



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

ANNEE 2007

THESE N° 58

FIXATEUR EXTERNE DE JAMBE : ADAPTATION LOCALE

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE .../.../2007
PAR

Mlle. Afaf EL OUZZANI

Née le 28/04/1981 à Safi

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS CLES

FIXATEUR EXTERNE – FRACTURE DE JAMBE
FRACTURES OUVERTES

JURY

Mr. H. ISMAILI

Professeur de traumatologie

Mr. B. ESSADKI

Professeur de Traumatologie – Orthopédie

Mr. M. LATIFI

Professeur agrégé de Traumatologie

Mr. B. FINECH

Professeur agrégé de Chirurgie Viscérale

Mme. S. EL HASSANI

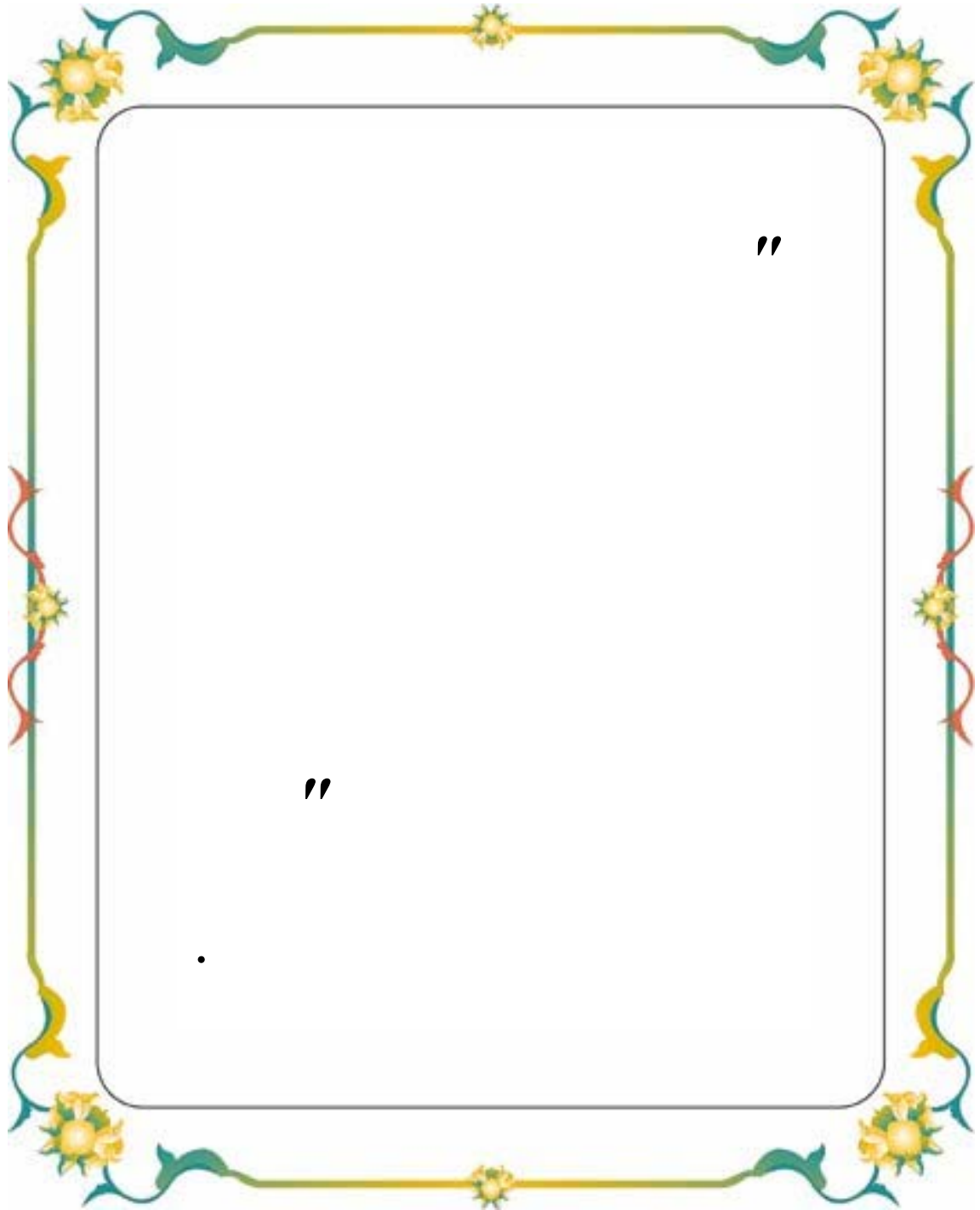
Professeur agrégée de Rhumatologie

PRESIDENT

RAPPORTEUR

} JUGES

بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



UNIVERSITE CADI AYYAD
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
MARRAKECH

DOYEN HONORAIRE : Pr. MEHADJI Badie- azzamane
VICE DOYENS HONORAIRES : Pr. FEDOUACH sabah
: Pr. AIT BEN ALI said

ADMINISTRATION

DOYEN : Pr. ALAOUI YAZIDI Abdelhaq
VICE DOYEN : Pr. BOURAS Najib

PROFESSEURS D'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR

| | | |
|---------------------------|---------------|-------------------------|
| Pr. ALAOUI YAZIDI (Doyen) | Abdelhaq | Pneumo-phtisiologie |
| Pr. ABBASSI | Hassan | Gynécologie Obstétrique |
| Pr. ABOUSSAD | Abdelmounaim | Pédiatrie |
| Pr. AIT BEN ALI | Said | Neurochirurgie |
| Pr. BOUSKRAOUI | Mohamed | Pédiatrie |
| Pr. EL IDRISSE DAFALI | My abdelhamid | Chirurgie Générale |
| Pr. ESSADKI | Boubker | Traumatologie |
| Pr. FIKRI | Tarik | Traumatologie |
| Pr. KRATI | Khadija | Gastro-entérologie |
| Pr. OUSEHAL | Ahmed | Radiologie |
| Pr. RAJI | Abdelaziz | Oto-Rhino-Laryngologie |
| Pr. SBIHI | Mohamed | Pédiatrie |
| Pr. SOUMMANI | Abderraouf | Gynécologie Obstétrique |

PROFESSEURS AGREGES

| | | |
|--------------------------|--------------------|--|
| Pr. ABOUFALLAH | Abderrahim | Gynécologie – Obstétrique |
| Pr. AMAL | Said | Dermatologie |
| Pr. AIT SAB | Imane | Pédiatrie |
| Pr. ASRI | Fatima | Psychiatrie |
| Pr. ASMOUKI | Hamid | Gynécologie – Obstétrique |
| Pr. BELAABIDIA | Badia | Anatomie – Pathologique |
| Pr. BEN ELKHAÏAT BENOMAR | Ridouan | Chirurgie – Générale |
| Pr. BOUMZEBRA | Drissi | Chirurgie Cardiovasculaire |
| Pr. BOURAS (Vice-Doyen) | Najib | Radiothérapie |
| Pr. CHABAA | Leila | Biochimie |
| Pr. EL HASSANI | Selma | Rhumatologie |
| Pr. ESSAADOUNI | Lamiaa | Médecine Interne |
| Pr. FINECH | Benasser | Chirurgie – Générale |
| Pr. GHANNANE | Houssine | Neurochirurgie |
| Pr. GUENNOUN | Nezha | Gastro-entérologie |
| Pr. KISSANI | Najib | Neurologie |
| Pr. LATIFI | Mohamed | Traumato – Orthopédie |
| Pr. LOUZI | Abdelouahed | Chirurgie générale |
| Pr. MAHMAL | Lahoucine | Hématologie – Clinique |
| Pr. MANSOURI | Nadia | Chirurgie maxillo-faciale et stomatologie |
| Pr. MOUDOUNI | Said mohamed | Urologie |
| Pr. MOUTAOUAKIL | Abdeljalil | Ophthalmologie |
| Pr. TAZI | Imane | Psychiatrie |
| Pr. SAIDI | Halim | Traumato-Orthopédie |
| Pr. SAMKAOUI | Mohamed Abdenasser | Anesthésie-Réanimation |
| Pr. SARF | Ismail | Urologie |
| Pr. YOUNOUS | Saïd | Anesthésie-Réanimation |

PROFESSEURS ASSISTANTS

| | | |
|-------------------------------|----------------|--|
| Pr. ADERDOUR | Lahcen | Oto-Rhino-Laryngologie |
| Pr. ADMOU | Brahim | Immunologie |
| Pr. AKHDARI | Nadia | Dermatologie |
| Pr. AMINE | Mohamed | Epidémiologie – Clinique |
| Pr. BAHA ALI | Tarik | Ophthalmologie |
| Pr. BOURROUS | Monir | Pédiatrie |
| Pr. CHERIF IDRISSE EL GANOUNI | Najat | Radiologie |
| Pr. DAHAMI | ZAKARIA | Urologie |
| Pr. DIOURI AYAD | Afaf | Endocrinologie et maladies métaboliques |
| Pr. EL ADIB | Ahmed rhassane | Anesthésie-Réanimation |
| Pr. ATTAR | Hicham | Anatomie – Pathologique |
| Pr. EL HATTAOUI | Mustapha | Cardiologie |
| Pr. EL HOUDZI | Jamila | Pédiatrie |
| Pr. EL FEZZAZI | Redouane | Chirurgie – Pédiatrique |
| Pr. ETTALBI | Saloua | Chirurgie – Réparatrice |
| Pr. KHALLOUKI | Mohammed | Anesthésie-Réanimation |
| Pr. LAOUAD | Inass | Néphrologie |
| Pr. LMEJJATTI | Mohamed | Neurochirurgie |
| Pr. MAHMAL | Aziz | Pneumo – Phtisiologie |
| Pr. MANOUDI | Fatiha | Psychiatrie |
| Pr. NAJEB | Youssef | Traumato – Orthopédie |
| Pr. NEJMI | Hicham | Anesthésie – Réanimation |
| Pr. OULAD SAIAD | Mohamed | Chirurgie – Pédiatrique |
| Pr. TAHRI JOUTEH HASSANI | Ali | Radiothérapie |

Pr. TASSI

Nora

Maladies – Infectieuses

Pr. SAIDI

Halim

Traumato – Orthopédie

Pr. ZOUGARI

Leila

Parasitologie –Mycologie

Serment d'Hippocrate

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

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

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

Je ne trahirai pas les secrets qui me seront confiés.

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

Les médecins seront mes frères.

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

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

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

Je m'y engage librement et sur mon honneur.

Déclaration Genève, 1948.

ABBREVIATIONS

FE : fixateur externe
M : masculin
F : féminin
Fr : fracture
TC : traumatisme crânien
AVP : accident de la voie publique
CH : chute
ACC sport : accident sportif
AGG : agression
AT : accident de travail
FF : fracture fermée
1/3 SUP : tiers supérieur
1/3 MOY : tiers moyen
1/3 INF : tiers inférieur
D : droit
G : gauche
C : comminutive
O : oblique
T : transverse
S : spiroïde
BI : bifocale
PDS : perte de substance osseuse.
H : Hoffmann 1 demi cadre
HC : Hoffmann 1 en cadre
LC : Low cost
Ortho : Orthofix
PSD : pseudarthrose
DC : durée de consolidation
Fig : figure

PLAN

| | |
|--|-----------|
| INTRODUCTION | 1 |
| PATIENTS ET METHODES..... | 3 |
| RESULTATS | 12 |
| I–RESULTATS EPIDEMIOLOGIQUES..... | 13 |
| 1– répartition selon l’age | 13 |
| 2– répartition selon le sexe..... | 13 |
| 3–réparttion selon les circonstances du traumatisme..... | 14 |
| 4– répartition selon le coté atteint | 14 |
| II–RESULTATS ANATOMOCLINIQUES..... | 16 |
| 1– répartition selon le type de fracture | 16 |
| 2–répartition selon le niveau de fracture..... | 16 |
| 3–répartition des lésions en fonction de l’état cutané..... | 17 |
| 4–répartition selon l’association à la fracture du péroné..... | 17 |
| 5–les lésions associées..... | 18 |
| III– METHODES THERAPEUTIQUES..... | 19 |
| 1– Traitement par fixateur externe | 19 |
| 2– Ostéosynthèse associé | 19 |
| 3– Gestes de couvertures cutanées..... | 19 |
| I V–RESULTATS ANATOMIQUES ET FONCTIONNELS..... | 21 |
| 1– Résultats globaux..... | 21 |
| 2–Résultats selon le type de fracture. | 23 |
| 3–Résultats selon l’état cutané..... | 23 |
| 4–Les complications. | 24 |

| | |
|--|----|
| V- RESULTATS EN FONCTION DU FIXATEUR EXTERNE..... | 28 |
| 1-Résultats des fractures traités par fixateur externe de hoffmann 1 | 28 |
| 2-Résultats des fractures traités par fixateur externe de low cost MK1..... | 28 |
| 3- Résultats des fractures traités par fixateur externe de hoffmann 1 encadre..... | 29 |
| 4-Résultats des fractures traités par Orthofix et LOW Cost MK3..... | 29 |
| DISCUSSION..... | 30 |
| I - les particularités des fractures de jambe..... | 32 |
| II- les différentes attitudes thérapeutiques. | 32 |
| III - Analyse de résultats épidémiologiques..... | 33 |
| IV - Classification des fixateurs externes..... | 36 |
| V - Etude des gestes associés à la fixation externe de jambe | 43 |
| 1- Ostéosynthèse du péroné..... | 43 |
| 2- Couverture cutanée..... | 43 |
| VI- Discussion des complications | 44 |
| 1- Pseudarthrose..... | 44 |
| 2- cal vicieux..... | 46 |
| 3- ostéite..... | 47 |
| CONCLUSION..... | 48 |

BIBLIOGRAPHIE

RESUMES

ANNEXE

INTRODUCTION

Les fractures de jambe sont devenues de plus en plus fréquentes vu la recrudescence des accidents de la voie publique dans notre pays. Ce type de fractures pose un problème de santé publique car il touche essentiellement la population active. Leur prise en charge thérapeutique pose encore des problèmes du fait de la non disponibilité du matériel d'ostéosynthèse en urgence, donc un retard du délai de prise en charge.

L'ouverture cutanée complique une fracture de jambe sur quatre (1). En effet la situation superficielle du tibia sous un revêtement cutané le rend vulnérable et l'expose à l'infection et au retard de consolidation (2).

Le développement actuel des fixateurs externes permet de stabiliser les fractures les plus instables et de les faire consolider sans recourir secondairement à un autre mode d'ostéosynthèse (3).

Pour faire face au problème de disponibilité du fixateur externe, nous avons développé deux prototypes locaux.

Le but de ce travail est d'évaluer nos résultats.

PATIENTS

&

METHODES

Une série rétrospective de 70 patients avec 74 fractures du tibia ont été traitées en première intention par fixateur externe entre Janvier 2005 et Décembre 2006 au service de traumatologie –orthopédie B du CHU Mohammed VI de Marrakech.

Les critères d'inclusion et d'exclusion

Les critères d'inclusions ne retenaient que les fractures diaphysaires du tibia fermées ou ouvertes stade I, II, IIIa, IIIb selon la classification de Cauchoix et Duparc modifiée, associées ou non à une fracture du péroné, dont le traitement initial a été réalisé au CHU avec un suivi minimum de 6 mois.

Les patients chez qui le fixateur a été enlevé avant la consolidation osseuse, les patients qui ne se sont pas présentés à l'examen de révision, et les patients porteurs encore de fixateurs ont été exclus de l'étude.

Parmi les 70 dossiers, seulement 48 étaient exploitables.

Méthode :

Notre travail s'est déroulé en deux étapes : d'abord l'analyse des dossiers, chaque dossier comportait au minimum et obligatoirement les clichés radiographiques et les examens cliniques initiaux, et postopératoires. Les patients ont été convoqués au service pour un examen clinique de révision qui a été fait par deux examinateurs : l'auteur et un senior de l'équipe chirurgicale. Un bilan radiologique a été demandé. Il comportait une radiographie de jambe face et profil prenant les articulations sus et sous jacentes.

Le recul moyen était de quinze mois (6 à 24 mois).

Les éléments d'interprétation des résultats :

Les résultats fonctionnels, anatomiques et radiologiques ont été évalués sur les critères suivants :

Les résultats fonctionnels :

- Flexion du genou.
- Extension du genou.
- Flexion plantaire de la cheville.
- Dorsiflexion de la cheville.

- Degré d'indolence.
- Périmètre de marche.
- Satisfaction du patient.

Les résultats anatomiques :

- consolidation.
- Défaut d'axe (valgus, varus, flessum, recurvatum).
- Raccourcissement du membre.
- Rotation.
- Qualité de la cicatrice

Les résultats radiographiques :

- Consolidation
- Défaut d'axe

Ainsi les résultats anatomiques et fonctionnels du traitement par fixateur externe ont été classés en trois catégories (tableau I).

Tableau n°1 : classification des résultats anatomiques et fonctionnels :

| Critères | Bon | moyen | Mauvais |
|----------------------------------|---------|----------|---------|
| Flexion du genou | >110° | 90°-110° | <90° |
| Déficit d'extension du genou | <5° | 6°-15° | >15° |
| Flexion plantaire de la cheville | >25° | 20°-24° | <20° |
| Dorsiflexion de la cheville | >15° | 10°-14° | <10° |
| Douleur | -- | + | ++ |
| Périmètre de marche (m) | >500 | 100-500 | <100 |
| Consolidation | + | + | - |
| Déformation d'axe | <5° | 6°-10° | >11° |
| Rotation | absente | <10° | >11° |
| Raccourcissement | Absent | <2,5cm | >3 cm |
| Satisfaction du patient | ++ | + | - |

Afin de faciliter notre travail nous avons établi une fiche d'exploitation voire annexe

Les données de notre fiche d'exploitation ont été récapitulées (tableau II).

Tableau II : récapitulation des données de la fiche d'exploitation.

| Dossier N° | Age /Sexe | Etiologie | Stade | Siège | Type | Lésions associés | FE | Ostéosynthèse associé | Evolution | DC |
|------------|-----------|-----------|----------|----------------------|--------|------------------------|------------------|-----------------------|---|--------|
| 1 | 22/M | CH | II | 1/3INF D | O | | H | Embroschage du péroné | Consolidation | 4 mois |
| 2 | 28/M | ACC SPORT | II | 1/3MOY D | C | | H | | PSD | |
| 3 | 66/M | AVP | II FF | 1/3MOY D 1/3INF G | C T | Fr. Malléole externe G | LC MK1 LC MK1 | | Consolidation vicieuse Consolidation | 5 mois |
| 4 | 38/F | CH | FF | 1/3INF D | S | | H | | Consolidation | 5 mois |
| 5 | 56/M | AVP | I | 1/3 SUP G | O | | H | | PSD | |
| 6 | 60/M | AVP | FF | 1/3INF G | S | Fr. radius | H | | Consolidation | 5 mois |
| 7 | 27/M | AVP | II | 1/3MOY D | C | | H | | Consolidation vicieuse | |
| 8 | 34/M | AGG | III | 1/3MOY G | T | | H | | PSD | |
| 9 | 40/M | AVP | FF | 1/3MOY D | O | | LC MK1 | | Consolidation | 6 mois |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|-----|----------|--------------------------------|---------|---------------------------|--------|--|------------------------|--------|
| 10 | 40/F | CH | II | 1/3INF D | C | | H | Embrochage du péroné | Consolidation | 5 mois |
| 11 | 27/M | AVP | II | 1/3MOY G | O | | LC MK1 | | PSD | |
| 12 | 15/M | AVP | I | 1/3MOY G | C | | H | | Consolidation | 7 mois |
| 13 | 56/M | AVP | II | 1/3SUP D | C | Fr. fémur droit | LC MK1 | 2 fiches à l'extrémité supérieure du tibia | PSD | |
| 14 | 54/M | AVP | II II | 1/3SUP D 1/3SUP+ 1/3 INF | C BI | | H C | | PSD PSD | |
| 15 | 50/M | AVP | II | 1/3 SUP D | C | Traumatisme Cranio-facial | H | | Consolidation vicieuse | |
| 16 | 57/M | AVP | FF | 1/3MOY G | C | Fr. clavicule D | LC MK1 | | Consolidation | 6 mois |
| 17 | 17/M | AVP | III | 1/3INF D | C | Fr. 2 fémurs | H | | Consolidation vicieuse | |
| 18 | 25/M | AVP | FF | 1/3MOY D | T | | H | | Consolidation | 3 mois |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|-----|-----|-----------|-----|----------------|--------|--|---------------|----------------|
| | | | | | | | | | | |
| 19 | 28/M | AVP | III | 1/3INF G | O | FF jambe D | H | Plaque sur la malléole externe | Consolidation | 6 mois |
| 20 | 19/M | AVP | II | 1/3INF D | C | | H | Embrochage hobanage da la malléole interne | Consolidation | 6 mois |
| 21 | 44/M | AVP | III | 1/3MOY G | T | | H | | PSD | |
| 22 | 42/M | AVP | III | 1/3 MOY G | T | Fr. Cheville | H | Embrochage du péroné | Consolidation | 3 mois |
| 23 | 47/M | AVP | III | 1/3MOYG | PDS | | LC MK1 | Embrochage du péroné | PSD | |
| 24 | 45/M | AVP | I | 1/3INF G | S | Fr. clavicule | H | | Consolidation | 5 mois |
| 25 | 20/M | AVP | II | 1/3MOY G | T | TC + Fr.PIED G | H | | Consolidation | 4 mois et demi |
| 26 | 33/M | AVP | I | 1/3SUPG | T | Fr.ROTULE | H | | Consolidation | 5 mois |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|-----|-----|-----------|---|--------------------|--------|--------------------------------|------------------------|----------------|
| 27 | 45/M | AVP | I | 1/3INF D | T | | H C | | Consolidation | 4 mois et demi |
| 28 | 28/M | AT | II | 1/3INF D | T | Fr .Pouce | H | | Consolidation | 7 mois |
| 29 | 38/M | AVP | II | 1/3INF D | C | | H C | Embroschage du péroné | PSD | |
| 30 | 71/F | AVP | I | 1/3MOY D | T | TC | H | | consolidation | 8 mois |
| 31 | 21/M | AVP | I | 1/3MOY G | O | | H C | | consolidation | 5 mois |
| 32 | 17/M | CH | FF | 1/3MOY G | O | | H | | consolidation | 6 mois |
| 33 | 35/M | AT | I | 1/3MOY D | O | | H C | | consolidation | 5 mois |
| 34 | 60/M | AVP | II | 1/3MOY D | O | | H | | consolidation | 6 mois |
| 35 | 42/M | AVP | I | 1/3 INF G | C | Fr. Plateau tibial | H | Plaque sur la malléole externe | PSD | |
| 36 | 23/F | AVP | III | 1/3MOY G | C | Fr. clavicule | LC MK1 | | Consolidation vicieuse | |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|-----|-----|----------|-----|---|--------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------|
| 37 | 21/M | AVP | II | 1/3INF G | S | TC+Fr. bassin F. Femur D | H | Plaque sur la malléole externe | PSD | |
| 38 | 20/M | AVP | III | 1/3MOYG | O | | H | | Consolidation vicieuse | |
| 39 | 27/M | CH | FF | 1/3INF D | C | | H | Plaque sur la malléole externe | Consolidation | 4 mois |
| 40 | 28/M | AVP | I | 1/3MOY D | PDS | | H | | PSD | |
| 41 | 62/M | AVP | FF | 1/3SUP G | C | TC +Fr de l'extrémité sup de l' humerus bilatérale | ORT | | ostéite | |
| 42 | 19/M | AVP | III | 1/3MOY G | PDS | | LC MK3 | | PSD | |
| 43 | 23/M | CH | FF | 1/3INFG | S | | H | | Consolidation | 4 mois et demi |
| 44 | 28/M | AVP | I | 1/3INF D | T | | H | | PSD | |
| 45 | 28/M | AGG | I | 1/3MOY D | O | | H C | | consolidation | 5 mois |
| 46 | 30/M | AGG | I | 1/3INF D | S | | H | Plaque sur la malléole externe | consolidation | 5 mois |

| | | | | | | | | | | |
|----|------|-----|---|----------|---|-------------|---|-------------------------------|---------------|--------|
| 47 | 22/F | AVP | I | 1/3INF D | C | Fr cheville | H | | consolidation | 4 mois |
| 48 | 28/M | AVP | I | 1/3MOY G | T | | H | Vis corticale au niveau tibia | Consolidation | 4mois |

Protocole thérapeutique :

Le patient était admis à la salle des urgences, en fonction de son état hémodynamique les mesures de réanimation étaient prises. La mise en condition du patient consistait à la mise en place d'un pansement stérile, l'immobilisation de la jambe par une attelle plâtrée postérieure, la vérification de la vaccination antitétanique et l'administration systématique d'un sérum anti-tétanique, la demande d'une radiographie de la jambe (face+ profil) avec les articulations sus et sous-jacentes, le traitement antibiotique était prescrit à titre prophylactique : amoxicilline, acide clavulanique : 6 grammes en perfusion pendant 48h ensuite le relais est pris par voie orale pendant 15 à 30 jours, le lavage abondant avec un antiseptique, l'admission au bloc opératoire pour faire un parage sous garrot à la recherche de corps étranger.

La stabilisation osseuse consistait à la mise en place d'un fixateur externe, nous disposons de fixateur d'Hoffmann 1 en demi cadre, Hoffmann 1 en cadre, en plus de deux prototypes locaux Low cost MK 1 et Low cost MK3 élaborés dans notre service ainsi que le fixateur Orthofix. Une couverture cutanée associée en fonction de dégâts cutanés.

RESULTATS

I- Résultats épidémiologiques

48 patients ont été recensés dans cette étude. Parmi ceux-ci, 2 patients avaient un fixateur externe bilatéral de jambe totalisant, ainsi 50 fractures de jambes.

1- Répartition selon l'âge

L'âge des patients variait entre 15 et 71 ans avec un moyen de 36 ans.

50% des patients avaient moins de 35 ans (fig 1).

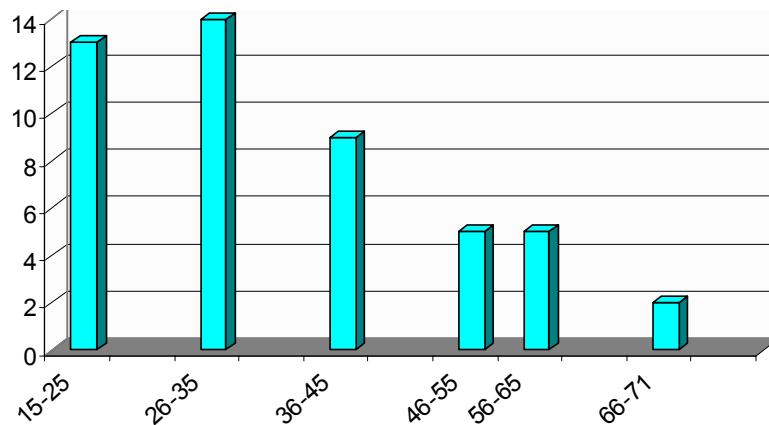


Fig 1 : Répartition selon l'âge

2 - Répartition selon le sexe

Notre série était à prédominance masculine avec un sexe ratio de 8,6 (fig2).

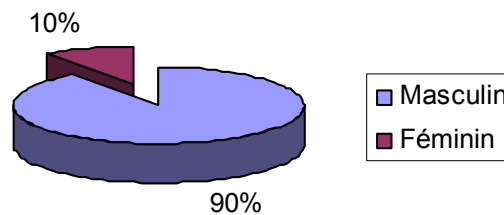


Fig 2: Répartition selon le sexe

3 – Les circonstances du traumatisme

73% des patients étaient victime d'AVP (tableau III).

Tableau III : Les circonstances du traumatisme

| Etiologie | Nombre de cas | Pourcentage |
|---------------------|----------------------|--------------------|
| AVP | 35 | 73% |
| Chute | 6 | 12.5% |
| Accident de travail | 3 | 6.25% |
| Agression | 3 | 6.25% |
| Accident sportif | 1 | 2% |
| Total | 48 | 100% |

4 – Répartition selon le côté atteint

La jambe droite était touchée 22 fois (46%) contre 24 fois pour la jambe gauche (50%).

La fracture était bilatérale 2 fois (4%) (fig3).

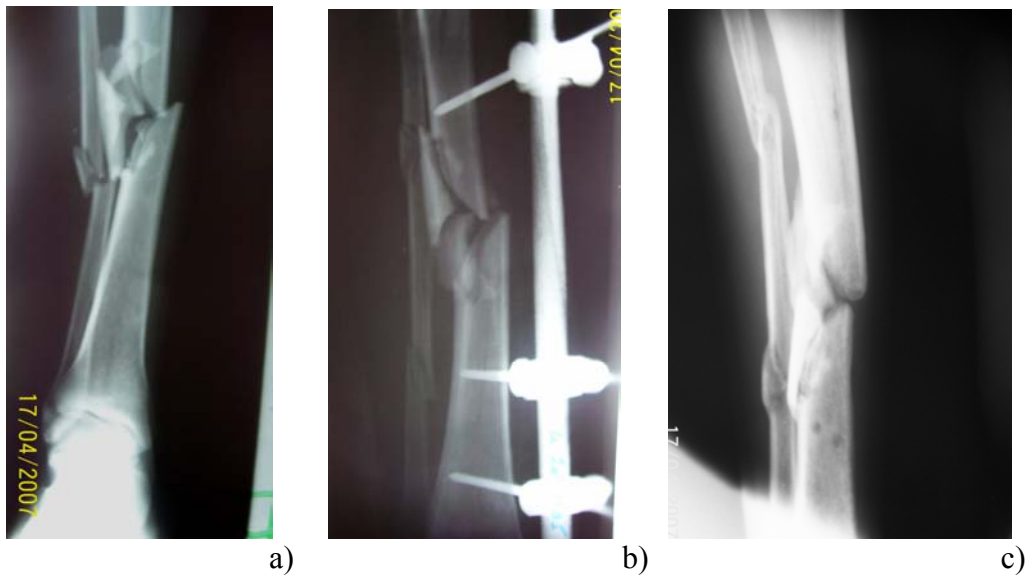
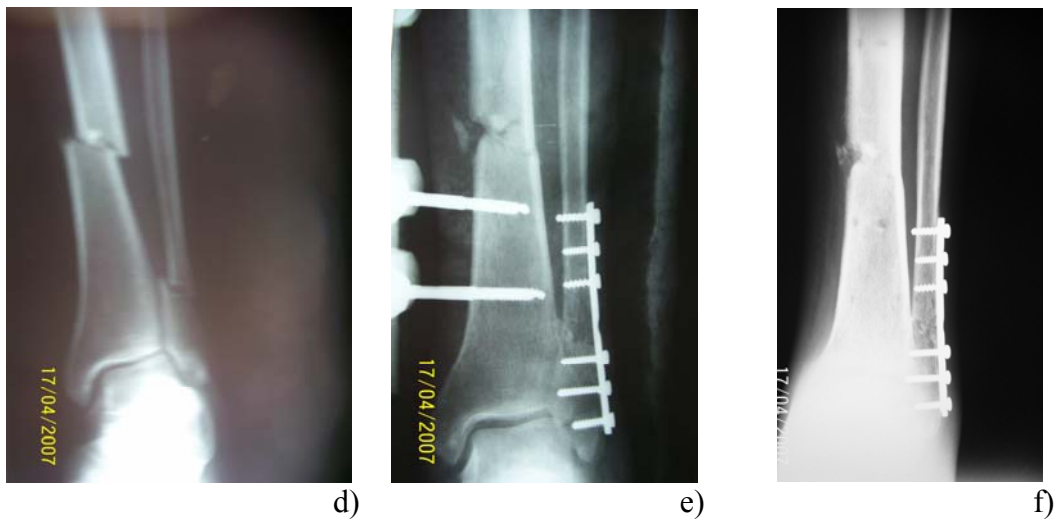


Fig 3:

Fracture des 2 jambes chez un patient de 63 ans :

- a) fracture complexe stade II de la jambe droite b) trai par fixateur externe Low cost MK1
c) consolidation vicieuse



- d) fracture transverse da la jambe gauche e) traitement par fixateur externe Low cost
MK1 avec ostéosynthèse de la malléole externe f) consolidation à 5 mois.

II. RESULTATS ANATOMO-CLINIQUES

1- Répartition selon le type de fracture

Le trait de fracture était simple dans 28 cas (56%) et complexe dans 22 cas (44%) (Tableau IV).

Tableau IV : Répartition selon le type de fracture

| Type de fracture | Nombre | Pourcentage |
|----------------------------|--------|-------------|
| Comminutive | 18 | 36% |
| Oblique | 11 | 22% |
| Transverse | 11 | 22% |
| spiroïde | 6 | 12% |
| Perte de substance osseuse | 3 | 6% |
| Bifocale | 1 | 2% |

2- Répartition selon le niveau de fracture

La moitié des fractures étaient localisées au niveau du tiers moyen (tableau V).

Tableau V: Répartition selon le niveau de fracture

| Niveau de fracture | Nombre | Pourcentage |
|--------------------|--------|-------------|
| Tiers inférieur | 18 | 36% |
| Tiers moyen | 25 | 50% |
| Tiers supérieur | 6 | 12% |
| Multifocale | 1 | 2% |

3-Répartition des lésions en fonction de l'état cutané

La moitié des fractures était fermée ou avait une ouverture de type I (tableau VI).

Tableau VI : Répartition des lésions en fonction de l'état cutané

| | Fractures fermées avec peau | | | Fractures ouvertes | | | |
|-------------|-----------------------------|---------|----------------|--------------------|---------|------|------|
| | Saine | Contuse | phlycténulaire | Type I | Type II | IIIa | IIIb |
| Nombre | 7 | 1 | 2 | 15 | 16 | 6 | 3 |
| | 10 | | | | | | |
| Pourcentage | 20% | | | 30% | 32% | 12% | 6% |

4 - Répartition selon l'association à la fracture du péroné

La fracture du péroné était associée dans 39 cas (78%) (tableau VII).

Tableau VII : Siège de fracture au niveau du péroné

| Siège | Nombre | Pourcentage |
|----------|--------|-------------|
| 1/3 sup | 11 | 28% |
| 1/3moy | 15 | 39% |
| 1/3 inf | 10 | 25% |
| bifocale | 3 | 8% |
| Total | 39 | 100% |

5- Les lésions associées

En plus de la fracture de jambe, 21 patients (43%) avaient une autre lésion associée (tableau VIII).

Tableau VIII : Les lésions associées

| Lésion associée | Nombre de cas | Fréquence |
|-----------------|---------------|-----------|
| Genou | 2 | 9.5% |
| Cheville | 4 | 19% |
| Fémur | 3 | 14% |
| Bassin | 1 | 5% |
| l'épaule | 1 | 5% |
| Clavicule | 3 | 14% |
| Poignet - main | 2 | 9.5% |
| Crâne | 5 | 24% |
| Total | 21 | 100% |

III. METHODES THERAPEUTIQUES

1- Traitement par fixateur externe

Parmi les 50 fractures de jambe traitées par fixation externe :

34 fractures traitées par le fixateur d' Hoffmann 1.

8 fractures traitées par le fixateur Low cost MK 1.

6 fractures traitées par le fixateur d' Hoffmann 1 en cadre.

1 fracture traitée par le fixateur Low cost MK 3.

1 fracture traitée par le fixateur Orthofix.

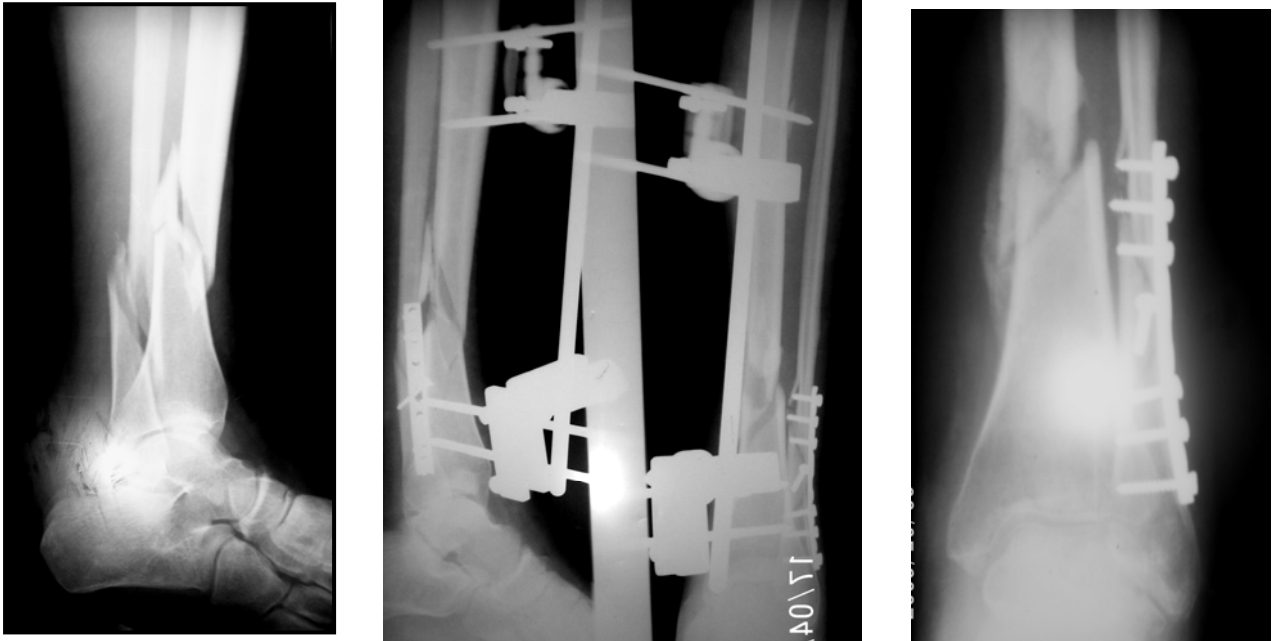
Le fixateur est gardé en place de 4 à 5 mois.

2- Ostéosynthèse associée

Une ostéosynthèse du péroné a été associée dix fois ; il s'agissait de broches cinq fois de plaques cinq fois (fig4).

3 -Gestes de couvertures cutanées

Les gestes de couverture cutanée et musculaire ont été nécessaires à six reprises : cinq fois par greffe de peau, et une fois par lambeau.



a)

b)

c)

Fig 4

- a) Fracture ouverte stade I de la jambe gauche d'une patiente de 23 ans.
- b) Le traitement a consisté à la mise en place d'un fixateur externe de Hoffmann 1 avec une ostéosynthèse du péroné par plaque.
- c) consolidation osseuse à 4 mois.

IV. Résultats fonctionnels et anatomiques

1-Résultats globaux

Avec un recul minimum de 6 mois, 50 fractures de jambe ont été évaluées. Le recul moyen était de 15 mois, avec un maximum de 24 mois.

La durée de consolidation des fractures de nos patients était en moyenne de 5.8 mois.

Nous avons classé les résultats du traitement par les différents types de fixateurs externes en 3 catégories : bons résultats (fig 5), résultats moyens et mauvais résultats, en se basant sur des critères fonctionnels, anatomiques et radiologiques au cours de notre examen de révision (tableau I).

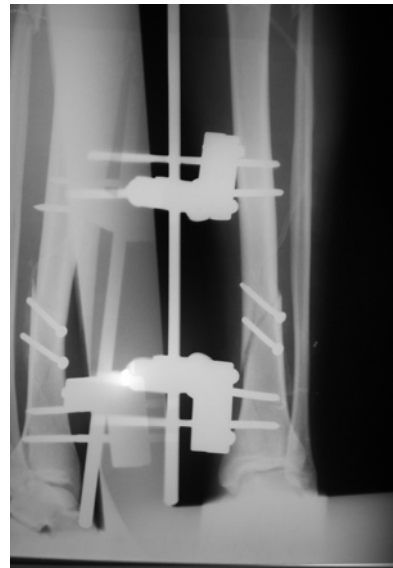
Ainsi les résultats fonctionnels et anatomiques de notre série étaient satisfaisants dans 30 cas (62,5%). 18 cas ont été marqués par la survenue de complications (37,5%) (tableau IX).

Tableau IX : Répartition des résultats de notre série.

| Résultats | Nombre de patients | Pourcentage |
|------------------|---------------------------|--------------------|
| Bon | 26 | 54% |
| Moyen | 4 | 8.5% |
| Mauvais | 18 | 37.5% |
| Total | 48 | 100% |



a)



b)



c)

Figure 5:

- a) une fracture fermée de la jambe gauche à trait spiroïde long chez un patient de 23 ans.
- b) Le traitement de cette fracture a consisté à la mise en place d'un Hoffmann 1 en demi cadre associé à une ostéosynthèse interne.
- c) Consolidation à 4 mois avec un bon résultat fonctionnel et anatomique.

2- Résultats selon le type de fracture

13 fractures complexes (comminutive, bifocale, perte de substance osseuse) ont évolué vers une complication (60%) (Tableau X).

Tableau X : Résultat selon le type de fracture

| | Bon | Moyen | Mauvais | Total |
|----------------------------|-----|-------|---------|-------|
| Comminutive | 7 | 2 | 9 | 18 |
| Oblique | 7 | 2 | 2 | 11 |
| Spiroïde | 5 | 0 | 1 | 6 |
| Transverse | 8 | 0 | 3 | 11 |
| Bifocale | 0 | 0 | 1 | 1 |
| Perte de substance osseuse | 0 | 0 | 3 | 3 |
| Total | 27 | 4 | 19 | 50 |

3- Résultats selon l'état cutané.

Toutes les fractures stade III b ont donnés de mauvais résultats (tableau XI).

Tableau XI : Résultat selon l'état cutané

| | Bon | Moyen | Mauvais | Total |
|-------------------|-----|-------|---------|-------|
| Fractures fermées | 9 | 0 | 1 | 10 |
| Stade I | 11 | 0 | 4 | 15 |
| Stade II | 6 | 1 | 9 | 16 |
| Stade IIIa | 1 | 3 | 2 | 6 |
| Stade IIIb | 0 | 0 | 3 | 3 |

4 -Les complications

22 fractures ont évolué vers une complication (44%).

15 fractures ont évolué vers une pseudarthrose (30%) (fig 6) dont 10 pseudarthroses aseptiques et 5 pseudarthroses septiques

6 fractures avaient consolidé en cal vicieux (12%).

Une fracture a consolidé avec une ostéite persistante.

4-1 La pseudarthrose

Aucune fracture fermée ne s'est compliquée de pseudarthrose (tableau XII).

Tableau XII : Répartition des fractures compliquées de pseudarthrose selon l'état cutané.

| Classification de la fracture | Nombre de fracture | Nombre de pseudarthrose | Taux |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------|------|
| I | 15 | 4 | 27% |
| II | 16 | 7 | 43% |
| III a | 6 | 2 | 33% |
| III b | 3 | 2 | 67% |
| FF | 10 | 0 | 0 |

Toutes les fractures avec perte de substance ou bifocale ont évolué vers une pseudarthrose (tableau XIII).

Tableau XIII : Répartition des fractures compliquées de pseudarthrose selon le type de fracture.

| Type de fracture | Nombre de fractures | Nombres de pseudarthroses | Taux |
|----------------------------|---------------------|---------------------------|------|
| Comminutive | 18 | 5 | 28% |
| Oblique | 11 | 2 | 18% |
| Transverse | 11 | 3 | 27% |
| Spiroïde | 6 | 1 | 17% |
| Bifocale | 1 | 1 | 100% |
| Perte de substance osseuse | 3 | 3 | 100% |

La moitié des fractures traitées par fixateur d'Hoffmann 1 en cadre a évolué vers une pseudarthrose (tableau XIV).

Tableau XIV : Répartition des fractures compliquées de pseudarthrose selon le fixateur externe utilisé

| FE utilisé | Nombre de cas | Nombre de pseudarthrose | Taux |
|--------------------|---------------|-------------------------|-------|
| Hoffmann 1 | 34 | 8 | 23,5% |
| Hoffman 1 en cadre | 6 | 3 | 50% |
| Low cost MK1 | 8 | 3 | 37.5% |
| Low cost MK 3 | 1 | 1 | 100% |

4-2 Le cal vicieux

Quatre fractures compliquées de cal vicieux étaient des fractures comminutives, une seule fracture était simple.

4-3 L'Ostéite

Un seul cas d'ostéite a été noté, il s'agissait de fracture comminutive fermée traitée par le fixateur Orthofix.



a)



b)



c)

Figure 6 :

- a) fracture de la jambe avec perte de substance osseuse chez un patient de 19 ans.
- b) mise en place du fixateur externe Low Cost MK3.
- c) l'évolution a été marquée par une pseudarthrose au 6ème mois.

V.RESULTATS EN FONCTION DU FIXATEUR EXTERNE.

1-Résultats des fractures traitées par fixateur externe de Hoffmann 1

34 patients ont été traités par le fixateur externe d'Hoffmann 1, les résultats satisfaisants sont de 75% (tableau XV).

Tableau n°XV: Répartition des résultats de fractures traitées par Hoffmann 1

| Résultat | Nombre de cas | Pourcentage | |
|----------|---------------|-------------|-----|
| Bon | 24 | 70% | 75% |
| Moyen | 2 | 5% | |
| Mauvais | 10 | 25% | |
| Total | 34 | 100% | |

2- Résultats des fractures traitées par fixateur externe Low cost MK1

Les résultats du traitement par fixateur externe Low cost MK1 ont été satisfaisants dans 62.5% (tableau XVI).

Tableau n° XVI: Répartition des résultats de fractures traitées par Low cost MK1

| Résultat | Nombre de cas | Pourcentage |
|----------|---------------|-------------|
| Bon | 2 | 25% |
| moyen | 3 | 37.5% |
| Mauvais | 3 | 37.5% |
| Total | 8 | 100% |

3-Résultats des fractures traitées par fixateur externe Hoffmann 1 en cadre.

Les résultats du traitement par le fixateur externe Hoffmann 1 en cadre ont été bons dans 60% des cas (tableau XVII).

Tableau XVII : Résultats des fractures traitées par Hoffmann 1 en cadre.

| Résultat | Nombre de cas | Pourcentage |
|----------|---------------|-------------|
| Bon | 3 | 60% |
| Moyen | 0 | - |
| Mauvais | 2 | 40% |
| Total | 5 | 100% |

4 -Résultats des fractures traitées par l' Orthofix et par le Low cost MK3

Dans notre série 1 patient seulement a été traité par l'Orthofix qui a présenté une complication à type d'ostéite, 1 patient traité par le Low Cost MK3 a évolué vers la pseudarthrose.

DISCUSSION

La prise en charge des fractures de jambe notamment les fractures ouvertes pose encore des problèmes dans notre pays en voie de développement à cause :

- ❖ Du coût élevé du matériel d'ostéosynthèse ainsi une fixation externe coûte entre 3000 DH pour le fixateur d'Hoffmann et 30 000 DH pour l'Orthofix. Pour pallier à ce problème l'équipe de notre service a élaboré un nouveau fixateur externe monoplan à trois éléments en matière d'aluminium qui est à la fois rigide et peu onéreux, qui coûte 500DH baptisé Low cost MK1, un deuxième prototype a été conçu il s'agit du Low cost MK3 monoplan à deux éléments en inox.
- ❖ Du nombre très important des accidents de la voie publique, ce fléau social touche en particulier la population active.
- ❖ De la particularité anatomique du tibia : sa situation superficielle, sa face interne n'est pas recouverte de muscles et sa vascularisation précaire, exposent ce type de fracture aux complications notamment à l'infection et à la pseudarthrose.

Le traitement initial des fractures ouvertes de jambe retentit souvent sur le résultat final.

Les différents aspects de prise en charge de ce type de fracture comporte : un parage précoce et soigneux, une stabilisation osseuse, une couverture cutanée ainsi que l'administration d'une antibiothérapie efficace à large spectre (4).

La fixation externe a été un progrès considérable dans le traitement des fractures ouvertes graves et de leurs séquelles.

Proposée par Lambotte en 1900, développée par Conn en 1935 et Hoffmann en 1938, elle a été largement critiquée par de nombreux auteurs à cause de nombreuses complications en particulier l'infection des fûts et la pseudarthrose (5).

La conception de nouveaux modèles de fixateurs et l'amélioration du matériel et des techniques de d'insertion des broches. Ses possibilités d'utilisation ont été élargies avec de bons résultats. Presque toutes les fractures diaphysaires ouvertes et fermées de jambe peuvent être traitées par fixateurs externes avec succès (6).

I –Les Particularités des fractures de jambe.

L'anatomie de la jambe explique la fréquence des indications de la fixation externe à ce niveau.

La face externe du tibia est en effet sous-cutanée sur toute sa longueur. L'os est exposé dès l'ouverture des téguments. Aucun muscle ne vient spontanément recouvrir la face interne du tibia. La peau qui couvre cette face est mal vascularisée et se nécrose facilement, mettant à nu le foyer de fracture.

- le périoste de la face interne du tibia sans insertion musculaire lui aussi mal vascularisé sa lésion associée à l'indispensable parage médullaire dans les lésions largement ouvertes va rendre difficile la consolidation osseuse.
- la présence par contre du péroné voisin permettra de prendre appui pour le traitement des pseudarthroses ou des pertes de substance.
- l'installation du patient et les voies d'abord posent peu de problème (7).

II– Les différentes attitudes thérapeutiques.

Le traitement des fractures diaphysaires de jambe par fixateur externe est une méthode thérapeutique utilisée par de nombreuses équipes (8) (9) (10) (11) c'est même parfois la méthode de première intention, qui est moins invasive, donne moins de complications en post opératoire immédiat, sans être limitée à une catégorie de patients.

D'autres auteurs (12)(13)(14) privilégient l'enclouage centromédullaire non alésé qui permet une fixation rapide avec un risque septique et de pseudarthrose minime et un encombrement quasi nul.

Pour d'autres auteurs (15) (16) (17) (18) la fixation externe peut être envisagée comme traitement d'attente, visant à obtenir stabilisation et consolidation, le relais étant pris une fois le problème cutané est réglé, par un enclouage secondaire. Cette attitude est chère et demande un temps d'hospitalisation plus long associé à un taux de complication non négligeable (19).

III –Analyse de résultats épidémiologiques

Nous rapportons une étude rétrospective regroupant 40 fractures ouvertes et 10 fractures fermées de jambe traitées par fixateur externe.

Les fractures de jambe touchent essentiellement l'adulte jeune de sexe masculin (tableau XVIII).

Tableau XVIII : Comparaison des résultats épidémiologiques avec la littérature.

| Auteurs | Age moyen /ans | Sexe masculin | Sexe féminin |
|-----------------------------|----------------|---------------|--------------|
| N.R Padhi (20) | 37.2 | 78.5% | 21.5% |
| F. BEHRENS (21) | 30 | 82.8% | 17.8% |
| C.M court Brown (22) | 37.7 | 70% | 30% |
| A. J THAKUR, J.PATANKAR (9) | 38 | 83.5% | 16.5% |
| Notre série | 35.7 | 90% | 10% |

Notre série confirme la fréquence des chocs directs : le cas le plus typique est le piéton heurté par un véhicule à quatre roues, ce qui est compatible avec les données de la littérature (tableau XIX).

Tableau XIX : Comparaison des circonstances traumatiques avec la littérature.

| Auteurs | AVP | Chutes | Divers |
|-------------------|-----|--------|--------|
| F. BEHRENS (21) | 81% | 4% | 15% |
| B. Fragnière (23) | 73% | 27% | - |
| Hay et al (24) | 59% | 41% | - |
| J. Gary (25) | 60% | 16% | 24% |
| Notre série | 73% | 12.5% | 13.5% |

Les indications du fixateur externe dans notre série ont été les fractures ouvertes, les fractures fermées complexes et contuses. La fracture comminutive représente 36 % de l'ensemble des fractures, les lésions du type II selon la classification de Cauchoix et Duparc prédominent les autres lésions dans 42 % de l'ensemble des fractures du tibia (tableau XX).

Les principaux éléments permettant d'apprécier leur gravité sont le mécanisme de la fracture, son degré de comminution et les lésions des parties molles.

- les fractures par choc direct entraînent des lésions cutanées et osseuses plus graves que celle par mécanisme indirect.
- le risque de retard de consolidation et de pseudarthrose est plus élevé dans les fractures comminutives.
- le risque infectieux des fractures ouvertes, plus élevé que celui des fractures fermées augmente avec la gravité des lésions des parties molles.

Les fractures bifocales représentent une entité à part vu leur mécanisme de survenue, les difficultés thérapeutiques, le long délai de consolidation (26).

Tableau XX : Comparaison des données anatomiques avec la littérature.

| Auteurs | Simple | Comminutive | Bifocale | Perte de substance osseuse |
|---------|--------|-------------|----------|----------------------------|
|---------|--------|-------------|----------|----------------------------|

| | | | | |
|-------------------------------|-----|-----|----|----|
| A.J THAKUR, J.PATANKAR (9) | 49% | 51% | -- | -- |
| Fred Behrens (21) | 29% | 62% | 9% | -- |
| Mélendez and Colon (29) | 49% | 51% | -- | -- |
| B. Zachee et al (30) | 60% | 34% | 6% | -- |
| Notre série | 56% | 36% | 2% | 5% |

D'autres auteurs (27) (28) avaient souligné la fréquence des fractures du tiers moyen (tableau XXI).

Tableau XXI: comparaison du siège de la fracture avec la littérature.

| Auteurs | Siège au tiers moyen |
|-----------------------------|----------------------|
| Velazco and Flemming (8) | 42.5 % |
| A. Marco (27) | 54.18 % |
| P. Gaston (28) | 50.5% |
| Notre série | 50% |

La fracture du tibia isolée est relativement rare. Elle est en général associée à une fracture du péroné (tableau XXII).

Tableau XXII: Comparaison de l'incidence de fracture du péroné avec la littérature.

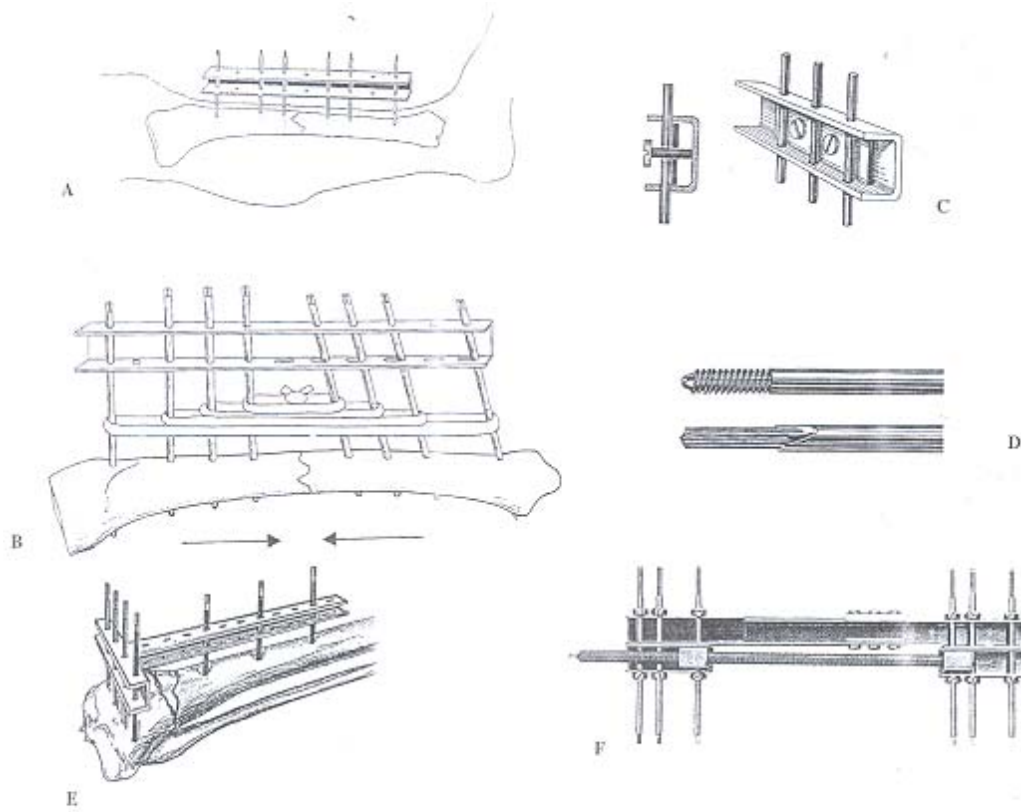
| Auteurs | Fracture du tibia isolé | Fracture du péroné associé |
|----------------------|-------------------------|----------------------------|
| P. Gaston (28) | 14% | 86% |
| C.M Court- Brown (1) | 22% | 78% |

| | | |
|-------------|-----|-----|
| Notre série | 22% | 78% |
|-------------|-----|-----|

IV Classification des fixateurs externes

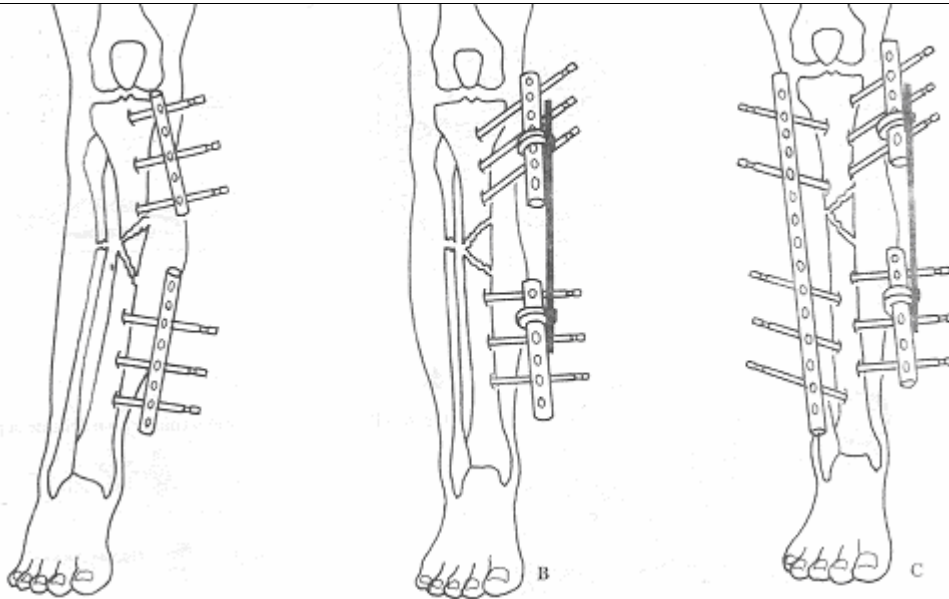
Il existe de nombreux fixateurs externes ayant des caractéristiques mécaniques très variées :

- Les fixateurs à deux éléments sont représentés essentiellement par le fixateur de Judet (fig 7) et le fixateur du service des armées FESSA (fig 8). Ils sont d'une grande stabilité, d'une simplicité de maintenance et sont peu onéreux, ils sont en revanche de maniement difficile, imposant une réduction préalable avant la mise en place du fixateur (31) (32).



Fixateur de Judet
 A : La cornière
 B : Cornière à compression
 C : La fixation des fiches par une contre-plaque
 D : Fiches de Judet et leur foret à étage
 E : Fixateur en T
 F : Fixateur d'allongement

Fig 7 : Le fixateur externe de Judet



- Fixateur mixte (FESSA). Réduction du foyer après la pose de l'appareil (ostéotaxis), puis rigidification.
 A : mise en place d'un tube sur chaque fragment.
 B : réduction et fixation en monoplan articulé.
 C : rigidification par un montage en V.

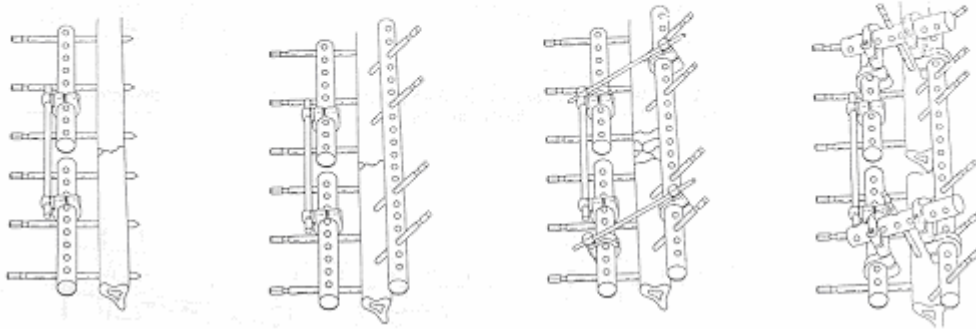


Fig 8 : le fixateur d'externe FESSA

- Les fixateurs à trois éléments dérivent du fixateur de Hoffmann : Hoffmann 2 (fig 9), monotube, ALJ (fig 10) et l' Orthofix (fig 11). la mise en place de ces fixateurs est infiniment plus aisée, leur manque de stabilité a été le point de départ de nombreux travaux récents sur la fixation externe.

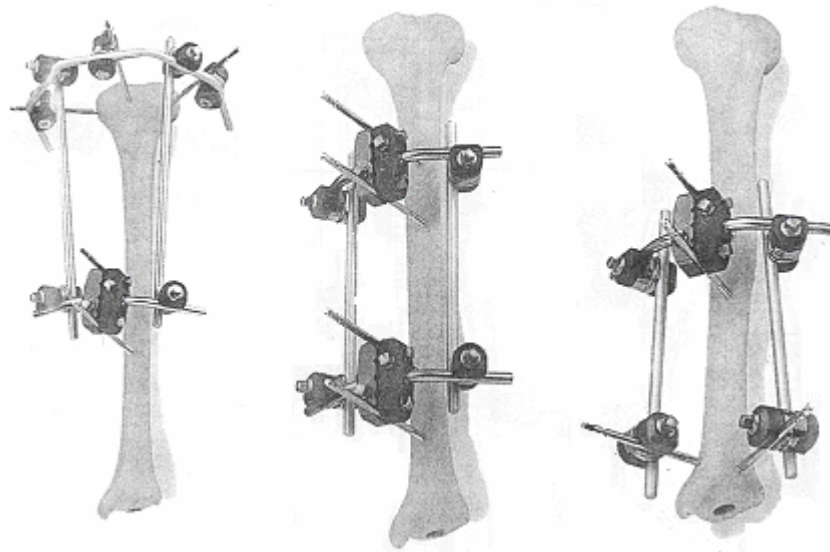


Figure 9: le fixateur Hoffmann 2

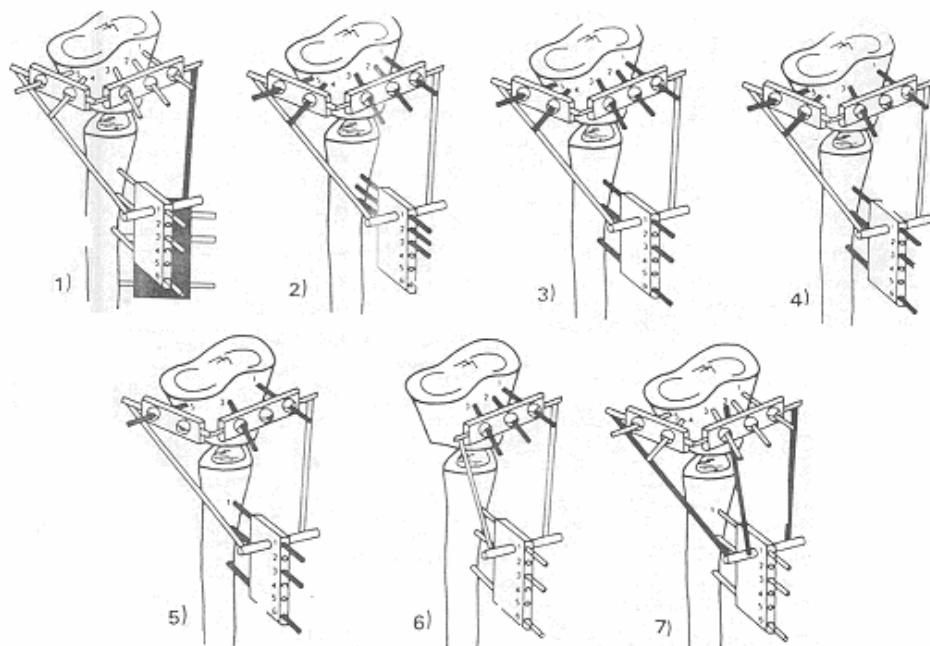


Figure 10 : Le fixateur ALJ
Les différents types de montage.

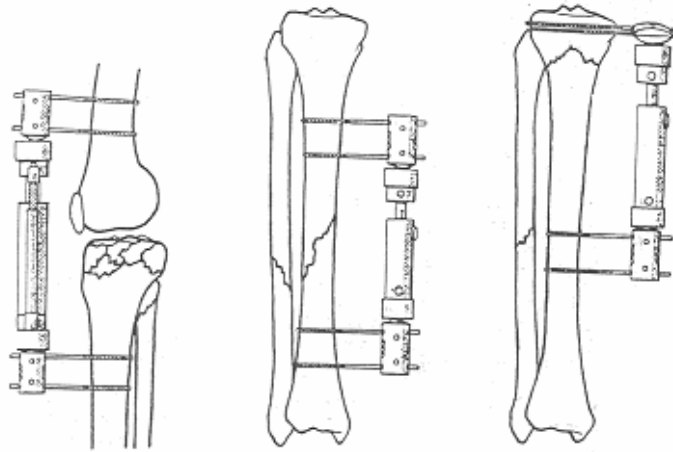
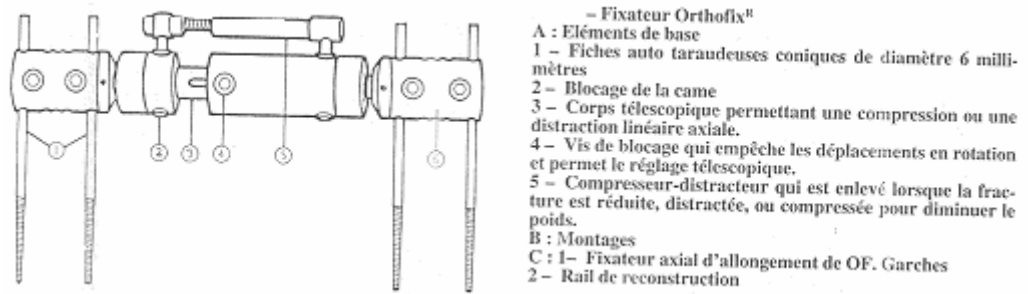


Figure 11 : le fixateur Orthofix

- Les fixateurs circulaires type Ilizarov (fig 12), dont l'évolution a permis d'effectuer des corrections progressives dans plusieurs plans. D'utilisation complexe, ils sont peu adaptés à la traumatologie d'urgence. Ils sont réservés aux allongements des membres, à la correction des déformations osseuses, au traitement de pseudarthrose et de perte de substance osseuse (33).

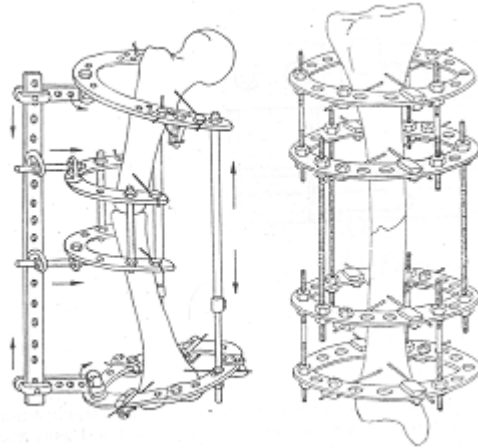


Fig 12 : Le fixateur circulaire d'Ilizarov

Le fixateur le plus utilisé dans notre service est celui de Hoffmann1 en demi cadre, 69% des cas (fig 13) suivi de celui de Low cost MK1 (fig 14). Le Low cost MK3 (fig 15) a été utilisé une seule fois.

C'est surtout le fixateur Orthofix qui est largement cité à la littérature (34), avait prouvé son efficacité comme traitement fiable de fractures ouvertes de jambe, avec une très grande facilité de mise en place, il est au même temps rigide (22) mais il reste très onéreux pour notre population.

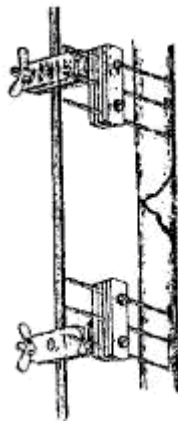


Fig 13 : Le fixateur d'Hoffmann 1 en demi cadre

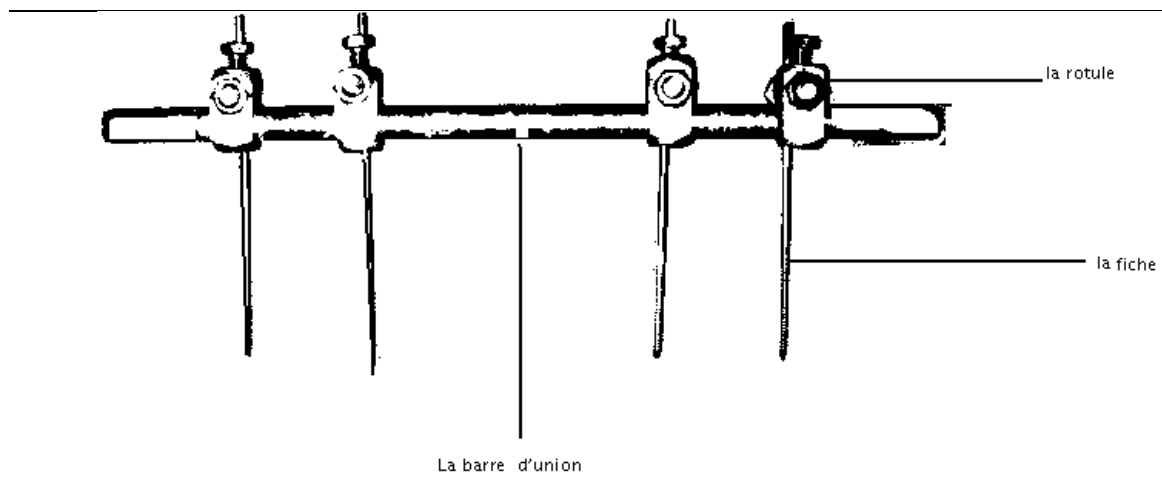


Figure 14 : Low cost MK1

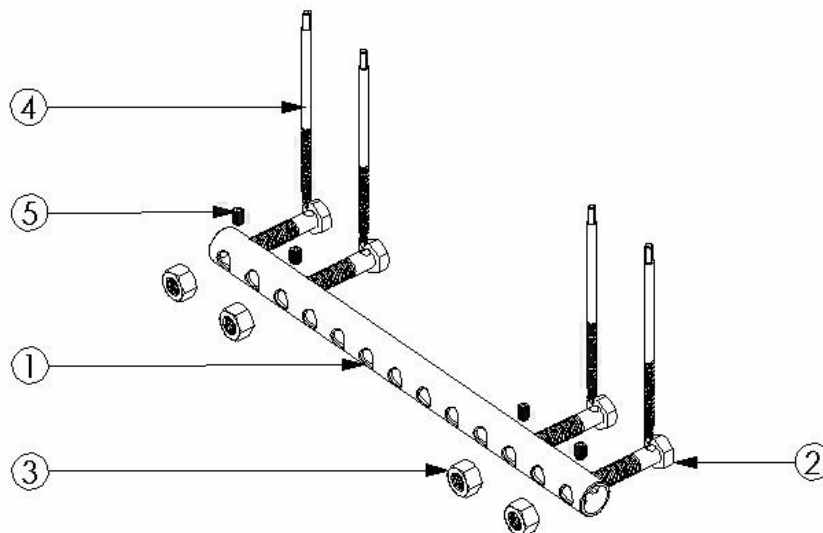


Figure 15 : Le fixateur externe Low cost MK3

1. barre d'union
2. vis hexagonale
3. écrou
4. fiche
5. vis pression

V -Etude des gestes associés à la fixation externe de jambe

1-ostéosynthèse du péroné

Le péroné assure la transmission d'un 1/10 à 1/6 des forces de l'appui (35).

Certains auteurs (36) (37) ont attiré l'attention sur l'intérêt de l'ostéosynthèse dans le traitement de fracture de jambe.

Avantages et inconvénients de la synthèse du péroné :

Les avantages théoriques de la synthèse du péroné sont les suivants :

- elle entraîne une meilleure réduction du foyer tibial.
- le montage est plus stable et permet donc une rééducation moins douloureuse et plus précoce.
- elle permet une restitution anatomique de la mortaise, qui sera probablement bénéfique à long terme.

En revanche, un certain nombre d'inconvénients sont à retenir :

- l'abord nécessaire du foyer de fracture, allonge le temps de garrot.
- la synthèse du péroné entraîne un risque théorique de pseudarthrose tibiale.
- cette synthèse n'est pas toujours simple.
- enfin, cette synthèse peut entraîner un varus de la mortaise.

2-couverture cutanée

Parmi nos 48 patients, 5 qui présentaient une fracture stade III ont nécessité une greffe de peau, alors que chez un autre un lambeau du muscle soléaire a été mise en place.

Le choix de la technique de couverture ne peut être fait qu'après le parage soigneux de la plaie et le bon sens doit présider au choix technique en privilégiant les techniques les plus simples donc les plus fiables. Dans certains cas, la couverture osseuse peut être obtenue par un lambeau de translation du muscle tibial antérieur, ou par un lambeau fasciocutané bi pédiculé ou

un lambeau aponévrotique de décharge postérieure de Picot. Quand l'exposition est plus importante mais localisée au tiers moyen ou proximal de jambe, il faut recourir au lambeau de gastrocnémien ou de soléaire. Ces lambeaux musculaires peuvent chaque fois que possible être réalisés en urgence. Enfin, dans les pertes de substance cutanée les plus graves, le lambeau libre de grand dorsal a toute sa place (38) (39).

VI Discussion des complications

Notre étude a révélé 3 complications majeures de fracture de jambe ; il s'agit de la pseudarthrose, du cal vicieux et de l'ostéite.

1- Pseudarthrose

L'absence d'un cal unitif et indolore au-delà des délais normaux définit la pseudarthrose. Il est classique de parler de retard de consolidation avant la fin du sixième mois et de pseudarthrose avérée au-delà. Cet échec de l'ostéogénèse de réparation est définitif et ne se résout que par un geste opératoire complémentaire. L'aspect clinique d'une pseudarthrose est variable allant d'une mobilité importante dans le foyer à une simple douleur mécanique à la mise en charge ou à la mobilisation du segment diaphysaire.

La sémiologie radiologique du foyer de pseudarthrose revêt deux aspects :

La pseudarthrose est dite atrophique (fig 16) lorsque aucun cal n'est présent : les traits de fracture sont visibles aussi nettement qu'au début du traitement, les extrémités diaphysaires sont effilées et porotiques. L'ostéogénèse est totalement absente. À l'inverse, l'aspect radiologique d'une pseudarthrose dite hypertrophique (fig 17) se caractérise par un cal circulaire volumineux mais non unitif. L'ostéogénèse est effective mais le manque de stabilité et d'immobilisation du foyer a empêché qu'elle soit efficace (40).

Dans les fractures ouvertes, le risque de pseudarthrose est plus important, la cause reste multifactorielle dépend du type de l'os, la suppléance vasculaire, le manque de stabilité et de rigidité du montage des fixateurs sont incriminés dans la plupart des étiologies (41).

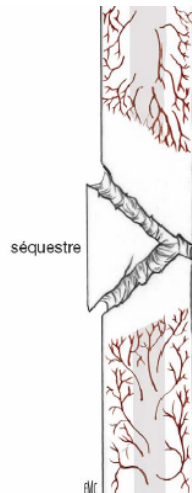


Fig 16
Pseudarthrose atrophique avec séquestre hypertrophique

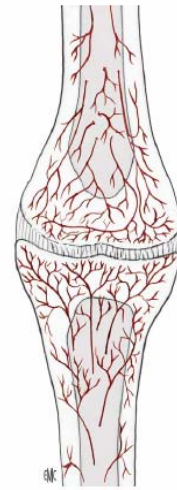


Fig 17
Pseudarthrose hypertrophique

Le taux de pseudarthrose est lié à la gravité des lésions initiales et du type de montage qui exerce des conditions mécaniques inappropriés à la consolidation, une mise en charge précoce juste avant ou après la mise en évidence de cal radiologique est un facteur important qui influence la formation du cal osseux et la consolidation (42) (44).

Notre étude a montré une fréquence élevée des pseudarthroses de jambe par rapport à la littérature, ceci est probablement dû à un problème mécanique lié au manque de rigidité du montage, notamment celui de Hoffmann1 (tableau XXIII).

Tableau XXIII : Comparaison du taux de la pseudarthrose avec les autres séries

| Auteurs | Nombre (classification de Gustilo) | Taux de pseudarthrose |
|----------------------------|---|-----------------------|
| Karelstrom and Olerud (10) | II (63) III (48) | 7.2% |
| Hay, et <i>a/</i> (24) | FF (29) I (12) II (2) III (7) | 7% |
| M.BHANDARI (11) | n (180) | 24% |
| Aho, et <i>a/</i> (43) | FF (9) I (16) II (31) III (23) | 32% |
| Notre série | FF (10) I (15) II (16) III (9) | 30% |

2- Cal vicieux

Notre série montre peu de cal vicieux par rapport à la littérature. Ceci peut être expliqué par le fait que beaucoup plus de malades de notre série ont évolué vers une pseudarthrose au lieu d'une consolidation vicieuse (tableau XXIV).

Tableau XXIV : Comparaison du taux de consolidation vicieuse avec les autres séries

| Auteurs | Fréquence des cals vicieux |
|------------------------|----------------------------|
| Hay, et <i>a/</i> (24) | 30% |
| N. R. Padhi (20) | 10% |
| B. Zachee (30) | 18.2% |

| | |
|-----------------|-------|
| M.BHANDARI (11) | 33.3% |
| A. J. EDGE (45) | 55% |
| Notre série | 6% |

3- Ostéite

Le faible taux d'ostéite dans notre série peut être expliqué par un taux plus élevé de pseudarthrose septique (tableau XXV).

Tableau XXV : Comparaison du taux d'ostéite avec les autres séries

| Auteurs | Taux d'ostéite |
|----------------------------|----------------|
| karelstrom and Olerud (10) | 4.5% |
| M.Bhandari (11) | 16.1% |
| Velazco and Flemming (8) | 12.5% |
| Aho, et al (43) | 4% |
| Notre série | 1.5% |

CONCLUSION

Les fractures de jambe représentent une entité bien particulière caractérisée par le mécanisme de survenue (choc direct à haute énergie), la fréquence des lésions cutanées et l'importance de la comminution fracturaire.

Le traitement des fractures de jambe pose encore un problème de prise en charge.

Certes, la fixation externe contribue incontestablement à sauver des jambes gravement traumatisés, mais au prix d'un taux de complications assez élevé notamment celui des pseudarthroses.

L'amélioration de ces résultats ainsi que la réduction des complications passe par la maîtrise de la technique et le choix de la bonne indication.

BIBLIOGRAPHIE

-
- 1- **C.M. Court–Brown, J. Mc birnie.**
The epidemiology of tibial fractures.
J Bone Joint Surg (br) 1995, 77-B, 417-42.
 - 2- **Jp.MEYRUEIS.**
Les fixateurs externes à fiches au niveau de la jambe.
Cahiers de l'enseignement de la sofcot 1996, 58,148-152.
 - 3- **G .DE BASTIANI**
La fixation externe du squelette.
Conférences de l'enseignement de la sofcot 1991,40, 167-176.
 - 4- **R.B. Gustilo, R.L. Merkow, D.Templeman.**
The management of open fractures
J bone joint surg 1990, 72-A, 299-304.
 - 5- **Michael J. Baker and Stephen M.**
External fixation: indications and patients selection.
Clinics in podiatric medicine and surgery 2003, 20, 9-26.
 - 6- **R.G.Checketts and C.F.Young**
External fixation of diaphyseal fractures of the tibia.
Current Orthop. 2003, 17,176-189.
 - 7- **AC Masquelet, T. Bégué, C. Court.**
fractures ouvertes de jambe
Encycl Méd Chir, App. locomoteur, 14-086-A-20, 1995.
 - 8- **VELAZCO, A. M.D; FLEMING, L. L. M.D.**
Open Fractures of the Tibia Treated by the Hoffmann External Fixator.
Clin Orthop. 1983,180:125-132.

 - ANAND J .THAKUR, JOY PATANKAR**
 - 9- Open tibial fractures treatment with uniplanar external fixation and early bone grafting.
J Bone Joint Surg (br) 1991, 73-B, 448-451.

-
- 10- **Karlstrom G, Olerud S.**
External fixation of severe open tibial fractures with the Hoffmann frame.
Clin. Orthop. 1983,180, 68—77.
- 11- **Mohit Bhandari, Gordon H.Guyatt, Marc F. Swiontkowski, Emil H. Schemitsch**
Treatment of open fractures of the shaft of the tibia a systematic overview and metaanalysis.
J bone joint surg (Br) 2000, 82-B, 62-68.
- 12- **Karl Akke Alberts Georg Looahagen Hildur Einarsdottir.**
Open tibial fractures: faster union after unreamed nailing than external fixation.
*Injury, Int. J. Care Injured*1999, 30, 519-523.
- 13- **TRACY WATSON.MDL DETROIT, MICHIGAN**
Treatment of Unstable Fractures of the Shaft of the Tibia.
J.Bone Joint Surg (Am) 1994, 76, 1575-1584.
- 14- **JL Holbrook, MF Swiontkowski and R Sanders**
Treatment of Open Fractures of the Tibia! Shaft : Ender Nailing versus External Fixation.
J. Bone Joint Surg (Am) 1989, 71, 1231-1238.
- 15- **AUL.TORNETTA, MARC BERGMAN, NEIL WATNIK, GREGG**
Treatment of grade-IIIb open tibial fractures a prospective randomised comparison of external fixation and non-reamed locked nailing.
J Bone Joint Surg (Br) 1993:75-B, 13-20.
- 16- **PIOTR A.BLACHUT, ROBERT N.MEEK.**
External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibial shaft
J.Bone Joint Surg (Am) 1990, 72,729-735.

-
- 17– **Masaki Ueno, Kazuhiko Yokoyama, Koushin Nakamur , Masataka Uchino, Takashi Suzuki, Moritoshi Itom**
An Early unreamed intramedullary nailing without a safety interval and simultaneous flap coverage following external fixation in type IIIB open tibial fractures: A report of four successful cases.
Injury, Int. J. Care Injured 2006, 37, 289–294.
- B Bernat M, Lecoq C, Lempidakis M, Mrtin G, Aswad R,pointout DG**
- 18– **Ostéosynthèse interne secondaire après fixation externe pour fracture ouverte, récente ou ancienne, du membre inférieur.**
Rev Chir Orthop 1996, 82,137–144.
- 19– **Kazuhiko Yokoyama a, Masataka Uchino b, Koushin Nakamura Hiroshi Ohtsuka, Takashi Suzuki, Terumasa Boku Moritoshi Itoman.**
Risk factors for deep infection in secondary intramedullary nailing after external fixation for open tibial fractures.
Injury,Int.J.Care Injured 2006, 37, 554—560.
- 20– **Nihar R.Padhi, Poonam Padhi.**
Use of external fixators for open tibial injuries in the rural third world: Panacea of the poor?
Injury, Int. J. Care Injured 2007, 38, 150—159.
- 21– **FRED BEHRENS.KATE SEARLS.**
External fixation of the tibia basic concepts and prospective evaluation.
J Bone Joint Surg (Br) 1986,68-B, 246–255.
- 22– **C. M. Court brown, E.F WHEELWRIGHT, J. CHRIRTIE, M.M Mc QUEEN**
External fixation for type III open tibial fractures
J Bone Joint Surg (Br) 1990, 72-B, 801–805.
- 23– **B.Fragniere, Fchevalley**
Fixateur externe monolatéral pour fracture diaphysaire du tibia avec mesures des contraintes sur le fixateur.
Rev Chir Orthop 2001, 87, 669–676.

-
- 24– **S. M. Hay, M. Rickman and M. Saleh.**
Fracture of the tibial diaphysis treated by external fixation and the axial alignment grid: a single surgeon's experience.
Injury 1997, 28, 437-443.
- 25– **GARY J. CLANCEY, AND SIGVARD T. HANSEN, JR., M., SEATTLE.**
Fractures of the Tibia a review of one hundred and two cases.
J. Bone Joint Surg (Am) 1978, 60, 118- 122.
- 26– **P. Bonneville, P. Cariven, N. Bonneville, P. Mansat, V. Martinel, L. Verhaeghe, M. Mansat**
Segmental tibia fractures :a critical retrospective analysis of 49 cases
Rev Chir Orthop 2003, 89 :15-23.
- 27– **Marco Aurélio Sertório Grecco, Idyllio do Prado Junior, Murilo Antonio Rocha, José Wagner de Barros.**
Epidemiology of tibial shaft fracture.
Acta ortop bras 2002, 10, 55-61.
- 28– **P. Gaston, E Will, R.A Elton, M. M .Mc Queen, C.M. Court-Brown.**
Fractures of the tibia.
J Bone Joint Surg (br) 1999, 81-B, 71-76.
- 29– **EDWIN M. MELNDEZ, M .D. AND CARLOS COLON.**
Treatment of Open Tibial Fractures With the Orthofix Fixator.
Clin Orthop. 1988, 16-19.
- 30– **B Zachee. P Rozeen**
The dynamic axial fixator in fractures of tibia and femur A retrospective study in 98 patients.
Acta Ortop Belg, 1991, 57-3, 266-271.
- 31– **A Lortat – Jacob, P Boisrenoult**
Technique de pose d'un fixateur externe unilatéral chez l'adulte.
Encycl Med. Chir, app. Locomoteur, 44-020, 1999.
- 32– **J. P. Meyrueis, A. Masselo, J. Meyrueis**
Etude mécanique comparative tridimensionnelle de fixateurs externes
Dédutions cliniques.
Rev Chi Orthop 1993, 79 :402-409.

-
- 33- P.Merloz.**
Le concept d'Ilizarov et son évolution
cahiers de l'enseignement de la sofcot, conférence d'enseignement 2002,
76, 207-224.
- 34- Giovanni de bastiani,roberto aldegheri,lodovico renzi briviothe**
Treatment of fractures with a dynamic axial fixator.
J Bone Joint Surg (Br) 1984, 66-B, 538-545.
- 35- Duparc J, Hutten D.**
Technique d'ostéosynthèse des fractures diaphysaires de jambe chez l'adulte.
Encycl Med. Chir, app.Locomoteur, 1992.
- 36- BUSCAYRET. C , FISCHBACH . C VIDAL J**
Le péroné dans les fractures diaphysaires : traitement des fractures de jambe.
Cahiers de l'enseignement de la sofcot 1981, 14,14-44.
- 37- Philippe CLÉMENT FAIZON G.**
Les fractures du quart inférieur de jambe de l'adulte.
Les Annales Orthopédiques de l'Ouest Tours .1996.
Disponible sur « [http:// :www.soo.com.fr](http://www.soo.com.fr) »
- 38- P.BONNVIALLE.**
Indications chirurgicales dans le traitement des fractures ouvertes de jambe.
Cahiers de l'enseignement de la sofcot 2000, 73, 91-104.
- 39- FRED BEHRENS and WESLEY JOHNSON.**
Unilateral External Fixation
Methods to Increase and Reduce Frame Stiffness
Clin. Orthop, 1989, 241,48-56.
- 40- P.Bonnevialle**
Fractures diaphysaires de l'adulte.
EMC-Rhumatologie Orthopédie 2, 394 -410, 2005

-
- 41- **Simon, J. M.Cognet**
Techniques d'ostéosynthèse des fractures diaphysaires de jambe de l'adulte Techniques chirurgicales Orthopédie-Traumatologie.
EMC, techniques chirurgicales, orthopédie - traumatologie. 44-870,2006.
- 42- **J. Kenwright**
The Principles of Use of External Fixation.
Current Orthop 1992, 6, 214-219.
- 43- **Allan J Aho MD Seppo J, Nieminen ,M,D**
external fixation by Hoffmann- vidal-Adrey osteotaxis for severe tibial fractures
Clin Orthop 1983, 181,154-165.
- 44- **A C Masquelet ; C Court ; T Bégué**
Complications infectieuses des fractures de jambe, pseudarthrose suppurées et ostéites
Encycl Méd Chir, App.Locomoteur, 14-086-A-30,1995.
- 45- **A. J .EDGE .R.ADENHAM**
External fixation for complicated tibial fractures.
J Bone Joint Surg (Br) 1981,63-B, 92-97.

RESUMES

Résumé

Les fractures de jambe notamment les fractures ouvertes, posent un problème de santé publique au Maroc car elles sont fréquentes dans notre contexte vu la fréquence élevée des accidents de la route. Le matériel d'ostéosynthèse reste cher et non disponible dans les structures hospitalières.

Le but de notre travail d'évaluer la fixation externe dans les fractures de jambe.

Une série rétrospective de 48 malades avec 50 fractures diaphysaires de jambe, ont été traitées en première intention par fixateur externe au service de traumatologie orthopédie B du CHU Mohammed VI de Marrakech sur une période de 2 ans, de Janvier 2005 à Décembre 2006.

L'âge des patients variait entre 15 et 71 ans avec un moyen de 36 ans. Les circonstances du traumatisme étaient dominées par les accidents de la voie publique. La fracture était complexe dans 22 cas (44%). L'ouverture cutanée a été classée selon la classification de Cauchoix et Duparc modifiée, les lésions se répartissaient en : 15 stade I, 16 stade II, 6 stade IIIa et 3 stade IIIb, la fracture était fermée dans 10 cas. Les fractures de jambe de notre série siégeaient au niveau du tiers moyen dans 50 % des cas. La fracture a intéressé les deux os de la jambe dans 89% des cas. Le fixateur le plus utilisé chez nous était celui d'Hoffmann 1 en demi cadre 34 fois suivi de celui du Low Cost MK1 : 8 fois, le Hoffmann 1 en cadre 6 fois, le Low Cost MK3 1 fois et enfin celui d'Orthofix 1 fois.

La durée de consolidation était en moyenne de 5.8 mois.

Les résultats anatomiques et fonctionnels étaient bons chez 26 malades, moyens chez 4 cas et mauvais chez 18 cas. 22 malades de notre série ont eu des complications (46%). 15 ont fait une pseudarthrose (30%), 6 des cals vicieux et 1 une ostéite.

Le taux élevé de pseudarthrose est expliqué par la complexité des lésions, le manque de rigidité du fixateur externe essentiellement le Hoffmann 1 en demi cadre.

Summary

The fractures of the leg specially open ones, is a problem of public health in Morocco because they are rather frequent in our context considering the high frequency of the road accidents, the material of osteosynthesis remains expensive and no available. The purpose of our work is to evaluate external fixation for the management of the leg fractures.

A retrospective study of 48 patients with 50 tibial shaft fractures, treated by external fixator in department of orthopaedic surgery B of University Hospital Mohammed VI of Marrakech over one 2 years, 2005 and 2006 period.

The age of our patients located between 15 and 71 years. The average age of our patients is 36 years. 35 wounds were due to the traffic accidents. The fracture was complex in 22 cases (44.4%). Open fractures were classified according to Cauchoix and Duparc modified classification, the wounds were divided into: 15 stage I, 16 stage II, 6 IIIa stage and 3 stage IIIb, the fracture was closed in 10 cases. The fractures of leg in our series was on the middle third in 50% of the cases. The fracture has interested the two bones of the leg in 89% of the cases. The fixator more used on our study was the Hoffmann 1 one side 34 times follow-up of that of Low Cost MK1: 8 times, Hoffmann 1 frame about it 6 times, Low Cost MK3 and Orthofix 1 time. The average time healing is 5.8 months.

The overall anatomical and functional outcomes were good at 26 patients, acceptable at 4 and poor at 18. 22 patients of our series had complications. 15 made a non union, 6 had mal union and 1 had a deep infection.

The high rate of non union in this study was due to the complexity of fractures, the lack of stiffness of fixators in particular Hoffmann 1 one plane.

ملخص

تشكل كسور الساق وبالأخص الكسور المفتوحة مشكلة للصحة العامة بالمغرب وذلك راجع إلى ارتفاع نسبتها بسبب العدد المهول لحوادث السير ببلادنا و كذلك قلة الإمكانيات و الأدوات التي تستعمل في العلاج الباهظ التكلفة. الهدف من هذا العمل هو دراسة فاعلية المثبتات الخارجية في علاج كسور الساق .

قمنا بدراسة سلسلة إسترجاعية مؤلفة من 48 مريضا و 50 من كسور الساق تم علاجها بواسطة المثبتات الخارجية بمصلحة جراحة العظام و المفاصل ب المركز الإستشفائي الجامعي محمد السادس بمدينة مراكش خلال الفترة الممتدة ما بين يناير 2005 و دجنبر 2006.

وتراوحت أعمار المرضى بين 15 و 71 سنة، متوسط العمر هو 36 سنة. و شكلت حوادث السير السبب الأول للإصابة. الكسور كانت معقدة في 22 حالة بمعدل 44 % و قد تم تصنيف الكسور وفق تصنيف كوشوا ودوبارك ، و تنقسم الكسور إلى 15 في المرحلة I و 16 في المرحلة II و 3 في المرحلة III أ و 6 في المرحلة III ب. بالإضافة إلى 10 كسور مغلقة. تركزت الكسور بالثلث المتوسط لعظم الساق بنسبة 50% و قد أصابت هذه الكسور عظمي الساق معا في 39 حالة. تم استعمال المثبت الخارجي من نوع " هوفمان I نصف إطار " 34 مرة و تم استعمال المثبت الخارجي من النوع " المنخفض التكلفة م.ك1 " 8 مرات بينما تم استعمال المثبت الخارجي من نوع "هوفمان I بالإطار " 6 مرات في حين أستعمل المثبت الخارجي من النوع " المنخفض التكلفة م.ك3 " و المثبت الخارجي من نوع " أورتوفيكس " مرة واحدة

كان متوسط وقت الشفاء 5.8 شهرا. النتائج التشريحية والوظيفية كانت جيدة عند 26 مريضا في حين كانت متوسطة عند 4 مرضى و رديئة عند 18 مريضا. تمثلت المضاعفات في 15 حالة عدم التئام و 6 حالات إوجاج و حالة إلتهاب العظم.

ترجع هذه النسبة المرتفعة لحالات عدم الالتئام إلى تعقيد الكسور وأيضا إلى قلة صلابة المثبتات الخارجية و بالأخص المثبت الخارجي من نوع " هوفمان I نصف إطار".

ANNEXE

Fiche d'exploitation

Fiche N° :

NE :

1-Nom/ prénom du malade :

2-sexe : masculin

féminin

3-Adresse :

4-Age :

5-Profession :

6-Statut matrimonial :

7-Niveau socio-économique :

8-Antécédants médicaux :

RAS Diabète type
autres.....

HTA

Tuberculose

9-Antécédants chirurgicaux non

oui.....

10-Habitudes toxiques : tabac

Paquets années

alcool

11-Antécédants psychiatriques : oui non

12-Circonstances du traumatisme : AVP
Agression
autres

Accident sportif
Accident professionnel

Chute

13-Degré d'énergie du traumatisme : haute

modérée

faible

14-L'heure exacte du traumatisme :

15-L'heure de l'admission a l'hôpital :

16-Soins pré- hospitaliers : oui

Non

17-Contamination de la lésion : hydrique

téllurique

autres substances ...

18-Etat général a l'admission : bon état général

état de choc

19-Type du traumatisme : jambe isolé

polytraumatisé

poly fracturé

20- Lésions associés : TC
T. rachis
Thorax
T. Bassin autres segments osseux :...
Organes pleins organes creux

21-Classification de Cauchoix et du Duparc:
stade I
stade II
stade IIIa
stade III b
stade IV

22- Lésions des autres structures de la jambe :
Lésion musculaire Décollement périosté
Lésions vasculo- nerveuse

22-fracture diaphysaire de tibia siège au : 1/3 supérieur
1/3 moyen
1/3 inférieur

23- Le type de fracture : Oblique
Transverse
Spiroïde
Comminutive
Bifocale
Perte de substance

24-Fracture de fibula associé oui au niveau non

25-Soins de premières intentions délivrés au malade :
Lavage parage sutures SAT

Antibiothérapie

Type d'ATBposologiedurée.....

26-Le type du fixateur externe : Hoffmann
Hoffmann en cadre
Low cost MK1
Low cost MK3
Orthofix

