



Article Original

Épidémiologie et Traitement Chirurgical des Pseudarthroses Aseptiques de la Diaphyse Fémorale à l'Hôpital de Sikasso (Mali)

Epidemiology and surgical treatment of aseptic non-unions of femur shaft fracture at the hospital of sikasso (Mali)

Toure L¹, Traore T¹, Lawson E², Chigblo P², Hans-Moevi A²

ABSTRACT

- (1) Service d'orthopédie et Traumatologie, Etablissement Hospitalier Publique Sikasso (Mali)
- (2) Centre National Hospitalier Universitaire Hubert Koutougou MAGA de Cotonou (CNHU-HKM), Clinique Universitaire de Chirurgie, de Traumatologie, d'Orthopédie et de Chirurgie Réparatrice

Auteur correspondant : Dr

Layes TOURE,

Adresse e-mail :

layestoure@yahoo.fr

BP 82 Sikasso, Mali. Tel :

(00223) 76440016/ (00223)

6644001

Mots-clés : pseudarthrose, diaphyse fémur, décortication

Keywords: nonunion, femur diaphyseal, decortication

Objective. To report the epidemiologic and therapeutic characteristics of non-unions femur shaft fracture in a region of Mali. **Population and methods.** This was a retrospective study of 4 years, at Sikasso's Hospital. It was carried on non-unions of femur shaft fracture treated and evaluated after a minimum follow-up of 12 months. The non-unions were classified according to Cech and Weber. The result of the treatment was evaluated according to Ketenjian's modified criteria. **Results.** Forty-one patients (26 men and 15 women) of an average age of 44.3 years old (18 to 75 years old) victims of a public road accident (35 cases), domestic accident in (5 cases) and work accident (1 case) were concerned. The average treatment delay time was 22 months (3 to 72 months). Nonunion types were as follows: hypertrophic: 31 cases (75.6%), atrophic :10 cases (24.4%) and septic : 5 cases (12.2%). The surgical treatment was: decortication (35 cases), association of decortication of cortical and cancellous bone graft (11 cases), isolated cortical and cancellous bone graft (6 cases). The osteosynthesis was carried out by: external fixation: 2 cases (4.9%), nail : 6 cases (14.6%) and plate fixation: 33 cases (80.5%). The surgical site infection rate was 9.7% of. The bone union was achieved in 41 patients in an average deadline of 4 months (2 to 6 months). Quality of result was as follows: excellent: 26 cases (63.4%); good 8 cases: (19.5%) and fair :7 cases (17.1%). **Conclusion.** The non-union of the femurs haft fracture is frequent. The screw-plate fixation and decortication remain an excellent technique of the treatment of the non-union femur shaft fracture.

RÉSUMÉ

Objectif. Décrire les caractéristiques épidémiologiques et thérapeutiques des pseudarthroses diaphysaires du fémur dans une région du Mali. **Population et Méthodes.** Il s'agissait d'une étude rétrospective de 4 ans, réalisée à l'hôpital de Sikasso. Elle a porté sur les pseudarthroses diaphysaires du fémur traitées et évaluées après un recul minimum de 12 mois. Les pseudarthroses étaient classées selon Cech et Weber. Le résultat du traitement était évalué selon les critères modifiés de Ketenjian. **Résultats.** Quarante-et-un patients (26 hommes et 15 femmes) d'âge moyen de 44,3 ans (18-75 ans) victimes d'un accident de la voie publique (35 cas), d'un accident domestique dans (5 cas) et d'un accident de travail (1 cas) étaient inclus. Le délai moyen de prise en charge était de 22 mois (3-72 mois). La pseudarthrose était : hypertrophique 31 cas (75,6%), atrophique 10 cas (24,4%) et septique 5 cas (12,2%). Le traitement chirurgical a été : la décortication 35 cas, la décortication associée au greffon cortico-spongieux 11 cas, les greffons cortico-spongieux isolés 6 cas. L'ostéosynthèse a été réalisée par : fixateur 2 cas (4,9%), clou 6 cas (14,6%) et plaque 33 cas (80, 5%). Nous avons noté 9,7% d'infection du site opératoire. La consolidation a été obtenue chez 41 patients dans un délai moyen de 4 mois (2- 6 mois). Le résultat était : excellent 26 cas (63,4%), bon 8 cas (19,5%) et passable 7 cas (17,1%). **Conclusion.** La pseudarthrose du fémur est fréquente. La méthode d'ostéosynthèse par plaque associée à la décortication reste une excellente technique de traitement des pseudarthroses du fémur.

INTRODUCTION

Une définition uniforme de la pseudarthrose n'existe pas [1]. Selon la Food and Drug Administration (FDA) américaine la pseudarthrose est définie comme une fracture qui manque de potentiel de guérison sans intervention additionnelle, neuf mois après le traumatisme et en l'absence de progression radiologique pendant les trois derniers mois sur des radiographies subséquentes, et/ou avec présence de douleurs et de

mobilité au niveau du site de fracture [2]. La fréquence de la pseudarthrose de la diaphyse fémorale est estimée entre 5% -10% de l'ensemble des fractures de la diaphyse fémorale [3]. Parmi les facteurs de risque, on différencie ceux liés à la fracture au traitement et au patient [2]. Dans notre contexte, les mauvaises indications opératoires, le retard de la prise en charge des fractures ouvertes du aux conditions socio-économiques

limitées et le traitement traditionnel appliquant des méthodes thérapeutiques inadaptées sont des facteurs de risque supplémentaires [4]. On différencie les pseudarthroses vitales qui sont réactives disposant d'un potentiel de guérison intact des pseudarthroses avitales, aréactives ayant un potentiel de guérison perturbé [5]. Il existe une multitude d'options thérapeutiques décrites dans la littérature. La technique de Judet (décortication ostéo-musculaire) reste d'actualité dans les pays en voie de développement [6]. En effet Le traitement chirurgical à foyer ouvert avec décortication ostéo-musculaire associée ou non à une greffe osseuse autologue et ostéosynthèse stable conduit à un taux de consolidation d'environ 85 à 95%, mais souvent au prix d'une morbidité non négligeable [7]. Les difficultés de ce traitement sont liées à l'obtention d'une consolidation osseuse, à la restauration de l'axe, de la longueur du membre et de la mobilité des articulations sus- et sous-jacentes. Les pseudarthroses diaphysaires du fémur font partie des pathologies traitées dans notre service. Le résultat de leur prise en charge est méconnu.

Le but de ce travail était d'étudier les caractéristiques épidémiologiques et thérapeutiques des pseudarthroses diaphysaires dans notre service.

POPULATION ET MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive allant du 1^{er} Avril 2015 au 31 Mars 2019 soit une période de 4 ans, réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital de Sikasso. Elle a porté sur les patients présentant une pseudarthrose diaphysaire du fémur traités et évalués après un recul minimum de 12 mois. Les patients présentant une pseudarthrose congénitale, les perdus de vue ou ceux ayant refusé une prise en charge chirurgicale n'ont pas été inclus dans cette étude.

Une radiographie standard a été réalisée chez tous les patients. La classification de Cech et Weber nous a permis de classer les pseudarthroses (vitale et avitale) [5]. Les pseudarthroses vitales sont subdivisées en hypertrophique, légèrement hypertrophique, oligotrophique et celles avitales en atrophique, nécrotique partielle, nécrotique et avec défaut osseux.

Dans les pseudarthroses vitales et avitales aseptiques notre technique chirurgicale a consisté en un abord direct du foyer puis une décortication ostéo-musculaire selon Judet [8] suivie de la perméabilisation du canal médullaire, curetage et retaille des berges osseuses jusqu'au saignement. Une ostéosynthèse associée ou non à une greffe cortico-spongieuse a été réalisée. La consolidation était retenue au plan clinique par l'absence de douleur et de mobilité anormale, au plan radiologique par la présence d'un cal osseux unitif. Les pseudarthroses septiques étaient traitées de manière séquentielle. Les critères modifiés de Ketenjian nous ont permis d'évaluer le résultat anatomique et fonctionnel.

Tableau I : Critères d'évaluation modifiés de Ketenjian [9]

Excellent	Consolidation osseuse radio-clinique Fonction articulaire sus et sous-jacente normale Pas de raccourcissement
Très bon	Absence de douleur Aucune angulation sagittale ni frontale, pas de rotation Raccourcissement inférieur à 2 cm Mobilité des articulations sus et sous-jacentes conservée
Bon	Douleur occasionnelle à l'activité prolongée Angulation sagittale et /ou frontale $\leq 5^\circ$ sans rotation 2cm \leq Raccourcissement ≤ 3 cm Mobilité des articulations sus et sous-jacentes déficitaire de 20° Consolidation radio-clinique
Passable	Douleur au cours de l'activité ordinaire Angulation sagittale et /ou frontale entre cinq et dix degrés Rotation de moins de 15° Raccourcissement entre quatre et six centimètres $20^\circ \leq$ mobilité des articulations sus et sous-jacentes déficitaire $\leq 40^\circ$ Consolidation radio clinique
Mauvais	Douleur constante Toute angulation visible ou une rotation de plus de 15° Raccourcissement supérieur à six centimètres Mobilité des articulations sus et sous-jacentes déficitaire de plus 40° Absence de consolidation ou amputation

Les données étaient recueillies à l'aide d'une fiche d'enquête individuelle qui comportait les données épidémiologiques, cliniques, paracliniques thérapeutiques et évolutives. Ces données recueillies ont été traitées dans le logiciel Epi-info version 3.5.1 selon les étapes ci-après : la codification des variables, la saisie informatique, l'analyse statistique des données et l'établissement des tableaux pour résumer les résultats.

Considérations éthiques

Tous les patients ont été informés de l'objectif de l'étude. Les investigateurs ont observé un total anonymat des informations obtenues.

RÉSULTATS

Nous avons enregistré au cours de la période d'étude 41 cas de pseudarthrose de la diaphyse fémorale dont 26 hommes (63,4%) et 15 femmes (36,6%) avec un sex-ratio de 1,7. L'âge moyen de nos patients était de 44,3 ans (18-75 ans). L'étiologie de la fracture initiale était un accident de la voie publique dans 35 cas (85,4%), un accident domestique dans 5 cas (12,2 %) et un accident de travail 1 cas (2,4%). Le mécanisme était direct dans 35 cas (85,4%) et indirect dans 6 cas (14,6%). La fracture initiale était fermée dans 38 cas (92,7%) et ouvert type II de Gustilo et Anderson dans 3 cas (7,3%). Le délai moyen de prise en charge de la pseudarthrose était de 22 mois (3-72 mois). La fracture siégeait à la diaphyse fémorale, au 1/3 sup 10 cas (24,4%), au 1/3

moyen dans 22 cas (53,7%) et au 1/3 inférieur 9 cas (21,9%).

Le traitement initial de la fracture était chirurgical dans 6 cas (clou 1, plaque 5) 14,6% et traditionnel dans 35 cas (85,4%). Les comorbidités associées ont été l'hypertension artérielle dans 8 (19,5%), le diabète 1 cas (2,4%) et la drépanocytose : 1 cas (2,4%).

Selon la classification de Cech et Weber la pseudarthrose était hypertrophique dans 31 cas (75,6%) et atrophique dans 10 cas (24,4%). Elle était septique dans 5 cas (12,2%). Dans ces pseudarthroses septiques un prélèvement pour examen bactériologique a permis de retrouver le staphylocoque dans 2 cas. Dans 3 cas le résultat était stérile. L'antibiothérapie probabiliste était faite à base d'amoxicilline associée à l'acide clavulanique. Elle était secondairement adaptée à l'antibiogramme quand un germe était retrouvé.

Dans le traitement chirurgical de la pseudarthrose, la décortication seule était réalisée dans 35 cas (85,4%). Dans 11 cas (26,8%) elle était associée à un apport de greffon cortico-spongieux. L'apport isolé de greffon cortico-spongieux était réalisé dans 6 cas (14,3%) de pseudarthrose atrophique. Nous avons noté 4 cas (9,7%) d'infection du site opératoire qui ont nécessité une reprise chirurgicale. Dans 1 cas (2,4%) une séquestrectomie a été réalisée.

La fixation osseuse a été réalisée par : le fixateur 2 cas (4,9%), le clou 6 cas (14,6%) et par la plaque 33 cas (80,5%). Le délai moyen d'hospitalisation a été de 14 jours [4-30].

La consolidation a été obtenue chez 41 patients dans un délai de 4 mois [2-6]. Le résultat fonctionnel et anatomique était jugé : excellent dans 26 cas (63,4%), bon dans 8 cas (19,5%) et passable dans 7 cas (17,1%).

DISCUSSION

Notre étude a des limites : il s'agissait d'une étude rétrospective, mono-centrique et multi-opérateurs. Elle n'a pas de groupe témoin. L'évaluation a été faite par un seul praticien qui n'était pas le chirurgien.

La pseudarthrose du fémur a représenté 3,9 % des fractures et 55,4% des pseudarthroses. L'étiologie de la fracture initiale était un accident de la voie publique dans 85,4% des cas. Ces fractures survenaient le plus souvent chez le sujet jeune de sexe masculin. Cette caractéristique épidémiologique est superposable à celle Sériba Sidibé et al. [10]. Le mécanisme était le plus souvent direct. Les facteurs de risque de pseudarthrose liés à la fracture sont la localisation anatomique, les lésions cutanées ou vasculaires provoquées par le traumatisme. Les lésions vasculaires et des tissus mous sont souvent consécutifs à un choc direct à haute énergie [11,12]. Dans notre série l'accident de la voie publique et le mécanisme direct étaient les principales circonstances de survenue des fractures laissent présager qu'il s'agissait de traumatisme à haute vélocité.

Nos patients ont réalisé un traitement initial qui était traditionnel dans 85,4% des cas. Ce type de traitement utilise des méthodes inadaptées aux fractures. Il consiste en des séances de massage, à la mise en place d'attelles par des tiges de bambou et à l'application de certains

produits non identifiés. Il entraîne de microtraumatismes des vaisseaux. Dans la série de Mensah au Bénin les pseudarthroses étaient consécutives au traitement traditionnel des fractures de membres dans 40% des cas [13].

Notre délai moyen de prise en charge de la pseudarthrose de 22 mois était plus long que ceux de Tall M. et al. Sériba Sidibé et al qui ont été respectivement de 11 mois et de 12,95 mois [6,10].

Dans les pseudarthroses, le traitement chirurgical est indispensable [14]. L'état neurologique, vasculaire et trophique du segment de membre en aval de la pseudarthrose ainsi que l'état général du patient justifient les risques encourus dans le traitement des pseudarthroses [11]. Plusieurs techniques chirurgicales ont été décrites [15].

Dans notre série, la décortication sans association de greffe osseuse était réalisée dans 85,4% des cas. Cette décortication ostéo-musculaire obéissait aux principes exposés par Robert Judet. Elle doit être considérée comme une greffe osseuse vascularisée [16]. Le fourreau de copeaux osseux vascularisé a un double rôle d'ostéogénèse péri-focale et de relance des processus de consolidation du foyer de pseudarthrose lui-même. Par ailleurs, l'environnement musculaire au niveau du fémur permet de réaliser des décortications efficaces [11]. Elle était associée à une stabilisation et la mise en compression du foyer de pseudarthrose. Ce même procédé a été réalisé par Tall M. et al au dans la prise en charge des pseudarthroses diaphysaires des os longs leur permettant d'obtenir la consolidation chez tous les malades [6].

Dans 26,8% des cas elle était associée à un apport de greffon cortico-spongieux prélevé au niveau de la crête iliaque (5 cas) ou une greffe spongieuse provenant du produit l'alésage (6 cas) toutes les fois où il existe un défaut osseux.

L'apport isolé de greffon cortico-spongieux était réalisé dans 14,3% des cas de pseudarthrose atrophique. La pseudarthrose atrophique est caractérisée par des extrémités osseuses rétrécies, mal vascularisées avec une ostéoporose et/ou une sclérose des fragments. En effet dans les formes atrophiques ou oligotrophiques, on peut associer à une greffe osseuse [17].

Si les prélèvements sont habituellement bien tolérés, la prise de greffe iliaque n'est pas pour autant un acte bénin et secondaire. Les complications existent dont les plus graves sont les lésions de l'artère fessière, la perforation péritonéale, la lésion urétérale, la hernie abdominale, la lésion de l'articulation sacro-iliaque et la lésion du nerf fémoro-cutané et les douleurs persistantes. La décision du prélèvement du greffon devrait être bien murie en fonction de l'état septique [18,19]. Nous n'avons noté aucune complication.

La pseudarthrose était septique dans notre série dans 12,2% des cas. Leur prise en charge était séquentielle. L'excision des tissus était carcinologique, quel que soit le sacrifice osseux qui en résultait afin d'obtenir l'assèchement du site. Elle était couplée à des prélèvements bactériologiques et biologiques systématiques. Une antibiothérapie probaliste à base

d'amoxicilline-acide clavulanique associé à la gentamycine était instauré. Elle était secondairement substituée à l'antibiogramme. L'apport de greffon cortico-spongieux était effectué après assèchement du site.

Nous avons noté 4 cas (9,7%) d'infection du site opératoire qui ont nécessité une reprise chirurgicale. Dans 1 cas une séquestrectomie a été réalisée permettant de contrôler l'infection.

La fixation osseuse a été réalisée par : le fixateur 2 cas (4,9%, le clou 6 cas (14,6%) et par la plaque 33 cas (80,5%). L'ostéosynthèse par enclouage centromédullaire est la technique de choix de nombreux auteurs [10, 20, 21]. Selon ces auteurs les principaux avantages de l'enclouage sont la stabilité et la réduction de l'exposition du foyer de fracture ainsi que le temps de saignement. Dans un deuxième temps, il offre la possibilité de dynamiser le clou ou de l'échanger.

La consolidation a été obtenue chez 41 patients dans un délai de 4 mois [2-6]. Le résultat fonctionnel et anatomique était jugé : excellent dans 26 cas (63,4%), bon dans 8 cas (19,5%) et passable dans 7 cas (17,1%).

CONCLUSION

Cette série démontre que la pseudarthrose du fémur est fréquente (55,4%). Les sujets jeunes de sexe masculin ont été les plus concernés. Le traitement initial de la fracture était le plus souvent traditionnel. Cette étude démontre que la méthode d'ostéosynthèse par plaque associée à la décortication reste une excellente technique de traitement des pseudarthroses du fémur. Elle nous a permis d'obtenir la consolidation chez tous nos patients et un résultat thérapeutique excellent.

RÉFÉRENCES

- Bhandari M, Fong K, Sprague S, et al. Variability in the definition and perceived causes of delayed unions and nonunions : A cross-sectional, multinational survey of orthopedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am* 2012; 94: 1091-6.
- Bishop J, Palanca A, Bellino M, et al. Assessment of compromised fracture healing. *J Am Acad Orthop Surg* 2012;20:273-82.
- Sériba Sidibé, Thierno Souleymane Bah, Boubacar Soumaré, Mohammed Bouayad, Boutayeb Fawzi. Résultats du traitement chirurgical des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse fémorale. *PAMJ-CM* 2020 ; 3(84) : 1-7
- Antonova E, Le TK, Burge R, Mershon J. Tibia shaft fractures : costly burden of nonunions. *BMC Musculoskelet Dis* , 2013;14:42-51
- Weber BG, Cech O. Pseudarthrosen Pathophysiologie, Biomechanik, Therapie, Ergebnisse. 1. Aufl. Huber, Bern, Stuttgart, Toronto, 1973.
- Tall M, Bonkougou D, Sawadogo M, Da SC, Toe MF, Study Group Bone and Joint Trauma. Treatment of non-union in neglected long bone shaft fractures by osteoperiosteal decortications. *Orthop traumatol Surg Res*, 2014 ;100 : 145-50.
- Sen MK, Miclau T. Autologous iliac crest bone graft: Should it still be the gold standard for treating nonunions? *Injury* 2007;38(Suppl. 1):S75-80.
- Judet R, Judet J, Orlandini J, Patel A. La décortication ostéo-musculaire. *Rev Chir Orthop*, 1967 ; 53 :43-63.
- Benazzo F, Mosconi M, Bove F, Quattrini F. Treatment of femoral diaphyseal non-unions: our experience. *Injury, Int J Care Inj* , 2010; 41: 1156-60.
- Sériba Sidibé, Thierno Souleymane Bah, Boubacar Soumaré, Mohammed Bouayad, Boutayeb Fawzi. Résultats du traitement chirurgical des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse fémorale. *PAMJ-CM* 2020 ; 3(84) : 1-7
- Drs Eric Thein, François Chevalley, Olivier Borens. Pseudarthroses aseptiques des os longs . *Rev Med Suisse* 2013; 9: 2390-6
- Van Cauwenberge H, Hauzeur JP, Gillet PH. Actualités dans le traitement des pseudarthroses aseptiques. *Rev Med Liège*, 2007; 62 : 5- 6
- Mensah E, Tidjani IF, Chigblo P, Lawson E, Ndeffo K, Hans-Moevi Akué A. Aspects épidémiologiques et lésionnels des complications du traitement traditionnel des fractures de membres à Parakou (Bénin). *RCOT*, 2017 : 1-18
- Benazzo F, Mosconi M, Bove F, Quattrini F. Treatment of femoral diaphyseal non-unions: our experience. *Injury, Int J Care Inj*, 2010; 41:1156-60.
- Piriou P, Martin J-N, Garreau de Loubresse C, Judet T. Traitement des pseudarthroses de jambe après enclouage centromédullaire : intérêt de la décortication ostéopériostée avec ostéosynthèse par plaque médiale. *Rev Chir Orthop*, 2005; 91: 222-31.
- Judet R, Judet J. Décortication ostéo-périostée : principe, technique, indication, résultats. *Académie de chirurgie*, séance du 12 mai 1965.
- Maeder B. Revue du traitement chirurgical de la pseudarthrose de la diaphyse fémorale. Université de Lausanne, 2012
- Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites. *J Orthop Trauma* 1989;3:192-5.
- Ahlman E, Patzakis M, Roidis N, Sheperd L, Holtom P. Comparison of anterior and posterior iliac crest bone grafts in terms of harvest-site morbidity and functional outcomes. *J Bone Joint Surg Am* 2002;84: 716-20.
- Gelalis Ioannis D, Politis Angelos N, Arnaoutoglou Christina M, Korompilias Anastasios V, Pakos Emilios E, Vekris Marios D et al. Diagnostic and treatment modalities in nonunions of the femoral shaft: a review. *Injury*. 2012;7(43): 980-988
- Buijze GA, Richardson S, Jupiter JB. Successful reconstruction for complex malunions and nonunions of the tibia and femur. *J Bone Jt Surg Ser*. 2011;5(93): 485-492.