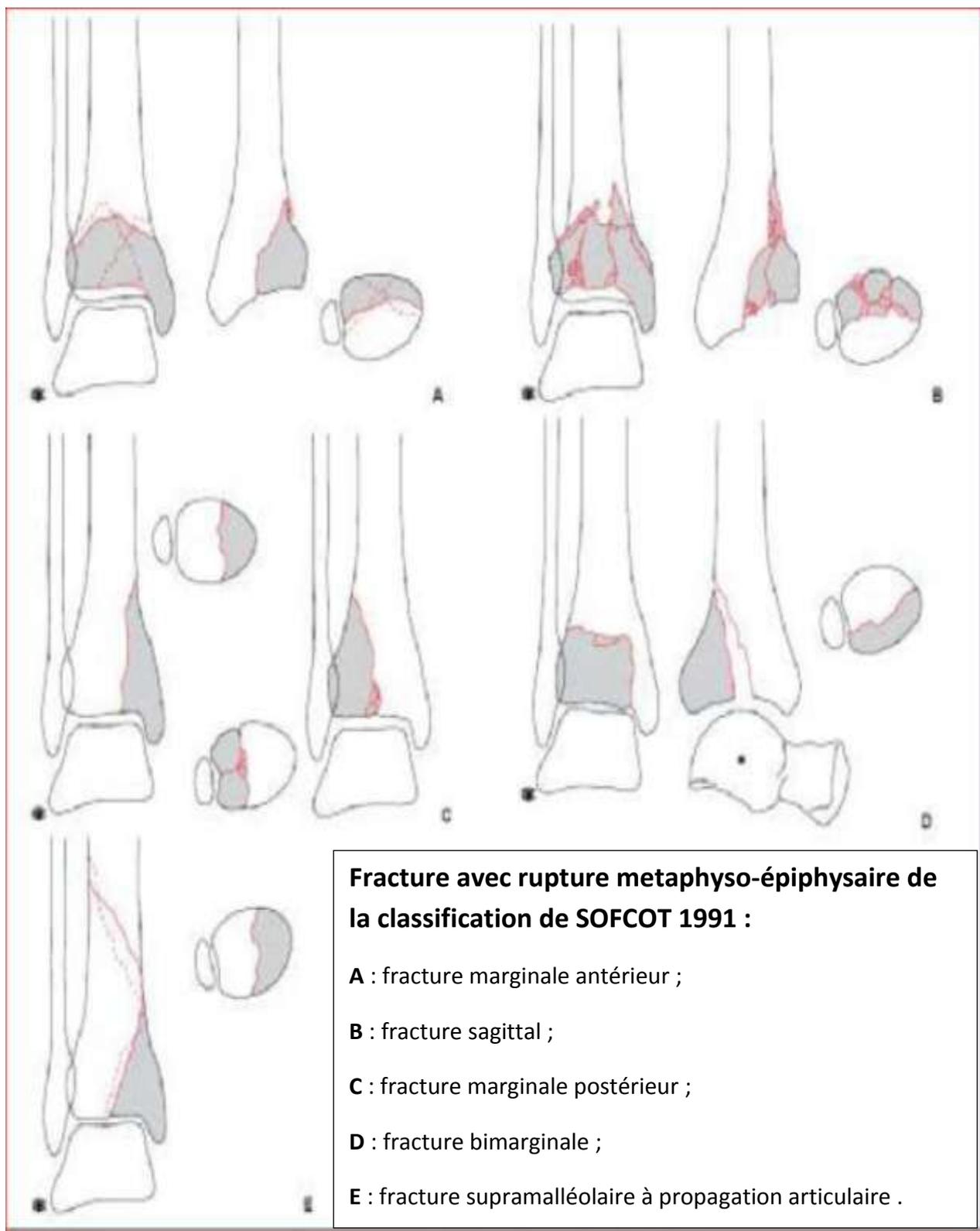


Figure 6: Classification SOFCOT [14]

3.6.2- Classification de Ruedi et Heim (AO, 1982): (Fig 7)

Couramment utilisée par les Anglo-Saxons, elle est descriptive et à visée pronostique :

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

-Type B: fracture articulaire à trait(s) simple(s) réalisant une séparation, sans comminution épiphysaire (mais comminution métaphysaire possible : sous-type B3);

-Type C: fracture-enfoncement articulaire, avec comminution épiphysaire fréquente.

Chaque type A, B ou C est divisé en trois sous-types 1, 2 et 3.

À noter que seuls les types B et C sont véritablement des fractures du pilon tibial.

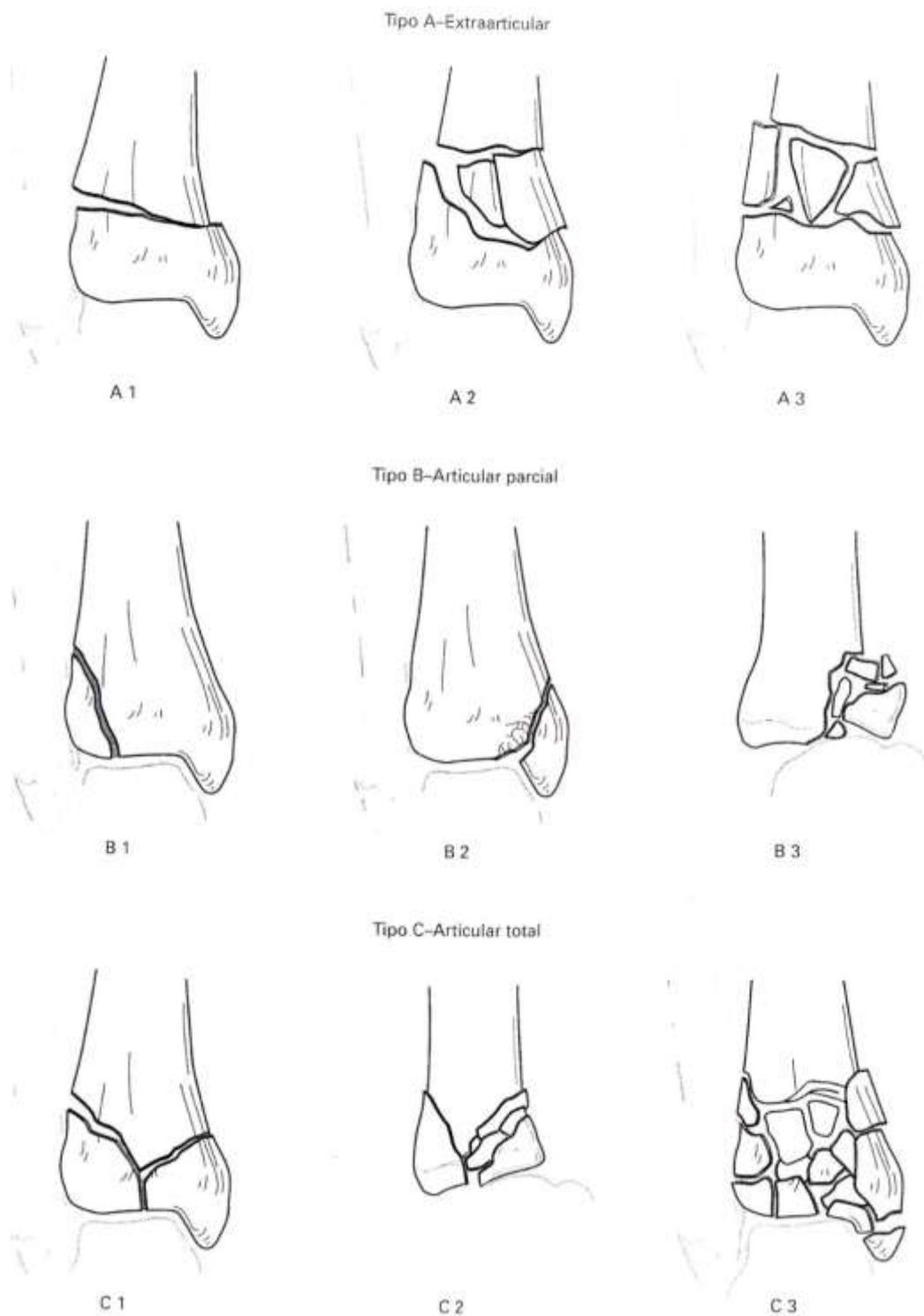


Figure 7: Classification AO [21]

3.6.3- Classification de CAUCHOIX ET DUPARC

Elle est fondée sur l'importance de l'ouverture cutanée.

Type I :

Il s'agit d'une ouverture ponctiforme ou d'une plaie peu étendue, sans décollement ni contusion, dont la suture se fait sans tension.

Type II :

Il s'agit d'une lésion cutanée qui présente un risque élevé de nécrose secondaire après suture. Cette nécrose est due soit à :

- Une suture sous tension d'une plaie ;
- Des plaies associées à des décollements ou à une contusion appuyée ;
- Des plaies délimitant des lambeaux à vitalité incertaine.

Type III :

Il s'agit d'une perte de substance cutanée pré tibiale non suturable en regard ou à proximité du foyer de fracture.

Cette classification a le mérite d'être simple, mais elle n'a pas une signification évolutive et surtout ne tient pas compte des lésions de l'os et des parties molles autres que cutanées.

3.7. Bilan clinique et radiologique :

3.7.1- Bilan clinique :

❖ Interrogatoire :

Il recherche les circonstances, le mécanisme principal du traumatisme, les antécédents...

❖ Examen local :

Les complications cutanées sont fréquentes : ouverture ou très fréquemment décollement cutané, contusion, hématome, réalisant une menace par mise en tension des parties molles (très fines dans cette région) sur les reliefs osseux et par conséquent entraînant une ischémie cutanée locale avec apparition de phlyctènes précoces et risque de nécrose cutanée majeure si la réduction n'est pas obtenue rapidement. La classification de TSCHERNE et GOTZEN [22] est particulièrement adaptée aux fractures du pilon :

-Stade 0 : indemne ;

-Stade 1 : simple contusion ;

-Stade 2 : contusions étendues (peau ou muscles), phlyctènes ;

-Stade 3 : nécrose, décollements, syndromes compartiments.

Les lésions cutanées peuvent avoir un potentiel de gravité plus grand qu'ouverture initiale franche. Leur présence impose au moins une réduction en urgence. L'abord chirurgical, s'il est tenté, doit être le plus précoce possible et respecter les zones contuses. Les complications locales trophiques peuvent devenir dramatiques et justifient pour certains auteurs le recours aux techniques chirurgicales de fixation latérale associée ou non à une ostéosynthèse à minima.

Les complications vasculonerveuses sont rares.

À la palpation, on recherche les points douloureux sur les plans ligamentaires : ligament collatéral médial et ligament collatéral latéral (la recherche de laxités est à proscrire !).

❖ **Examen général :**

On recherche des lésions associées dans le cadre d'un polyfracturé ou d'un polytraumatisé (traumatismes à grande énergie).

L'étude du terrain concerne l'âge, l'état trophique locorégional, les pathologies pouvant altérer la fonction motrice (artérite, lésions neurologiques d'origine centrale ou périphérique) associées ou non à des examens complémentaires de type doppler ou artériographique.

3.7.2- Bilan radiographique standard :

-Clichés de cheville de face et de profil : ce sont des clichés de débrouillage suffisants pour affirmer le diagnostic de fracture du pilon tibial et/ou d'un diastasis et/ou d'une fracture de la malléole latérale associée.

-Clichés de jambe de face et de profil, et du pied de face et de profil : recherche de lésions ostéoarticulaires locales associées telles que prolongation du trait de fracture dans la diaphyse tibiale, fracture du talus (fracture complète du corps du talus ou fracture ostéochondrale du dôme), fracture du calcaneus, les fractures hautes fibula.

Bilan radiographique complémentaire :

Il peut être réalisé pour une meilleure compréhension des différents traits de fractures ; il a ainsi une incidence sur la tactique chirurgicale. Les clichés de cheville sont réalisés après réduction ou après mise en traction d'attente, de face, de profil, de trois quarts, en rotation médiale de 10° pour dégager la malléole latérale et le tubercule de TILLAUX, ou toute autre incidence particulière.

De la bonne compréhension de la fracture dépend l'attitude thérapeutique ; un complément de bilan peut donc s'avérer nécessaire lorsque certains aspects de la fracture semblent encore obscurs après ces clichés radiologiques standards. Ces examens plus spécialisés ne doivent pas être réalisés en routine.

Les tomographies sont avantageusement remplacées par des coupes scannographiques avec reconstructions 3D, mais restent utiles lorsque aucun scanner n'est disponible rapidement.

Au scanner, les reconstructions 3D apportent des renseignements précis sur l'enfoncement central de la surface articulaire du pilon, la perte de substance par tassement de l'os spongieux, la comminution épiphysaire et métaphysaire (toujours impressionnante sur les clichés de scanner mais souvent exagérée), le nombre de fragments et leur disposition respective [23] ... Des reconstructions 3D, en plus d'offrir de « belles » images, peuvent aider à l'analyse de la fracture en précisant l'orientation des traits de fracture et l'organisation des divers fragments entre eux.

3.8. Traitement :

Les fractures du pilon tibial demeurent un challenge difficile pour le chirurgien [24], imposant une grande prudence associée à une connaissance parfaite des possibilités thérapeutiques actuelles faisant une place plus grande aux procédures chirurgicales latérales associées à une ostéosynthèse dite à minima.

3.8.1- Bases :

L'état de la peau conditionne le délai de prise en charge thérapeutique : s'il y'a ouverture cutanée, le traitement doit être complet en urgence.

La menace cutanée est constante. Dès que le traumatisme a été à haute énergie, l'hématome, les décollements sont constants. Il ne faut pas attendre l'apparition des phlyctènes. Il faut au minimum réduire et contenir en urgence ; l'idéal est d'obtenir, comme pour toute fracture articulaire, une reconstruction la plus anatomique possible, seule garante d'un résultat fonctionnel en rapport. Cette volonté d'obtenir une restitution ad-integrum de l'articulation tibio-talienne est en permanence tempérée par la connaissance du grand risque de complications iatrogènes. S'il est certain que la réduction et le maintien des fragments osseux grâce à une ostéosynthèse solide est un gage de cicatrisation des lésions cutanées et aponévrotiques, la réalisation d'un tel geste technique ne doit pas aggraver les décollements ; il doit être précis et efficace ; de sa rapidité et de sa simplicité dépend le pronostic ultérieur ; l'ostéosynthèse des fractures du pilon tibial reste un geste technique difficile dépendant en grande partie de l'expérience et de l'habileté du chirurgien. Il doit donc mettre en balance toutes les modalités thérapeutiques en fonction du stade lésionnel et du risque de complications cutanées graves.

Méthodes :

3.8.1-1. Méthodes orthopédiques :

L'extension continue (proposée par BOEHLER puis MERLE D'AUBIGNE) [25] 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 ou d'un clou de Steinmann trans-calcanéen, éventuellement sous contrôle scopique ;

-La position de la broche a son importance [26] ; elle est plutôt positionnée vers l'avant du calcaneum en cas de déplacement fracturaire antérieur (et inversement si le déplacement est postérieur) ;

-La traction est forte (5 à 7 kg), dans l'axe du tibia, sans rotation ;

-Le membre inférieur est placé sur une attelle s'arrêtant au-dessus des malléoles;

-Il faut soulager la traction dès que la réduction est obtenue sur les contrôles radiographiques (3 kg) ; le talus doit être centré sous la pince bimalléolaire, de face comme de profil ;

-Une rééducation active précoce de la cheville est entreprise pour améliorer la congruence articulaire par « modelage » des surfaces articulaires, permettant ainsi de corriger les petits défauts réductionnels articulaires ;

-La durée de la traction est de 6 semaines, puis le relais est confié à une botte plâtrée pour 4 à 6 semaines ;

-La réduction peut être améliorée par deux gestes complémentaires :

-L'ostéosynthèse première de la fibula 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 manœuvres latérales sous anesthésie générale (geste du « tire-botte » si le déplacement est postérieur...). Cette méthode expose malheureusement à un défaut de réduction dont l'arthrose et la raideur articulaire.

3.8.1-2. Méthodes chirurgicales:

3.8.2.2.1 Fixation médiale : (fig 8, 9, 10,11)

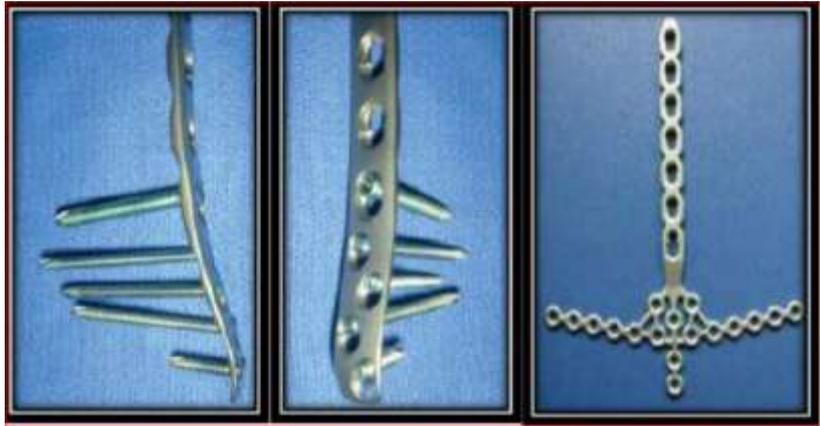


Figure 8 : Plaque métaphysaire tibial distal LCP. [45]



Figure 9:Plaque en L. [45]



Figure10: Plaque en trèfle .[45]

Les travaux de HEIM [53] ont subdivisé les moments de l'ostéosynthèse médiale en 4 temps :

- a. Ostéosynthèse de la fibula pour redonner de la longueur à la jambe, évoquée par RIEUNAU et GAY,
- b. Réduction anatomique de la surface articulaire tibiale,
- c. Comblement du déficit spongieux par une greffe autologue,
- d. Appui medial et réunion épi-métaphysaire à la diaphyse (ostéosynthèse stable du pilon tibial)

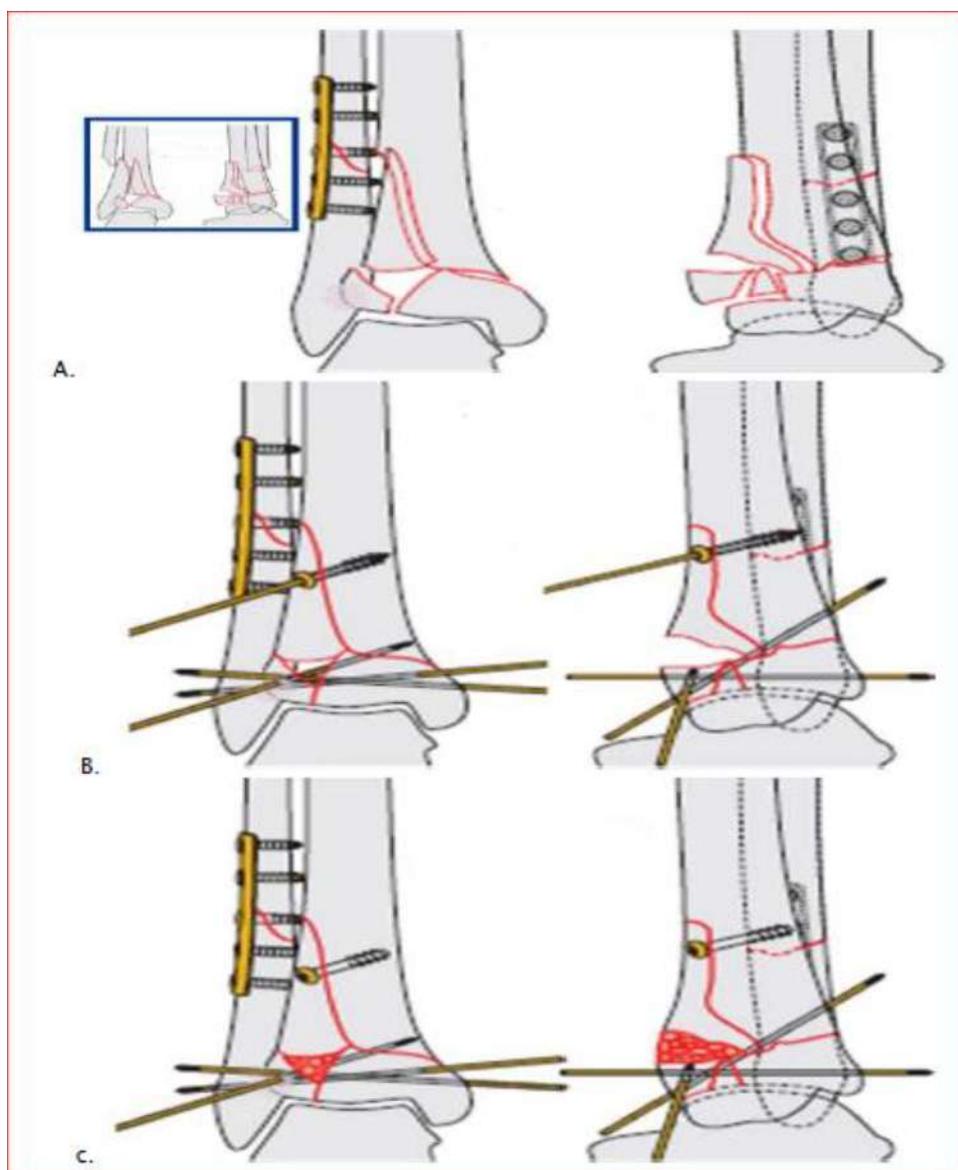


Figure 11: Les quatre temps de l'ostéosynthèse médiale. [45]

- A. Réduction anatomique primaire de fibula par une plaque tiers tube
- B. Ostéosynthèse du tibia par des broches remplacées si nécessaires par des vis
- C. Comblement du défaut osseux.

3.8.2.2.2. Ostéosynthèse de la fibula:

Dans le cas d'une fracture de la fibula, habituellement au-dessus de syndesmose, les ligaments tibio-fibulaires distales sont intacts dans la majorité des cas. Par conséquent, une réduction de fibula contribue au processus de ligamentotaxis et fournit des indicateurs de réduction pour la fracture du tibia. Ceci est particulièrement utile pour l'obtention d'une longueur normale de la partie latérale du tibia dans le plan frontal, alors que, dans le plan sagittal, les ligaments tibio-fibulaires ne peuvent pas empêcher son inclinaison [61].

Afin d'être un guide fiable pour la reconstruction du tibia, la fibula doit être réduit anatomiquement,

L'ostéosynthèse par plaque est la technique la plus utilisée [37], des techniques percutanées de stabilisation (Brochage, Vissage) ont été proposées, Il est généralement nécessaire de tourner la plaque pour éviter une mal-réduction rotatoire. Un embrochage axial par une broche de Kirschner doit être évité [65]. Dans le cas d'une fracture comminutive de la fibula, il est nécessaire de la fixer à l'aide d'une plaque après la reconstruction du tibia.

3.8.1-3. Ostéosynthèse à foyer ouvert [27, 28]:

Comme toute fracture articulaire, les fractures du pilon tibial devraient bénéficier d'une réduction anatomique afin de rétablir la congruence tibio-talienne. 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. Nous décrirons d'abord les techniques

dites classiques puis la technique par voie antérolatérale proposée par certains auteurs en raison des complications de cicatrisation observées plus fréquemment sur le versant antéro-médial.

❖ **Ostéosynthèse première de la fibula:**

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

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

La synthèse est confiée à une plaque tiers de tube ou à une plaque prémoulée de type VIVES (vissage 3,5) : en cas de comminution fracturaire, il faut savoir ne pas s'attarder sur la reconstruction exacte de la mosaïque diaphysaire ; peu importe, en effet, les différents fragments consolideront toujours ; en revanche, il est essentiel de retrouver la longueur exacte de la fibula, la plaque pontant la zone comminutive ; la surface articulaire de la fibula doit être positionnée à sa place exacte en regard du talus.

❖ **Abords du pilon tibial :**

Quelques impératifs de base doivent être précisés avant de décrire les principaux abords chirurgicaux :

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

-Il faut à tout prix éviter de traumatiser la peau avec des écarteurs agressifs et pour cela réaliser de larges incisions permettant une exposition généreuse ;

-Il est nécessaire de respecter une distance minimale de 6 cm entre les deux incisions verticales ;

-L'arthrotomie est indispensable pour contrôler les surfaces cartilagineuses ;

-Le matériel de synthèse ne doit pas être trop épais et ne pas faire saillie sous la peau.

❖ **Les principales voies d'abord sont : (Fig 12)**

-La voie classique de l'AO ; l'incision est antéro- médiale, recourbée de façon arciforme au bord antérieur de la malléole médiale et se terminant au niveau du tubercule de l'os naviculaire ;

-Une voie plus latérale est le prolongement en distalité de la voie d'abord habituelle de la diaphyse tibiale: incision antérieure médiane, légèrement latérale par rapport à la crête tibiale, verticale, recourbée en dedans au niveau du col du talus ; elle laisse en dehors le pédicule tibial antérieur et l'appareil extenseur ; le rétinaculum transverse est sectionné, permettant la capsulotomie antérieure verticale médiane; cette voie a l'avantage d'éviter les décollements intempestifs et de garder un beau lambeau couvrant la plaque d'ostéosynthèse et également d'aborder à la fois les lésions antéro-latérales et malléolaires médiales, en passant de part et d'autre du tendon du jambier antérieur;

-La voie antéro-latérale, décrite par VIVES, DELESTANG et HOUURLIER [29, 30] ; il s'agit d'une voie antéro-latérale pré-fibulaire et rétro-musculaire, donnant accès à la face antéro-latérale du pilon et au fibula, mais la malléole médiale ne peut pas être explorée par cette voie d'abord;

-Une voie postéro-médiale accessoire qui peut être réalisée en cas de dégâts postérieurs importants inaccessibles à un vissage antérieur en rappel.

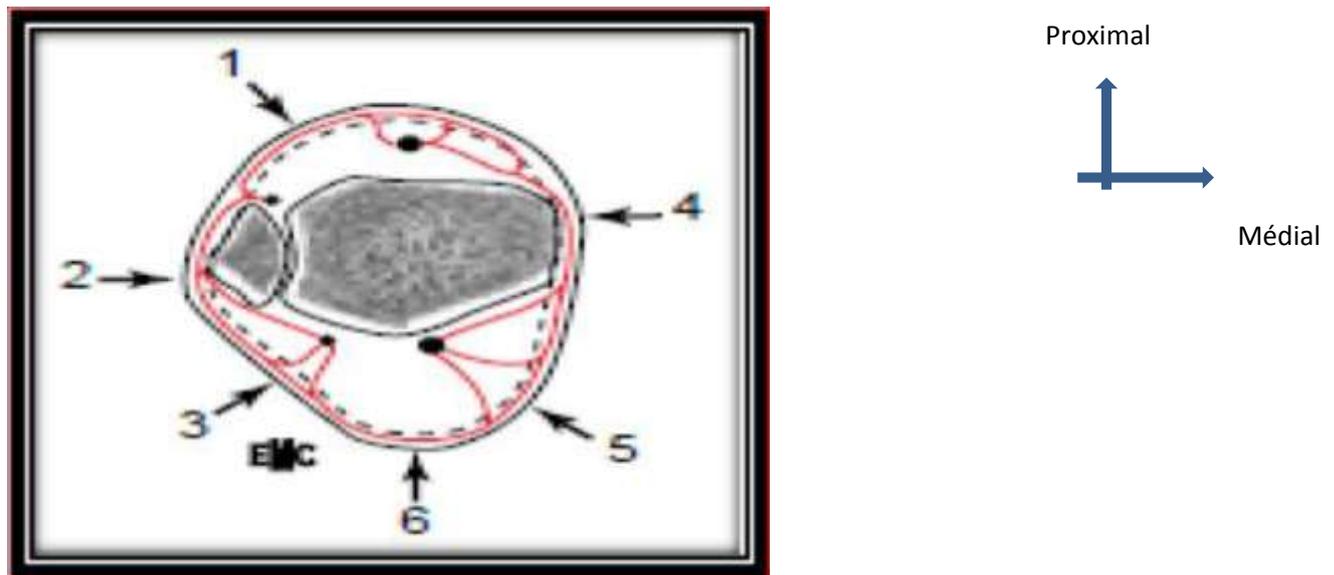


Figure 12: Voies d'abord idéales, les flèches indiquent les zones privilégiées d'incision cutanée. [45]

- | | |
|----------------------------|----------------------|
| 1. Voie antérolatérale ; | 2. Voie latérale ; |
| 3. Voie postéro latérale ; | 4. Voie médiale ; |
| 5. Voie postéro médiale ; | 6. Voie postérieure. |

Deux grands principes se dégagent :

❖ **La méthode de l'AO consiste en :**

-Un premier temps de reconstruction épiphysaire, toujours difficile. Pour assurer une bonne réduction, les petits fragments sont plaqués sur la poulie talienne comme sur un moule et maintenus par de petites broches provisoires.

-Le deuxième temps consiste en une reconstruction épiphyso-métaphysaire, en réduisant les fragments malléolaires médiales 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).

-Le dernier temps consiste en une stabilisation par l'application d'une plaque d'ostéosynthèse médiale ; 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 (prévue 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.

❖ **L'autre principe de reconstruction du pilon a été décrit par l'école d'Amiens :**

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.

3.8.2.4- Ostéosynthèse à foyer fermé :

3.8.1-3.1.Fixation latérale :

Le traitement par fixation latérale 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 tibiotarsienne, tout en permettant une mobilisation précoce du patient [72]

La mise en place du fixateur répond aux principes généraux de la fixation latérale, mais quelques détails méritent d'être précisés :

-Le montage est tibioalcanéen (en double cadre ou en V);

-Les barres de distraction-compression permettent de corriger des défauts d'axe résiduels ;

-Le positionnement du montage se fait de manière à ce qu'il ne compromette ni la réalisation ultérieure d'un lambeau de couverture, ni l'analyse radiologique par superposition sur le foyer ou l'interligne articulaire (sinon il faut prévoir au moins une possibilité d'allègement transitoire du montage) ;

-On y associe volontiers une attelle élastique anti-équin de l'avant-pied.

La réduction gagne à être optimisée par deux gestes chirurgicaux complémentaires :

-L'ostéosynthèse première de la fibula permet de redonner une longueur et un axe exacts ; il est rare d'observer des complications cutanées empêchant ce geste ;

-L'ostéosynthèse à minima de fragments épiphysaires et l'abaissement de fragments articulaires impactés, à l'aide de broches percutanées (avec contrôle à l'amplificateur de brillance), permet de restituer une congruence correcte [24, 32]; l'intérêt de la combinaison-fixation latérale et médiale a également été démontré par TORNETTA [33].

❖ Différents types de fixateurs externe: (Fig 13)

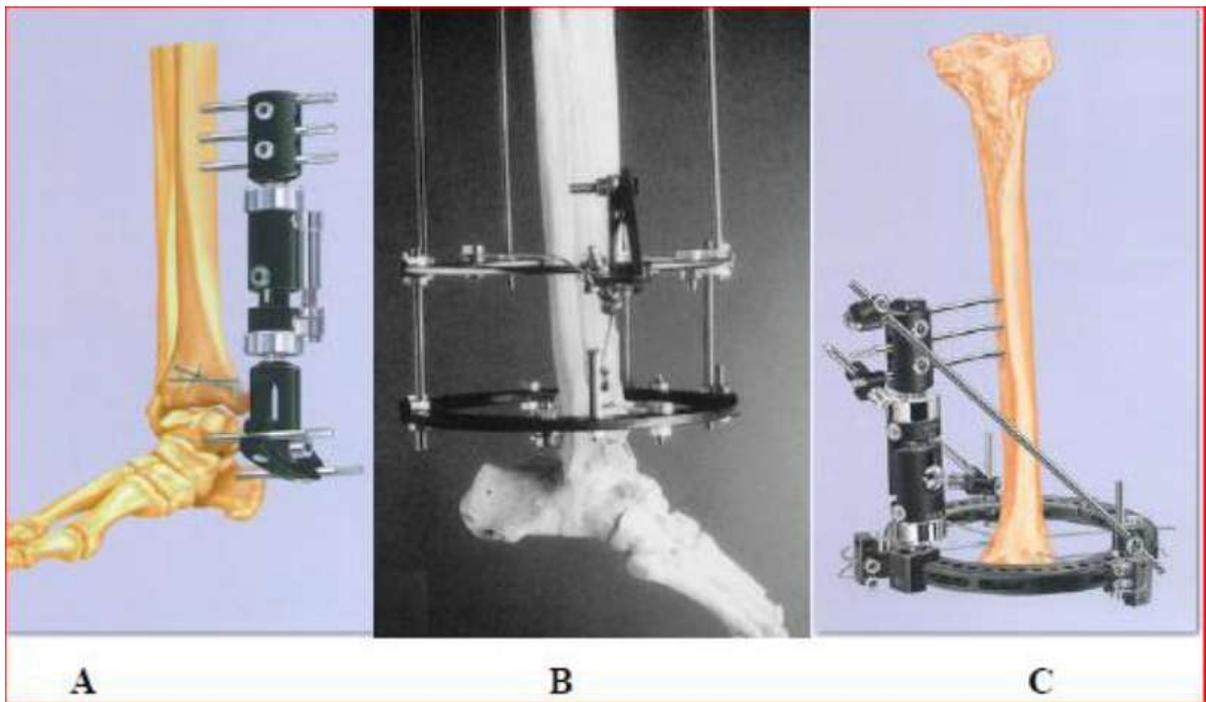


Figure 13: Types de fixateurs externes. [43]

Il existe plusieurs types de fixateurs externes, On distingue généralement les fixateurs statiques, qui sont présentés essentiellement par le fixateur d'Hoffmann (A), et les fixateurs dynamiques, présentés essentiellement par le fixateur d'Ilizarov et l'Orthofix (B et C).

3.8.1-4. Prise en charge de la plaie traumatique:

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

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

RODIER [47] 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 [48].

DENIS NEJEAN [49] considère le parage comme un paramètre important de l'opération et qui influence de façon significative le résultat final.

3.8.1-5. Place de la chirurgie mini-invasive:

Les complications de l'ostéosynthèse par plaque dans les fractures du quart distal du tibia ont amené un certain nombre d'auteurs à proposer la réalisation d'ostéosynthèse mini-invasive [50-51]. La chirurgie mini-invasive se fixe comme objectif la réduction et la stabilisation du foyer de fracture avec un résultat au moins équivalent à celui obtenu avec l'abord du foyer de fracture, tout en diminuant l'agression chirurgicale.

Les avantages sont le respect des parties molles (principale source d'ennui dans la chirurgie du quart distal du tibia) et si possible de l'hématome fracturaire, toutefois elle ne dispose pas d'une large voie d'abord qui permet d'avoir accès à la totalité du foyer de fracture ou de l'articulation.

Une étude préalable à l'aide des examens d'imagerie (radiographies, scanner 3D) est nécessaire pour décider du type de synthèse et des voies d'abord complémentaires.

a. Chirurgie mini-invasive et ostéosynthèse par vis :

Elle s'adresse aux fractures peu déplacées, sans comminution articulaire ni métaphysaire. Une traction n'est pas forcément nécessaire dans ces fractures peu déplacées.

Une approche séquentielle de réduction et de synthèse selon le principe de simplification progressive est recommandée, en commençant par les traits les plus simples pour faciliter la réduction ultérieure, des traits les plus complexes.

La synthèse de la fibula est préférable pour une meilleure stabilité du montage et peut être réalisée en mini-invasif si la fracture le permet.

L'étude préalable du scanner permet de choisir le trajet le plus approprié pour le vis. L'intervention commence alors par la réduction du foyer de fracture.

A ce stade, certains auteurs proposent un contrôle arthroscopique systématique [50] pour vérifier la réduction et nettoyer l'articulation. Des broches sont alors mises en place, sous contrôle radioscopique suivant des trajets déterminés et planifiés au préalable, par l'étude du scanner. Ces broches servent de guide aux vis cannulées qui peuvent être enfouies dans l'os afin de permettre l'ajout éventuel d'une plaque d'ostéosynthèse, ou tout simplement pour ne pas gêner le patient par la suite.

b. Chirurgie mini-invasive et ostéosynthèse par plaque :

- Principe:

Elles s'adressent aux fractures avec comminution métaphysaire, elles nécessitent habituellement plusieurs voies d'abord de petite taille. Le principe était de multiplier les petites voies peu agressives plutôt que d'élargir de grands abords extensifs et souvent insuffisants on utilise :

- Une voie d'abord située sur la malléole médiale pour l'introduction de la plaque.
- Une voie d'abord complémentaire dont la localisation est choisie en fonction de la fracture et préférentiellement antérolatérale. Cette voie d'abord doit permettre le contrôle de l'articulation et la mise en place, éventuellement d'une synthèse complémentaire.

Là encore, le scanner prend toute son importance pour prévoir au mieux le type de plaques à utiliser et le trajet « idéal » des vis.

Il faut également prévoir par quel moyen la réduction du foyer de fracture sera obtenue (davier pointus, daviers spécifiques pour la chirurgie mini-invasive, vissage en rappel, chasse greffon, etc), l'utilisation d'une greffe osseuse cas d'impaction métaphysaire importante doit également être prévu avant l'intervention.

- Déroulement de l'intervention :

La synthèse de la fibula est habituellement recommandée, réalisée soit dans le même temps opératoire (en premier lieu), soit initialement dans le cadre d'un traitement combiné.

L'abord tibial est réalisé en regard de la malléole médiale, sur 2 à 3 cm, suivant une direction oblique. La plaque est glissée sous la peau, au contact du périoste

sans avoir ruginé, celui-ci auparavant. Elle doit être dirigée vers la crête tibiale, la main opposée de l'opérateur pouvant ainsi repérer son extrémité. A ce stade, un contrôle radioscopique est effectué afin de vérifier la position de la plaque sur le tibia, de face comme de profil. Une vis de traction mise en place par voie percutanée permet alors de rapprocher la plaque de l'os et de la stabiliser. Cette première vis doit être positionnée en dehors du foyer de fracture sur la diaphyse tibiale.

Un abord chirurgical complémentaire est réalisé en regard de la zone articulaire que l'on désire aborder en raison de la taille limitée de l'abord chirurgical initial, cet abord complémentaire ne comporte pas de risque pour la vitalité des tissus mous et n'est pas « bridé » par le tracé de l'abord initial.

La réduction du foyer de fracture fait appel à un instrument spécialement conçu à cet effet.

Une fois le foyer de fracture réduit il faut le stabiliser afin d'éviter la survenue secondaire d'une perte de réduction. Cette stabilisation peut être réalisée par des broches provisoires ou des vis canulées que l'on prend soin d'enfourer dans l'os afin de ne pas gêner le positionnement de la plaque.

Cette stabilisation se fait au mieux en utilisant des plaques à vis bloquées dont plusieurs modèles sont actuellement disponibles sur le marché. Les vis les plus distales doivent se situer au ras de la surface articulaire, tangentes à la convexité de celle-ci.

Ces vis étant verrouillées dans la plaque, elles s'opposent à l'impaction de fragments articulaires. Ces vis bloquées n'ayant pas d'effet de traction, elles n'ont pas d'effet de réduction et ne peuvent se comporter comme des vis de traction (vis corticales ou spongieuses) pour comprimer un écart intra-fragmentaire. La mise en place de vis complémentaires métaphysaires ou diaphysaires ne doit alors comporter que des vis bloquées. Le comportement

biomécanique des vis bloquées et non bloquées étant totalement différent [51], il est illogique de les mélanger ou de rajouter une 2^{ème} vis non bloquée

Il est parfois nécessaire d'ajouter une 2ème plaque en situation antérieure, en cas d'importante comminution métaphysaire. Cette double ostéosynthèse ajoute un risque supplémentaire pour les tissus mous et entraîne régulièrement des difficultés lors de la fermeture, une petite plaque de type tiers de tube, glissée en percutanée contre l'os, peut avoir dans ce cas, un effet de « rondelle géante » lorsqu'elle est utilisée avec deux ou trois vis.

3.8.1-6. Arthrodèse d'emblée :

En cas de dégâts cartilagineux majeurs, une arthrodèse de principe peut être réalisée par avivement des surfaces associé à un greffon corticospongieux encastré. L'immobilisation est assurée au mieux par un fixateur externe (éventuellement associé à un vissage) [38].

Le greffon osseux est prélevé soit sur le tibia, entre le foyer et les fiches supérieures du fixateur externe, soit sur l'aile iliaque.

3.8.2- Indications :

3.8.2-1. Fractures partielles :

La chirurgie à foyer ouvert est le traitement de choix. Il permet d'obtenir les réductions les plus anatomiques, le plus souvent par vissage simple. L'abord est centré sur le fragment détaché, mais peut être décalé en cas de dégâts cutanés : une peau endommagée ne doit pas être une contre-indication à l'ostéosynthèse dans le cadre des fractures partielles.

Le traitement orthopédique garde cependant trois indications :

-Les fractures non déplacées ;

-Les fractures déplacées mais dont la réduction orthopédique est parfaite et stable;

-Les fractures comminutives pour lesquelles il ne semble pas possible d'obtenir une réduction parfaite par la chirurgie à foyer ouvert (indication très subjective, laissée à l'appréciation de chacun selon son expérience...).

Le fixateur externe peut également trouver une place dans cette dernière indication.

3.8.2-2. Fractures totales :

La chirurgie à foyer ouvert est là encore le traitement de choix, mais expose aux complications cutané-infectieuses les plus redoutables ; elle n'est donc indiquée qu'en cas d'état cutané satisfaisant, et uniquement si l'opérateur est certain de pouvoir obtenir un résultat meilleur sur la congruence articulaire et sur la réduction de la « marche d'escalier » par cette technique que par un autre traitement.

Le traitement orthopédique est proposé dans les mêmes indications que pour les fractures partielles, mais en cas de risque cutané majeur ou de comminution importante, le fixateur externe est préférable, en particulier le fixateur type Ilizarov, associé à un court abord permettant la réduction et la synthèse à minima de fragments articulaires [35, 36, 37].

L'ostéosynthèse première du fibula doit être systématiquement envisagée, quel que soit le type de traitement.

Une comminution articulaire majeure, avec éventuellement lésions ostéochondrales du dôme talien en regard, peut conduire à l'arthrodèse tibiotarsienne de principe d'emblée, si les chances de reconstruction paraissent très compromises [38].

3.8.2-3. Tactique en deux temps : (fig 14)

En cas de lésions cutanées initiales inquiétantes avec une fracture qui mériterait une ostéosynthèse à foyer ouvert, le fixateur externe peut constituer une solution d'attente (plus confortable que l'extension continue...) avant un deuxième temps opératoire d'ostéosynthèse classique différée des quelques jours nécessaires à l'amélioration cutanée.

En urgence et si les conditions techniques et logistiques ne sont pas optimales, il vaut certainement mieux mettre en place une traction ou un montage tibiocalcanéen associé ou non à une ostéosynthèse latérale du fibula, en attente d'une réduction exacte secondaire qui est fonction de l'état local. Pour certains auteurs [39,21], cette attitude engendre un moindre taux de complications infectieuses.

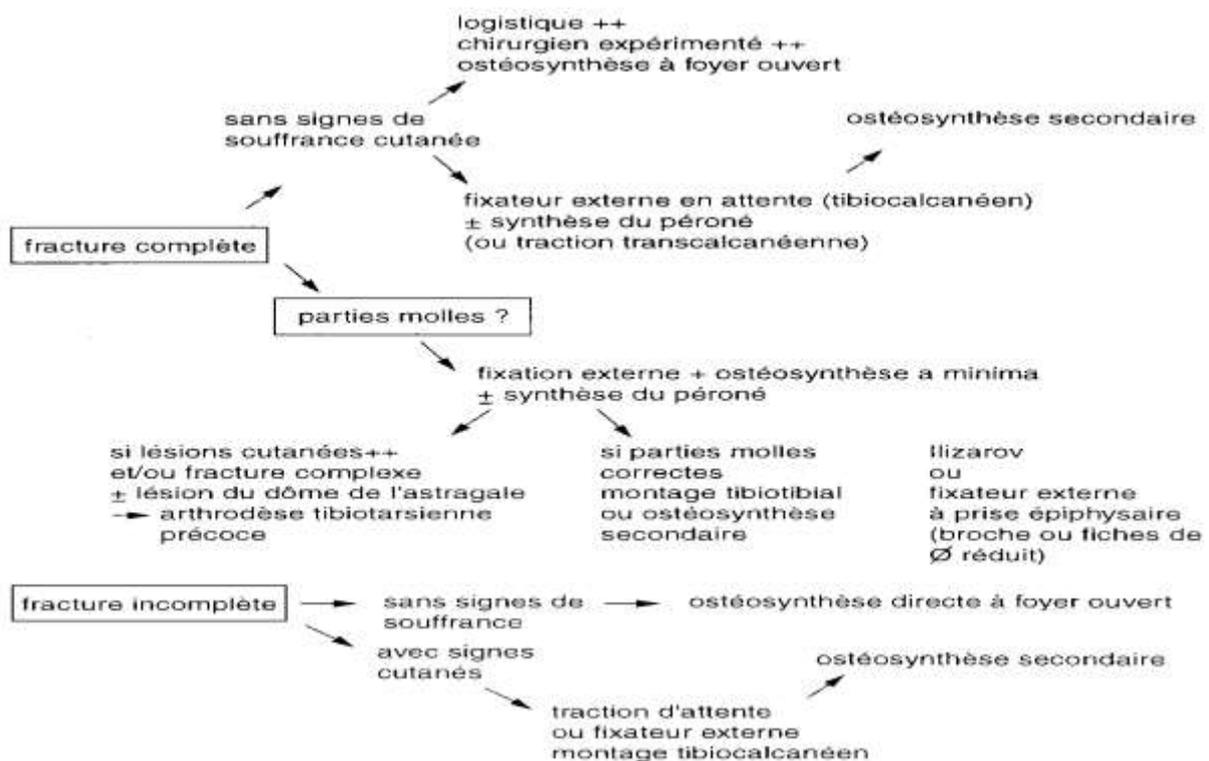


Figure 14: L'organigramme décisionnel . [75]

L'organigramme décisionnel résume l'attitude thérapeutique en fonction du type de fracture et de l'état cutané.

3.9. Évolution :

3.9.1- Évolution à court terme :

L'évolution est conditionnée par la survenue de complications sérieuses qui peuvent prolonger les suites postopératoires de plusieurs mois (tableau I) [40].

Le retard de cicatrisation, nécrose cutanée, désunion de cicatrice plus ou moins étendue pouvant exposer le matériel d'ostéosynthèse à l'air libre, sont source de problème majeur sur le plan septique et pour la consolidation : ces complications cutanées se voient principalement après la chirurgie à foyer ouvert. Il faut savoir poser à temps l'indication de couverture par un lambeau musculo-aponévrotique pédiculé ou non.

-Infection : il s'agit soit d'infection des parties molles pouvant être jugulée par une cicatrisation dirigée ou la réalisation d'un lambeau ; soit on assiste à l'évolution vers une ostéite ou une ostéoarthrite dont la survenue peut être précoce après une fracture ouverte ou même fermée en cas de dégâts cutanés importants. Leur traitement impose l'ablation du matériel d'ostéosynthèse, le curetage osseux ou parfois la réalisation d'un geste de type Papineau.

L'arthrodèse est souvent l'évolution inéluctable, l'amputation restant, bien évidemment, exceptionnelle (un seul cas dans la série de la SOFCOT).

- Déplacement secondaire : celui-ci est fréquent en cas de traitement orthopédique n'assurant pas une contention suffisante de ces fractures particulièrement instables. Ce déplacement est possible également en cas d'ostéosynthèse, surtout chez des patients indisciplinés, car le matériel utilisé dans les ostéosyntheses du pilon a une tenue mécanique médiocre, juste suffisante pour maintenir les fragments entre eux mais totalement incapables de supporter le poids du corps.

- Complications non spécifiques : algoneurodystrophie, complications thromboemboliques...

3.9.2- Évolution à long terme :

Les fractures du pilon tibial sont exposées aux troubles de la consolidation (normalement obtenue en 10 à 20 semaines) :

-**Pseudarthrose** : 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 ;

-**Cals vicieux**, qui conditionnent le pronostic fonctionnel :

. **Extra-articulaires** : parfois bien tolérés, si la déviation est faible ; mieux tolérés en cas de déviation en valgus qu'en varus ; en cas de mauvaise tolérance, ils restent toujours accessibles à une correction chirurgicale secondaire par ostéotomie ;

. **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 talus peut en ralentir l'évolution péjorative) [41];

-**Arthrose de la tibio-tarsienne** ; la solution chirurgicale fiable consiste alors en une arthrodèse ; l'arthroplastie prothétique n'a pas fait la preuve de son efficacité, d'autant qu'il existe souvent dans ces arthroses post-traumatiques soit un cal vicieux, soit un antécédent septique.

3.9.3- Complications :

Les fractures du pilon tibial sont des fractures graves car elles sont pourvoyeuses de complications sérieuses qui retentissent sur les résultats fonctionnels à long terme. L'ouverture cutanée, la complexité des lésions osseuses et le traitement à foyer ouvert représentent les principaux facteurs favorisant ces complications [3].

3.9.3-1. Complications précoces :

- a. Infection :** c'est une complication redoutable. Elle est grave et peut compromettre le pronostic fonctionnel de la cheville.
- b. Nécrose cutanée :** C'est une complication cutanée fréquente et grave, car elle complique une fracture siégeant dans une zone à anatomie complexe et difficile à corriger à cause de la disposition superficielle et la vascularisation terminale de cette région. [57]
- c. Déplacement Secondaire :**

Les fractures du pilon tibial sont particulièrement instables ce qui les expose au déplacement secondaire post-opératoire [52,58,64]. Cette complication doit être considérée lors du traitement, en particulier dans les défauts d'ostéosynthèse.

3.9.3-2. Complications tardives :

a. Algodystrophie:

L'algodystrophie est une affection polymorphe assez fréquente souvent méconnue car atypique ou incomplète. Elle peut être primitive (35%) liée au terrain anxieux et neuro-tonique, ou secondaire à un traumatisme dans 60% des cas et iatrogène dans 5% (prise de barbituriques ou d'anti bacillaires) [52].

b. Pseudarthrose :

De siège essentiellement métaphysaire, elle touche électivement les fractures complètes à comminution supra malléolaire quel que soit le type de traitement. Plusieurs facteurs favorisent la survenue de cette complication :

- Le vide osseux laissé après la réduction et la précarité de la vascularisation métaphysaire sont les deux facteurs primordiaux [62,63].
- L'ouverture cutanée est également incriminée comme facteur de risque quel que soit le type du traitement [58,57].

- Le traitement par fixateur externe est considéré aussi comme facteur favorisant cette complication.
- L'ostéosynthèse par plaque vissée est grevée d'un taux significatif de pseudarthrose, expliqué par la nécessité de périostage lors de sa mise en place. La pseudarthrose septique engage le pronostic fonctionnel de la cheville. Son traitement est difficile, il fait appel à une antibiothérapie prolongée, adaptée aux germes 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.

Elle peut être prévenue par une greffe osseuse primaire [59]. La technique d'ILIZAROV permet la consolidation de la pseudarthrose sans ouverture cutanée du foyer. Ce fixateur externe circulaire assure une stabilisation élastique avec possibilité de compression-distraktion favorable à la reprise de l'ostéogénèse [53]. Le taux de pseudarthrose varie de 2 à 18% selon HEIM [64], dépasse rarement 2% selon RUEDI et OVADIA [65] et est de 18% d'après MC FERRAN [66].

c. Cals vicieux :

Le cal vicieux traduit une consolidation dans une position vicieuse. Il se manifeste surtout en valgus et en varus. En varus, il est plus mal supporté. Dans le plan sagittal, il traduit une déviation en récurvatum, moins bien tolérée [69,67]. Par contre, La bascule sagittale à surface articulaire congruente est bien tolérée. Cette complication a toujours pour origine une erreur thérapeutique, qu'il s'agisse d'un défaut de réduction ou d'une mise en charge trop précoce, mais certains cals vicieux sont pratiquement inévitables après des fractures comminutives du pilon tibial malgré une ostéosynthèse parfaite.

Le pronostic dépend du siège, et de la tolérance de la cal. S'il est articulaire, l'évolution vers l'arthrose est inévitable. Mais s'il est extra articulaire et distal,

il peut être longtemps bien toléré. Une ostéotomie de correction peut être envisagée en cas de limitation fonctionnelle douloureuse et de pré-arthrose évolutive [64,68].

d. L'arthrose post-traumatique :

L'arthrose tibio-tarsienne est la complication la plus redoutable du traumatisme de la cheville car elle engage le pronostic fonctionnel d'une articulation de charge [69]. Ses étiologies sont multiples, représentées par :

- L'incongruence de la surface articulaire portante ;
- L'instabilité articulaire ;
- Le dégât cartilagineux tibial et astragalien ;
- Le cal vicieux et la dégénérescence du cartilage par immobilisation prolongée. Il existe une corrélation entre le type de fracture, l'incidence de l'arthrose et les mauvais résultats cliniques [59].

Le délai d'apparition de cette arthrose est variable. En général, elle apparaît dans les deux ans suivant le traumatisme [68, 58], mais elle est rare avant un an [70]. La douleur sera le premier signe rapporté, d'intensité variable. La constatation d'une aggravation radiologique lors de l'évolution n'a de traduction clinique qu'une fois sur trois ou quatre [71,58, 63].

Lorsque l'arthrose est symptomatique, voire invalidante, une sanction chirurgicale radicale s'impose. Deux types de traitement peuvent être proposés :

- L'arthrodèse tibio-tarsienne.
- L'arthroplastie de la cheville.

METHODOLOGIE

IV. Méthodologie :

4.1- Matériels

a- Cadre d'étude :

Notre étude a été réalisée dans le service d'Orthopédie-traumatologie du CHU Bocar Sidy Sall de Kati.

Le Centre Hospitalier Universitaire Bocar Sidy SALL de Kati est situé à 15 kilomètres au nord-ouest de Bamako, dans l'enceinte du Camp militaire de la ville de Kati et à 100 mètres de la place d'armes.

C'est un des hôpitaux de 3ème référence du Mali. Il a été créé en 1916 comme infirmerie militaire, et a été transformé en hôpital.

L'hôpital de Kati a été érigé en Etablissement Public à caractère Administratif (EPA) en 1992, en Etablissement Public Hospitalier (EPH) en 2002, et en Centre Hospitalier Universitaire(CHU) en 2003 par la loi n° 0319-14 juillet 2003. Le CHU de Kati a été baptisé Centre Hospitalier Universitaire Bocar Sidy SALL de Kati le jeudi 17 novembre 2016. De nos jours l'hôpital a connu un grand changement. Tous les anciens bâtiments coloniaux ont été démolis. Des structures modernes ont vu le jour et d'autres sont en chantier. C'est ainsi que nous avons :

- Le service d'Orthopédie-Traumatologie
- Le service d'accueil des urgences,
- Le bloc opératoire,
- Le service d'anesthésie-réanimation,
- Le service de chirurgie générale,
- Le service de gynéco-obstétrique,
- Le service de pédiatrie,

- Le service de médecine générale,
- Le service de cardiologie,
- Le service d'urologie,
- Une unité d'ophtalmologie,
- Une unité d'odontostomatologie,
- Une unité de kinésithérapie,
- Une unité d'acupuncture,
- Le laboratoire d'analyses biomédicales,
- La pharmacie hospitalière,
- Le service d'imagerie médicale,
- La morgue ;
- L'administration

-Service de Orthopédie-Traumatologie :

C'est le plus grand service technique de l'établissement et la grande partie des activités de l'hôpital est concentrée sur l'orthopédie et de traumatologie.

Le service d'orthopédie traumatologie est composé de :

-Deux pavillons d'hospitalisation (pavillon A et pavillon B) avec une capacité de 54 lits. 9 salles de première catégorie avec 9 lits, 11 salles de deuxième catégorie avec 22 lits, et 5 salles de troisième catégorie avec 23 lits.

Chaque pavillon a une salle de soins. Chacun des deux pavillons est sous la responsabilité d'un surveillant de service.

Le pavillon D qui est le pavillon VIP de l'hôpital, est composé de 14 lits commun à tous les services et est couramment utilisé par le Service d'Orthopédie-Traumatologie.

Le service d'Orthopédie-Traumatologie a trois salles d'interventions, deux salles pour la chirurgie propre et une salle pour la chirurgie septique.

Le service compte 11 infirmiers, 6 chirurgiens dont 5 orthopédistes – Traumatologues et 1 neurochirurgien.

Les activités du service sont organisées comme suit :

- Les consultations externes ont lieu du lundi au jeudi.
- Les activités du bloc opératoire se déroulent du lundi au jeudi.
- Le staff de programmation a lieu tous les vendredis.
- La grande visite générale aux malades hospitalisés tous les vendredis après le staff de programmation.
- Le staff de compte rendu de garde a lieu tous les matins du Lundi au Vendredi.

b- Période et type d'étude:

Il s'agit d'une étude prospective et descriptive allant du 1^{er} novembre 2017 au 31 mars 2019 soit 17 mois. Elle s'est déroulée dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Bocar Sidy Sall de Kati.

c- Population d'étude : Les patients reçus dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Bocar Sidy SALL de Kati.

✓ Ont été inclus dans notre étude :

- Les patients ayant un âge supérieur ou égale à 15 ans ;
- Les patients ayant une fracture du pilon tibial traitée chirurgicalement ;

- Un délai minimum de suivi de six mois de traitement après l'acte chirurgical ;
- ✓ **N'ont pas été inclus dans notre étude :**
 - Les patients ayant un âge inférieur à 15 ans ;
 - Les autres fractures de la cheville en dehors de la fracture du pilon tibial ;
 - Les patients ayant reçu un traitement chirurgical avec un délai de suivi inférieur à six mois ;
 - Les fractures du pilon tibial traitées orthopédiquement ;

4.2. Echantillonnage:

L'échantillonnage a été fait selon les critères de sélection de notre population d'étude. L'étude a concerné 15 patients.

4.3. Méthodes :

4.3.1- Techniques et déroulement de l'étude :

L'étude s'est effectuée sur les patients ayant une fracture du pilon tibial hospitalisés et traités chirurgicalement dans le service d'Orthopédie-Traumatologie de CHU Bocar Sidy SALL de Kati.

Nous avons commencé par :

- Le choix d'un sujet de thèse suivi de la revue de la littérature ;
- Une proposition d'une fiche d'enquête approuvée par le directeur de thèse;
- La phase d'enquête suivie de la saisie des données ;
- L'analyse des données puis l'exploitation des résultats.

Chaque patient avait un dossier médical comprenant les données sociodémographiques du patient, les données cliniques, radiologiques et les différents types d'ostéosynthèses (chirurgie) ; l'ablation de l'attelle plâtrée mise dans un but antalgique vers les 10^{ème} -15^{ème} jours.

A chaque admission, un interrogatoire et un examen physique permettaient de relever : les antécédents, le côté atteint, l'étiologie, le mécanisme et les lésions associées.

Les complications ont été classés immédiates, secondaires et tertiaires selon leur délai de survenu. Les lésions cutanées ont été évaluées selon la classification de TSCHERNE. L'examen radiologique permettait de faire une classification anatomopathologique selon SOFCOT (1991).

En dernière partie de notre fiche d'enquête se trouvent : le traitement médical ; le traitement chirurgical, les soins post-opératoire et le résultat du traitement obtenu. Tous nos patients ont bénéficié d'antalgiques, d'anticoagulants et antibiotique. Le SAT et le VAT ont été administrés aux patients présentant des lésions cutanées associées à la fracture.

4.3.2- Variables :

4.3.2-1. Variables étudiées :

Elles sont celles présentes sur notre fiche d'enquête (voir l'annexe).

4.3.2-2. Définitions des variables et concepts :

(Voir l'annexe).

4.3.3- Analyse des données :

Les dossiers des malades ont été exploités. Les données ont été récoltées sur des fiches d'enquête individuelle puis saisies et analysées sur les logiciels Microsoft Word 2010 et SPSS version 2.

4.4. Considérations éthiques :

La participation à cette étude a été volontaire et chaque patient était libre de se retirer à n'importe quel moment : Nous avons utilisées les fiches d'enquêtes avec un anonymat. Le respect de l'anonymat n'a constitué aucune entrave dans la réalisation de l'étude.

Le refus du patient de ne pas participer à cette étude n'empêchait en rien sa prise en charge et son suivi dans le service. Les renseignements donnés par chaque patient étaient totalement confidentiels et ne s'auraient être divulgués. Ils ont été uniquement utilisés à des fins de recherche après consentement éclairé du patient et la soumission au comité d'éthique locale.

4.7- Critères d'appréciation des résultats :

Nos résultats ont été évalués selon des critères cliniques et radiologiques

➤ Tableau I : Critères cliniques définis par Biga (SOFCOT) [14]

Score	Douleur	Fonction	Mobilité
3	Absente	Marche non limitée Course possible	FD $\geq 20^\circ$ FP $\geq 30^\circ$
2	Activités inhabituelles, Douleur climatique	Marche peu limitée, gêne Terrain accidenté	$20^\circ > \text{FD} > 0^\circ$ FP $\geq 30^\circ$
1	Lors de la marche habituelle	Boiterie	$20^\circ > \text{FD} > 0^\circ$ $30^\circ > \text{FP}$
0	Permanente	Canne obligatoire	$0^\circ \geq \text{FD}$ $30^\circ > \text{FP}$

(FD= Flexion dorsale ; FP= Flexion plantaire)

- Total des 3 items :
- Bon résultat : 8 à 9
 - Résultat acceptable : 6 à 7
 - Résultat insuffisant : 4 à 5
 - Mauvais : 0 à 3

➤ **Tableau II : Critères radiologiques : (définis par ARLETTAZ) [71]**

Résultats radiologiques	Qualité de la réduction	
Résultats satisfaisants	Excellent	Réduction anatomique, pas de dégâts cartilagineux.
	Bonne	Marche d'escaliers < 2mm, lésions cartilagineuses
Résultats non satisfaisants	Moyenne	Marche d'escaliers > 2mm, morphologie globalement conservée
	Mauvaise	Marche d'escaliers > 2mm, morphologie non restituée
Total		

RESULTATS

V. RESULTATS

5.1- Caractères sociodémographiques :

- Répartition des patients selon le sexe

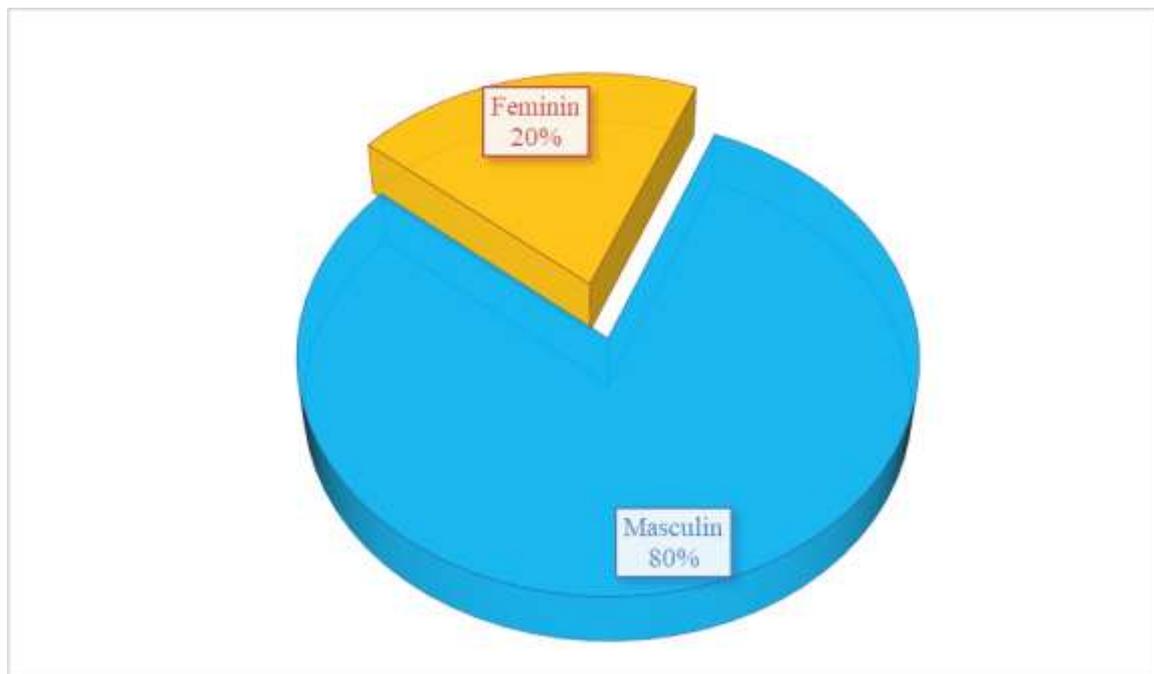


Figure15 : Répartition des patients selon le sexe

Le sexe masculin était le plus représenté avec un sex-ratio de 4

Tableaux III: Répartition des patients selon les tranches d'âges :

Age	Fréquence	Pourcentage
15-19ans	2	13,33
20-29ans	4	26,67
30-39ans	2	13,33
40-49ans	1	06,67
50-59 ans	3	20,00
60 et plus	3	20,00
Total	15	100

La tranche de 20 à 39 ans était la plus représentée avec 40%

Les âges extrêmes étaient de 16 et 68, l'âge moyen était de 39ans avec un écart-type de 37,58.

Tableaux IV : Répartition des patients selon la profession :

Profession	Fréquence	Pourcentage
Fonctionnaire	6	40,00
Transporteur	1	06,67
Etudiant	2	13,33
Sans emploi	1	06,67
Ménagère	1	06,67
Cultivateur	3	20,00
Commerçant	1	06,67
Total	15	100,00

Les fonctionnaires étaient les plus représentés avec 40%.

Tableaux V: Répartition des patients selon la résidence :

Résidence	Fréquence	Pourcentage
Ville de Kati	5	33,33
Bamako rive droite	2	13,33
Bamako rive gauche	1	06,67
Reste région de Koulikoro	1	06,67
Région de Kayes	3	20,00
Région de Ségou	2	13,33
Région de Mopti	1	06,67
Total	15	100

Les patients résidents dans la ville de Kati étaient les plus représentés avec 33,33%

Tableaux VI : Répartition des patients selon l'ethnie :

Ethnie	Fréquence	Pourcentage
Bambara	6	40,00
Malinké	4	26,67
Peulh	2	13,33
Mianka	3	20
Total	15	100,00

L'ethnie bambara était la plus représentée avec 40%.

5.2- Caractères clinico-chirurgicaux des patients:

Tableaux VII : Répartition des fractures selon la classification de TSCHERNE et GOTZEN) :

Lésion cutanée	Fréquence	Pourcentage
Stade 0	8	53,33
Stade 1	3	20,00
Stade 2	1	6,66
Stade 3	3	20,00
Total	15	100,00

Les patients sans lésion cutanée étaient les plus représentés **53,33%**.

Répartition des patients selon l'étiologie : (fig 16)

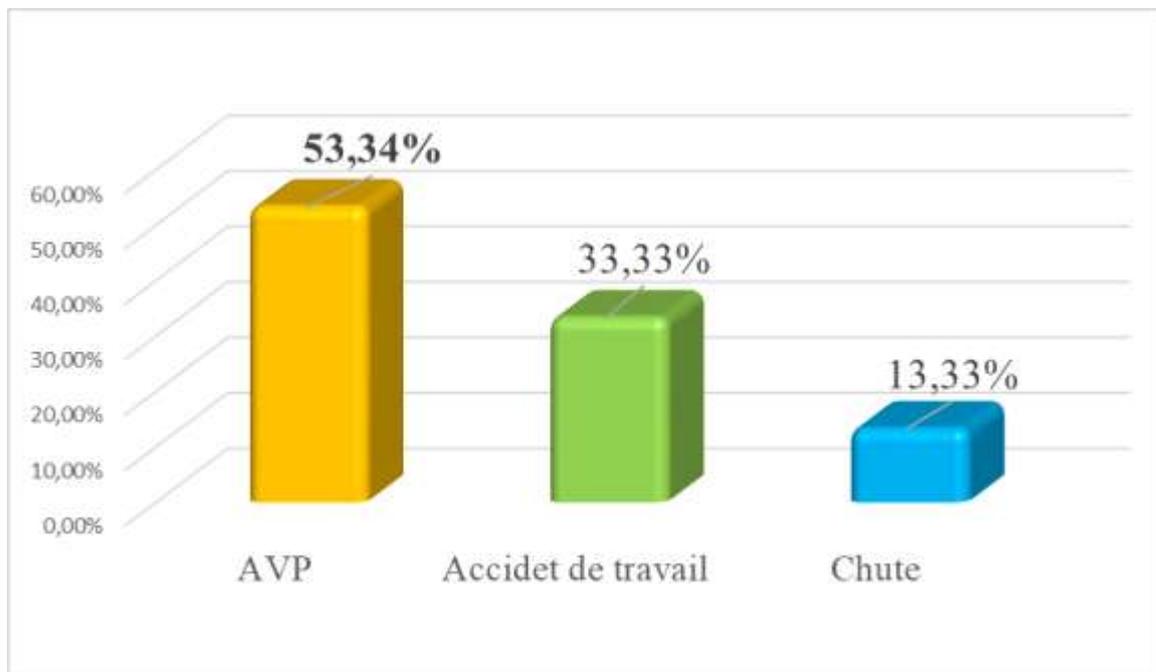


Figure16: Répartition des patients selon l'étiologie .

Les patients victime d'un AVP étaient les plus représentés avec 53,34%.

Répartition des patients selon le coté atteint : (fig 17)

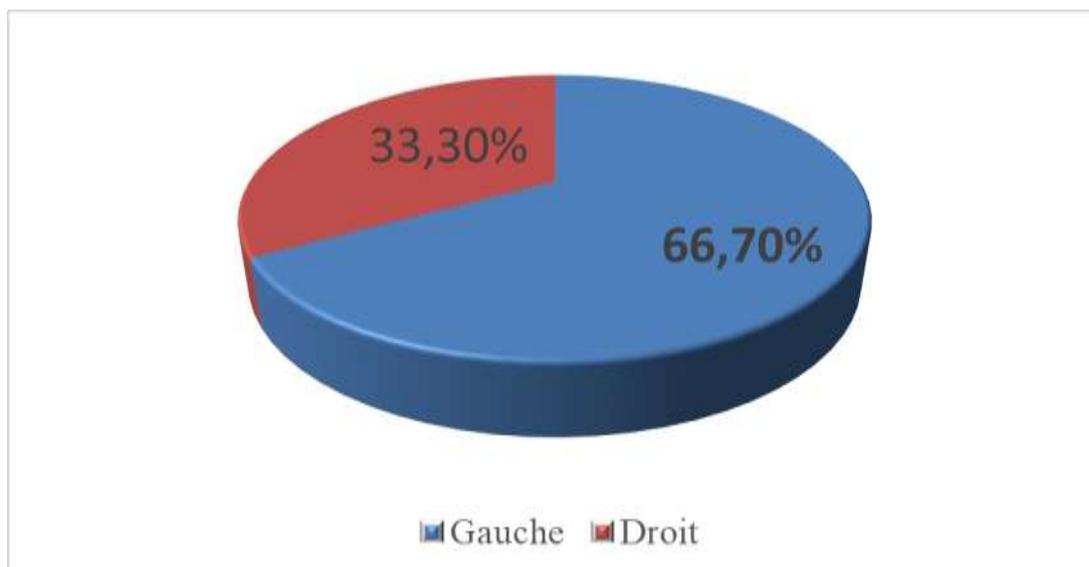


Figure17 : Répartition des fractures selon le coté atteint :

L'atteinte du côté gauche a été prédominante avec 66,70%

- Répartition des fractures selon le mécanisme. (fig 18)

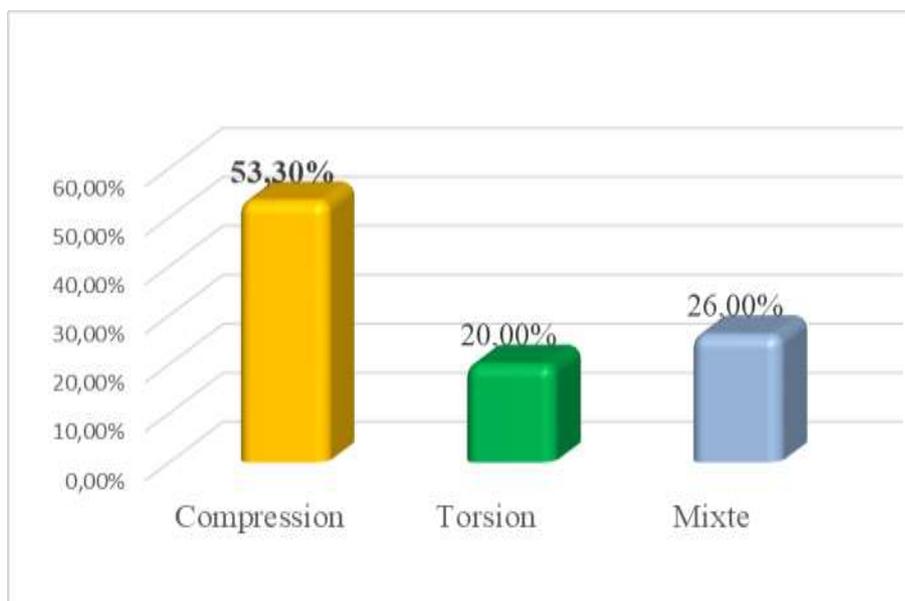


Figure18 : Répartition des fractures selon le mécanisme.

Le mécanisme de compression a été le plus représenté avec 53,30%

5.3- Evaluation clinique et radiologique :

Tableaux VIII: Répartition des fractures selon des lésions associées :

Lésion associée	Fréquence	Pourcentage
Fracture de la fibula	10	66,67
Fracture du talus	2	13,33
Fracture du calcaneus	1	06,67
Fracture de la malléole médiale	2	13,33
Total	15	100

La fracture de la fibula a représenté **66,70%** des lésions associées.

- Répartition des patients selon le bilan radiologique : (fig19)

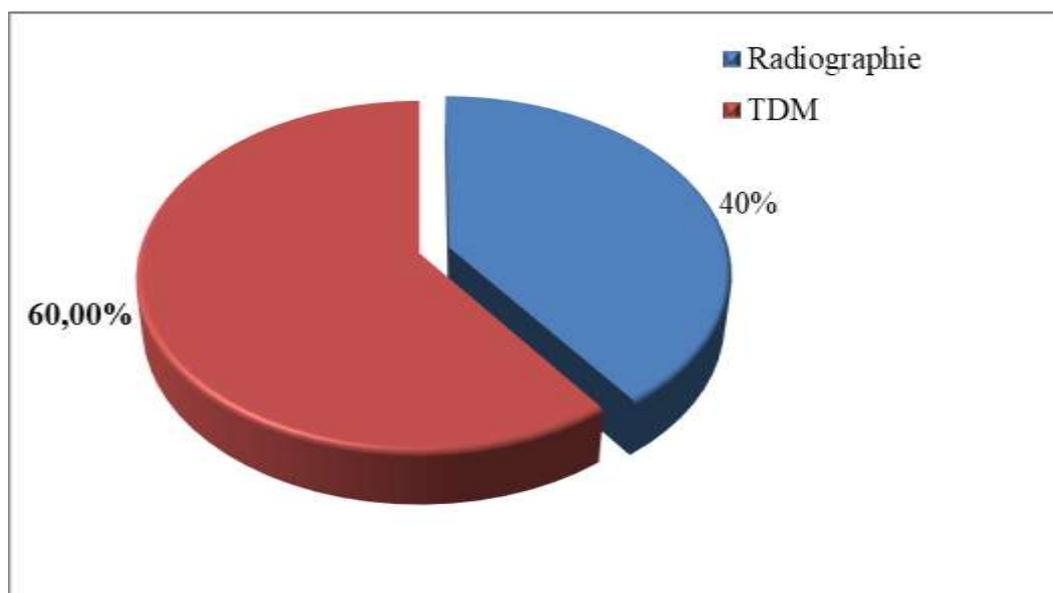


Figure 19: Répartition des patients selon le bilan radiologique :

En plus de la radiographie standard, **40%** patients ont réalisé la TDM

-Répartition des fractures selon la classification de SOFCOT 1991 (fig 20):

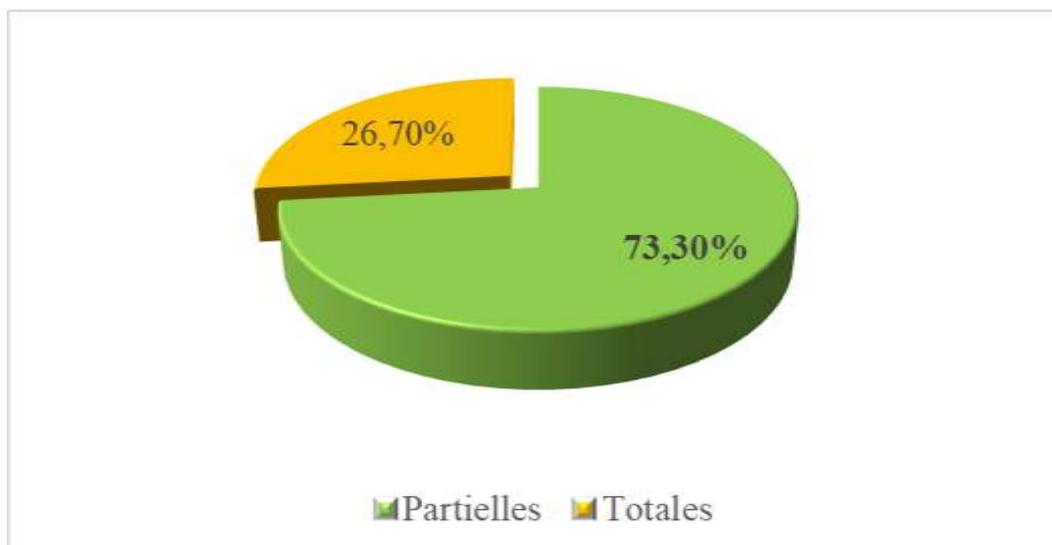


Figure20: Répartition des fractures selon la classification de SOFCOT 1991 : Les fractures partielles étaient les plus représentées avec 73,30%.

5.4- Appréciation anesthésique :

Les patients ayant subi une anesthésie locorégionale étaient les plus représentés avec **66,70%**. L'anesthésie générale a représenté **33,30%**.

5.5- Traitement médico-chirurgicale :

Tableaux IX: Répartition des fractures selon la voie d'abord :

Voie d'abord	Fréquence	Pourcentage
Antéro-médiale	4	26,67
Antéro-latérale	7	46,67
Médiale	4	26,66
Total	15	100,0

La voie d'abord la plus utilisée était celle antérolatérale avec **46,67%**.

- Répartition des fractures selon le type d'ostéosynthèse (fig21).

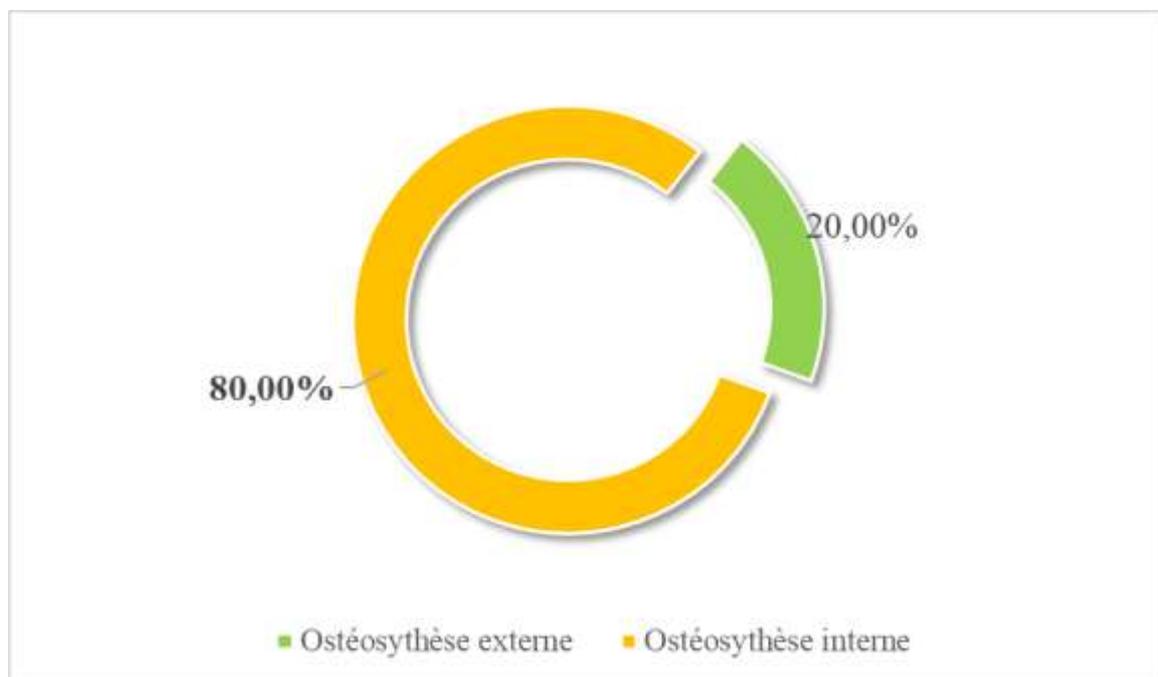


Figure 21: Répartition des fractures selon le type d'ostéosynthèse .

La fixation interne était la plus représentée avec **80,00%**

Tableaux X : Répartition des fractures selon le matériel d'ostéosynthèse interne :

Ostéosynthèse Interne	Fréquence	Pourcentage
Plaque en trèfle	7	58,33
Plaque métaphysaire tibial	2	16,67
Plaque en trèfle + vissage	3	25,00
Total	12	100,0

Le matériel d'ostéosynthèse le plus utilisé était la plaque en trèfle avec **58,33%**.

5.6- Délais de la prise en charge et la durée d'hospitalisation :

Tableaux XI: Répartition des patients selon le délais de la prise en charge :

Le délais de la prise en charge	Fréquence	Pourcentage
< 24 heures	5	33,3
24 à 48 heures	7	46,7
3 à 7 jours	2	13,3
> à 7 jours	1	06,7
Total	15	100,00

Dans les **48** premières heures **80,00%** de nos patients ont été prises en charge. Le délai moyen de prise en charge a été **57 heures**.

Tableaux XII: Répartition des patients selon la durée d'hospitalisation:

La durée d'hospitalisation	Fréquence	Pourcentage
≤ 7 jours	9	60,0
8 à 14 jours	3	20,0
> à 14 jours	3	20,0
Total	15	100,0

La durée d'hospitalisation était inférieure à 8 jours dans **60,00% des cas**. La durée moyenne était de 10 jours.

5.7- Appréciations postopératoires :

Tableaux XIII: Répartition des patients selon les critères cliniques

Critères cliniques	Fréquence	Pourcentage
Bon résultat de (8-9)	12	80,0
Résultat acceptable de (6 à 7)	3	20,0
Résultat insuffisant	0	00,0
Résultat mauvais	0	00,0
Total	15	100,0

Selon les critères cliniques, les résultats ont été bons chez **80%** des patients.

Tableaux XIV: Répartition des patients selon les critères radiologiques de contrôle post-opératoire

Critères radiologiques	Fréquence	Pourcentage
Excellente	8	53,30
Bonne	5	33,30
Moyenne	2	13,30
Mauvaise	0	00,00
Total	15	100,0

Le résultat était bon dans 53,33% de nos patients selon les critères radiologiques

Répartition des patients selon la complication :

Nous avons enregistré quatre (4) complications. Il s'agissait d'un cas d'infection, deux cas d'arthrose et un cas de raideur.

- Répartition des patients selon le mode de rééducation :

La rééducation a été assistée par kinésithérapeute chez **73,33%** des patients. Les autres (4 patients soit **26,67%**) ont fait une auto-rééducation.

COMMENTAIRES ET DISCUSSION

VI. COMMENTAIRES ET DISCUSSION :

6.1- Le Sexe :

Notre étude présente une nette prédominance masculine avec 80,00% d'hommes pour 20,00% de femmes ; soit un sexe ratio de 4. Ce qui concorde avec celui de CONROY qui avait obtenue 81,00% d'hommes [42].

Cette particularité peut être due à l'exposition masculine aux traumatismes violents en rapport avec l'activité professionnelle ; mais aussi à notre modèle social ou l'homme présente beaucoup plus de mobilité.

6.2- Tranche d'âge:

Les fractures du pilon tibial touchent toutes les tranches d'âge avec un pic de fréquence entre 20 à 29 ans avec 26,70%. Cette fréquence est comparable à celui de N SERBATI qui a eu 24,64% pour la tranche d'âge de 26 à 35 ans [43]. C'est donc une pathologie de l'adulte jeune en pleine activité.

6.3- La Profession:

Les fonctionnaires étaient les plus représentés avec 40% ceux-ci s'explique par leur déplacement fréquent (aller et retour du travail).

6.4- Le côté atteint :

Les patients avec atteintes de la cheville gauche étaient les plus représentés avec 66,70%. Ce résultat concorde avec celui de CESARI [44] qui avait obtenue 65,20% d'atteinte de la cheville gauche. Cette prédominance d'atteinte du côté gauche s'expliquerait par le fait que ce côté généralement non dominant est le plus souvent le siège du traumatisme.

6.5- Le mécanisme:

Le mécanisme de compression a été en cause dans 53,30% des cas.

Selon la littérature, comprendre et décrire le mécanisme de production des fractures du pilon tibial est particulièrement difficile en raison de la multiplicité des facteurs pouvant entrer en jeu.

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

- Dans le cas du traumatisme à faible énergie lors d'une chute en avant pied bloqué ou lors d'un accident de sport (ski, Roller...), 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 talienne est essentiellement responsable d'importants déplacements et comminution articulaire, associées souvent à de graves lésions des parties molles.

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 médiales ou latérales ou les deux [42,44].

6.6- La clinique:

Les fractures fermées ont représenté 80% de nos patients. Ce résultat est supérieur à celui de N SERBATI [43] qui avait obtenu 70% de fractures fermées.

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.

Alors l'orientation diagnostique sur le seul examen clinique ne pose guère de problèmes.

- 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.

- 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.

Parmi les lésions osseuses associées, la fracture de la fibula est la plus fréquente, nous l'avons observé dans 66,70% des cas, ce taux est comparable à celui de N SERBATI qui avait obtenue 70% [43]. Le niveau de la lésion dépend du mécanisme de la fracture : en cas de rotation, flexion dorsale et compression : l'atteinte de la fibula est sus-ligamentaire, alors qu'elle est sous-ligamentaire dans le cas d'adduction. Le trait de fracture de la fibula dépend de la déviation du tibia : en valgus, où la fibula est comprimée, la fracture sera pluri-fragmentaire. Par contre, en varus, où elle est sollicitée par traction, la fracture sera oblique courte ou transversale. Cette fracture de la fibula intervient dans la hiérarchie de l'intervention. En effet, l'ostéosynthèse première de la fibula permet de rétablir la longueur du membre inférieur.

6.7- Bilan radiologique :

La radiographie standard de la cheville avec des incidences orthogonales de face et profil a été réalisée chez tous nos patients. C'est l'examen le plus important qui va permettre d'asseoir le diagnostic, de confirmer le mécanisme, de classer la fracture du pilon tibial et de déceler les lésions associées [43].

La TDM réalisée chez 60% de nos patients a permis un bilan lésionnel précis. Cet examen permet de bien visualiser les différents fragments, l'enfoncement articulaire et de mieux planifier l'intervention et la position finale du matériel d'ostéosynthèse [45].

6.8- L'anesthésie et le traitement:

6.8-1. L'anesthésie:

L'anesthésie locorégionale a été plus utilisée que l'anesthésie générale avec 66,70%. Cette prédominance de l'anesthésie locorégionale a été rapportée par N. SERBATI avec 59% des cas [43]. Cependant, H AAMARA [45] a rapporté 63,33% des cas d'anesthésie générale dans son étude.

En effet, le choix du type d'anesthésie dépend du patient, de l'anesthésiste et du plateau technique.

6.8-2. Le traitement :

6.8-2.1. Voies d'abord :

Il est important de rappeler qu'il n'existe aucune insertion musculaire sur le pilon tibial comme sur le talus, rendant sa vascularisation précaire. Donc le choix de la voie d'abord doit être bien réfléchi, car il conditionne, pour une grande part, les suites de l'intervention et le résultat anatomique [45].

La voie d'abord antérolatérale était la plus utilisée avec 46,67%. Ce résultat est supérieur à ceux de N. SERBATI [43] et H. AAMARA [45] qui ont respectivement eu 27,27% et 27,50%. Le risque de nécrose cutanée est assez bas par cette voie d'abord [73].

6.8-2.2. Matériel d'ostéosynthèse :

L'ostéosynthèse interne était la plus représentée avec 80% des cas. Le matériel le plus utilisé était la plaque en trèfle dans 58,33%.

Ce taux est nettement supérieur à celui de CESARI qui avait obtenue 60,50% des cas d'ostéosynthèse interne [44].

Ce résultat s'expliquerait par la fréquence des fractures fermées dans notre étude (80% des cas). Comme toute fracture articulaire, les fractures du pilon tibial devraient bénéficier d'une réduction anatomique afin de rétablir la congruence tibio-talienne. Cette orientation chirurgicale systématique doit toute fois être tempérée par plusieurs facteurs notamment la possibilité d'une contention interne.

Le concept d'enclouage centro-médullaire de la fibula avec la possibilité de verrouillage a été peu développé [66]. D'après une étude prospective comparative randomisé menée par ASLOUM [67], l'ostéosynthèse de la malléole latérale par clou sans atteinte totale de la syndesmose est une technique reproductible, a très peu de complications et donnent de meilleurs résultats fonctionnels par rapport à l'ostéosynthèse par plaque.

Rarement, la fracture fibulaire est accompagnée d'une rupture des ligaments tibio-fibulaires distales [62,68], dans ce dernier cas sa fixation n'aide pas à la reconstruction du tibia.

6.8-3. La rééducation :

Elle a été effectuée chez tous nos patients. Elle a été assistée chez 73,33% de nos patients.

La rééducation est débutée dès le lendemain de la chirurgie par des contraction isométrique, la suite est surtout guidée par la qualité de l'ostéosynthèse.

6.8-4. Evolution :

L'évolution a été favorable sans complication dans 73,33% des cas. Un cas de complication secondaire de type infection a été retrouvé (6,67%). Cette infection a été traitée par une antibiothérapie ciblée.

Les complications tardives ont concerné 20% de nos patients. Il s'agissait de deux cas d'arthrose due à une insuffisance de la réduction de la surface articulaire du pilon et d'un cas de raideur post-ablation de fixateur externe. Ce résultat est nettement supérieur à celui de H. AAMARA [45] qui avait obtenu 10 % de complications tardives.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

VII- CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS :

7.1- CONCLUSION :

Notre étude nous a permis de savoir que les fractures du pilon tibial s'observent à tous les âges. Elles concernent toutes les classes professionnelles et les deux sexes. Il est important de signaler que le jeune adulte de sexe masculin est le plus touché ; ce qui a été confirmé par notre étude soit 40% des cas.

Les fractures du pilon tibial sont des fractures à haute énergie. Elles sont dues essentiellement à des chutes d'un lieu élevé et aux accidents de la voie publique.

L'ostéosynthèse a transformé le pronostic de ces fractures articulaires. La restitution de la fonction est pratiquement obtenue dans les formes simples. Le taux de complications dépend du terrain et de la gravité des lésions initiales, ainsi que la qualité du traitement appliqué.

7.2- RECOMMANDATIONS :

➤ Aux autorités :

- L'aménagement des voies publiques pour assurer la fluidité de la circulation routière,
- La sensibilisation de la population au bon comportement sur les voies publiques, le respect des consignes de sécurité sur les chantiers, le respect des règles sportives etc...,
- La dotation des services de traumatologie et d'orthopédie de l'hôpital en matériels de prise en charge adaptés.
- La formation continue et le recyclage du personnel sanitaire sur les techniques modernes de prise en charge des fractures du pilon tibial.

➤ A la population :

- Faire preuve de bon comportement sur les voies publiques.
- Etre vigilant dans les activités à risque.

REFERENCES

VIII. RÉFÉRENCES :

[1] DELCOUX P, RAZEMON JP, ROUELLE Y.

Fractures du pilon tibial. Rev Chir Orthop 1961 ; 47:563.

[2] MAUFFREY C, VASARIO G, BATTISTON B, LEWIS C, BEAZLEY J, SELIGSON D.

Tibial pilon fractures: a review of incidence, diagnosis, treatment, and complications. Acta Orthop Belg 2011; 77:432–440.

[3] EVANH. KARAS, LONS. WEINER.

Displaced pilon fractures. Orthop. Clin. North America, 1994 Oct; 25(4) :651-63

[4.] DESTOT E.

Traumatismes du pied et rayons X. Masson ;1911.

[5] C. DUJARDIN, M. GOLDZAK, P. SIMON.

Fractures du pilon tibial, mc, techniques chirurgicales orthopédie-traumatologie 2009 ; 44-878.

[6] DELESTANG M, HOURLIER H.

Ostéosynthèse à foyer ouvert des fractures du pilon tibial. Traitement opératoire par voie antéro-latérale. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 54-56

[7] GAY R, EVRARD J.

Les fractures récentes du pilon tibial chez l'adulte. Rev Chir Orthop 1963; 49 : 397-512

[8] WEBER BG.

Die Behandlung der Sprunggelenks Stauchungsbrüche nach biomechanischen Gesichtspunkten. Hefte Unfallheilk 1965 ; 81 : 176-179 Appareil loco

[9] BRANDEIS D.

Fractures récentes du pilon tibial. [thèse]. Marseille, 1982

[9] RUEDI TH, MATTER P, ALGOWER M.

Die intraartikulären Fracturen des distalen Unterschenkendes. Helv Chir Acta 1968 ; 35 : 556-582

[10] LECESTRE P, LORTAT-JACOB A, RAMADIER JO.

Les fractures du pilon tibial. Analyses de 40 cas et discussion. Ann Chir 1977 ; 31 : 665-6710

[11] SIGUIER M, PACAULT JY, JUDET TH, BRUMPT B.

Fractures du pilon tibial. In : Actualités de chirurgie orthopédique de l'hôpital Raymond-Poincaré. Paris : Masson, 1978 ; XIV : 34-47

[12] HOURLIER H.

Fracture récente du pilon tibial. À propos de 84 cas. [thèse]. Amiens, 1981

[13] VIVES P, HOURLIER H, DE LESTANG M, DORDE T, LETOT, P, SENLECQ F.

Étude de 84 fractures du pilon tibial de l'adulte. Essai de classification. Rev Chir Orthop 1984 ; 70 : 129-139

[14] COPIN G, NEROT C.

Les fractures du pilon tibial de l'adulte (Symposium SOFCOT. Paris, nov 1991). Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 33-836]

[15] AUBRY P, FIEVE G.

Vascularisation osseuse et cutanée du quart inférieur de jambe. Rev Chir Orthop 1984 ; 70 : 589-597

[16] LECOEUR R.

La pince bimalléolaire. [thèse]. Paris, 1938

[17] RAMSAY PL, HAMILTON W.

Changes in tibiotalar area of contact caused by lateral talar shift. J Bone Joint Surg 1976 ; 58A : 356-357

[18] BIGA N, BOURGUIGNAT A, COPIN G, JENNY JY.

Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte ; l'évolution à long terme: l'arthrose. Facteurs pronostiques, évolutivité, corrélation radio-clinique et tolérance des cals vicieux. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 76-78

[19] CLOSE JR.

Some applications of the functional anatomy of the ankle joint. J Bone Joint Surg 1956 ; 38A : 761-768

[20] NEROT C, TOZZINI JP.

Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte. Actualisation des données anatomo-radiographiques et présentation de la série. Classification des fractures du pilon tibial. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 36-45

[21] ROMMENS PM, CLAES P, BROOS PL.

Therapeutic strategy in pilon fractures type C2 and C3: soft tissue damage changes treatment protocol. Acta Chir Belg 1996 ; 96 : 85-92

[22] TSCHERNE H, GOTZEN L.

Fraktur und Weichteilschaden. Heidelberg : Springer Verlag, 1983

[23] TORNETTA P, GORUP J.

Axial computed tomography of pilon fractures. Clin Orthop 1996 ; 323 : 273-276

[24] BRUMBACK RJ, MCGARVEY WC.

Fractures of the tibial plafond. Envolving treatment concepts for the pilon. Orthop Clin North Am 1995 ; 26 : 2473-2485

[25] BÖHLER L.

Technique du traitement des fractures. Paris : Éditions Médicales de France, 1944

[26] DURANDEAU A, RAMIREZ S.citer par H AAMARA.

Traitement orthopédique des fractures du pilon tibial. Orthopédie associée ou non à la synthèse du fibula. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 49-51

[27] HEIM V.

Die pilon tibial fractur. Berlin : Springer Verlag, 1990

[28] PLAWESKI S, ABU M, BUTEL J, FAURE C.

Ostéosynthèse à foyer ouvert des fractures du pilon tibial. Techniques classiques. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 51-54

[29] LESTANG MD, HOURLIER H, VARLAUMONT C, GRODET H, VIVESP.

La voie d'abord antéro-latérale pour le traitement des fractures de l'extrémité inférieure de jambe. Rev Chir Orthop 1985 ; 71 (suppl II) : 72-74

[30] LESTANG MD, HOURLIER H, VIVES P.

Fractures du pilon tibial de l'adulte. Encycl Med Chir, (Elsevier, Paris), Appareil locomoteur, 1986 : 14-088-D-10, 1-12

[31] NORDIN J, BARBA L, PAGES C, PLANTEBORDENEUVE P.
Ostéosynthèse par fixateur externe de 35 fractures ouvertes et/ou comminutives de la cheville. Rev Chir Orthop, 1988 ; 74 (suppl II) : 230-233

[32] PAIEMENT GD, GOSSELIN RA, CONTRERAS DM.

Traitement par fixation interne minimale et fixation externe des fractures complexes du pilon tibial. 3e congrès de l'AOLF, Québec, 1992. Rev Chir Orthop 1993 ; 79 : 145-171

[33] TORNETTA P, WEINER L, BERGMANN M.

Pilon tibial fractures; treatment with combined internal and external fixation. J Orthop Trauma 1993 ; 489-496

[34] CAFFINIÈRE JY, (DE LA), PELISSE F.

Usage du fixateur externe d'Ilizarov dans les fractures du cou-de-pied. Rev Chir Orthop 1987 ; 73 (suppl II) : 45-49

[35] MCDONALD MG, BURGEAS RC, BOLANO LE, NICHOLLS PJ, ILIZAROV

Treatment of pilon fractures. Clin Orthop 1996 ; 325 : 232-238

[36] SAMARAN P, BONNEVIALLE P, COPIN G, MURGA R.

Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte. Ostéosynthèse à foyer fermé. Fixateur externe d'Ilizarov et fracture du pilon tibial. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 59-60

[37] VRABL M.

Primary closed, stabilization of type C3 pilon fractures with external fixator without bridging the ankle joint. Unfall Chirurg 1997 ; 100 : 406-408

[38] NORDIN JY, PERRAUDIN JE.

Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte. Arthrodèses tibio-tarsiennes précoces. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 60-61

[39] BASTIAN L, BLAUTH M, THERMANN H, TSCHERNE H.

Various therapy concepts in severe fractures of the tibial pilon (type C injuries). A comparative study. Unfallchirurg 1995 ; 98 : 551-558

[40] COLMAR M, LANGLAIS F.

Complications précoces des fractures du pilon tibial avec rupture métaphysaire totale. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 71-73

[41] 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. Paris : Expansion scientifique française, 1987 :259-274

[42] CONROY.

Early internal fixation and soft tissues cover of sever open tibial pilon fractures. *International Orthopaedics* 2003,27(6):343-47.

[43] N SERBATI

Les fractures du pilon tibial traitement chirurgical par ostéosynthèse médiale ou latérale. thèse médecine, 2015Casablanca Maroc

[44] CESARI.

Les fractures marginales antérieures du pilon tibial. A propos d'une série de 38 cas. Revue de chirurgie orthopédique 1996 ; 82 417- 427

[45] H AAMARA

Traitement chirurgical des fractures du pilon tibial chez l'adulte, Faculté de médecine et Pharmacie Université CADI AYYAD, Marrakech, MAROC 2015 Thèse Médecine N° 74.

[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] RODIER BRUNT C, MEYER C.

Le traitement des pertes de substance complexes en traumatologie aigue de la jambe. J. Chir. , 2007, 130(6,7) :309-314.

[48] VINCENT J. LEONE, ROBERT T.

The management of the soft tissues in pilon fractures Clin. Orthop. Relat. Res ; 2004, 192: 315-20.

[49] DENIS NAJEAN, YVES TROPET.

Couverture en urgence des fractures ouvertes de la jambe. Ann. Chir. PLast. Esthet., 1994, 39(4)

[50] PANCHBHAVI VK.

Minimally invasive stabilization of pilon fractures. Foot Ankle Surg 2005; 4 :240-8.

[51] COGNET JM, ALTMANN M , SIMON P.

Matériel d'ostéosynthèse : vis et plaques. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris), Techniques chirurgicales-Orthopédie-Traumatologie ;2008 ,44-015-A.

[52] JEAN-PIERREBESNIER.

La chirurgie des +fractures. Cheville : physiologie, pathologie, thérapeutique et rééducation. Edition Frison-Roche - Paris,1992.

[53] CABROLE, LEFEVREC, LENEND, RIOTO.

Complications des fractures. EMC, Appareil locomoteur,14-031-A-80,1993,14p.

[54] DESPLACESN.

Antibiothérapie curative chez l'adulte en chirurgie orthopédique et traumatologique. Cahiers d'enseignement de la SOFCOT : Conférences d'enseignement,1998,235-247.

[56] LORTATJACOB.

Technique de prescription des antibiotiques en chirurgie Orthopédique. EMC.1997,44-088.

[57] COLMARM, LANGLAISF.

Complications précoces des fractures du pilon tibial . Rev. Chir.Orthop.1992suppl, vol78. SOFCOT,66^{ème} Réunion annuelle.

[58] COLMARM, LANGLAISF.

Fractures du pilon tibial. EMC, Techniques chirurgicales - Orthopédie-Traumatologie, 1994, 44- 878, 12p.

[59] DEBOERP, METCALFER.

Pilon fractures of the tibia. Mini symposium. Current Orthop 2003, 17(3):190-9.

[60] THOMASE, TRUMBLE, STEPHEN K.

Use of radial forearm flaps to treat complications of closed pilon fractures. J, Orthop Trauma. 1992, 6(3):358-365.

[61] BERNARDMAZIERES, ALAINCANTAGREL.

Algodystrophie sympathique réflexe. In Guide Pratique de Rhumatologie, MMI éditions (Paris) 1990 : 167-172.

[62] DELESTANGM, HOURLIER H, VIVES P.

Fractures du pilon tibial de l'adulte. Encyclop.Méd. Chir. 1986 - 14088-D10-5

[63] COPIN G.

Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte. Rev, Chir, Orthop. 1992, suppl 1, vol 78. SOFCOT, 66^{ème} Réunion annuelle.

[64] HEIMU.

Fractures du pilon tibial . Cahiers d'enseignement de la SOFCOT : Conférences d'enseignement. 1997 : 35-51.

[65] RUEDI TP, ALLGOWERM.

The operative treatment of intra-articular fractures of the lower end of the tibia. Clin Orthop, 1979, 138:105-110.

[66] MCFERRANS, BOULASJ.

Complications encountered in the treatment of pilon fractures. J. Orthop. Trauma 1992; 6, 2: 195-200

[67] DENDINOSGK, KATSIOLASK.

Le traitement des pseudarthroses fémorales et tibiales Septiques par allongement médiale. A propos de 24 cas. Rev. Chir. Orthop. 1994, 80: 44-50.

[68] JUDET T.

Anatomie et physiologie du pied. Pied et cheville. Imagerie et clinique 1999.

[69] OLIVIER DE JEAIR.

Fractures du pilon tibial. Collection Med line Orthopédie Traumatologie, 1996 : 207-210

[70] DENNIS MATHIEUX.

Fractures du pilon tibial chez l'adulte. Thèse, Méd. Faculté de médecine de Marseille, 1996

[71] ARLETTAZY, BLANCCH, CHEVALLEYF.

Les fractures du pilon tibial, étude rétrospective à long terme de 51 fractures traitées par réduction sanglante et ostéosynthèse. Rev Chir Orthop 1998,84 : 180-8.

[72] BIGA N, LAURENT M, THOMINE JM.

Fractures récentes du pilon tibial de l'adulte. Ostéosynthèse à foyer fermé. Le fixateur externe avec ostéosynthèse a minima du tibia. Rev Chir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 57-58

[73] DOUZI HADJER, DAHAMANE LOUIZA.

Fracture du pilon tibial, Université Abou Beker Belkaide, CHU Dr.Tadjani DAMARJI.TLEMCEN. Service Traumatologie Orthopedique, 2017-2018,

<http://dspace.univ-tlemcen.dz/bitstream/112/12713/1/Fracture-de-pilon-tibial.pdf> ; consulté le 18/10/2018

[74] BELMEK SIHAM, YOUSFI DJWHAR, HAMMOUMI FATIHA.

Traitement médical et chirurgicale des fractures du pilon tibial ; Université Abou Beker Belkaide, faculté de médecine et de pharmacie ALGERIE 2014-15.79-80

[75] FILALI ZINEB.

Traitement chirurgical de la fracture du pilon tibial à propos de 30 cas ; faculté de médecine et de pharmacie MAROC these127/18 2018

[76] ALEXANDRE ET L MATHIEU.

Bilan et classification des fractures du pilon tibial ; ROC Ecole du val-de-Grace 25 Septembre 2010 RV. Mercredi 12 Janvier 2011.

ICONOGRAPHIES



Fig 22 : Image Rx montrant une fracture du pilon tibial



Fig 23a: Images TDM de la fracture du pilon tibial

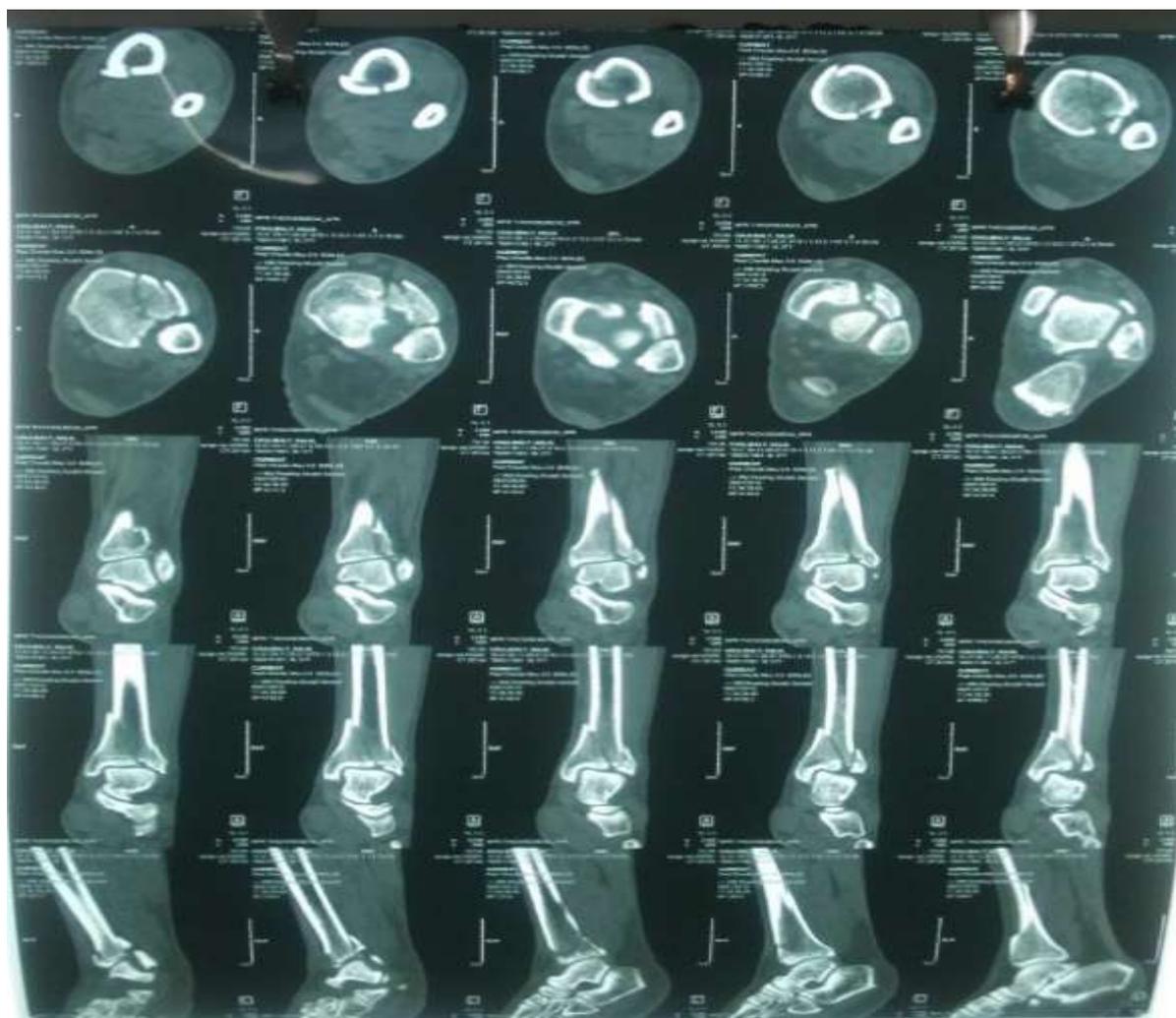


Fig 23b : Images TDM de la fracture du pilon tibial



Fig 24 : Abord de la fracture du pilon tibial(A), Pose d'une plaque en trèfle(B)



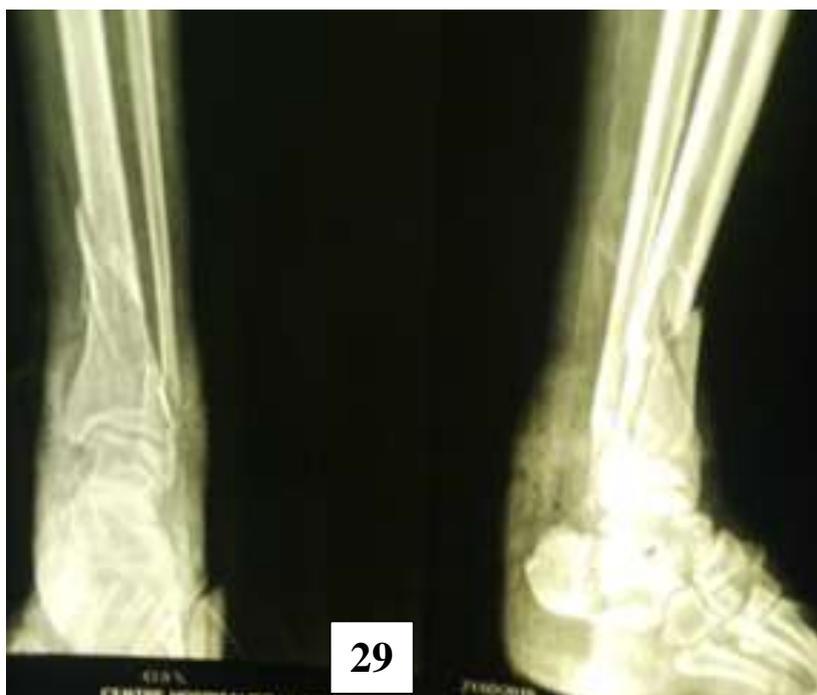
Fig 25 : Images Rx postopératoire



Figures 26, 27: Images radiologiques des fractures du pilon tibial (Face et Profil)



Figures 28: Images radiologiques des fractures du pilon tibial (Face et Profil)



Figures 29: Images radiologiques des fractures du pilon tibial (Face et Profil)



Figure 30 : Voie d'abord médiale



Figure 31: Pose d'une plaque métaphysaire tibial distale



Figure 32: Voie d'abord antérolatérale avec vissage



Figure 33: Voie d'abord antérolatérale



Figure 34: Fermeture de la plaie opératoire sur drain de Redon



Figure 35 : Pose du fixateur externe



Figure 36 : Radio de contrôle post-opératoire d'une ostéosynthèse par fixation externe

ANNEXES

8.2- Fiche d'enquête :

Fiche d'exploitation :

- N° d'entrée : N° d'ordre :
.....

Identité :

-Nom et prénom :

Age:ans Sexe: Féminin Masculin

Profession:.....

Adresse:..... N° téléphone :.....

Antécédents:

.....
.....

Ethnie :

Délai d'hospitalisation :

Côté atteint : Droit Gauche Bilatéral

Etiologies :

Accident de la voie publique Chutes Agression

 Accident du travail Sport

Mécanisme : Compression Torsion Mixte

Clinique :

Lésions associées :

Lésions périfracturaires :

✓ Lésions cutanées Stade : 0 1 2 3

✓ Lésions vasculaires /nerveuses.....

✓ Autres lésions :

- Fracture de fibula -Fracture du Talus -Fracture calcanéenne
-Luxation talo-crurale -Fracture de la malléole médiale

Lésions à distance :

Délai de prise en charge :

Bilan radiologique :

Radiographies standard

Incidences : Face Profil 3/4 ,

TDM

Classification anatomo-pathologique selon SOFCOT (1991):

- Fracture avec rupture métaphysaire partielle :
 - ✓ Marginale antérieure : - A trait articulaire unique - Avec refend
 - ✓ Marginale postérieure
 - ✓ Sagittale
 - ✓ Spiroïde irradiée au pilon tibial
 - ✓ Fracture avec rupture métaphysaire totale
 - ✓ Avec déplacement antérieur
 - ✓ Sans déplacement antéro-postérieur
 - ✓ Avec déplacement postérieur

Traitement médical : Antibiotiques

Anti-inflammatoire non stéroïdiens

Sérum antitétanique Antalgiques Anticoagulants

Traitement chirurgical :

- Délai opératoire :
- Type d'anesthésie : - Générale - Locorégionale
- Voie d'abord :
- Vérification de la réduction per opératoire : - Oui -Non
- Type d'ostéosynthèse :
 - ✓ Fixation médiale
 - Ostéosynthèse médiale du tibia

-Plaque vissée Type :

-Vissage

-Vissage et Embrochage

- Embrochage

-Agrafes -Autres

• Ostéosynthèse de fibula

-Plaque vissée Type :

-Vissage -Embrochage

Fixation latérale - Type de fixateur externe

-Hoffman - Orthofix en T

✓ Traitement combiné (fixateur externe avec ostéosynthèse à minima)

• Du tibia

• De fibula

• Autres gestes : - Greffe osseuse

- Couverture cutanée

- Traitement des lésions ligamentaires

- Arthrodèse tibio-tarsienne

Soins post opératoires : Soins locaux Antibiotiques Anticoagulants

Anti-inflammatoires non stéroïdiens

Rééducation : Délai opératoire:.... Autorééducation Rééducation assistée

Complications :

• Complications immédiates :

-Cutanées (nécroses cutanée)

-Mise à nu du matériel ou de l'os -

Désunion des sutures

-Phlyctènes

-Hématome postopératoire

-Vasculaires

-Nerveuses

• Complications secondaires :

- Infectieuses : Sur broche Sur fiche Ostéite Arthrites Des parties molles
- Thromboemboliques
- Complications tardives : Pseudarthrose Cals vicieux Retard de consolidation Raideur Arthrose algodystrophique
- **Recul** : Le patient a été revu avec un recul de.....

Résultats :

- Critères cliniques : (définis par Biga 'SOFCOT')

Score	Douleur	Fonction	Mobilité
3	Absente	Marche non limitée Course possible	FD \geq 20° FP \geq 30°
2	Activités inhabituelles, Douleur climatique	Marche peu limitée, gêne Terrain accidenté	20° > FD > 0° FP \geq 30°
1	Lors de la marche habituelle	Boiterie	20° > FD > 0° 30° > FP
0	Permanente	Canne obligatoire	0° \geq FD 30° > FP

(FD : Flexion dorsale / FP : Flexion plantaire)

Total des 3 items :

- Bon résultat : 8 à 9
- Résultat acceptable : 6 à 7
- Résultat insuffisant : 4 à 5
- Mauvais : 0 à 3

➤ Critères radiologiques : (définis par Arlettaz)

Résultats radiologiques	Qualité de la réduction		Traitement chirurgical
Résultats satisfaisants	Excellente	Réduction anatomique, pas de dégâts cartilagineux.	
	Bonne	Marche d'escaliers < 2mm, lésions cartilagineuses	
Résultats non satisfaisants	Moyenne	Marche d'escaliers > 2mm, morphologie globalement conservée	
	Mauvaise	Marche d'escaliers > 2mm, morphologie non restituée	
Total			

Observation :

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

8.3- Fiche signalétique :

Nom : COULIBALY

Prénom : Amos

Téléphone : (00223)70 88 39 50/ 64 84 11 84

E-mail : coulamos1989@gmail.com

Titre de la thèse : Prise en charge chirurgicale des fractures du pilon tibial dans le service de traumatologie de l'hôpital de Kati

Année universitaire de soutenance : 2019 – 2020

Ville de soutenance : Bamako

Pays d'origine : Mali

Lieu de dépôt : Bibliothèque de la Faculté de Médecine et d'Odonto-Stomatologie.

Secteur d'intérêt : Chirurgie

Résumé : Les fractures du pilon tibial sont des lésions rares mais graves vues leurs complexités leurs difficultés thérapeutiques et l'absence de couverture musculaire avec une vascularisation pauvre rendant le pronostic sévère dominé par le risque de nécrose cutanée, d'infection, de cal vicieux, de pseudarthrose voir de l'arthrose [2].

Nous rapportons dans ce travail, l'étude d'une série de 15 cas de fractures du pilon tibial traitées chirurgicalement dans le service d'Orthopédie-Traumatologie du CHU Pr. B.S.S. de Kati. Il s'agissait d'une étude prospective et descriptive allant du 1^{er} novembre 2017 au 31 mars 2019.

Après un recul minimum de 6 mois, les résultats ont été évalués selon des critères cliniques (BIGA) et radiologiques (ARLETTAZ) [14].

Le sexe masculin était le plus représenté avec un sex-ratio de 4/1. La tranche d'âge de 20 à 39 ans était la plus touchée soit 40% avec des extrêmes de 16 et 68ans. L'atteinte du côté gauche suite à un AVP était la plus représentée avec 40%. Un peu plus de la moitié des patients (53,33%) avaient eu AVP avec mécanisme de compression. L'examen clinique retrouvait une tuméfaction, déformation, écorchure ou plaie simple avec impotence absolue de membre inférieur dans 46,70% des cas. La radiographie standard de face et de profil a permis de poser diagnostic chez tous les patients. Les fractures partielles étaient les plus représentées avec 73,30%. Elles étaient fermées dans 80% des cas. La lésion associée était la fracture de la fibula dans 66,70% des cas. La voie d'abord la plus utilisée était celle antérolatérale avec 46,67%. La fixation interne était le mode d'ostéosynthèse le plus employé avec 80,00% utilisant la plaque en trèfle dans 58,33% des cas. Le délai prise en charge était de 48 heures dans 80,00% de nos patients et le délai d'hospitalisation inférieur à 8 jours dans 60,00%. L'évolution a été marquée par des complications tardives (arthrose :2cas ; et raideur : 1cas) dans 20,00%. Les résultats ont été bon dans 80% des cas selon des critères cliniques et 53,33% selon les critères radiologiques.

Les fractures du pilon tibial demeurent des lésions redoutées en traumatologie. L'ostéosynthèse a transformé le pronostic de ces fractures articulaires. Le taux de complications dépend du terrain et de la gravité des lésions initiales, ainsi que la qualité du traitement appliqué.

Mots clés : Fracture, pilon tibial, Kati

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate, je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.

Admis à l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.

Je ne permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.

Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.

Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.

Respectueux et reconnaissant envers mes maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.

Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.

Je le jure !