

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

تلمسان الجزائر

Service de traumatologie orthopédique

CHU DR. TADJANI DAMARJI . TLEMCEM



Mémoire de fin d'étude pour l'obtention de diplôme de doctorat en sciences médicales

Année universitaire : 2017-2018

Thème :

Fracture de pilon tibial

Encadré par : DR. Korti Fouzi

Réalisé par :

- Douzi Hadjer
- Dahmane Louiza

Dédicace

*Toutes les lettres ne sauront trouver les mots, tous les mots ne sauraient exprimer la gratitude, le respect, et la reconnaissance;
À Mr le professeur BOUDJELLAL, cher maître nous vous remercions de nous avoir accueilli dans votre service pendant la durée de notre stage, votre culture scientifique, votre compétence et vos qualités humaines ont suscité en nous une grande admiration, et sont pour vos élèves un exemple à suivre.*

Nous remercions notre maître et rapporteur de thèse Dr korti, pour votre dévouement et votre rigueur et vos qualités professionnelles, nous voudrions être digne de la confiance que vous nous avez accordée et nous vous prions de trouver ici le témoignage de notre sincère reconnaissance et profonde gratitude.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous les assistant(e)s et maître assistant(e)s du service Dr bensahla, Dr sahi, Dr benabdalah, et Dr nadir,

Je tiens à remercier également tous les résidents : Dr Abdellaoui, Dr Taouli, Dr fandi, Dr chikh, Dr Yazid, Dr outmani, Dr guermich, Dr abiyade, pour tout le savoir-faire vous nous avez passé, pour votre patience et bienveillance,

Nos remerciements s'adressent enfin à notre cher coordinateur Mr Hassaine ainsi que toute l'équipe paramédicale avec laquelle j'ai eu à coopérer, nous pensons notamment à toute l'équipe travaillant au sein du bloc opératoire.

Nous dédions cette thèse à nos chers parents et chères famille merci pour votre amour, votre patience inépuisable, et votre confiance puisse dieu vous préserver pour nous et vous accorder une longue vie et la santé inshallah.

PLAN

Introduction

Objectif

Matériel et méthodes

Résultats et discussion

Généralités

Rappel anatomique

Structure osseuse et rôle biomécanique

Mécanisme et physiopathologie

Classification

Bilan clinique et radiologique

Traitement

Complication

Conclusion

Bibliographie

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-péronière avec un fort potentiel d'instabilité sagittale.

Ceci les différencie des fractures malléolaires qui atteignent les surfaces latérales de la mortaise sans atteindre la zone d'appui avec une instabilité frontale. Les fractures à gros fragment marginal postérieur sont classiquement incluses dans les fractures du pilon tibial lorsque plus du tiers de la surface portante est atteint.

L'articulation de la cheville est une trochléenne dont la principale caractéristique est d'être une articulation de charge intermédiaire entre le squelette de la jambe et celui du pied. Elle assure principalement les mouvements de flexion et extension.

Ces fractures sont individualisées par leur grande incidence chez le sujet jeune.

La gravité de ces fractures s'explique par :

Une perte de substance osseuse à cause de la nature spongieuse de l'os.

Une vascularisation pauvre par l'absence de couverture musculaire.

L'os est sous cutané donc les lésions cutanées prennent une importance primordiale dans le pronostic.

L'articulation tibio-astragalienne supporte un poids corporel important avec une surface réduite..

Objectifs

Ainsi nous nous sommes fixés les objectifs suivants:

1.Objectif général:

Etude épidémiologique descriptive des fractures du pilon tibial

2.Objectifs spécifiques:

*Evaluer la prise en charge

*évaluer nos résultats à fin d'obtenir un consensus thérapeutique.

MATERIEL ET METHODES

Nous allons mener une étude rétrospective sur une série de 63 cas de fractures du pilon tibial chez des patients traités dans le service de traumatologie-orthopédie du CHU Tlemcen durant les 3 dernières années : de janvier 2013 à septembre 2017 . La collecte des cas de fractures du pilon tibial s'est faite à partir de registres médicaux.

63 cas de fractures du pilon tibial ont été colligés dans le service.

Parmi lesquels, 37 patients ont été traités chirurgicalement (58.73%), et 26 patients traités orthopédiquement (41.26 %)

Pour réaliser ce travail, nous avons procédé à l'élaboration d'une fiche d'exploitation regroupant les paramètres épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs, ainsi qu'à la convocation des malades pour évaluer les résultats à long terme.

FICHE D' EXPLOITATION :

1- IDENTITE :

Nom/Prénom :

Age :

Sexe : F M

ATCD :

Profession :

Adresse :

2 -DUREE D'HOSPITALISATION :

3 -COTE ATTEINT D : G : Bilatéral :

4- ETIOLOGIE AVP Chute Accident de Moto

Blocage Ecrasement Autres

5-MECANISME : Compression torsion mixte

6-CLINIQUE :

SF:

SG :

7-LES LESIONS ASSOCIEES :

7-A/ LESIONS LOCOREGIONALES CUTANEEES :

Classifications des contusions (selon Gustillo):

Degré1 - Degré2 - Degré3

Ouvertures cutanées (Selon Cauchoix et Duparc) :

Typel Typell Typelll

7-B/ LESIONS VASCULAIRES : LESIONS NERVEUSES :

7-C/ AUTRES LESIONS :

Fracture du péroné Fracture malléolaire externe fracture du talus

Fracture calcanéenne Fracture malléolaire interne Luxation talo-crurale

7-D/ LESIONS À DISTANCE :

Traumatisme des autres segments de l'appareil locomoteur:

Membre supérieur Membre inférieur Traumatisme Crânien facial
thoracique Bassin Rachis Autres

8- BILAN RADIOLOGIQUE :

Incidences de mandées : F P $\frac{3}{4}$ TDM

Classification Ao :

A : A1 A2 A3

B : B1 B2 B3

C : C1 C2 C3

9- A/ TRAITEMENT MEDICAL :

ATB AINS SAT ANTICOAG

Vaccinothérapie ATTELLE PLATREE AUTRE

9- B/ TRAITEMENT CHIRURGICAL :

Délai opératoire :

Type D'anesthésie : Générale Locorégionale

Voies D'abord :

9- C/TYPE D'OSTEOSYNTHESE :

Ostéosynthèse interne : Ostéosynthèse interne du tibia :

Plaque vissée Vissage Embrochage Vissage+embrochage Agrafe
autres Plaque vissée +embrochage Ostéosynthèse du péroné :

Plaque vissée Type: Vissage Embrochage haubanage

Ostéosynthèse externe : Fixateur externe: Hoffman Fessa Ilizarov

9- D/ TRAITEMENT COMBINE : Fixateur externe avec ostéosynthèse à minima

Du tibia Du péroné

Autres gestes : Greffe osseuse Couverture cutanée

Traitement des lésions ligamentaires :

Arthrodèse tibio-tarsienne :

10- LES SOINS POST OP :

LOCAUX: ATB ANTICOAG AINS

Rééducation :

Auto-rééducation Rééducation assistée

11- COMPLICATIONS :

COMPLICATIONS IMMEDIATES :

Cutanées : Nécrose cutanée Mise à nu du matériel ou de l'os Désunion des sutures Phlyctène Hématome post-op

Vasculaires : Nerveuses:

COMPLICATIONS SECONDAIRES :

Infectieuses : Sur broche Sur fiche Des parties molles

Ostéite Arthrite

Thrombo-emboliques :

COMPLICATIONS TARDIVES : Pseudarthrose Cals vicieux Retard de consolidation Raideur Arthrose Sd algodystrophique

RESULTATS et DISCUSSION

A-Résultats radio-cliniques :

1 Examen clinique

Comme toute fracture l'examen clinique est primordial dans les fractures des pilons tibiaux dont l'aspect de la cheville permet rapidement d'évoquer le diagnostic qui sera confirmé par une radiographie standard.

L'examen clinique montre pour les fractures déplacées une déformation du cou-de-pied.

La douleur observée dans tous les cas est intense de la cheville réveillée par la palpation douce du coup-de-pied.

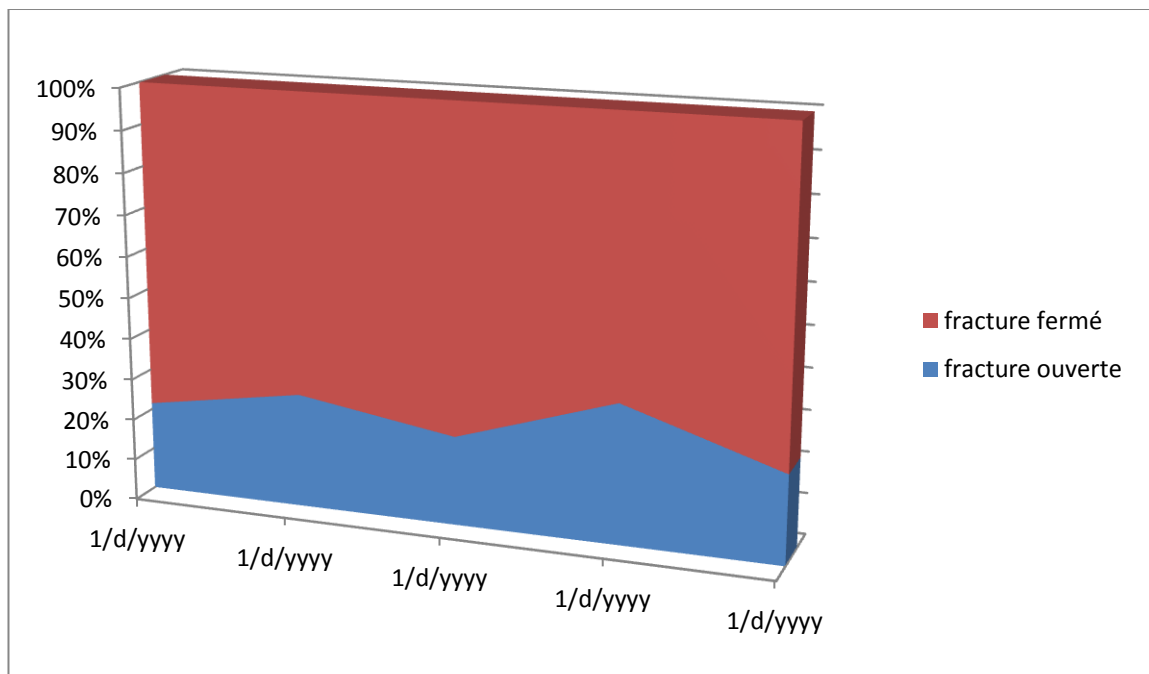
L'impotence fonctionnelle, l'oedème, et la déformation peuvent manquer selon la gravité du traumatisme et l'ancienneté de la fracture

L'état cutané: n'a pas été mentionné dans tous les dossiers mais là où ça a été fait, on note un net retentissement sur le délai de prise en charge et sur la période de rétablissement.

- On note 16 fractures ouvertes soit 21.5%
- 60 fractures associées à des plaies et ou état cutané précaire (plaie linéaire de 1-2.5 cm, circonférentielle ou en Y) soit 78.4 %
- Une seule fracture associée a une perte de substance
- Des phlyctènes retrouvées dans 2 cas

Un pourcentage de 21.5% des fractures de pilon tibial présente une souffrance cutanée allant d'une simple plaie de 1 cm à la perte de substance, qui nécessite une prise en charge particulière.

- Le reste des cas dans notre série entre dans le cadre d'une fracture fermée sans aucune lésion cutanéomuqueuse ni vasculo-nerveuse représente 47 cas soit 78.4% .



Lésion associée

Les fractures du pilon tibial s'inscrivent souvent dans notre série dans le cadre d'un traumatisme violent (chutes) ou d'un accident de la voie publique. Ceci explique l'association fréquente de plusieurs fractures ou d'un tableau de poly-traumatisme. Ainsi nous avons relevé dans notre étude 3 cas de polytraumatisés, soit 4.7% et 6 cas de poly-fracturés soit 9,52 %, dont les lésions ont été classées comme suivantes :

1. Fracture du membre supérieur : 6 cas

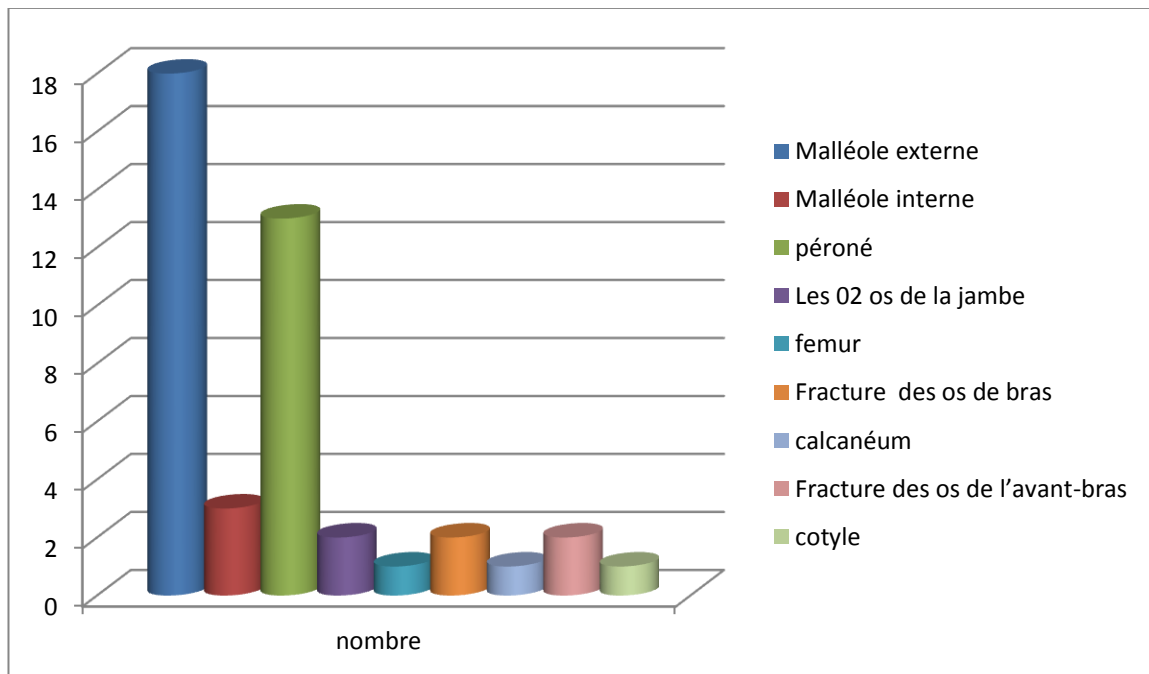
scaphoïde : 1
 olécrane : 1
 tête humérale : 2
 tête radiale : 1
 diaphyse cubitale : 1

2. Fracture du membre inférieure : 30 cas

Cotyle : 1
 Malléole externe : 18
 Malléole interne : 3
 Péroné : 13
 Les 2 os de la jambe : 2
 Fémur : 1
 Calcanéum : 1

Les lésions associées, retrouvées dans notre série, sont représentées dans le tableau suivant :

Lésion associées	Malléole externe	Malléole interne	péroné	Les 02 os de la jambe	fémur	Fracture des os de bras	calcaneum	Fracture des os de l'avant-bras	cotyle
nombre	18	3	13	2	1	2	1	2	1



Répartition des malade selon les fractures associées

On note une forte dominance de fracture de péroné que ce soit diaphyse ou malléole externe

Avec un pourcentage de 43% de fracture de pilon isolée

2 Bilan radiologique :

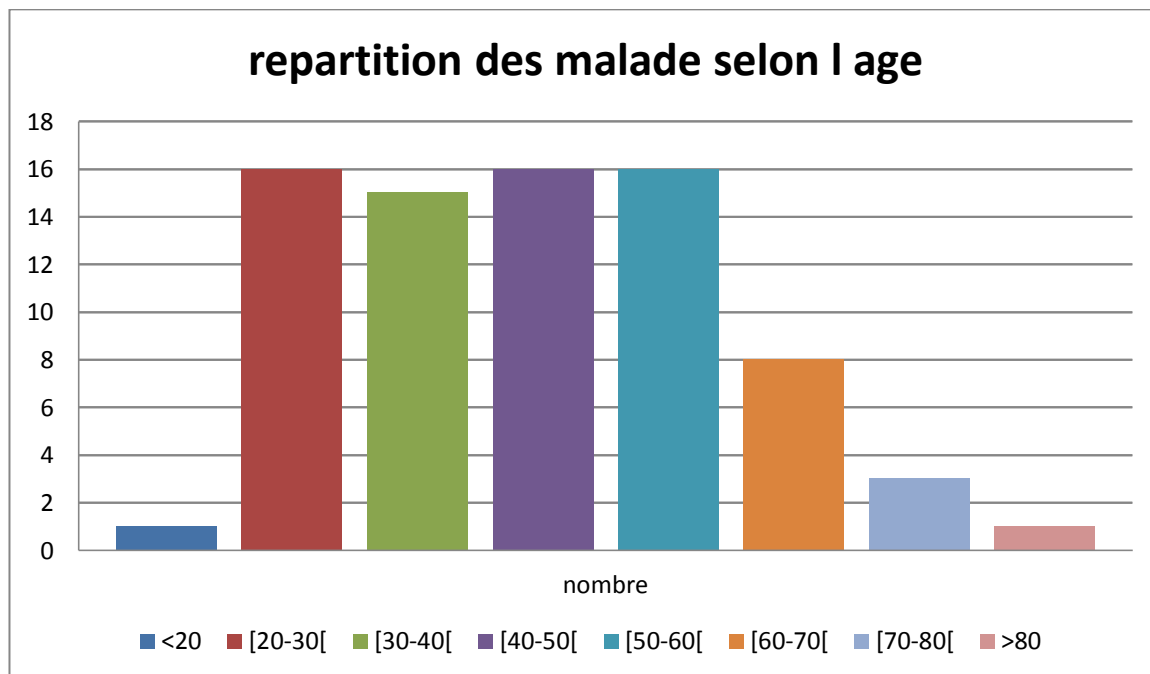
C'est l'examen le plus important qui va permettre de confirmer le diagnostic, d'affirmer le mécanisme et de permettre la classification. Ce bilan comporte des radiographies standard de la cheville en incidence de face et de profil centrées sur l'interligne tibio-talien qui permettent le diagnostic. Selon les circonstances étiologiques, l'enquête radiologique peut aller au-delà de la cheville : des radiographies du pied, des genoux, du bassin, du rachis et du thorax sont demandées, dans certains cas la tomodensitométrie est indiquée à la recherche de fracture occultes, d'un bilan d'une fracture (extension, trait de fracture intra-articulaire, position des fragments intra-articulaires).

B-Fréquence :

Les fractures du pilon tibial représentent 1 à 5% des fractures de l'extrémité inférieure du tibia et 7 à 10% de toutes les fractures du tibia .

C-Age

Age	<20	[20-30[[30-40[[40-50[[50-60[[60-70[[70-80[>80
nombre	1	16	15	16	16	8	3	1



Le patient le plus jeune dans notre série avait 19 ans, le plus âgé avait 86 ans.

□ La moyenne d'âge dans notre série est de 45 ans.

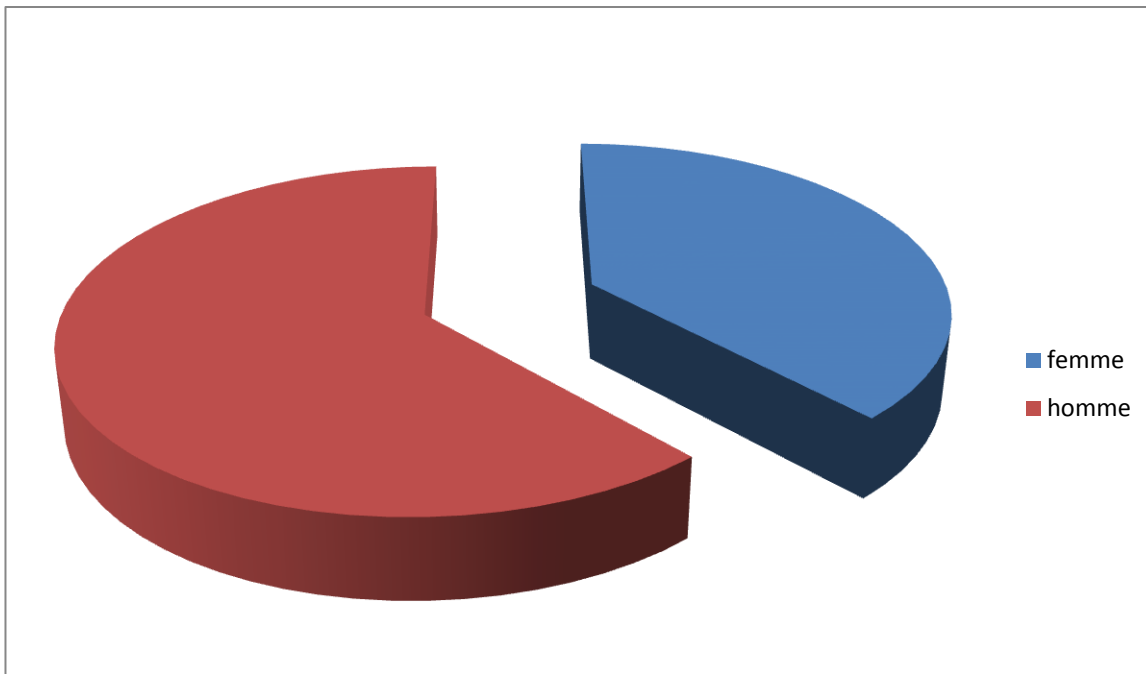
Les fractures de pilon tibial touchent toutes les tranches d' âge avec un pic de fréquence entre 40 et 50ans, c'est donc une pathologie du *sujet jeune* en pleine activité, mais qui n'épargne pas les sujets âgés.

D-Sexe

On note une forte prédominance *masculine*

□ Le sex-ratio = 1.6

homme	47
Femme	29



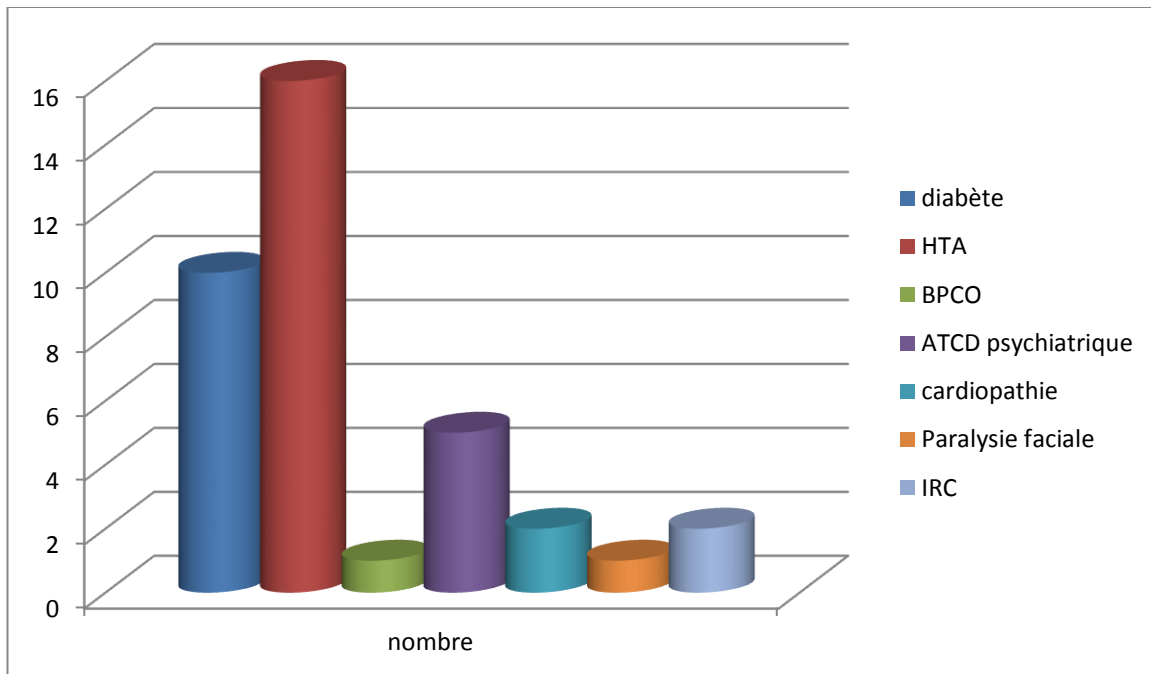
Répartition des patients selon le sexe

E- Terrain

Dans notre série, 43 patients, soit 56.57 % n'avaient pas d'antécédents pathologiques, et 33 avaient des tares associées dont la fréquence est de 43.42%:

- **Diabète** :10 (13.15%)
- **HTA** : 16 (21.05%)
- **BPCO**: 1 (1.31%)
- **ATCD psychologique**: 5(6.57%)
- **IRC**: 2 (2.63%)
- **Cardiopathie** :2(2.36)
- **Paralysie faciale** :1(1.31)

Tare associe	diabète	HTA	BPCO	ATCD psychiatrique	cardiopathie	Paralysie faciale	IRC
nombre	10	16	1	5	2	1	2



L'hypertension artérielle est le tares le plus fréquent dans notre série

C'est une maladie fréquente chez le sujet âgée et dans notre série presque tous les sujet âgée sont 'hypertendue.

F- Circonstances de découverte

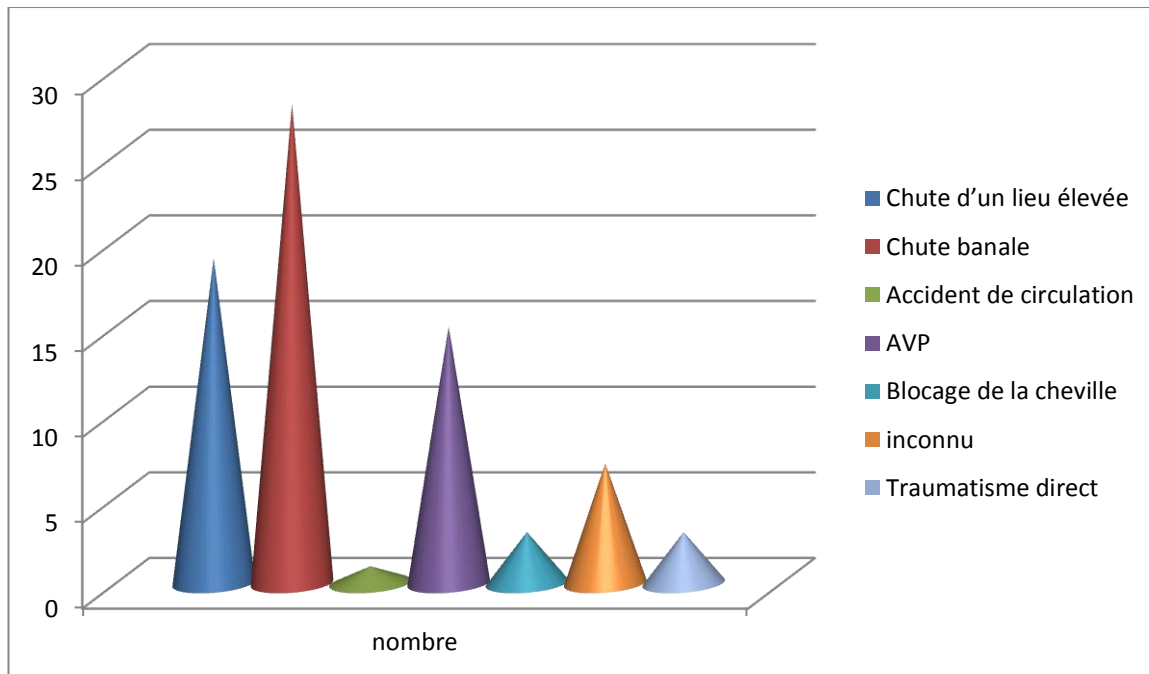
La première étiologie de la fracture du pilon tibial selon notre étude est représentée par les chutes, notée chez 64 patients, soit 84.21 %.

La répartition des chutes est la suivante :

- Chute d'un lieu élevé : 19
- Chute banale :28
- ACC : 1
- Les AVP :15
- traumatisme direct :3
- chute avec pied fixé :3

7 patient dans notre série l'étiologie de fracture n'est pas mentionné

Circonstance de decouvert	Chute d'un lieu élevée	Chute banale	Accident de circulation	AV P	Blocage de cheville	Inconnu	Traumatisme direct
nombre	19	28	1	15	3	7	3



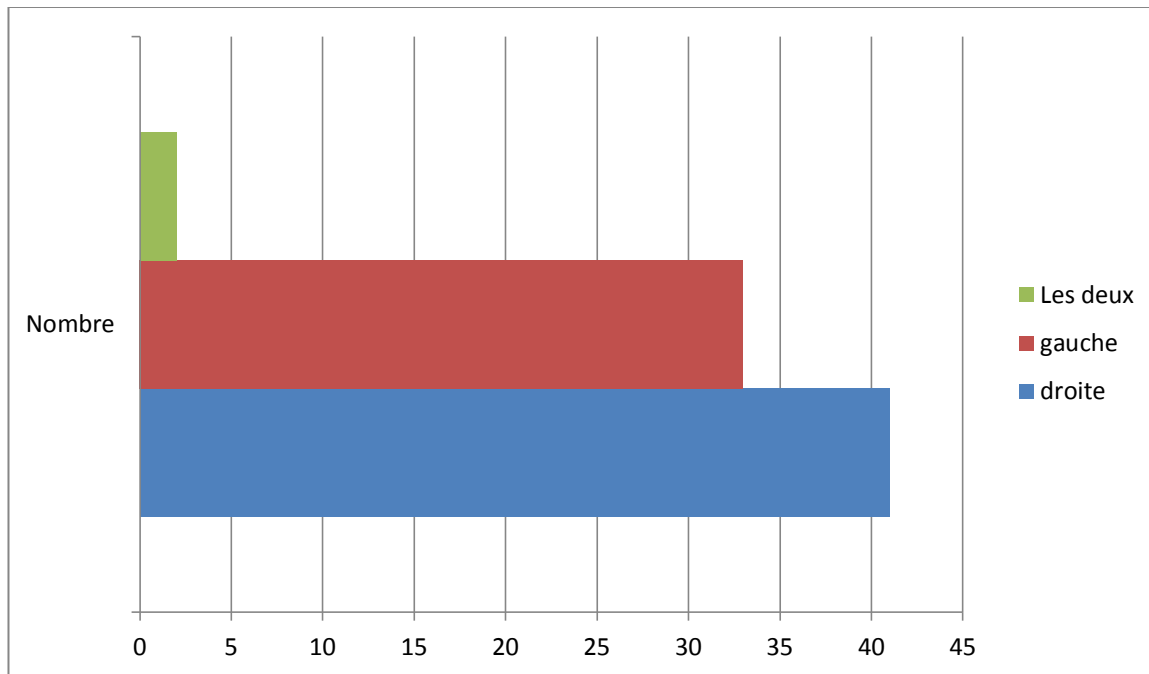
G-Mécanisme :

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

H-Coté atteint

- On remarque qu'il ya une légère prédominance du *coté droite*
- Noté chez 33cas, soit 43.42%, contre 41 cas pour le côté droit 53.9 %
- Dans notre série, on a noté 2 cas ont une atteinte bilatérale.

Coté atteint	droite	gauche	Les deux
Nombre	41	33	2
Pourcentage%	53.9%	43.42%	2.6%



I-LE TRAITEMENT

La prise en charge de la fracture du pilon tibial est précaire, quel que soit le traitement mis en oeuvre. Et comme toute fracture articulaire, la restauration correcte de la surface articulaire est le seul garant d'un résultat satisfaisant et durable, et seul le traitement chirurgical est susceptible de donner la réduction anatomique souhaitable.

En revanche les conditions anatomiques rendent cette chirurgie difficile et aléatoire. Les complications potentielles postopératoires d'un acte chirurgical favorisent le choix souvent d'un traitement orthopédique.

1/ Méthode orthopédique :

Elle a l'avantage de ne pas aggraver ladé vascularisation ou le dépériostage du foyer. En cas de fracture fermée elle n'induit pas d'infection.

Dans notre étude 23patients ont bénéficié d'une immobilisation plâtrée soit 30.26 %

type de traitement



- traitement chirurgicale
- traitement orthopidique
- sortant contre avis medicale





Fracture non déplacé de pilon tibiale traité orthopediquement(cas de service)

2/ Acte chirurgical :

Le traitement chirurgical cherche à reconstruire parfaitement la surface articulaire, puis à fixer tous les fragments. Il donne de meilleurs résultats lorsque ces buts sont atteints.

Le choix thérapeutique dépend de plusieurs facteurs : l'âge, le type de la fracture, les complications associées, et l'expérience de l'opérateur.

Le délai d'hospitalisation :

Dans notre série le délai moyen était de 08 jours , il varie entre 01et 46 jours

Délai d'hospitalisation	Nombre de cas	Pourcentage
<5	24	31%
5-20	39	51%
>20	8	10%
Non précise	5	7%

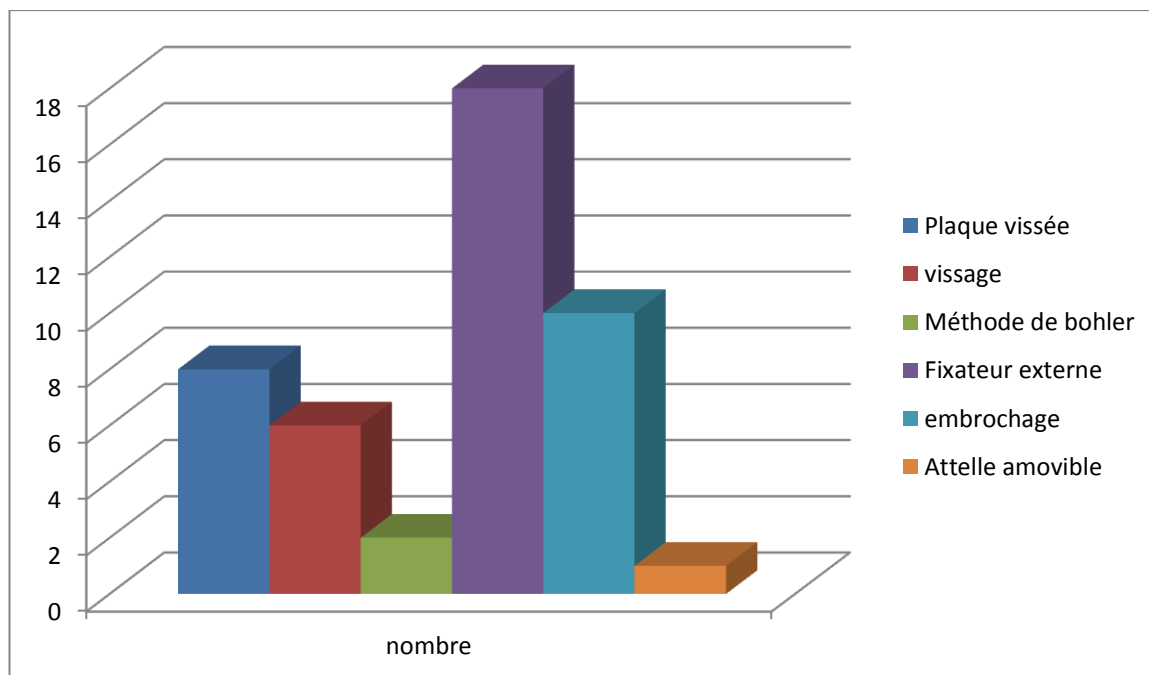
La moyenne de délai d'hospitalisation été entre 5 et 20 jour dans laquelle les malade on bénéficiés d'une préparation pour l'intervention en suite une surveillance régulière après le geste

Type d ostéosynthèse

- 8 cas ont été traités par une plaque vissée,6 par vissage de pilon
- 02 cas ont été traitées par la méthode drbohler
- 18 cas a bénéficies d'une traitement par fixateur externe
- 10 pilons tibiaux ont été embrochés

Une cas a été traité par attelle amovible

Type d'intervention	Plaque vissée	vissage	Méthode de bohler	Fixateur externe	Embrochage	Attelle amovible
nombre	8	6	2	18	10	1



Le fixateur externe été le choix le plus fréquent dans le service de traumatologie orthopédique chu de telmcen



fracture complexe de pilon tibial

Traité par



fixateur externe

(Cas de service)





fracture déplacé de pilon tibial après la reduction le type d'ostéosynthese été une plaque vissée (cas de service)





triple vissage de pilon tibialae avec embrochage de malleole externe

J-EVOLUTION :

A- SUITES POST-OPERATOIRES :

Dans notre série, l'immobilisation post-opératoire par attelle cruro-pédieuse a été réalisée chez tous les malades traités à foyer ouvert (30 cas) pendant une durée allant de 15 à 21 jours. La durée d'hospitalisation a été variable de 4 à 8 semaines. La surélévation du membre, l'administration d'AINS, d'anticoagulant et d'antalgiques ont été réalisées chez tous les patients. L'antibiothérapie a été instituée de façon systématique à titre prophylactique chez tous les malades ayant des fractures ouvertes ou associées à des lésions cutanées à risque. Cette antibiothérapie prenait souvent un aspect curatif, car elle est prolongée jusqu'au 10^{ème} jour en raison du risque infectieux très important de ces fractures. Nous avons utilisé le plus souvent une pénicilline avec acide clavulanique, parfois céphalosporine ou quinolones.

1- La rééducation :

Elle a été prescrite chez tous les malades, mais seulement 3 en ont bénéficié. □□ Rééducation assistée : 1 cas. □□ Autorééducation : 2 cas

2- Le délai de consolidation :

Il était en moyenne de 5 mois (2 à 8 mois).

B- LES COMPLICATIONS POST-OPERATOIRES :

Dans notre série, 28 fractures du pilon tibial ont présenté des complications, soit 59,5% des cas

1- Les complications précoces :

Nous avons noté 7 cas d'infection, soit 15%

L'infection était :

Superficielle dans : 2 cas –

Dans le premier cas, l'infection a bien évolué sous soins locaux et antibiothérapie. – Alors que dans le 2^{ème}, elle a évolué vers l'infection profonde et a été traitée chirurgicalement par débridement, drainage et curetage avec association d'une antibiothérapie efficace.

Profonde dans : 5 cas – Sepsis sur matériel :

5 cas Le traitement a fait appel à la mise à plat chirurgicale, l'ablation du matériel d'ostéosynthèse, le débridement, le drainage et le curetage osseux avec lesoutien d'une antibiothérapie efficace.

La nécrose cutanée :

Survenue de manière précoce dans 2 cas, elle a évolué favorablement après nécrosectomie et mise sous soins locaux et antibiothérapie efficace.

2- Les complications tardives :

Nous avons noté les complications suivantes :

Cal vicieux : 8cas soit17%
Arthrosetibio-astragaliene : 4 cas soit8,5%
Algodystrophie : 7cas soit15%
Raideur : 6cas soit13%
Pseudarthrose : 4cas soit8,5%

RESULTATS FONCTIONNELS:

A- REcul : Le recul chez nos patients varie entre 05mois et 48 mois avec une moyenne de 24 mois.
B- PERDUS DE VUE : Parmi 45patients , 8 ont été perdus de vue, soit17% des cas.

RESULTATS CLINIQUES :

1- Critères d'évaluation :

Afind'apprécierlaqualitédecesrésultats,nousnous sommes attachésdanscetravailàadopterlescritèresutiliséspar **DelaCaffinière**. Cetteévaluationprendencomptequatrepamètres :

La mobilité tibiotarsienne et sous astragaliene en 4 degrés :

Raideur complète
Raideur supérieureà50%
Raideur inférieureà50%
Mobilité : normale

La douleur en 4degrés :

Continue
Mécanique
Occasionnelle
Absente

Les troubles trophiques : en 3degrés

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

La marche : en 4degrés

Boiterie permanente
Périmètre de marche limité

Gêne à la course Cette évaluation permet de distinguer 4groupes présentés comme suit :

Très bons résultats :

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

Bons résultats :

- Mobilité supérieure à 50%
- Douleur occasionnelle minime
- Troubles trophiques absents

- Marche normale ou gêne à la course

Résultats moyens :

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

Mauvais résultats :

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

2- Evaluation clinique:

L'évaluation des résultats de nos patients selon les critères de **De La Caffinière**, nous a permis de faire les constatations suivantes :

a- La douleur :

- 14 patients ne présentaient pas de douleur.
- 16 patients avaient une douleur mécanique et 5 malades présentaient une douleur occasionnelle.
- 2 patients avaient une douleur spontanée.

b- La mobilité :

- 18 patients avaient une raideur inférieure à 50%.
- 6 patients présentaient une raideur supérieure à 50%.
- 4 patients avaient une raideur complète.
- 9 malades avaient une mobilité normale.

c- La marche :

- 15 patients avaient une boiterie permanente
- 5 patients présentaient une douleur après un périmètre de marche limité
- 6 malades avaient une gêne à la course
- 11 patients marchaient normalement

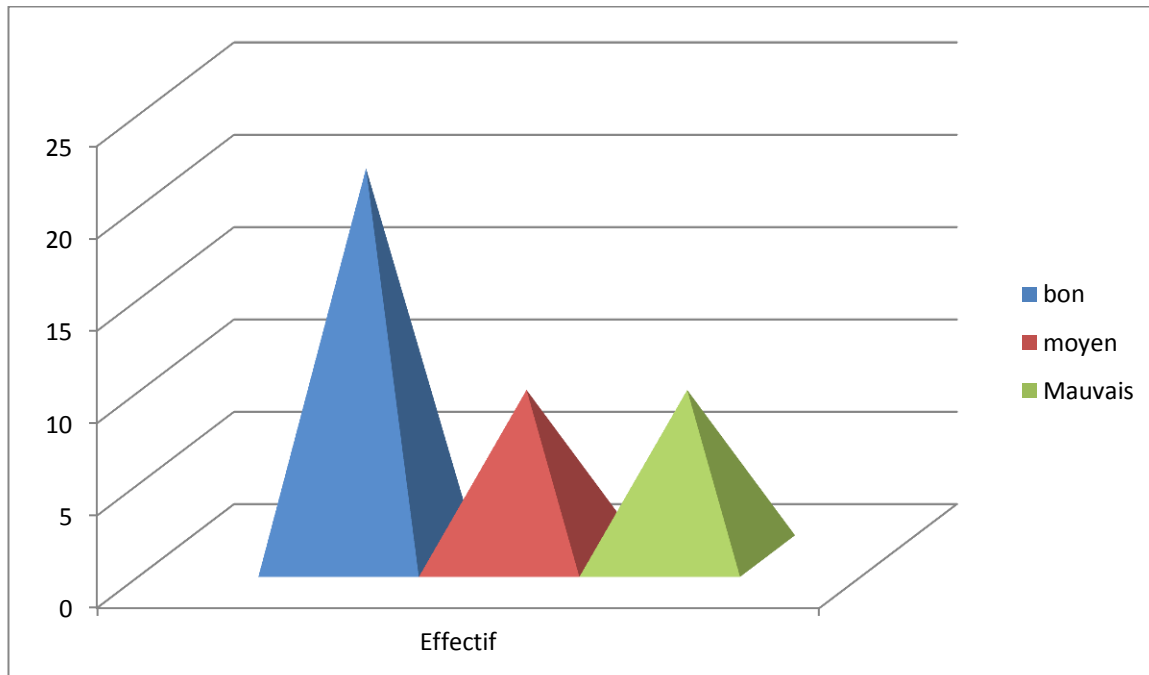
d- Les troubles trophiques :

- chez 6 malades l'œdème était permanent.
- 8 patients avaient un œdème et des troubles trophiques épisodiques.
- 23 patients n'avaient ni œdème ni troubles trophiques.

Résultats fonctionnels globaux :

Nous avons constaté les résultats suivants

resultat	Bon	Moyen	Mauvais
Effectif	21	9	9
pourcentage	54%	23%	23%



Dans notre série 77% des patients ont retrouvé une fonction satisfaisante de la cheville. Dans 23 % des cas, le résultat fonctionnel était mauvais

Généralités

Les fractures du pilon tibial demeurent un problème d'actualité. En effet, leur traitement n'est pas univoque et doit prendre en compte non seulement leversant osseux nécessitant une stabilisation initiale, mais aussi l'environnement des parties molles, source de fréquentes complications cutanées ou infectieuses. Afin d'éviter l'évolution arthrosique souvent maltolérée avec un retentissement professionnel important, la seule possibilité thérapeutique nécessite un abord chirurgical reconstituant une surface articulaire congruente, seule garante de la meilleure restitution fonctionnelle.

Néanmoins, les complications iatrogènes doivent tempérer cette attitude, imposant une grande prudence rendue nécessaire du fait des lésions cutanées initiales liées au fort déplacement des fragments ou à leur irréductibilité en urgence, majorées par l'importance des forces vulnérantes. Par convention, toute fracture du tibia passant par la surface articulaire tibiale portante distale doit être étiquetée fracture du pilon tibial, exception faite des fractures trimalléolaires dont le fragment malléolaire postérieur concerne moins d'un tiers de la surface articulaire. Ces fractures du pilon tibial au fort potentiel d'instabilité sagittale se différencient sur le plan diagnostique, thérapeutique

et pronostique des fractures malléolaires qui atteignent les berges latérales de la mortaise tibiopéronière et au potentiel d'instabilité frontale. Les formes frontales existent [46] : dans le plan frontal, ce sont les volumineux fragments malléolaires internes avec impaction ostéocondrale du coin supéro-interne par mécanisme d'adduction ; dans le plan sagittal, on peut parfois hésiter entre un simple tubercule postérieur fracturé ou un fragment plus volumineux emportant plus d'un tiers de la surface portante. L'examen tomodensitométrique peut être utile pour départager les lésions et aider la tactique chirurgicale par le choix de la meilleure voie d'abord



Rappel anatomique

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 8 cm au-dessus de l'interligne). On lui

décrit cinq faces :

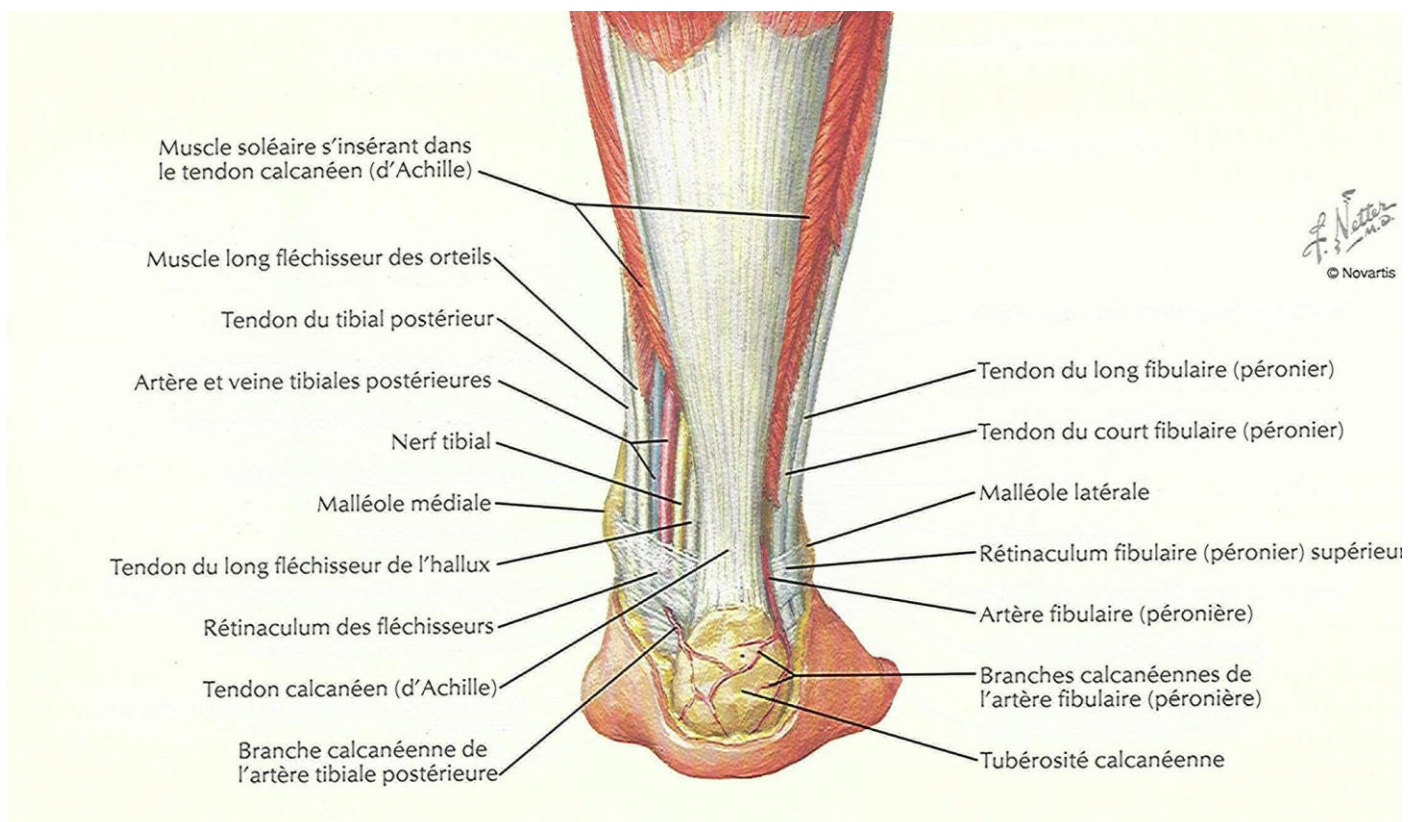
- antérieure, convexe, se terminant par la marge antérieure ;
- postérieure, convexe, se terminant par la marge postérieure, plus volumineuse et qui descend plus bas que la marge antérieure, ou troisième malléole de Destot ;
- interne, prolongement de la face antéro-interne de la diaphyse, se terminant par une volumineuse apophyse : la malléole interne, sous-cutanée, avec l'insertion du ligament latéral interne à sa pointe, et dont la face profonde (externe) est cartilagineuse, verticale et triangulaire à base supérieure en continuité avec la surface articulaire horizontale du plafond tibial ;
- externe ; 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 externes du tibia (tubercule antérieur de Tillaux-Chapput, tubercule postérieur plus volumineux) sur lesquels s'insèrent les ligaments péronéotibiaux antérieur et postérieur ; cette gouttière accueille la face interne convexe non cartilagineuse de la malléole externe et correspond donc à l'articulation péronéotibiale 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 astragaliennne (articulation tibiotarsienne).

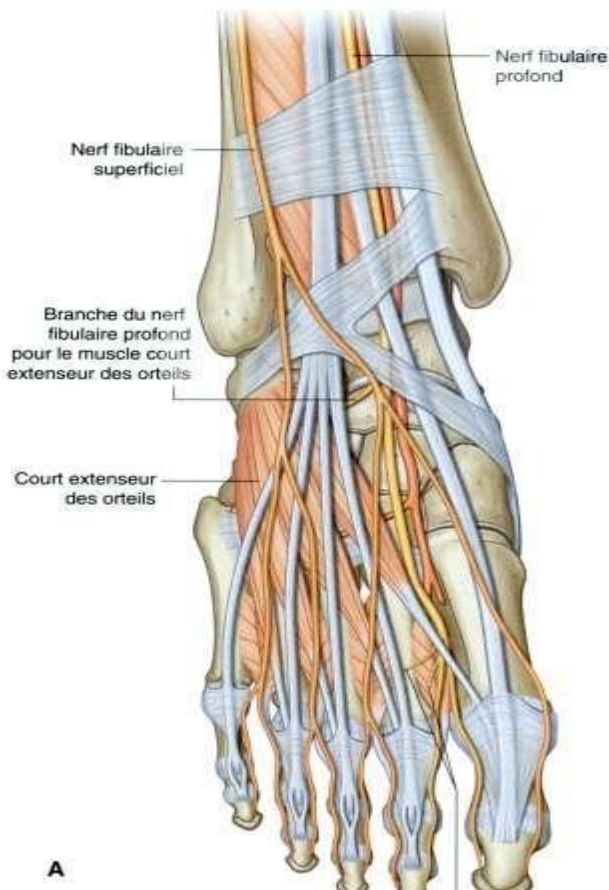
Éléments vasculonerveux

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 musculocutané dans le tissu sous-cutané et antéroexterne ; l'artère péronière antérieure, plaquée à la face antérieure du péroné ; la veine saphène interne, en avant de la malléole interne.

En arrière : l'artère tibiale postérieure (accompagnée de ses deux veines satellites et du nerf tibial postérieur) descendant dans sa propre loge entre les fléchisseurs commun en dedans et propre du gros orteil en dehors ; le nerf saphène externe, en arrière des péroniers, superficiel ; l'artère péronière postérieure. La figure 1 met en évidence les éléments risquant d'être mis en danger par l'abord chirurgical.



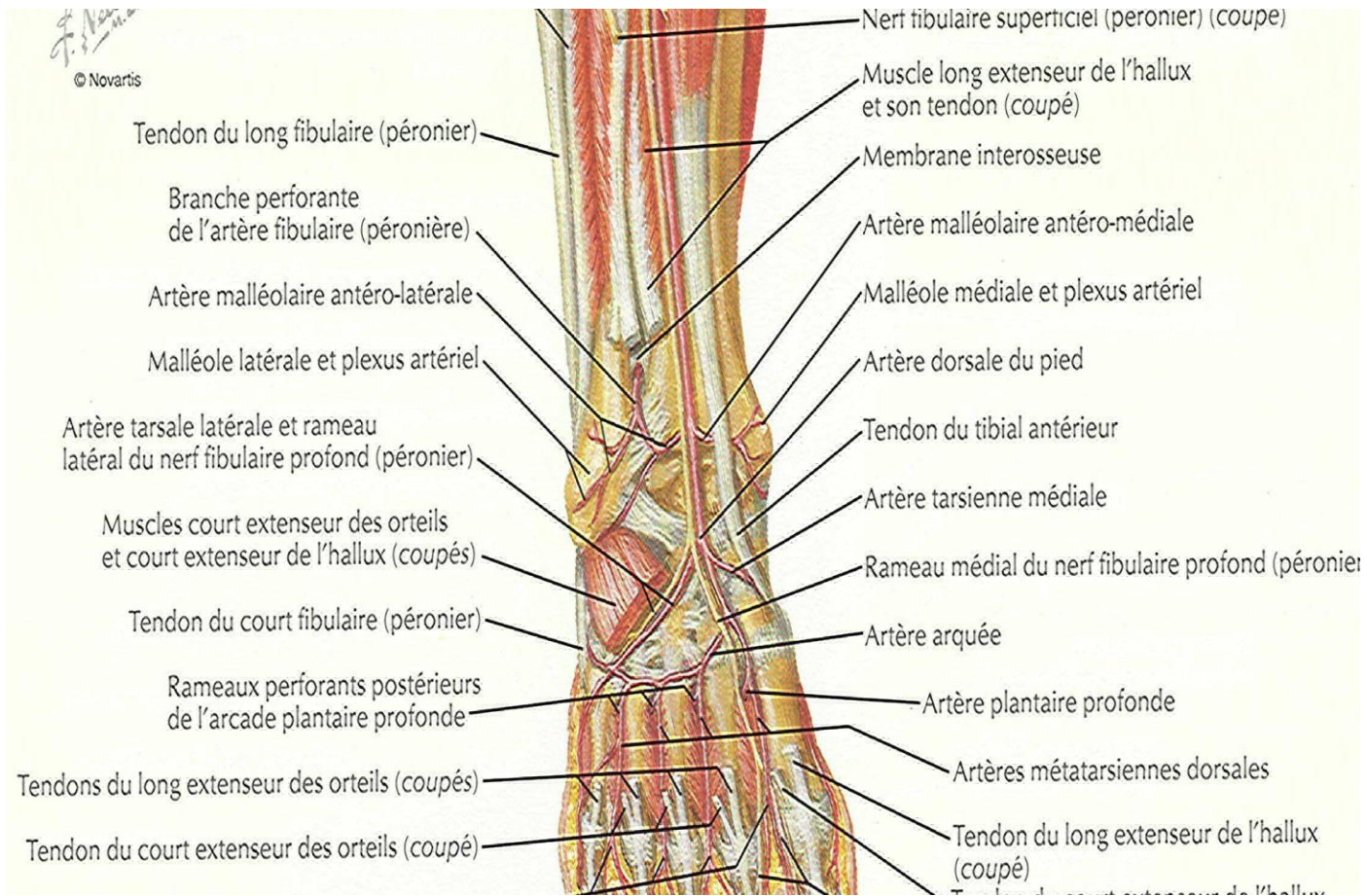
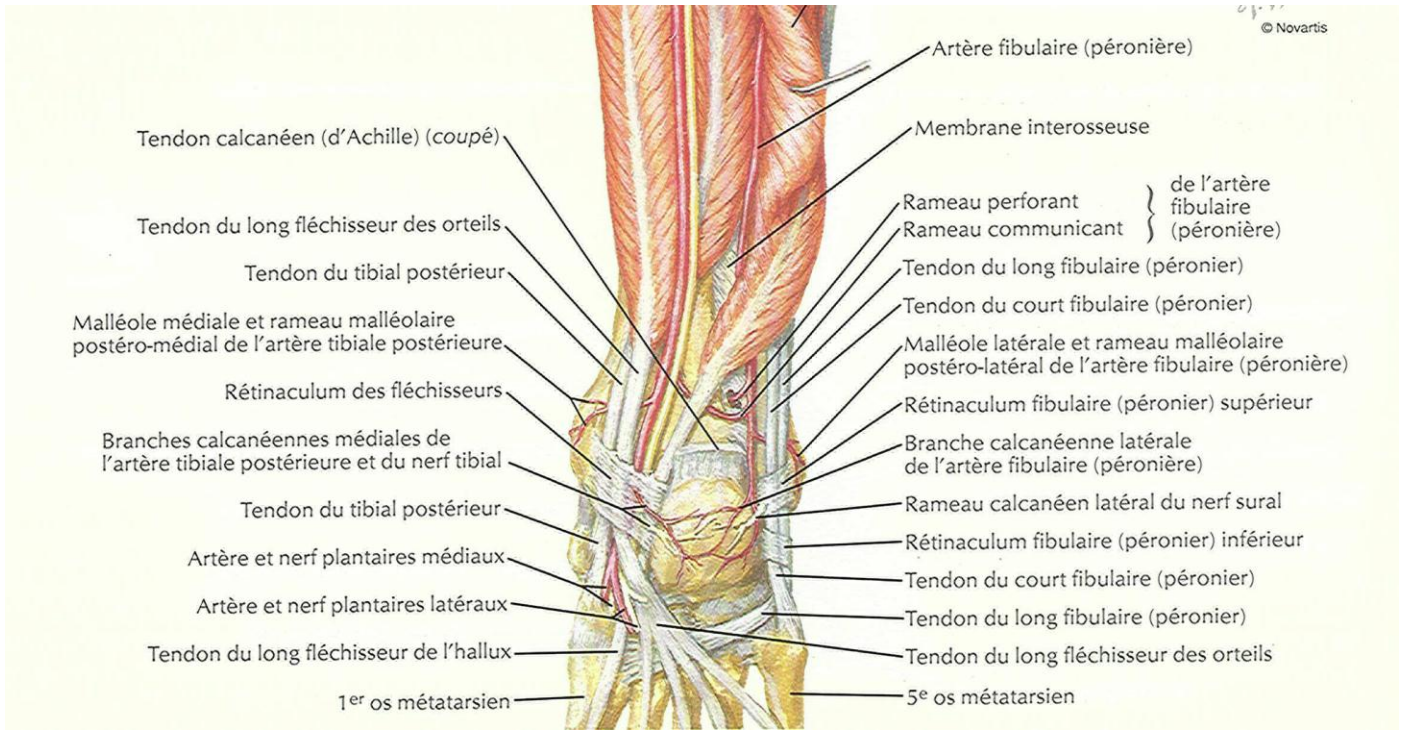


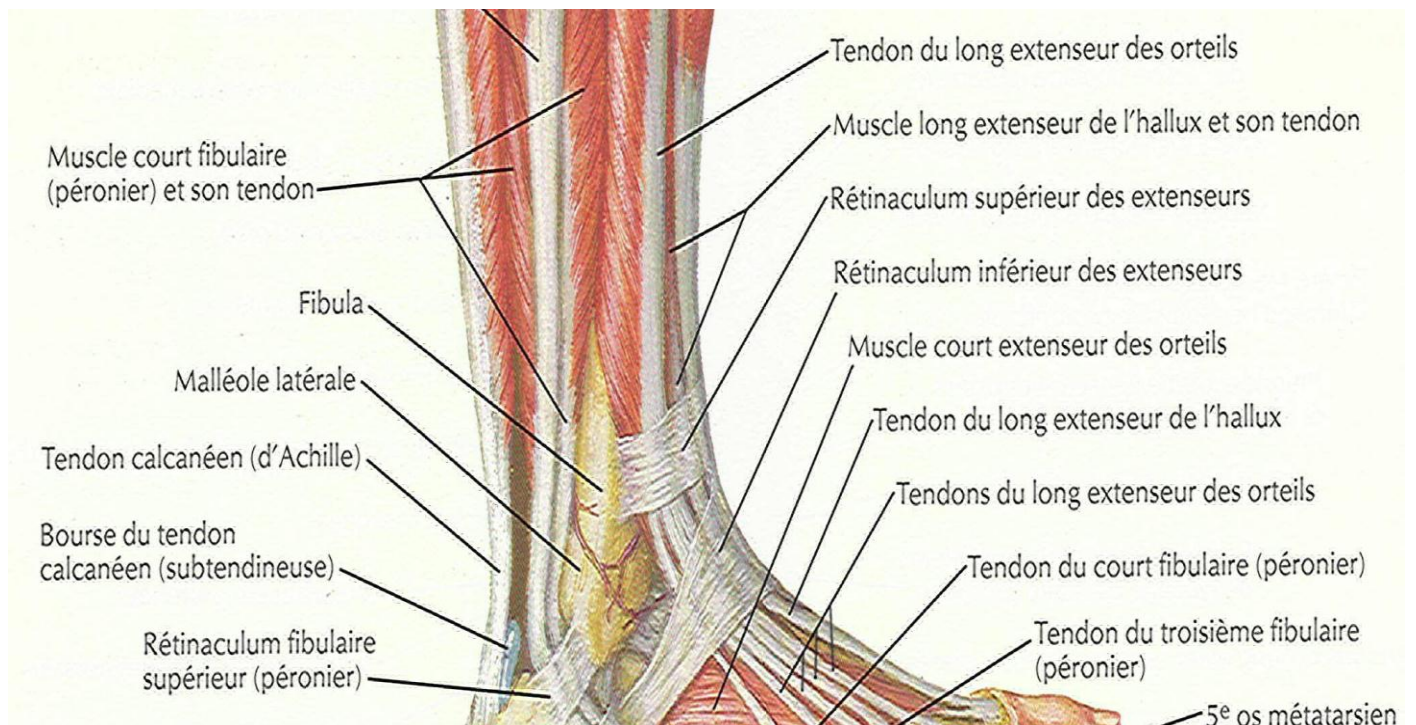
Vascularisation du pilon tibial

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

On rappellera les vascularisations séparées pour les zones épiphysaire et métaphysaire [1] :

- système artériel osseux métaphysaire : plexus anastomotique périmétaphysaire avec apport direct par la tibiale postérieure et les péronières et apport indirect par la tibiale antérieure ;
- système artériel osseux épiphysaire, de trois types :
 - artères épiphysaires directes issues de la tibiale postérieure et de la péronière postérieure ;
 - artères capsuloépiphysaires : tibiale antérieure pour la capsule antérieure de l'articulation tibiotarsienne ou artères péronières pour l'articulation péronéotibiale inférieure ;
 - artères métaphysoépiphysaires périostées, de rôle plus modeste.





Elle est issue de deux plexus sus-aponévrotiques [1] :

- antérieur, issu des tibiales antérieures et péronières antérieures ;**
- postérieur, issu des tibiales postérieures et péronières postérieures.**

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.

Structure osseuse et rôle biomécanique

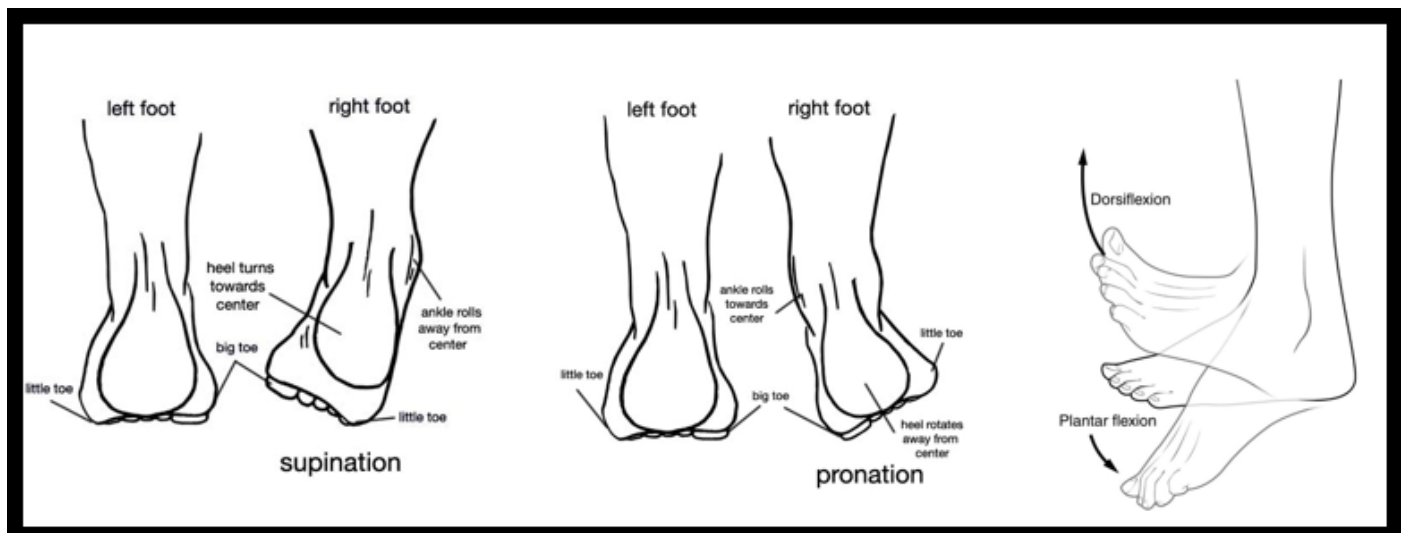
Structure osseuse et rôle biomécanique Transmission du poids du corps Une surface articulaire très réduite assure la transmission distale de la quasi totalité du poids du corps humain, avec par conséquent des pressions articulaires énormes.

Pour Pol Le Coeur et Lelièvre [27], les contraintes mécaniques sont transmises essentiellement par le tibia. Ramsay [38] évalue la surface portant tibiotarsienne à 4 cm². Blaimont [5] insiste sur le rôle de la malléole externe dans la transmission des contraintes, ce qui augmente la surface portante à 9,5 cm². Quarante pour cent de l'appui est assuré par les contacts malléolaires et 60 % par la surface portante tibio péronière.

Complexité de l'articulation tibiotarsienne

L'articulation tibiotarsienne est de type trochléenne ou poulie à un degré de liberté : dans la mortaise tibio péronière s'emboîte le tenon astragalien 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 [27], la partie la plus large de l'astragale s'engage dans la mortaise tibio péronière, d'où un écartement passif avec une horizontalisation des ligaments de la syndesmose, une élévation et une rotation interne du péroné ; pour Close et Inman [12, 23], en flexion dorsale, il existe une rotation interne automatique du tibia par rapport à l'astragale 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 péroniers latéraux), un abaissement et une rotation externe du péroné (Pol Le Coeur) ; pour Inman, il s'agit d'une rotation externe 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.



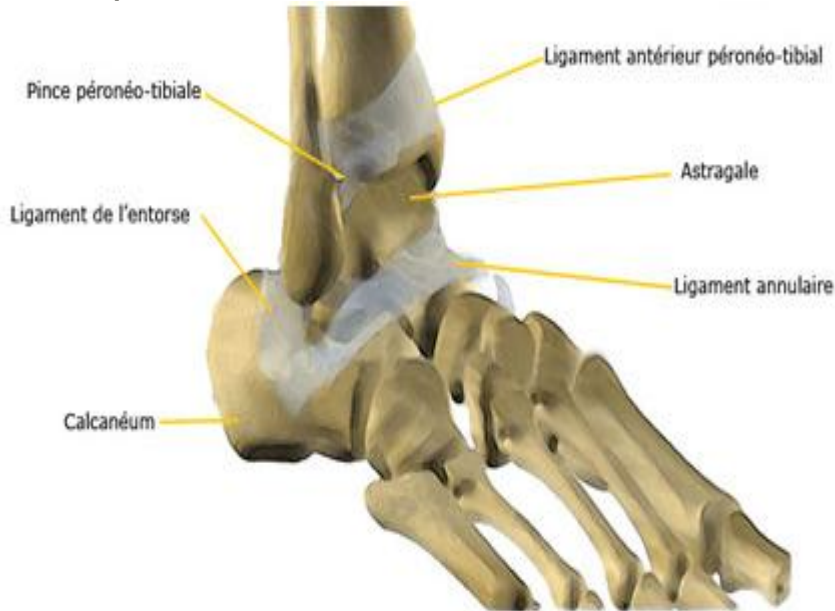
Éléments limitant les flexions

Les éléments limitant les flexions sont :

- en flexion dorsale, un butoir osseux en avant (marge antérieure du tibia contre le col de l'astragale) et les tensions musculoligamentaires en arrière (capsule postérieure, tendon d'Achille, faisceaux postérieurs du ligament latéral externe et du ligament latéral interne) ;
- en flexion plantaire, un butoir osseux en arrière (malléole postérieure contre le tubercule postérieur de l'astragale) et les tensions musculoligamentaires en avant (capsule antérieure, muscles extenseurs de la cheville et du pied, faisceaux antérieurs du ligament latéral externe et du ligament latéral interne). 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.

Structure osseuse et zones de solidité

La résistance osseuse du pilon tibial est inférieure à la résistance du dôme astragalien ; l'astragale exerce donc un effet de béliet 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 astragalien 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.



Mécanisme et physiopathologie

Le mécanisme lésionnel est le plus souvent indirect par l'intermédiaire d'un 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 astragaliennne, 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 de compression sur la surface d'appui tibiale :
 - flexion dorsale forcée : il s'agit d'une fracture marginale antérieure par impact de l'astragale 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 de l'astragale sur la malléole postérieure qui descend plus bas que la marge antérieure, donc dans ce mécanisme plus vulnérable (même si sa structure osseuse est plus dense) ;
 - abduction forcée : forces de compression du côté de la flexion (la malléole péronière associée à une zone d'appui externe du plafond tibial) et forces de tension à l'opposé (malléole interne) ;
 - adduction forcée : idem avec compression sur la zone interne 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 tibiotarsienne antérieure ou postérieure, avec dans ce cas une fracture de la malléole postérieure et qui fait obstacle à l'effraction de la poulie astragaliennne.
- **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 marginomalléolaire et impaction ostéochondrale (formes frontalières).

Conclusion

Le traumatisme associe une force vulnérante principale (la compression) à d'autres forces accessoires dans des proportions diverses. La somme de ces forces aboutit ainsi à :

- un enfoncement au point d'impact ;
- des déplacements et lésions associés.

Le plus souvent, on est confronté à des fractures complexes dont les mécanismes sont difficiles à préciser car résultant de plusieurs forces vulnérantes combinées et soumises à de nombreux facteurs : le niveau des contraintes, l'orientation des forces, la position du membre, les contractions musculaires, les mouvements dans la syndesmose...

Généralement, on peut néanmoins dégager une force principale qui conditionne le sens du déplacement de la fracture et par conséquent la tactique opératoire. Il est important de souligner à nouveau que les fractures du pilon tibial se voient préférentiellement dans les traumatismes à haute énergie. Il y a toujours plus ou moins une composante de compression axiale prédominante, responsable des lésions de séparation articulaire au niveau des surfaces, mais surtout d'enfoncement. Ces mêmes forces de compression sont aussi responsables d'une contusion osseuse sous-chondrale ou cartilagineuse capable de se décompenser secondairement sous la forme d'une arthrose précoce postcontusionnelle.

Classifications

Classification actuelle moderne des fractures du pilon tibial (fig 3, 4) Elle a été mise au point à l'occasion du symposium de la Sofcot de 1991 consacré aux fractures du pilon tibial [14, 32]. Profondément inspirée des travaux de Vives, Hourlier et De Lestang [15, 22, 48] et de l'analyse de Gay et Evrard [20], 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 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) (fig 4), 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 (interne ou externe) ;
- fractures diaphysaires à terminaison intra-articulaire ;

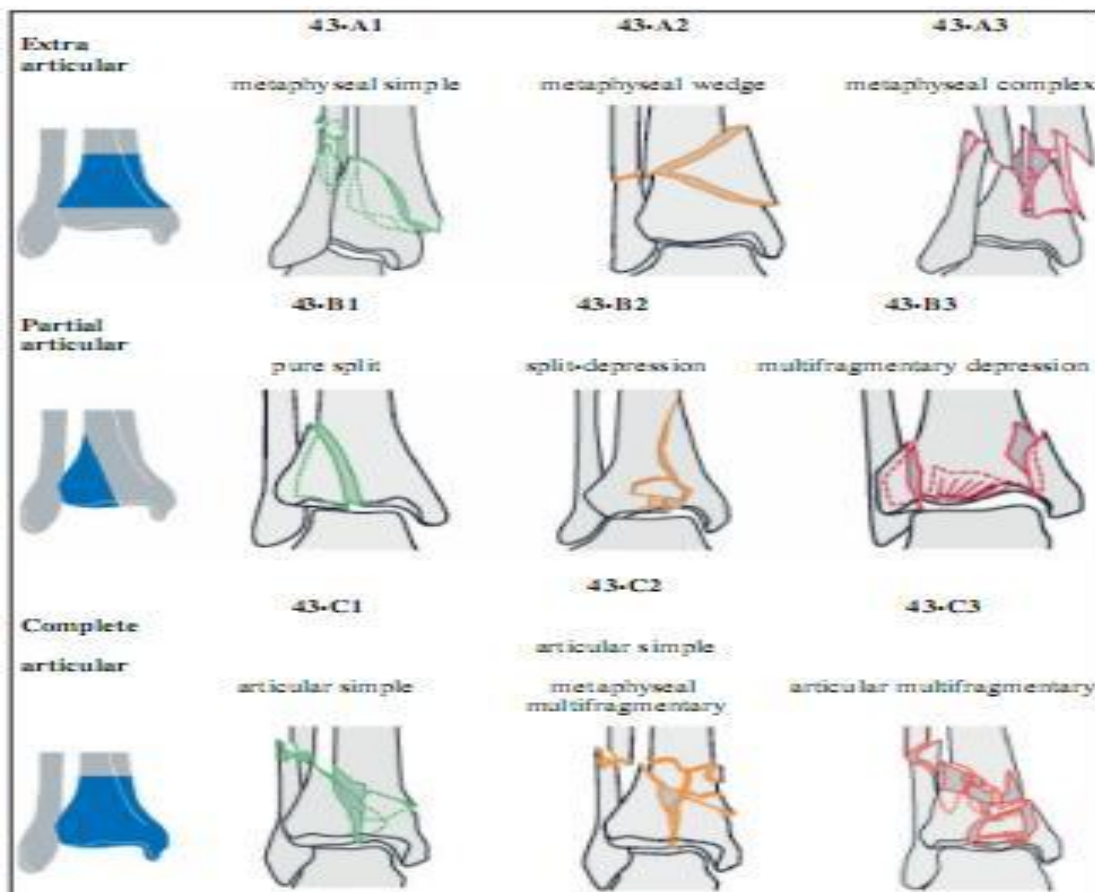
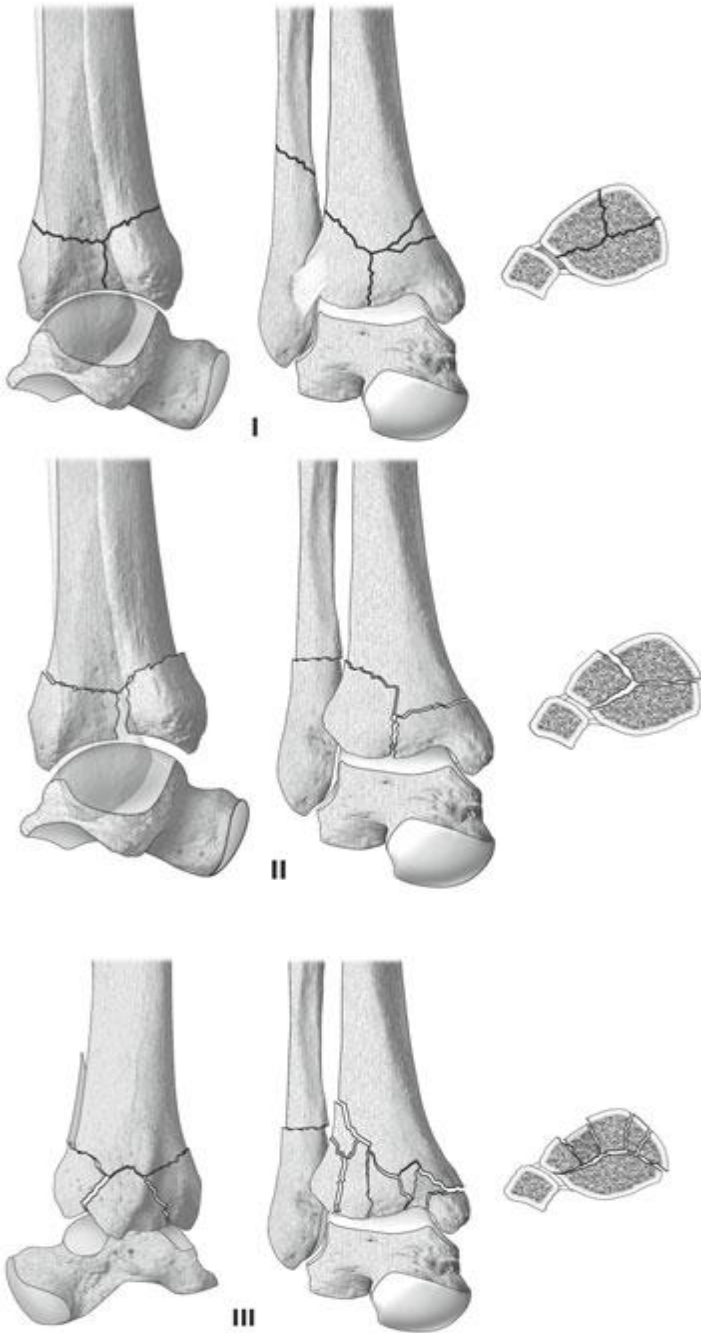


Figure 1. AO classification system, type 43 – distal tibial fractures.

Classification de Ruedi et Allgower



dans les fractures complètes (57 % de la série) (fig 3), le facteur discriminant retenu est la présence d'un déplacement antéropostérieur et sensus :

- 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).

Classification de Ruedi et Heim (AO, 1982) [39]

Couramment utilisée par les Anglo-Saxons, elle est descriptive et à visée pronostique (fig 5) :

- 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.

Bilan clinique et radiologique

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 Tscherny et Gotzen [45] 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 compartimentaux.

Les lésions cutanées peuvent avoir un potentiel de gravité plus grand qu'une 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 externe 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 latéral interne, ligament latéral externe (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 local régional, 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.

À noter qu'une artériopathie des membres inférieurs est une contre-indication à toute ostéosynthèse à foyer ouvert.

Bilan radiographique standard

– Clichés de cheville de face et de profil: ce sont des clichés de débrouillages suffisants pour affirmer le diagnostic de fracture du pilon tibial et/ou d'un diastasis et/ou d'une fracture de la malléole externe 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 de l'astragale (fracture complète du corps de l'astragale ou fracture ostéochondrale du dôme), fracture du calcaneus...



Radiographie standard (face-profil) de la cheville droite objectivant une fracture comminutive du pilon tibial

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 interne de 10° pour dégager la malléole externe 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 scanner avec reconstructions 2D, mais restent utiles lorsque aucun scanner n'est disponible rapidement.

Au scanner, les reconstructions 2D frontales et sagittales 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 [43]... 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.





Traitement

Les fractures du pilon tibial demeurent un challenge difficile pour le chirurgien [10], imposant une grande prudence associée à une connaissance parfaite des possibilités thérapeutiques actuelles faisant une place plus grande aux procédures chirurgicales externes associées à une ostéosynthèse dite a minima.

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 et un minimum déplacé, 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 *restitutio ad integrum* de l'articulation tibioastragaliennne 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 etaponévrotiques, 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

Méthodes orthopédiques

L'extension continue (proposée par Boehler puis Merle d'Aubigné) [7] utilise le principe du ligamentotaxis : la réduction est assurée par la mise en tension des structures capsulo-ligamentaires et des tendons :

- mise en place d'une broche de Kirschner ou d'un clou de Steinmann transcalcaneen, éventuellement sous contrôle scopique ;
- la position de la broche a son importance [18] ; 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 du péroné qui permet de redonner une longueur et un axe exacts ;
 - la réduction percutanée au poinçon de gros fragments déplacés (sous anesthésie générale).

L'autre possibilité orthopédique consiste en la réalisation d'une contention première par un plâtre cruro-pédieux sans appui (ou une botte plâtrée selon le niveau de la fracture), précédée en cas de déplacement par une réduction par manœuvres externes sous anesthésie générale (geste du « tire-botte » si le déplacement est postérieur...). Cette méthode expose malheureusement aux déplacements secondaires avec récurrence de la subluxation tibioastragaliennne initiale ; en outre, elle ne permet pas de surveiller l'état cutané et expose donc aux complications sous plâtre.

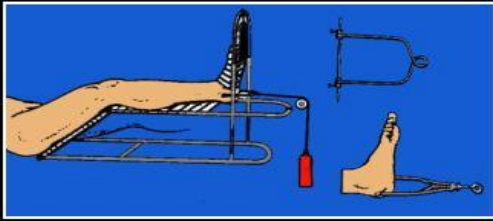
Traitement au lit par attelle.

Il est possible de stabiliser le foyer de fracture et donc de lutter contre la contraction musculaire douloureuse en réalisant une traction par des poids dans l'axe de l'os fracturé. Il est de règle de tracter sur l'os du tibia lors d'une fracture de jambe en mettant en place une broche calcaneenne ou de tracter sur l'os du fémur en mettant en place une broche tibiale. La broche doit toujours être mise en laissant une articulation au dessous de l'os fracturé pour éviter une contamination du foyer de fracture par une éventuelle infection autour de la broche.

Ce type de traitement chez l'adulte n'est pratiquement plus utilisé à titre thérapeutique mais plutôt en attente d'une intervention chirurgicale pour calmer la douleur et lutter contre le choc.

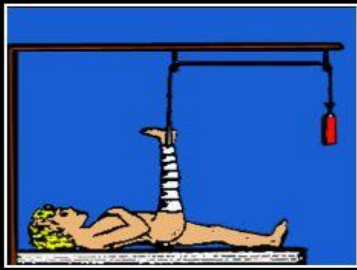
Cependant chez l'enfant il est encore utilisé régulièrement notamment dans le cadre des fractures du fémur. En effet chez l'enfant il n'est pas nécessaire d'obtenir une réduction parfaite notamment en longueur d'une fracture. L'inégalité de longueur sera compensée ensuite par la croissance. Inversement une fracture trop bien réduite peut conduire à une inégalité de longueur.

Traitement orthopédique: Traction au lit sur attelle



Traitement d'attente (contre-indication temporaire à l'opération)

Rarement traitement complet



Laisser une articulation entre la broche et la fracture:
Risque infectieux.

Fracture du Tibia: Calcaneum
Fracture du fémur: Tibia

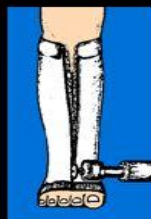
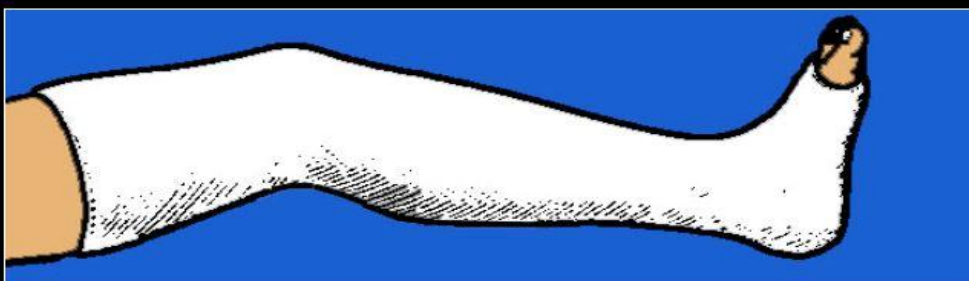
Traction collée (chez le jeune enfant)

Traitement orthopédique par un appareil plâtré(ou résine, ou attelle prémoulée).

Il s'agit d'une contention externe qui a pour principe de stabiliser les articulations sus et sous jacentes. Par exemple pour une fracture de jambe, il faut que le plâtre immobilise le genou et la cheville. Le plâtre doit donc être un plâtre cruro-pédieux qui commence au niveau de l'aîne et se termine au niveau des articulations métatarso-phalangienne. La contention par un plâtre a pour avantage de ne pas aborder le foyer de fracture ce qui diminue le risque infectieux et la perte de hématome qui participe à la consolidation osseuse.

Traitement orthopédique: Plâtre (résine, attelles...)

Stabilise les articulations sus et sous jacentes.



Cependant il existe un certain nombre de complications et de séquelles propres à ce type de contention qui ne sont pas négligeables. Les complications sont le risque de déplacement secondaire, de compression de la peau des vaisseaux et des nerfs, de phlébite avec le risque d'embolie pulmonaire qui met en jeu le pronostic vital. Les séquelles sont le risque de raideurs articulaires, le risque de cals vicieux et le risque de séquelles

neurologiques et musculaires: par exemple le syndrome de Volkmann au coude par compression de l'artère humérale qui entraîne une ischémie des muscles de l'avant-bras avec une perte complète de la fonction des muscles extrinsèques et intrinsèques de la main.

Traitement chirurgical

Les fractures du pilon tibial sont des fractures graves en raison de plusieurs facteurs :

La situation anatomique qui est délicate et le traumatisme en cause qui est souvent violent. Elles sont généralement comminutives et associées à des lésions des parties molles qui aggravent le pronostic. Karas qualifiait d'inopérables les fractures du pilon tibial et ce n'est qu'en 1979 que l'ostéosynthèse réglée du pilon tibial s'est généralisée. Actuellement, la plupart des chirurgiens s'accordent sur la difficulté de traiter parfaitement ces fractures quel que soient les méthodes thérapeutiques. Le traitement des fractures du pilon tibial reste chirurgical car c'est la seule méthode qui permet de restaurer la congruence articulaire tibio-astragaliennne, garantissant une bonne fonction de la cheville. Les principes du traitement s'inspirent de celles de HEIM. Elles comportent 4 étapes :

1. ostéosynthèse du péroné pour redonner la longueur de la jambe.
2. Réduction anatomique de la surface articulaire tibiale.
3. Comblement du déficitaire spongieux par greffe autologue.
4. Ostéosynthèse stable du pilon tibial.

A- DELAI OPERATOIRE: Le traitement chirurgical des fractures du pilon tibial doit être entreprise d'urgence immédiate, sinon c'est une urgence différée. Pour plusieurs raisons :

1. l'œdème post-traumatique fait souffrir la peau.
2. L'importance de la comminution.
3. Le mauvais état des parties molles dû à la souffrance cutanée ou même à une ouverture par le grand déplacement fracturaire.

Le délai opératoire ne doit pas dépasser 8 à 12 heures si non il est préférable de différer l'intervention 7 à 10 jours plus tard en attendant l'amélioration de l'état cutané. Dans notre série, le délai opératoire moyen était de 8 jours. 48

B- VOIES D'ABORD :

La connaissance de la vascularisation osseuse et cutanée est obligatoire pour maîtriser le choix des voies d'abord et minimiser ainsi, la souffrance cutanée et osseuse qui est déjà engendrée par le traumatisme. En effet, le pilon tibial couvert juste par la peau mince, ne se laisse que très peu se mobiliser sur l'os. Toute altération de l'état cutané menacerait l'os sous-jacent. La vascularisation métaphysaire est sous forme de plexus anastomotique péri-métaphysaire de deux types d'apport : un apport indirect provenant de la tibia antérieure et un apport direct provenant des artères péronières et de la tibia postérieure. Le système artériel épiphysaire est réparti en trois types alors que la vascularisation cutanée est assurée par un plexus sous dermique qui est directement tributaire du plexus sous aponévrotique, lequel est alimenté par des artères intermédiaires issues des troncs segmentaires. Ces apports vasculaires se font par des sites privilégiés appelés les hiles de glissement : ce sont des zones de passage à travers l'aponévrose superficielle des cloisons intermusculaires des insertions osseuses.

Ainsi, la pauvreté et la complexité de la vascularisation cutanée et osseuse de cette région explique le risque de retard de consolidation et de pseudarthrose en cas de fractures.

Pour aborder le pilon tibial, différentes voies sont décrites dans la littérature. Le choix est en fonction des caractères anatomiques de la fracture et de l'état cutané. Il doit être bien réfléchi, car il conditionne, pour une grande part, les suites de l'intervention et le résultat anatomique.

***Voie antérieure :** elle permet d'aborder à la fois les lésions antéro-externes, les lésions malléolaires internes et de garder un lambeau couvrant le matériel d'ostéosynthèse.

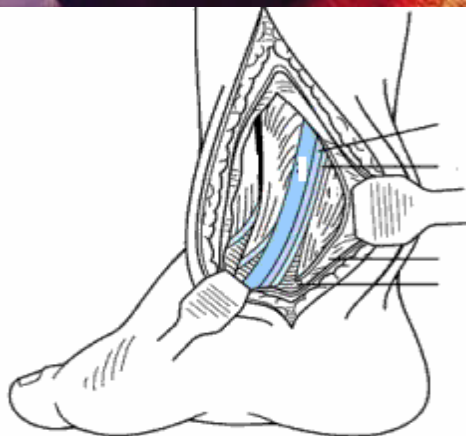
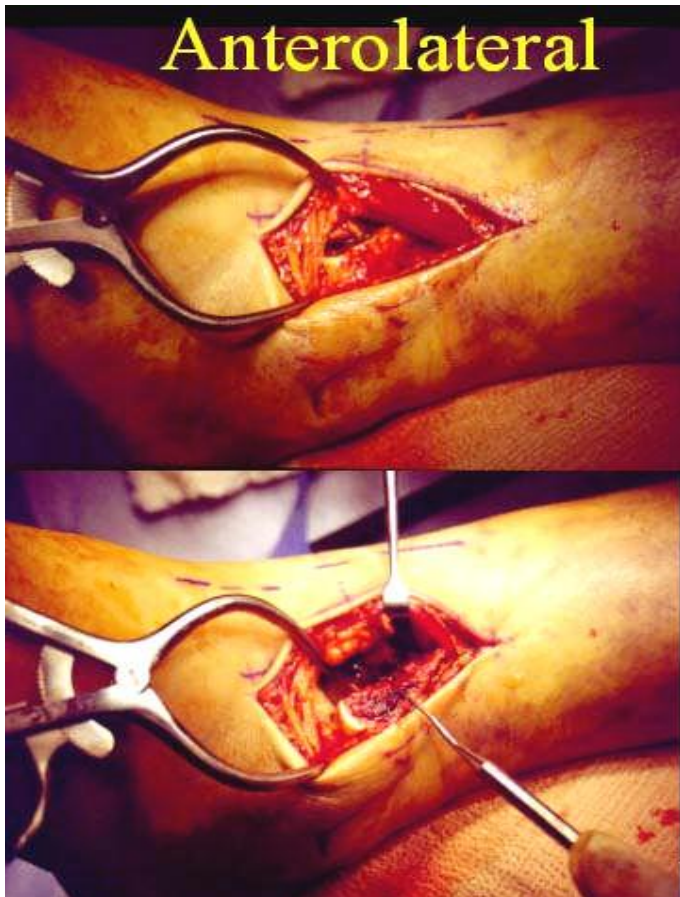
*** Voie antéro-interne:** pour le tibia et latérale pour le péroné, utilisées par Heim. Un pont cutané, au minimum de 6cm, devrait séparer les deux incisions pour prévenir la nécrose cutanée. Cette voie ne permet pas toujours une exposition complète des surfaces articulaires, ce qui rend la fixation interne plus difficile. Ainsi, Kuo-FengKao et al ont décrit la voie postéro-médio-antérieure qui permet une excellente exposition et ne nécessite qu'une seule incision. Elle longe le bord interne du tibia, s'incurve autour de la malléole interne puis elle suit son bord postéro-inférieur pour enfin se terminer en avant du tendon tibial antérieur.

***Voie antéro-externe:** elle est préconisée par l'équipe de Vives. Cet abord permet le contrôle simultané de la fibula et c'est une voie de secours quand il y a plus de dégâts cutanés sur le versant interne

***Voie postérieure:** décrite par Konrath, elle est rare et indiquée surtout dans les déplacements postérieurs

***Voie latérale :** se fait par incision incurvée sur le bord antérieur ou postérieur de la malléole selon l'emplacement prévu de la 2ème incision afin de respecter une distance de 6 à 7cm entre les deux.

Anterolateral



C- OSTEOSYNTHESE INTERNE :

Il existe plusieurs méthodes thérapeutiques utilisées dans le traitement des fractures du pilon tibial, incluant la fixation interne, initialement utilisée par RUEDI et ALLGOWER en 1960. Cette technique se déroule en quatre temps selon le principe de l'AO :

1. ostéosynthèse de la fibula évoquée par Rieunau et Gay.
2. Réduction anatomique de la surface articulaire tibiale.
3. Le comblement du défaut spongieux par greffe autologue.
4. L'appui interne – la réunion épi-métaphysaire à la diaphyse.

D- OSTEOSYNTHESE EXTERNE :

La fixation externe trouve aisément sa place aux côtés des autres techniques de traitement des fractures du pilon tibial. Le principe du traitement chirurgical à foyer fermé repose sur la réduction des déplacements par traction axiale et mise en extension des formations capsulo-ligamentaires et des parties molles périarticulaires. Ses avantages, par rapport à la traction, sont la précision et l'efficacité accrue des manœuvres de réduction, ainsi que la suppression des contraintes de décubitus. Mais cette méthode est limitée par l'inefficacité de la traction axiale sur la réduction des enfoncements ostéo-chondraux centraux. Le fixateur externe a deux types d'indications dans le traitement des fractures du pilon tibial : 50

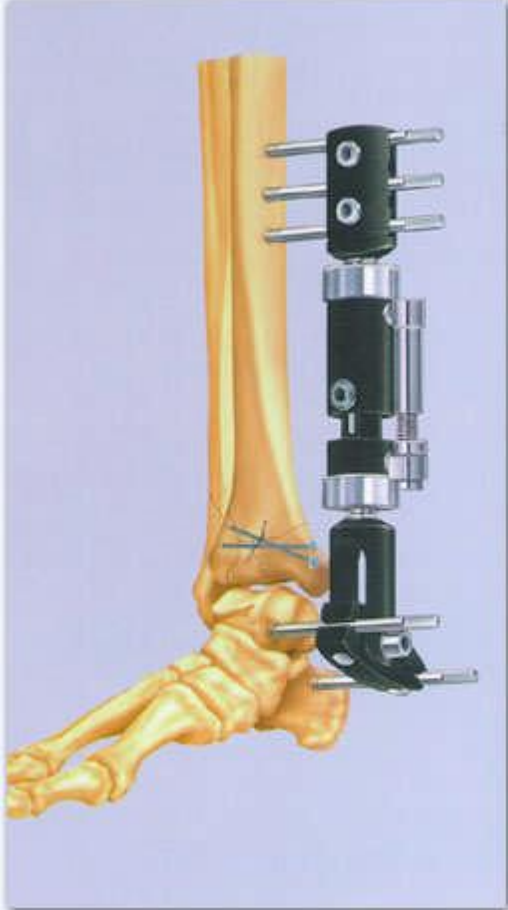
- Les fractures ouvertes ou les fractures fermées avec lésions cutanées à risque.
- Les fractures fermées à comminution majeure. Son utilisation est exceptionnelle dans le cas des fractures avec rupture métaphysaire partielle, qui compromettent la continuité de la mortaise et créent les conditions d'une considérable instabilité. Selon Asencio, la fixation externe présente moins de risque d'infection, de démontage, de nécrose cutanée, de pseudarthrose, comparativement aux données de la littérature. Le type

de montage doit être adapté à la particularité du foyer fracturaire, privilégiant dans la mesure du possible, la mobilité talo-crurale par l'intermédiaire d'un montage tibio-tibial.

-1- Montages avec pontage articulaire :

Ces montages sont les plus anciens et les plus utilisés. Ils font appel au fixateur externe d'Hoffman avec deux fiches calcanéennes horizontales transfixiantes et deux groupes de fiches tibiales basses. D'autres montages avec pontage articulaire utilisent une fixation unilatérale monoplan. L'instrumentation ORTHOFIX comporte une prise distale avec deux fiches de 6,5cm talo-calcanéennes horizontales. Ce montage est compatible avec la dynamisation. Si l'avantage de la mobilisation est incontestable pour la trophicité du cartilage, la mise en charge est antinomique aux lésions de chondropathie contusive nécessitant une décharge prolongée. Le fixateur du service est une production locale, faite de deux rotules et de pièces de jonction relayées par une barre permettant ainsi de résoudre de multiples problèmes :

- Facile à placer.
- Très pratique en matière de fixation osseuse.
- Coût bas par rapport aux autres fixateurs.
- Sensibilité très satisfaisante même pour les régions très instables.



Types de fixateurs externes.

-2- Ostéosynthèse tibio-tibiale:

Les montages tibio-tibiaux sont essentiellement représentés par le fixateur d'ilizarov qui associe des fiches diaphysaires et une longitudinale avec un demi cercle inférieur pour les broches distales. En libérant la cheville, ce système permet une mobilisation précoce du membre en plus d'une excellente stabilité mécanique et d'une 51

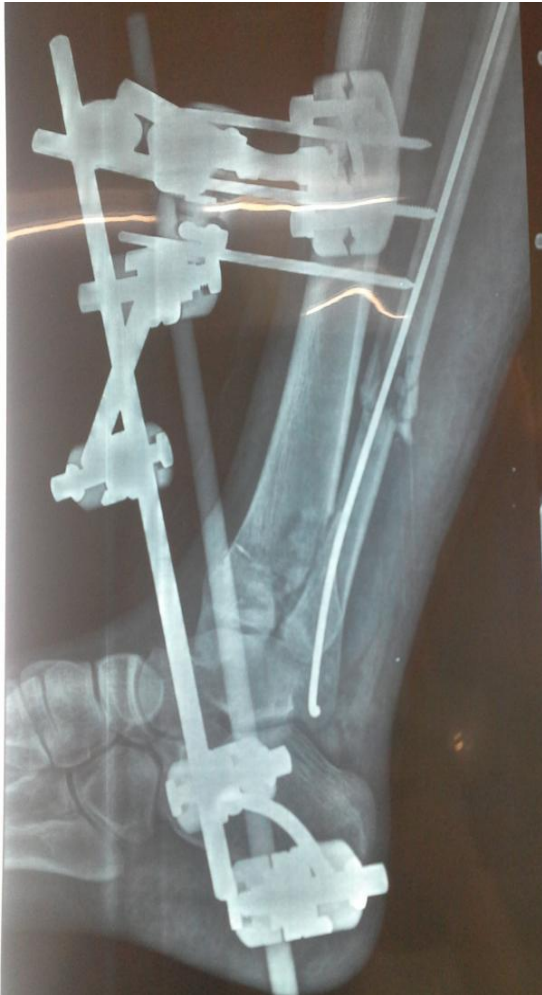
accélération de la consolidation. Ce fixateur ne trouve pas une bonne indication sauf en cas de lésions épiphysaires peu comminutives à déplacement maîtrisé par traction axiale préalable ou un geste limité de réduction percutanée. Il est généralement réservé aux fractures moins comminutives, incluant Ruedi et Allgower type I, AO type A et B1.

A la lumière de cette étude rétrospective, regroupant 63 cas de fractures du pilon tibial, nous soulignons la gravité de ces fractures, puisqu'elles engagent le pronostic fonctionnel à long terme du sujet jeune et restent encore actuellement un vrai challenge pour le chirurgien

Le traumatisme à haute énergie constitue la cause principale due essentiellement aux chutes et aux accidents de la voie publique, ce qui explique la fréquence des lésions cutanées. La précarité de la vascularisation cutanée du pilon tibial s'ajoute sur les lésions fréquentes des parties molles compliquant ainsi l'évolution de ces fractures et amenant à modifier la procédure thérapeutique. Cette classification est moins précise que celle de l'AO, mais elle reste plus pratique. L'exploration radiographique standard permet à elle seule de poser le diagnostic de fracture du pilon tibial, elle est suffisante en cas de fractures simples sans déplacement, mais le recours à la TDM en cas de fractures déplacées et complexes apporte plus de précisions pouvant influencer la tactique opératoire. La réduction initiale, la restauration d'une bonne

congruence, la correction des décalages intra articulaires, la stabilisation satisfaisante et la mobilisation précoce de la cheville sont les principaux garants d'un bon résultat clinique.

Le traitement chirurgical reste le traitement de choix de ces fractures mais de réalisation difficile, nécessitant un planning pré-opératoire approprié, tenant en considération le type de fracture et l'état cutané. C'est l'ostéosynthèse interne à foyer ouvert qui a donné globalement les meilleurs résultats cliniques, mais le traitement à foyer fermé par fixateur externe hybride, associé ou non à une ostéosynthèse du péroné ou à une ostéosynthèse à minima du tibia, a montré son efficacité réelle et doit avoir sa place particulièrement en cas de comminution importante et de lésions graves.



Fracture complexe traitée par un fixateur externe et embrochage de la malléole externe
-Photo



fracture complexe traitée par un fixateur externe et embrochage des deux malléoles



Ostéosynthèse à foyer ouvert d'une Fracture trimalléolaire
Double vissage malléole interne et plaque vissé à 14 corticales pour malléole externe



traitement type plaque renforcée d'une vis spongieuse pour le fragment marginal post
-Photo

Complication

Évolution à court terme

L'évolution est conditionnée par la survenue de complications sérieuses qui peuvent prolonger les suites postopératoires de plusieurs mois. *Retard de cicatrisation, nécrose cutanée, désunion de cicatrice plus ou moins étendue* 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 musculoaponévrotique 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.

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.

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...

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 ;

– cal vicieux, qui conditionnent le pronostic fonctionnel (fig 18) :

– 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 l'astragale peut en ralentir l'évolution péjorative) [4] ;

– arthrose de la tibiotarsienne : 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.

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 neurotonique, ou secondaire à un traumatisme dans 60% des cas et à un trogène dans 5%.

CONCLUSION

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

Nous allons mener une étude rétrospective sur une série de 76 cas de fractures du pilon tibial chez des patients traités dans le service de traumatologie-orthopédie du CHU Tlemcen durant les 5 dernières années.

Les fractures du pilon tibial atteignent le sujet jeune en pleine activité avec une moyenne d'âge de ans et une nette prédominance masculine, le sexe ratio est de 1.6.

Les mécanismes engendrant ce type de fracture étaient dominées par les traumatismes à basse énergie dont les chutes banales à 36.84 %.

L'exploration radiologique faite de radiographie standard de la cheville de face et de profil confirme le diagnostic et aide à analyser les différents types anatomopathologiques de la fracture.

Le diagnostic clinique est orienté par l'impotence fonctionnelle, la douleur, la tuméfaction localisée, l'ecchymose et la notion de traumatisme à haute énergie. L'exploration radiologique faite de radiographies standard de la cheville de face et de profil confirme le diagnostic et analyse les différents types anatomopathologiques de la fracture.

Dans notre étude 49 patients ont été traités chirurgicalement (64.73%), contre 23 patients traités orthopédiquement (30.26 %)

Le but de cette étude portant sur 76 cas durant la période (Janvier 2013 au septembre 2017) est d'évaluer les orientations diagnostiques et tendances thérapeutiques: traitement orthopédique et traitement chirurgical, et l'évolution de ces malades

Bibliographie

- Aubry P, Fievé G. Vascularisation osseuse et cutanée du quart inférieur de jambe. RevChirOrthop 1984 ; 70 : 589-597
- [2] Bastian L, Blauth M, Thermann H, Tscherne H. Various therapy concepts in severe fractures of the tibialpilon (type C injuries).A comparative study.Unfallchirurg 1995 ; 98 : 551-558
- [3] Bezes H, Julliard R. Les accidents de ski. À propos d'une statistique de 5 200 observations. Ann Chir 1976 ; 30 : 583-605
- [4] 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
- [5] 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 ChirOrthop 1992 ; 78 (suppl I) : 76-78
- [6] 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. RevChir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 57-58
- [7] Böhler L. Technique du traitement des fractures. Paris : Éditions Médicales de France, 1944
- [8] Bourne RB, Rorabeck CH, Macnab J. Intra-articular fractures of the distal tibia: the pilon fracture. J Bone Joint Surg 1984 ; 66B : 295-296
- [9] Brandeis D. Fractures récentes du pilon tibial. [thèse]. Marseille,1982
- [10] Brumback RJ, McGarvey WC. Fractures of the tibial plafond. Evolving treatment concepts for the pilon.Orthop Clin North Am 1995 ; 26 : 2473-2485
- [11] Caffinière JY, (de la), Pelisse F. Usage du fixateur externe d'Ilizarov dans les fractures du cou-de-pied. Rev ChirOrthop 1987 ; 73 (suppl II) : 45-49
- [12] Close JR. Some applications of the fonctionnal anatomy of theankle joint. J Bone Joint Surg 1956 ; 38A : 761-768
- [13] Colmar M, Langlais F. Complications précoces des fractures du pilon tibial avec rupture métaphysaire totale. RevChir Orthop 1992 ; 78 (suppl I) : 71-73
- [14] Copin G, Nerot C. Les fractures du pilon tibial de l'adulte (Symposium SOFCOT. Paris, nov 1991). Rev ChirOrthop 1992 ; 78 (suppl I) : 33-83
- [16] DeLestang M, Hourlier H. Ostéosynthèse à foyer ouvert des fractures du pilon tibial. Traitement opératoire par voie antéro-externe. Rev ChirOrthop1992 ; 78 (suppl I) : 54-56
- [15] Decoulx P, Razemon JP, Rousselle Y. Fractures du pilon tibial. RevChirOrthop 1961 ; 47 : 563-577