

## Case series

### L'enclouage centromedullaire dans les fractures bifocales de la jambe: à propos de 16 cas



#### *Intramedullary nailing in bifocal leg fractures: about 16 cases*

Said Zizah<sup>1,&</sup>, Richard Dolo<sup>1</sup>, Ossama Elasil<sup>1</sup>, Kamal Lahrach<sup>1</sup>, Amine Marzouki<sup>1</sup>, Fawzi Boutayeb<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Service d'Orthopédie et Traumatologie A, CHU Hassan II, Fès, Maroc

<sup>&</sup>Corresponding author: Said Zizah, Service d'Orthopédie et Traumatologie A, CHU Hassan II, Fès, Maroc

Mots clés: Fracture bifocale de jambe, enclouage centro-médullaire verrouillé, alésage

Received: 30/06/2013 - Accepted: 15/09/2014 - Published: 13/10/2017

#### Résumé

Afin d'évaluer la gravité de cette lésion inhabituelle, nous avons mené une étude rétrospective intéressant les fractures bifocales fermées du tibia et nous avons étudié la place de l'enclouage centromédullaire ainsi que les différents moyens thérapeutiques. Seize patients avec fractures bifocales de jambe type 42C2 de l'AO ont été traités dans notre unité de traumatologie Orthopédie A du CHU Hassan II Fès. Il s'agissait de sujets jeunes, victimes de traumatisme de moyen à haute énergie. Cinq patients étaient polytraumatisés et deux poly fracturés. L'enclouage centromédullaire verrouillé avec alésage était utilisé dans six cas et sans alésage dans dix cas. Nous avons déplorés après enclouage deux cas de syndromes de loge. Le délai de consolidation moyen était de douze mois. Deux cas de pseudarthroses ont été repris avec succès par un enclouage avec sur alésage. La fracture bifocale de jambe pose de nombreux défis au chirurgien en raison de l'approvisionnement vasculaire précaire du segment intermédiaire et de la grave détérioration des tissus mous environnants. Elles doivent être individualisées de l'ensemble des fractures de jambe tant par leur contexte de survenue que par les difficultés de fixation et la lenteur de leur consolidation.

**Pan African Medical Journal. 2017; 28:139 doi:10.11604/pamj.2017.28.139.3036**

This article is available online at: <http://www.panafrican-med-journal.com/content/article/28/139/full/>

© Said Zizah et al. The Pan African Medical Journal - ISSN 1937-8688. This is an Open Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License (<http://creativecommons.org/licenses/by/2.0>), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## Abstract

We conducted a retrospective study of bifocal closed fractures of the tibia in order to assess the severity of this unusual lesion. We analyzed the entry point for intramedullary nailing as well as the different therapeutic options. Sixteen patients with AO type 42C2 bifocal leg fractures were treated in our Traumatology-Orthopedics Unit A at the University Hospital Hassan II, Fez. The subjects were young, victims of medium to high energy trauma. Five subjects were polytraumatized patients and two were poly-traumatized patients with fractures. Six patients underwent locked intramedullary nailing with reaming while seven patients underwent intramedullary nailing without reaming. Two cases of compartment syndrome were recorded after nailing. Mean fracture consolidation time was twelve months. Two cases of pseudarthroses were successfully treated by nailing with reaming. Bifocal leg fractures pose many challenges for the surgeon due to weak vascular supply of the intermediate segment and to severe deterioration of the surrounding soft tissues. They should be detected among the leg fractures based on their context of occurrence, difficulties in fixation as well as slow consolidation time.

**Key words:** Bifocal leg fracture, locked intramedullary nailing, reaming

## Introduction

La présence de deux foyers fracturaires distincts isolant un segment cortical complet de plusieurs centimètres définit une fracture bifocale de jambe (FBJ). La fréquence des FBJ se situe entre 4 et 6% de l'ensemble des fractures de jambe [1]. Elle fait suite habituellement à un traumatisme de haute énergie associée souvent à des lésions des parties molles [1]. Le traitement des FBJ est exigeant et la technique utilisée pour la stabilisation de la fracture initiale reste controversée. Afin d'évaluer la gravité de cette lésion inhabituelle, nous avons mené une étude rétrospective intéressant les fractures bifocales fermées du tibia et nous avons étudié la place de l'ECM ainsi que les différents moyens thérapeutiques.

## Méthodes

De Janvier 2003 à Mai 2012, 659 fractures de jambe ont été prises en charge en première intention. Nous avons inclus dans notre étude toutes les fractures bifocales de jambe fermées ou ouvertes stade I Cauchoux Duparc sans lésions vasculaires ou nerveuses, de type 42C2 selon la classification de l'AO [2] soit toute fracture comportant deux foyers diaphysaires distincts isolant un fragment cylindrique cortical de plusieurs centimètres de long. Nous avons trouvé 16 FBJ répondant à nos critères d'inclusion. Un patient a été perdu de vue après le premier contrôle postopératoire. Il y avait 11 hommes et 5 femmes. La moyenne d'âge des patients était de 37 ans (extrêmes 22-67 ans). Les étiologies étaient dominées par les accidents de la voie publique dans 13 cas suivi par 3 cas de chutes de hauteur. Dix fractures ont été fermées et 6 ont été ouvertes. Le côté droit a été atteint dans 75% des cas. Cinq patients étaient polytraumatisés et 2 poly fracturés dont un cas de genou flottant (Figure 1). Seuls 9 cas étaient monotraumatisés ne présentant qu'une FBJ. Selon la classification de l'AO [2], 6 lésions étaient de type C21, 8 de type C22 et 2 de type C23. Les traits de fracture étaient métaphyso-métaphysoire disto-proximal 3 fois, diaphyso métaphysaires proximaux 4 fois, diaphyso-diaphysaires 8 fois et diaphyso métaphysaires distaux 1 fois. La fibula était fracturée dans tous les cas. Le foyer proximal tibial était simple 11 fois, à coin ou comminutif 5 fois et le foyer distal était simple 9 fois, à coin ou comminutif 7 fois. Le foyer proximal n'était pas ou peu déplacé sur les deux incidences 12 fois soit 75%. Le foyer distal était peu ou pas déplacé 6 fois soit 37,5%. La longueur moyenne du segment diaphysaire intermédiaire évaluée sur le cliché de face était de 11,5cm (extrêmes 12cm et 15cm). Le délai opératoire moyen était de 32 heures avec des extrêmes de 6 heures et 72 heures. Deux méthodes opératoires ont été appliquées en urgence: l'enclouage centromédullaire verrouillé statique dans 13 cas et dynamique dans

3 cas. L'enclouage a été réalisé jambe pendante sur table ordinaire avec une traction manuelle et une réduction à foyer fermé sous contrôle scopique. Le diamètre des clous utilisés variaient de 9 à 11 mm de diamètre (10 sans alésage, 6 avec alésage modéré). Une ostéosynthèse fibulaire a été réalisée dans 6 cas (plaque vissée tiers de tube dans 4 cas et embrochage dans 2 cas).

## Résultats

Le délai moyen de consolidation pour la fracture proximale était de 38,8 et de 41,4 semaines pour le foyer distal, il n'y avait aucune différence significative dans le temps de consolidation entre les fractures distales et les fractures proximales. Un cas d'embolie graisseuse a été constaté au deuxième jour avec détresse respiratoire et coma résolutifs. Chez deux patients, une phlébite surale est survenue sans migration embolique pulmonaire. Sur des arguments cliniques, deux patients ont présenté en postopératoire un syndrome de loge imposant des aponévrotomies. Le devenir radiologique est connu pour 15 malades. Les 12 patients traités par un enclouage sans alésage, avaient une réduction complète des deux foyers de fracture. L'appui partiel a été permis en moyenne au troisième mois et totalisé au quatrième. La consolidation était obtenue dans 10 cas en première intention en 5 à 10 mois; trois avaient été dynamisés. Deux patients ont présenté une pseudarthrose (1 du foyer proximal et 1 distal) malgré la dynamisation: ils ont été repris par un enclouage avec suralésage. Quant au résultat clinique, il est connu avec un recul minimum de 18 mois pour 15 patients. La mobilité de la cheville a été jugée strictement comparable au côté opposé dans dix cas. Seuls deux patients ont eu un déficit de mobilité du genou: ils étaient porteurs de lésions épiphysaires fémorales concomitantes.

## Discussion

Peu de travaux ont été consacrés aux FBJ en dehors des publications « historiques » de Boutin [3] et de Decouls et al [4]. Seuls Woll et Du Wellius [5], Melis et al [6] et Wu et Shih [7] qui ont spécifiquement étudié ces lésions. La FBJ est considéré par de nombreux auteurs une entité lésionnelle particulière [3, 4]. La précarité vasculaire du segment cortical intermédiaire est une des justifications de l'individualisation des FBJ exposées aux retards de consolidation ou aux pseudarthroses. Elle est souvent associée à une sévérité accrue des lésions des parties molles. Dans cet te étude 37,5% des fractures étaient ouvertes. Ceci est en accord avec l'étude réalisée par Wolet Du wellius [5] qui ont rapporté une incidence jusqu'à 75% des fractures ouvertes dans ce type de

lésions. Cette série confirme les notions épidémiologiques classiques des FBJ: 5% de fractures de jambe traitées dans notre service étaient bifocales soit une moyenne de 3 par an. 40% des patients étaient polytraumatisés ou polyfracturés. La notion de traumatisme de haute énergie illustre par la fréquence des lésions ouvertes (37.5%) et des syndromes de loge (12.5%). Les diverses méthodes thérapeutiques proposées pour les FBJ sont analysées avec plus ou moins de précision dans la littérature. La fixation externe est apparue techniquement difficile tant pour réduire que stabiliser deux foyers de fracture et ce malgré les poignées orientables ou l'adjonction de fiches complémentaires. La lenteur de la consolidation osseuse des FBJ fait courir un risque septique local sur les fiches avec risque de perte de rigidité du montage. De même, il est impossible d'obtenir une dynamisation préférentielle de l'un ou l'autre foyer. Par contre, le fixateur externe est aisément convertissable en enclouage après une période d'attente de cicatrisation et de stérilisation des orifices des fiches [8, 9]. L'enclouage sans alicage a démontré une bonne efficacité réductionnelle mais son incapacité à consolider les deux foyers avec plus d'une pseudarthrose sur deux. Il est facilement repris par un enclouage avec alicage. Sa meilleure indication est une fracture fermée ou modérément ouverte compliquée d'un syndrome de loge immédiat qui impose des aponevrotomies en même temps que l'enclouage. L'enclouage avec alicage modéré nous semble devoir être privilégié dans la plupart des cas avec un montage statique.

La surveillance radiologique mensuelle doit être stricte pour programmer l'appui, mais aussi la dynamisation par ablation des vis voire le changement de clou. Lors du changement de clou avec suralésage, l'ostéotomie fibulaire et le type de montage se discutent au cas par cas, car on se trouve souvent devant un seul foyer non consolidé [10]. Le type anatomique même de la FBJ influence sur le mode d'ostéosynthèse en particulier la localisation métaphysaire d'un des foyers. Melis et al [6] et Muleretal [2]. ont bien perçu la nécessité d'intégrer dans la classification de ces fractures la situation des deux foyers. Les fractures proximales sont particulièrement difficiles à réduire et les distales à stabiliser. Pour les premières, il s'agit d'une limite d'indication de l'enclouage [11]. Pour les métaphysaires distales, il est nécessaire d'utiliser des clous spécifiques dont les orifices de verrouillage sont situés plus distalement et/ou fixer la fibula si elle est porteuse d'un trait au même niveau [12]. Les taux déclarés d'infection des FBJ ouvertes vont de 21% pour l'ECM sans alicage à 8% lorsqu'il est alicé [1]. La nature segmentaire de la fracture peut augmenter le risque d'infection. Dans notre série, le taux d'infection est resté dans un pourcentage acceptable comparable à celui rapporté par Jennyetal [13] et Court-Brownetal [14]. Le syndrome des loges a été signalé dans près de 50% des cas de FBJ [5], mais d'autres auteurs n'ont pas trouvé de telles complications [15]. Dans notre série, 2 patients ont présenté en post-opératoire un syndrome de loge, ce qu'il a situé dans les taux habituels [16, 17]. Plusieurs facteurs ont été évoqués: effort réductionnel en traction, compression du creux poplité, alicage. La contusion musculaire directe, et l'hématome périfracturaire augmentent la pression dans les loges: ces deux arguments sont avancés par WuetShih [7] pour recommander l'enclouage des FBJ après quelques jours de traction. Lors d'un enclouage avec alicage l'enregistrement systématique des pressions endoméduillaires permet de constater l'augmentation des pressions dans les loges à chaque passage et de poser l'indication d'aponevrotomie [18, 19]. L'enclouage sans alicage entraîne une hyperpression unique lors de la réduction et de l'enfoncement du clou [20]. Dans nos 2 cas de syndrome de loge diagnostiqués immédiatement, des aponevrotomies ont été réalisées et les fractures ont été enclouées avec passage de la seule première tête d'alésage comme le recommandent Torneta et Templeman [21]. Le caractère comminutif du foyer, sa situation distale, des foyers très déplacés et un segment intermédiaire cortical court semblent être

des facteurs de pseudarthrose. Les délais de consolidation des FBJ lorsqu'on considère les deux foyers sont environ le double que pour une fracture type A ou B. Cette étude a montré que la consolidation se faisait de manière dissociée, un des foyers consolidait dans des délais habituels et l'autre stagnait. L'alésage a été rendu responsable d'augmenter la dévascularisation du foyer et dans le cas particulier d'une FBJ du fragment intermédiaire [22]. Des travaux expérimentaux ont montré que le rétablissement du flux vasculaire endocortical se faisait rapidement après alicage [23, 24]. Par ailleurs l'alésage aurait un rôle ostéogénique [24].

## Conclusion

La FBJ pose de nombreux défis au chirurgien en raison de l'approvisionnement vasculaire précaire du segment intermédiaire et la grave détérioration des tissus mous environnants. Les FBJ doivent être individualisées de l'ensemble des fractures de jambe tant par leur contexte de survenue que par les difficultés de fixation et la lenteur de leur consolidation.

### Etat des connaissances actuelles sur le sujet

- La fracture bifocale de la jambe est une entité lésionnelle particulière;
- Taux élevé des complications immédiates et secondaires;
- Le traitement des FBJ est exigeant et la technique utilisée pour la stabilisation de la fracture initiale reste controversée.

### Contribution de notre étude à la connaissance

- Évaluation de la gravité de cette lésion inhabituelle;
- Les FBJ doivent être individualisées de l'ensemble des fractures de jambe tant par leur contexte de survenue que par les difficultés de fixation et la lenteur de leur consolidation.

## Conflits d'intérêts

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

## Contributions des auteurs

Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit.

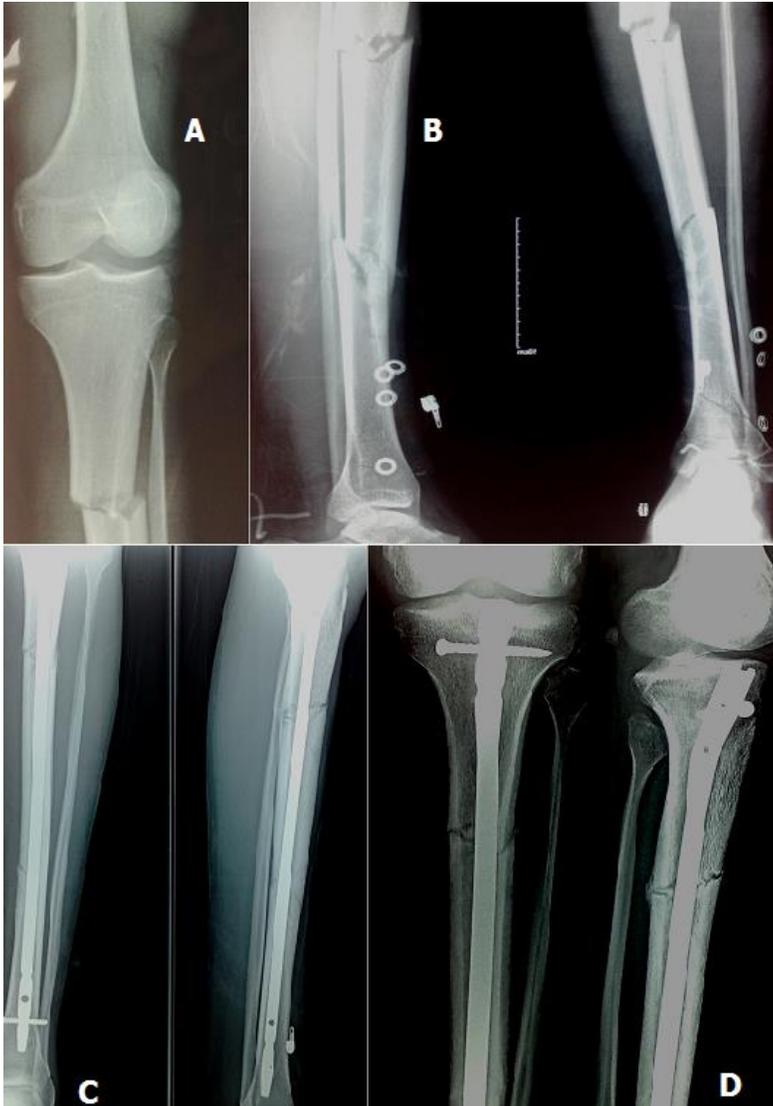
## Figure

**Figure 1:** (A, B) fracture bifocale de la jambe type 42C; (C) évaluation à une semaine postopératoire; (D) évaluation à 4 mois postopératoire

## Références

1. Court-Brown CM, Mac Birnie J. The epidemiology of tibial fractures. *J Bone Joint Surg Br.* 1995; 77(3): 417-421. **PubMed** | **Google Scholar**

2. Muler ME, Nazarian S, Koch P: Classification AO des fractures. Springer-Verlag, Berlin. 1987 **Google Scholar**
3. Boutin P. 25 cas de fractures bifocales de jambe. Rev Chir Orthop. 1956; 42: 647-663. **Google Scholar**
4. DeCoulx P, Ducloux M, Dupont M. Les fractures bifocales de jambe: a propos de 30 cas. Acta Orthop Belg. 1963; 29: 628-640. **Google Scholar**
5. Woll TS, DuWelius PJ. The segmental tibial fracture. Clin Orthop. 1992; 281: 204-207. **PubMed | Google Scholar**
6. Melis GC, Sotgiu F, Lepori M, Guido P. Intramedullary nailing in segmental tibial fractures. J Bone Joint Surg(Am). 1981; 63(8): 1310-1318. **PubMed | Google Scholar**
7. Wu CC, Shih CH. Segmental tibial shaft fractures treated with interlocking nail. J Orthop Trauma. 1993; 7(5): 468-472. **Google Scholar**
8. Blachut A, Meek RN, O'Brien PJ. External fixation and delayed intramedullary nailing of open fractures of the tibial shaft. J Bone Joint Surg. 1990; 72(5): 729-735. **PubMed | Google Scholar**
9. Matsoukis J, Thomine JM, Khallouk R, Biga N. Enclouage verrouille de jambe secondaire apres fixation externe: 25cas. Rev Chir Orthop. 1991; 77: 555-561. **Google Scholar**
10. Wu CC, Shih CH, Chen WJ, Tai CL. High success rate with exchange nailing to treat a tibial shaft aseptic non union. J Orthop Trauma. 1999; 13(1): 33-38. **Google Scholar**
11. Lang GJ, Cohen BE, Bosseni J, Kelam JF. Proximal third tibial shaft fractures: should they be nailed. Clin Orthop. 1995; 315: 64-74. **PubMed | Google Scholar**
12. Bonneville P, Savorit L, Combes JM, Rongieries M, Belumore Y, Mansat M. Interets de l'enclouage centro-medulaire verrouille dans les fractures distales de jambe. Rev Chir Orthop. 1996; 82(5): 428-36. **Google Scholar**
13. Jenny JY, 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(1): 94-96. **Google Scholar**
14. Court-Brown CM, Keating JF, Mac Queen MM. Infection after intramedullary nailing of the tibia: incidence and protocol for management. J Bone Joint Surg (Br). 1992; 74(5): 770-774. **PubMed | Google Scholar**
15. Decoulx P, Ducloux M, Dupont M. Les fractures bifocales de jambe: a propos de 30 cas. Acta Orthop Belg. 1963; 29: 628-30. **Google Scholar**
16. Menetrey J, Peteri R. Syndrome de loge aigu de jambe post traumatique. Rev Chir Orthop. 1998; 84(3): 272-280. **Google Scholar**
17. Le Tenneur J. Syndromes aigus des loges de la jambe: conference d'enseignement de la SOFCOT. Expansion Scientifique, Paris. 1999; 185-198. **Google Scholar**
18. Mac Queen MM, Gaston P, Court Brown CM. Acute compartment syndrome: who is at risks. J Bone Joint Surg (Br). 2000; 82(2): 200-203. **Google Scholar**
19. MacQueen MM, Court-Brown CM. Compartment monitoring in tibial fractures: the pressure threshold for decompression. J Bone Joint Surg (Br). 1996; 78(1): 99-104. **Google Scholar**
20. Torneta P, French BG. Compartment pressures during tibial nailing without traction. J Orthop Trauma. 1997; 11(1): 24-28. **Google Scholar**
21. Torneta P, Templeman D. Compartment syndrome associated with tibial fracture. J Bone Joint Surg (Am). March/April 1997; 17(2): 278. **Google Scholar**
22. Kessler SB. The effects of reaming and intramedullary nailing on fracture healing. Clin Orthop. 1986; 212: 18-25. **PubMed | Google Scholar**
23. Hupel TM, Aksenov A, Schemitch. Effect of limited and standard reaming on cortical bone blood flow and early strength of union following segmental fracture. J Orthop Trauma. 1998; 12(6): 400-407. **PubMed | Google Scholar**
24. Frolke JPM, Van De Krol H, Bakker FC, Patka P, Haarman HJ. Destination of debris during intramedullary reaming : an experimental study on sheep femurs. Acta Orthop Belg. 2000; 66(4): 337-340. **Google Scholar**



**Figure 1:** (A, B) fracture bifocale de la jambe type 42C; (C) évaluation à une semaine postopératoire; (D) évaluation à 4 mois postopératoire