

Traitement chirurgical des fractures bifocales de la jambe chez l'adulte : à propos de 50 cas

Surgical treatment of bifocal leg fracture on adult: a report of 50 cases

Grissa Y., Naouar N., Mtaoumi M., Frikha R., Ben Maitigue M., Bouattour K., Ben Ayeche M.L.

Service d'Orthopédie Traumatologie - Hôpital Sahloul. Sousse – Tunisie

CORRESPONDANCE: **Dr. Nader NAOUAR**

Service d'Orthopédie Traumatologie - Hôpital Sahloul. Route de Ceinture 4054 Sousse – Tunisie

E-mail : nadernaouar@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Les fractures bifocales de jambe sont réputées instables et posent plus de problèmes thérapeutiques que diagnostiques. Nous proposons, à travers une étude rétrospective de 50 cas de fractures bifocales de jambe traitées par enclouage centromédullaire ou par fixation externe, d'analyser les résultats obtenus et de préciser la place et les limites de chacune de ces techniques dans l'arsenal thérapeutique.

Notre série est composée de 45 hommes et de 5 femmes, d'âge moyen de 29 ans (15 et 70 ans). Les accidents de la voie publique étaient les plus pourvoyeurs de ces fractures. Selon la classification de MELIS, les fractures moyennes longues et basses représentaient respectivement 52% et 40% des cas. La fibula était fracturée dans 90% des cas.

Afin d'apprécier le résultat du traitement qui était exclusivement chirurgical, on a adopté les critères fonctionnels d'EKELAND, le résultat fonctionnel était excellent et bon dans 76% des cas et mauvais dans 6% des cas, avec un recul minimum de 12 mois.

Les résultats obtenus confirment l'intérêt d'une conduite interventionniste et chaque technique a ses indications propres et irremplaçables même si l'enclouage verrouillé dynamique avec alésage doit être privilégié.

ABSTRACT

The bifocal of leg fractures are deemed unstable and pose more problems that therapeutic diagnostic. We propose, through a retrospective study of 50 cases of bifocal of leg fractures treated by intramedullary nailing of the tibia or by external fixation, to analyze the results obtained and to identify the place and the limits of each of these techniques in the therapeutic arsenal.

Our series is composed of 45 men and 5 women with an average age of 29 years (15 and 70 years). The accidents of the see public were the most purveyors of these fractures. The fibula was fractured in 90% of cases.

In order to assess the result of the treatment that was exclusively surgical, we adopted the functional criteria of EKELAND; the functional result was excellent and good in 76% of cases and bad in 6% of cases, with a minimal follow-up of 12 months.

The results obtained confirm the interest of a conduct interventionist and each technique has its own indications and irreplaceable even if the dynamic intramedullary locked with bore must be privileged.



I. INTRODUCTION

Les fractures bifocales de jambe (FBJ) représentent un véritable défi en traumatologie, bien que rares, entre 4 et 6% de l'ensemble des fractures de jambe^[1], mais leur survenue engendre des complications qui peuvent être sévères, avec un retentissement socio-économique majeur.

Nous définissons les fractures bifocales de jambe (FBJ), comme des fractures qui siègent entre le foramen nourricier du tibia, c'est-à-dire à 5 cm de l'interligne du genou en haut, et l'horizontale passant à 5 cm de l'interligne tibio-tarsienne, avec la présence de deux foyers fracturaires distincts, isolant un segment cortical complet de plusieurs centimètres, répondant à la définition de l'AO^[2]. La précarité vasculaire du segment cortical intermédiaire est une des justifications de l'individualisation des FBJ, ces fractures seraient exposées aux retards de consolidation ou aux pseudarthroses^[3].

De part sa particularité anatomo-pathologique et de sa biomécanique, ce traumatisme a toujours posé des problèmes concernant la méthode thérapeutique à adopter, et des délais de consolidation.

Depuis l'avènement de l'enclouage avec verrouillage bipolaire et les nouveaux modèles de fixateurs externes, de nombreux progrès ont été faits dans ce domaine.

Nous proposons à travers une étude rétrospective monocentrique d'une série de 50 FBJ, d'étudier les particularités épidémiologiques de cette lésion, de déterminer les facteurs influençant les résultats anatomiques et fonctionnels et d'envisager une conduite thérapeutique et tentons de préciser la place de chaque technique.

II. PATIENTS ET MÉTHODES

Ce travail est une étude rétrospective monocentrique, qui s'intéresse à 50 FBJ, traitées en première intention dans notre service sur une période de 5 ans, s'étalant de janvier 2006 à décembre 2010. Nous avons exclu de cette étude les fractures de l'extrémité supérieure du tibia et des plateaux tibiaux, les fractures malléolaires et les fractures bifocales chez l'enfant, qui posent des problèmes thérapeutique et évolutif différents.

L'ensemble des données épidémiologiques, cliniques et radiologiques ont été saisies sur un tableur Excel et ont fait l'objet d'une analyse statistique par le programme SPSS18.0.

La moyenne d'âge de nos patients était de 29 ans avec des extrêmes de 15 et 70 ans ; il y avait 78% de jeunes entre 15 et 40 ans. La prédominance masculine était nette avec 45 hommes pour 5 femmes. La jambe atteinte était gauche dans 28 cas, et droite dans 22 cas.

Les accidents de la voie publique représentaient 75% des circonstances de survenue des FBJ ; les chutes et les agressions étaient responsables respectivement dans 21 et 4% des cas.

Pour le siège des foyers de fracture tibiaux, nous avons adopté la classification de MELIS^[4] pour sa clarté et sa simplicité (Figure 1).

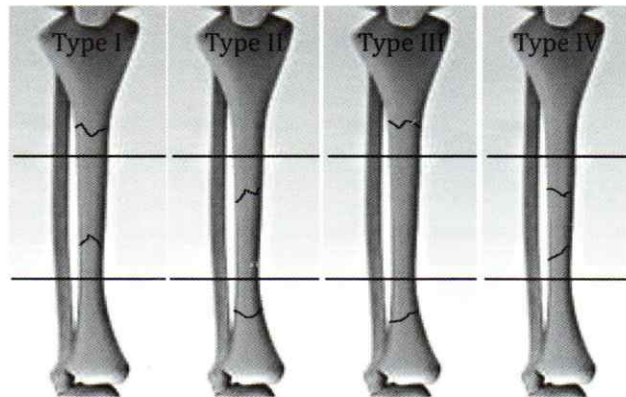


Figure 1 : Classification de MELIS

Les fractures moyennes longues et basses représentaient respectivement 52 et 40% des cas. Le fragment intermédiaire occupait dans 70% des cas entre 25 et 75% de la diaphyse tibiale. La longueur moyenne du fragment intermédiaire était de 10,5 cm.

La fibula était fracturée dans 45 cas, soit dans 90% des cas, dont 25% est également bifocale. Dans 64% des cas, la fracture était ouverte et selon la classification de CAUCHOIX et DUPARC^[5], il y avait 14 fractures de type I et 13 de type II. Les fractures ouvertes de type 3 étaient au nombre de 5 soit 10% ; une fracture a nécessité une amputation précoce.

D'autres lésions vitales étaient associées chez 24 patients ; par ailleurs il y avait d'autres fractures associées (2 fractures rachidiennes, 11 fractures de l'humérus, 4 fractures de fémur, 4 fractures du bassin, 11 fractures du genou, 5 fractures de la jambe controlatérale, 5 fractures de la malléole interne, 1 fracture de la malléole externe et 2 fractures bi-malléolaires).

Deux méthodes opératoires ont été appliquées en urgence : l'enclouage centromédullaire verrouillé dans 36 cas et la fixation externe dans 14 cas. Deux types de clous ont été utilisés et sont les clous AO et les clous Targon. Tous les patients ont été installés sur table ordinaire, en décubitus dorsal, genou fléchi à 90° à l'aide d'un croissant, garrot pneumatique à la racine de la cuisse. Le verrouillage choisi était statique, par deux vis bipolaires.

Les patients traités par enclouage avec verrouillage ont été subdivisés en deux groupes A et B. Le groupe A comprend 31 patients qui se répartissaient comme suit :

- 15 fractures fermées
- 16 fractures ouvertes (8 type I et 8 type II de CAUCHOIX), traitées par les clous contenant de grand calibre, proportionnels au diamètre de la médullaire tibiale, de 10 à 12 mm de diamètre, sans alésage avec verrouillage selon le mode statique.

Le groupe B est composé de 5 patients, traités par enclouage sans alésage avec utilisation de clous de petits calibres de 8 à 9 mm et verrouillés en mode statique.

Les fixateurs externes utilisés étaient de type HOFFMANN I dans 9 cas et HOFFMANN II dans 5 cas.

Tous les patient avaient des fractures ouvertes : 9 de types II et 5 de types III de CAUCHOIX.

Trente huit patients ont été opérés le jour de leur admission ; les autres patients ont été opérés dans un délai de 2

jours pour 5 patients, 3 jours pour 5 patients, 7 et 8 jours pour 2 patients qui présentaient des phlyctènes extensives. Nous avons déploré un éclatement du tibia lors de l'introduction d'un clou de calibre 11 ; il a été remplacé en urgence par un fixateur externe type ILIZAROV.

Une ostéosynthèse fibulaire a été réalisée dans 5 cas : 3 fractures traitées par une plaque vissée et 2 fractures traitées par un embrochage de la malléole externe).

Dans le cadre des fractures fermées, aucun abord du foyer de fracture n'a été nécessaire.

Trois greffes cutanées et deux lambeaux de recouvrement ont été nécessaires dans notre série pour le traitement des fractures ouvertes Type III.

Aucune immobilisation plâtrée postopératoire complémentaire n'a été réalisée.

Quarante et un patients ont bénéficié d'une antibio-prophylaxie de 48 heures utilisant une céphalosporine de deuxième génération ou une association amoxicilline - acide clavulanique et gentamicine pour une durée moyenne de 5 jours.

La prévention de la maladie thromboembolique par HBPM, était systématique pour tous les patients.

Le délai moyen de la reprise de l'appui partiel était de 60

jours, totalisé en moyenne après 100 jours.

III. RÉSULTATS

Les résultats cliniques et radiologiques ont été évalués avec un recul moyen de 18 mois ; le recul minimum était de 1 an.

A- Résultats anatomo-radiologiques

Chaque foyer de fracture a été examiné séparément et il était considéré comme consolidé lorsqu'un cal unitif était présent sur les trois corticales tibiales sur les radiographies de face et de profil.

Nous avons constaté que les délais de consolidation étaient inversement proportionnels à la dimension des fragments intermédiaires avec 280 jours pour les petits fragments et 200 jours pour les longs fragments.

Dans le groupe A, il y avait des patients qui ont été repris par un fixateur externe pour un sepsis dans un cas, après éclatement du tibia dans un autre. Il y avait aussi un patient qui a présenté un syndrome des loges et le grand clou a été remplacé par un enclouage de petit calibre.

Par ailleurs, il y avait 3 patients traités initialement par un fixateur externe et repris précocement avec un enclouage constituant un groupe de 31 clous (Tableau I).

Tableau I : Evolution et résultats radiologiques des patients du groupe A

| Appui partiel (moyenne) | Appui total (moyenne) | Consolidation sans dynamisation | Consolidation après dynamisation | Pseudarthrose | Pseudarthrose du foyer distal | Consolidation après reprise et alésage |
|-------------------------|-----------------------|---------------------------------|----------------------------------|---------------|-------------------------------|----------------------------------------|
| 1,5 mois | 3 mois | 11/31 (36%) | 10/31 (32%) | 10/31 (32%) | 7/10 | 10/10 (100%) |

L'appui partiel a été permis en moyenne après 45 jours mois et totalisé au 3^{ème} mois.

Le nombre de patients ayant consolidé en première intention est de 21 (11 sans dynamisation, 10 après dynamisation). Cette consolidation a été obtenue en moyenne en 8 mois avec des extrêmes allant de 4 à 14 mois). Parmi ces 21 cas, les deux foyers ont consolidé dans les mêmes délais 12 fois et de manière différente 9 fois.

Dix patients n'ont pas consolidé dont 8 malgré une dynami-

sation. Le foyer de pseudarthrose était proximal 3 fois, distal 7 fois (3 diaphysaires / 2 diaphysaires bas). Ces malades ont été repris avec succès, par un nouvel enclouage après alésage et ostéotomie fibulaire 7 fois sur 10.

Les FBJ du groupe A qui n'ont pas consolidé étaient 7 fois des fractures de type 4 et de type 2 de MELIS dans 3 fois.

Dans le groupe B, les 5 patients ont été traités par un enclouage de faible calibre ; ils avaient une réduction complète des deux foyers de fracture (Figure 2).



Figure 2 : Fracture bifocale fermée type 4 de MELIS chez un patient de 27 ans, traitée par enclouage par clou de petit calibre 9 mm, sans alésage (Groupe B), avec verrouillage statique (A) Radiographies initiales (B) Contrôle postopératoire immédiat (C) Rx à 12 mois postopératoire montrant la consolidation après alésage et remplacement par un clou de calibre plus important 11 mm faits au 8^{ème} mois pour une pseudarthrose



Trois ont consolidé en première intention en 5 à 10 mois; deux avaient été dynamisés. À ces patients, s'ajoute le patient dont la fixation externe a été convertie en enclouage. Les deux foyers de fracture de ces patients ont consolidé simultanément. Deux patients ont présenté une pseudarthrose (1 du foyer proximal et 1 des deux foyers) malgré

une dynamisation: ils ont été repris et ont consolidé par un enclouage par des clous de calibres supérieurs (CGC) après alésage. Cet alésage était effectué à 1 mm au dessus du calibre du clou initial, le fragment intermédiaire était maintenu soit par broche de STEINMANN, soit par un davier (Tableau II).

Tableau II : Evolution chez les patients du groupe B

| Dossier | Type Cauchoix | Type de Fracture | La dimension du fragment intermédiaire | Résultat |
|---------|---------------|------------------|----------------------------------------|------------------------------------------|
| DM 1 | - | type I | Groupe b | Consolidée en 6 mois |
| DM 2 | 1 | type II | Groupe c | Pseudarthrose (consolidé par CGC) |
| DM 3 | 2 | type III | Groupe b | Consolidée en 8 mois (dynamisé à 4 mois) |
| DM 4 | - | type II | Groupe a | Consolidée en 10mois (dynamisé à 5 mois) |
| DM 5 | - | type IV | Groupe b | Pseudarthrose (consolidé par CGC) |
| DM 6 | - | type I | Groupe b | Consolidée en 5 mois |

Pour le groupe traité par fixateur externe, 3 ont eu une modification précoce du montage. Pour deux patients, le fixateur type Hoffmann était une solution d'attente, décidée dès la pose, en raison du contexte traumatique

et des lésions cutanées: la réduction obtenue était imparfaite pour un d'entre eux, correcte pour l'autre. Après 4 semaines, le fixateur a été enlevé et dans le même temps un fixateur externe type ILIZAROV a été réalisé (Figure 3).

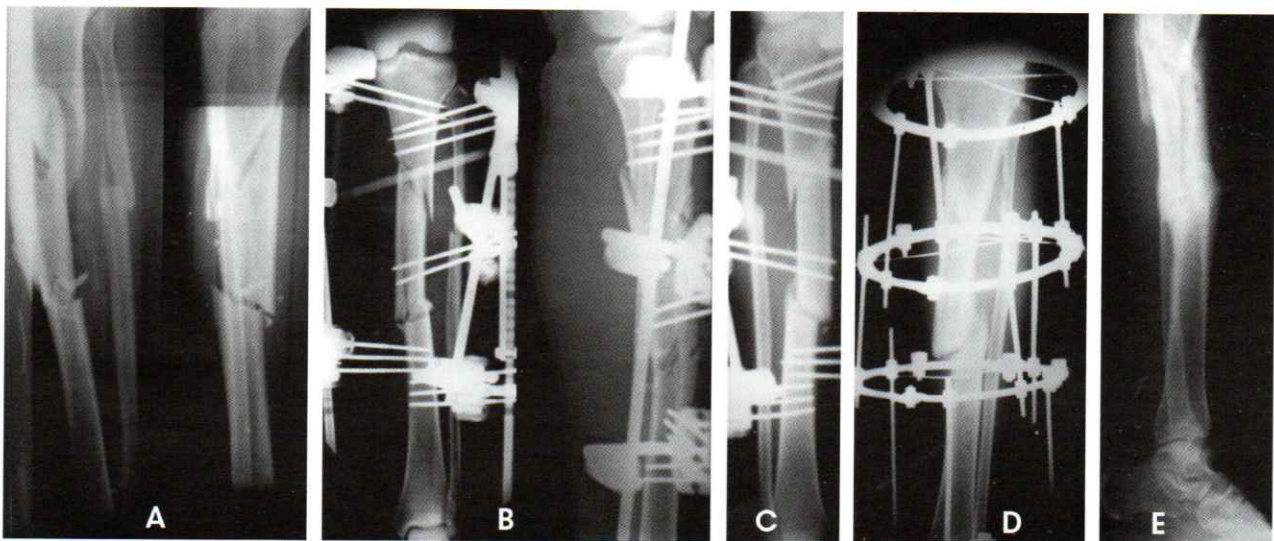


Figure 3 : Fracture bifocale ouverte type II de CAUCHOIX, type 1 de MELIS, traitée initialement par fixateur externe (A) Radiographies initiales (B) Contrôle postopératoire immédiat (C) Contrôle 10 mois postopératoire montrant une consolidation du foyer proximal et une pseudarthrose du foyer distal (D) Reprise à 10 mois postopératoire et conversion en fixation externe par ILIZAROV après ostéotomie du péroné (E) Contrôle 4 mois après (14 mois post-traumatique) montrant une consolidation du foyer distal avec cal vicieux en recurvatum de 8°

A ce collectif, s'ajoutent les 2 patients du groupe A initialement convertis en fixation externe.

Sur ces 13 patients, quatre patients ont présenté une pseudarthrose, du foyer distal pour deux et des deux foyers pour les deux autres; ils ont été repris avec succès

par un enclouage avec alésage, effectué après la dépose du fixateur.

Les 9 autres patients ont consolidé, avec le seul fixateur, dans des délais allant de 8 à 10 mois et relayé par une orthèse de SARMIENTO (Tableau III).

Tableau III : Evolution chez les patients traités par fixateur externe

| Dossier | Type Cauchoix | Formule fracturaire | La dimension du fragment intermédiaire | Devenir |
|---------|---------------|---------------------|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| DM 1 | 3 | type II | Groupe c | Consolidée en 9 mois |
| DM 2 | 2 | type III | Groupe b | Pseudarthrose (consolide par CGC) |
| DM 3 | 2 | type III | Groupe a | Consolidée en 9 mois (dynamisée à 5 mois) |
| DM 4 | 3 | type II | Groupe b | Consolidée en 10 mois (dynamisée à 4 mois) |
| DM 5 | 2 | type I | Groupe c | Consolidée en 12 mois (Cal vicieux: valgus global 8°) |
| DM 6 | 3 | type III | Groupe b | Pseudarthrose (consolidée par CGC) |
| DM 7 | 2 | type II | Groupe a | Consolidée en 8 mois |
| DM 8 | 2 | type III | Groupe b | Consolidée en 9 mois (Cal vicieux proximal: recurvatum de 8°) |
| DM 9 | 2 | type III | Groupe c | Consolidée en 7 mois |
| DM 10 | 3 | type III | Groupe b | Consolidée en 8 mois |
| DM 11 | 2 | type III | Groupe a | Consolidée en 9 mois |
| DM 12 | 2 | type II | Groupe b | Pseudarthrose (consolidée par CGC) |
| DM 13 | 3 | Type IV | Groupe c | Pseudarthrose (consolidée par CGC) |

B- Résultats fonctionnels

Le résultat clinique a été évalué avec un recul minimum de 12 mois.

Nous n'avons pas observé de cas d'algodystrophie dans notre série.

Un patient porteur de séquelles d'un syndrome de loge

avait un équin fixé du pied avec une rétraction des orteils et une parésie antérolatérale.

Afin d'apprécier le résultat du traitement des fractures de jambe, nous avons adopté les critères fonctionnels d'EKELAND^[6], qui se basent sur des critères anatomiques et fonctionnels pour l'évaluation des fractures de jambe (Tableau IV).

Tableau IV : Classification du résultat fonctionnel selon EKELAND

| | Excellent | Bon | Moyen | Mauvais |
|--------------------------|-----------|-----------------|----------------|----------------|
| Varus/valgus | ≤ 2,5° | 2,5° < X ≤ 5° | 5° < X ≤ 10° | > 10° |
| Flessum/Recurvatum | ≤ 5° | 5° < X ≤ 10° | 10° < X ≤ 15° | > 15° |
| Mobilité genou | | | | |
| - Flexion : | > 120° | 100° < X ≤ 120° | 90° ≤ X ≤ 100° | < 90° |
| - Déficit en extension : | < 5° | 5° ≤ X < 10° | 10° ≤ X ≤ 15° | > 15° |
| Mobilité cheville | | | | |
| - Dorsiflexion : | > 20° | 15° < X ≤ 20° | 10° ≤ X ≤ 15° | < 10° |
| - Flexion plantaire : | > 30° | 25° < X ≤ 30° | 20° ≤ X ≤ 25° | < 20° |
| Douleur | Absente | Occasionnelle | Importante | Sévère |
| Cœdème | Absente | Discret | Important | Très Important |

Le groupe A avait le meilleur résultat fonctionnel avec 88% d'excellents et bons résultats. Pour le groupe B, le résultat était bon dans 40% des cas et moyens dans 60%.

C- Complications

Un patient est décédé au 5^{ème} jour postopératoire à cause d'un trauma crânien grave. Un autre patient a présenté une embolie graisseuse en peropératoire ; il présentait initialement une contusion thoracique et une fracture diaphysaire fémorale homolatérale. Une phlébite surale est survenue chez 2 patients malgré un traitement par HBPM bien conduit. L'évolution était bonne sous traitement par HBPM à dose anticoagulante.

Chez 2 patients traités par fixateur externe, le foyer proximal non déplacé initialement a été le siège d'un varus de 6° pour un patient et d'un valgus de 8° pour l'autre.

Deux patients ont présenté en postopératoire, un syndrome de loge imposant des aponévrotomies en urgence.

Sept patients ont présenté une infection, dont une profonde et grave (2 enclouages et 5 fixateurs externes). Dans un seul cas, l'infection a imposé l'ablation du clou et son remplacement par un fixateur externe, et la fracture a consolidé en 9 mois. Les autres cas d'infection ont été jugulés par une antibiothérapie adaptée ; 3 ont consolidé sans modification d'ostéosynthèse, mais 2 ont abouti à une pseudarthrose.

Le taux de pseudarthrose était inversement proportionnel à la dimension du fragment intermédiaire, avec un taux de 10% pour le groupe d et 40% pour le groupe a ; le taux de pseudarthrose était proche pour les groupes b et c (Tableau V).

Tableau V : Taux de pseudarthrose en fonction de la taille du fragment intermédiaire

| Groupes | Taux de pseudarthrose |
|---------------------------|-----------------------|
| Groupe a (FI ≤ 25%) | 40% |
| Groupe b (25% < FI ≤ 50%) | 35% |
| Groupe c (50% < FI ≤ 75%) | 37% |
| Groupe d (FI > 75%) | 10% |

IV. DISCUSSION

Cette série confirme les notions épidémiologiques classiques des FBJ : 6% de fractures de jambe traitées dans notre service étaient des bifocales soit une moyenne de 15 cas par an. La FBJ représente 6,4% dans la série de KRIMOU^[7] et 4% dans celle de THAMEUR^[8].

Les FBJ rares dans le passé^[9], sont devenues aujourd'hui plus fréquentes ; ceci serait en rapport avec l'accroissement des accidents de la circulation qui sont à l'origine de traumatismes à haute énergie.

Notre série conforte les données de la littérature concernant la nette prédominance masculine avec principalement une population jeune avec des pics de fréquence allant de 20 ans à 39 ans^[10].

La majorité des patients sont des polytraumatisés ou polyfracturés^[11-13] et le mécanisme causal est un choc direct violent comme dans les accidents de la voie publique et la majorité des FBJ sont ouvertes^[3, 11, 13, 14]. Les accidents de travail viennent en second rang dans toutes les séries^[3, 11, 13, 14].

Selon la classification de MELIS, les fractures moyennes longues et basses sont prédominantes et rencontrées dans plus de la moitié des cas^[8, 15, 16].

C'est le fragment intermédiaire qui donne la particularité à la fracture bifocale par rapport aux autres fractures de jambe, aussi bien sur le plan thérapeutique que sur le plan pronostic^[8]. La dimension des fragments intermédiaires étudiés, varie de 10 à 90% de la diaphyse tibiale. Les fractures des groupes a et b sont les plus fréquentes^[8].

Dans notre série, 74 % des patients ont été traités par des clous de petit calibre avaient des fractures ouvertes et des fractures ouvertes type I, répartition similaire à la série de SINGER^[14] et celle de GREGORY de^[17].

Dans toutes les séries, la fréquence des fractures ouvertes ont imposé une prise en charge chirurgicale urgente^[3, 10, 15]. Pour les malades du groupe A, nous avons opté pour des clous de grand calibre ; ces indications étaient les mêmes pour WISS et STETSON^[12].

Concernant le groupe B des patients traités par des clous



de petit calibre sans alésages, nos indications ont été posées en fonction du choix du chirurgien et de l'évaluation de l'état de tension de la jambe, sans tenir compte du diamètre médullaire ; ce choix était systématique pour d'autres auteurs^[14, 18, 19].

Dans notre série, le choix de la fixation externe était motivé par le siège fracturaire (métaphysaire proximal), par l'importance de la comminution et par l'ouverture cutanée ; en effet, toutes les fractures ouvertes type III de Cauchoux et Duparc ont été traitées par cette méthode. Dans la série de MELENDEZ^[19], la fixation externe était indiquée d'emblée pour tous les patients.

Le taux d'infection dans notre série est resté dans un pourcentage acceptable en comparant aux autres séries^[14, 17, 20, 21].

Pour la série d'enclouage de grand calibre (groupe A), le taux d'infection est comparable à celui rapporté par JENNY^[20] et COURT-BROWN^[21].

La fréquence du syndrome des loges dans les FBJ est très variable^[8, 10, 12, 22]. WOLL^[16] rapporte une incidence de 18% dont 10% ont gardé des séquelles sensitivo-motrices malgré la décompression.

Le taux de phlébite est identique à celui de la série de BONNEVIALLE^[3] et de BOUSHABA^[10] qui est de 4%.

Dans notre série, un patient a présenté une embolie graisseuse en peropératoire. Aucun cas d'embolie graisseuse n'a été observé dans les séries de littérature lors des fractures de jambe.

Dans notre série, les fractures bifocales semblent consolider plus rapidement chez les sujets âgés de moins de 25 ans ; les patients dont l'âge est compris entre 41 ans et 60 ans ont présenté les délais de consolidation les plus longs. Dans la série de THAMEUR^[8], l'intervalle d'âge où on a observé les délais de consolidation les plus longs était celui des patients dont l'âge est compris entre 26 et 40 ans. Pour la série de KRIMOU^[7], l'âge ne semble pas influencer les délais de consolidation. Les délais de consolidation des FBJ lorsqu'on considère les deux foyers, sont supérieurs que pour une fracture à un seul trait ou une fracture comminutive. Notre étude a montré aussi que la consolidation se faisait de manière dissociée, un des foyers en général le plus proximal consolidait dans des délais habituels et l'autre stagnait, notion également rapportée par BONNEVIALLE^[3]. L'enclouage par des clous de petit ou de grand calibre a abouti à des délais semblables. Si on considère les différents types de traitement, les délais de consolidation ont été plus longs pour les patients traités par fixateur externe. Les fractures avec un fragment intermédiaire petit prennent plus de temps à consolider^[8]. En comparant les délais de consolidation, l'ouverture cutanée réalise un facteur qui entraverait la consolidation osseuse, avec une différence allant de 10 à 30 jours selon les séries. Notre série réunie le plus important taux de retard de consolidation, ainsi les deux tiers des patients ont consolidés leurs fractures dans un délai supérieur à 6 mois, et 75% de ses patients n'ont pas bénéficié d'une dynamisation avant ce délai. Il ressort de cette constatation que la dynamisation est importante dans le processus de l'ostéogénèse et diminue le risque de retard

à la consolidation.

Le taux de pseudarthrose est variable selon les séries ; dans certaines séries, il est nul et dans d'autres, il atteint 29% et 33%^[23, 24]. Le mode thérapeutique semble être un facteur important dans la fréquence de survenue de cette complication. En effet, dans les séries de WU^[25] où les fractures étaient traitées par un enclouage verrouillé, il n'y a pas eu de pseudarthrose. Alors que CAUCHOUX et DUPARC^[5] déplorent 5 fractures parmi 9 traitées orthopédiquement qui ont évolué vers la pseudarthrose.

Pour notre série, le taux de pseudarthrose est assez proche pour les différentes méthodes utilisées. Selon les études expérimentales de FROLKE et al^[26], ainsi qu'aux travaux de BRINKER^[27] et de COURT-BROWN^[28], l'alésage a été rendu responsable d'augmenter la vascularisation du foyer et que le rétablissement du flux vasculaire endocortical se faisait rapidement après alésage.

L'incidence de cal vicieux est négligeable dans certaines séries ; cette complication a été observée dans 35% des cas de la série de WOLL^[16] et dans 13,6% de la série de MELIS^[4]. Dans notre série, nous avons recensé deux cal vicieux chez deux patients traités par fixateur externe.

L'algodystrophie est un syndrome fréquemment méconnu dont l'incidence est sous-estimée^[29]. SARANGI^[29] retrouve 30% d'algodystrophie au moment de la consolidation, sans corrélation avec la méthode thérapeutique ou la gravité de la fracture. Dans notre série, nous n'avons pas observé de cas d'algodystrophie.

Le résultat fonctionnel était excellent et bon dans 76% des cas notre série et mauvais dans 6% des cas, résultat similaire à celui de la littérature^[3, 11, 13, 19, 25, 30].

Les fractures fermées ont de loin un meilleur pronostic que les fractures largement ouvertes ; les fractures fermées ont une excellente évolution dans plus de la moitié des cas et les fractures ouvertes type III, évoluent vers un mauvais résultat fonctionnel dans plus de la moitié des cas^[8, 19, 30].

V. CONCLUSION

Les FBJ sont graves et leur traitement est toujours chirurgical. La nature anatomopathologique de ces lésions, exige une conduite interventionniste et chaque technique a ses indications propres et irremplaçables même si l'enclouage verrouillé dynamique avec alésage doit être privilégié. En cas d'ostéogénèse peu active, le changement de clou après alésage est la technique à promouvoir, étape thérapeutique dont il faut prévenir le patient dès sa prise en charge.

VI. RÉFÉRENCES

- Oertli D., Matter P., Scharplatz D., Zehnder R. Evaluation of surgically treated shaft fractures analysis of the swiss AO/ASIF. Documentation 1967-1980. Bulletin AO 1984.
- Muller M.E., Nazarian S., Koch P. Classification AO des fractures. Springer-Verlag, Berlin, 1987.
- Bonnevialle P., Cariven P., Bonnevialle N., Mansat P., Martinel V., Verhaeghe L., Mansat M. Fractures bifocales de la jambe étude critique à propos de 49 cas. Rev Chir Orthop 2003; 89:423-32.
- Melis G.C., Sotgiu F., Lepori M., Guido P. Intramedullary nailing in segmental tibial fractures. J Bone Joint Surg 1981; 63A:1310-8.



- 5) Vichard P., Tropet Y., Brientini J.M. Les fractures ouvertes de jambe avec lésions cutanées majeures. Le caractère impératif de la couverture immédiate et les possibilités consécutives de stabilisation interne du squelette. A propos d'une série continue de 20 observations. *Chirurgie* 1989; 115:417-23.
- 6) Ekland A., Thoresen B.O., Alho A., Strömståle K., Follerås G., Haukebo A. Interlocking intramedullary nailing in the treatment of tibial fractures. A report of 45 cases. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 231:205-15.
- 7) Trafton P.G. Closed unstable fractures of the tibia. *Clin Orthop Relat Res* 1988; 230:58-66.
- 8) Thameur S. Fractures bifocales de la jambe. A propos de 40 cas. Thèse de Médecine 2002 Tunis 26.
- 9) Krimou M. Fractures étagées de la jambe. A propos de 30 cas. Thèse de Médecine 1983 Casablanca 84.
- 10) Boushaba M. Fractures bifocales de la jambe. A propos de 42 cas. Thèse de Médecine 1996 Rabat 94.
- 11) Marsh J.L., Nepola J.V., Wurst T.K., Osteen D., Cox K., Oppenheim W. Unilateral external fixator until healing with the dynamic axial fixator for severe open tibial fractures. *J Orthop Trauma* 1991; 5:341-8.
- 12) Wiss D.A., Stetson W.B. Instable fractures of the tibia treated with a reamed intramedullary interlocking nail. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 315:56-63.
- 13) Greitbauer M., Heinz T., Gaebler C., Stoik W., Kecsei V. Unreamed nailing of tibial fractures with the solid tibial nail. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 350:105-14.
- 14) Singer R.W., Kellam O.P. Open tibial diaphyseal fractures. Results of unreamed locked intramedullary nailing. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 315:114-8.
- 15) Whittle A.P., Russell T.A., Taylor J.C., Lavelle D.G. Treatment of open fractures of the tibia shaft with the use of interlocking nailing without reaming. *J Bone Joint Surg* 1992; 74A:1162-71.
- 16) Woll T.S., Du Wellius P.J. The segmental tibial fracture. *Clin Orthop Relat Res* 1992; 281:204-7.
- 17) Gregory P., Sanders R. The treatment of closed, unstable tibial shaft fractures with unreamed interlocking nails. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 315:48-55.
- 18) Krettek C., Schandelmaier P., Tschernke H. Non reamed interlocking nailing of closed tibial fractures with severe soft tissue injury. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 315:34-47.
- 19) Melendez E.M., Colon C. Treatment of open tibial fractures with the Orthofix fixator. *Clin Orthop Relat Res* 1989; 241:224-30.
- 20) Jenny J.Y., Jenny G., Kempf I. Infection after reamed intramedullary nailing of lower limb fractures. A review of 1464 cases over 15 years. *Acta Orthop Scand* 1994; 65:94-7.
- 21) Court-Brown C.M., Keating J.F., Mac Queen M.M. Infection after intramedullary nailing of the tibia. Incidence and protocol for management. *J Bone Joint Surg* 1992; 74B:770-4.
- 22) Duwelius P.J., Schmidt A.H., Rubinstein R.A., Green J.M. Nonreamed interlocked intramedullary tibial nailing. One community's nailing. *Clin Orthop Relat Res* 1995; 315:104-13.
- 23) Saegesser F., Chapuis G. Les fractures multifocales de jambe. *J chir* 1995; 90:33-44.
- 24) Zuckman J., Maurer P. Two-level fractures of the tibia. Results in 36 cases treated by blind nailing. *J Bone Joint Surg* 1969; 51B:686-93.
- 25) Wu C.C., Shih C.H. Segmental tibial shaft fractures treated with interlocking nail. *J Orthop Trauma* 1993; 7:468-72.
- 26) Frolke J.P.M., Van De Krol H., Bakker F.C., Patka P., Haarman H.J. Destination of debris during intramedullary reaming: an experimental study on sheep femurs. *Acta Orthop Belg* 2000; 66:337-40.
- 27) Brinker M.R., Cook S.D., Dunlap J.N., Christakis P., Elliott M.N. Early changes in nutrient artery blood flow following tibial nailing with and without reaming: a preliminary study. *J Orthop Trauma* 1999; 13:129-33.
- 28) Court-Brown C.M., Will E., Christie J., Mac Queen M. Reamed or unreamed nailing of closed tibial fractures. A prospective study in Tschernke C1 fractures. *J Bone Joint Surg* 1996; 78B:580-5.
- 29) Sarangi P.P., Ward A.J., Smith E.J., Staddon G.E., Atkins R.M. Algodystrophy and osteoporosis after tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 1993; 75B:450-2.
- 30) Court-Brown C.M., Wheel L., Wright E.F., Christie J., Mc Queen M. External fixation for type III open tibial fractures. *J Bone Joint Surg* 1990; 72B:801-4.

