



Article Original

Épidémiologie et Traitement des Pseudarthroses Diaphysaires des Os Longs à l'Hôpital de Sikasso

Epidemiology and treatment of long bone diaphyseal nonunions at the Hospital of Sikasso

Layes T¹, Terna T, Pascal C², Aboubacar Sidiki S³, Dadé Ben Sidy H¹, Aboubacar Sidiki C¹, Emmanuel B¹, Mamadou N¹, Moussa K⁴, Aristote H²

RÉSUMÉ

Introduction. le but de notre travail était de décrire les aspects épidémiologiques et le thérapeutiques des pseudarthroses diaphysaires dans notre service. **Méthodologie.** Il s'agit d'une étude transversale rétrospective de 4 ans réalisée dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique de l'hôpital de Sikasso. Les pseudarthroses étaient classées selon Cech et Weber. La décortication ostéo-musculaire selon Judet était réalisée dans les pseudarthroses aseptiques. Les pseudarthroses septiques étaient traitées de manière séquentielle. L'évaluation a été faite selon les critères modifiés de Ketenjian. **Résultats.** Nous avons enregistré 74 cas de pseudarthrose (47 hommes, 27 femmes) d'âge moyen de 37,5 ans (3-75 ans). La pseudarthrose était hypertrophique : 58 cas (78,4%), atrophique : 12 cas (16,2%), oligo-trophique : 4 cas (5,4%) . Elle était septique dans 5 cas (6,7%). La décortication ostéo-musculaire a concerné 58 cas (78,4%). Elle était associée à un apport de greffons cortico-spongieux dans 16 cas (21,6%) . La fixation osseuse était interne : 69 cas (93,2%) et externe : 5 cas (6,8 %). Nous avons obtenu la consolidation chez 72 patients (97,3 %) dans un délai moyen de 3,2 mois (2- 9 mois). Le résultat était excellent : 63 patients (85,1%), bon : 9 patients (12,2%) et mauvais : 2 patients (2,7%). **Conclusion.** La décortication ostéo-musculaire associée à une fixation osseuse a été la technique chirurgicale la plus utilisée. La consolidation a été obtenue dans 97,3 % des cas.

ABSTRACT

Introduction: The objective of our work was to report the epidemiology and treatment modalities of diaphyseal nonunion in our practice. **Methodology.** This was a cross sectional retrospective study of 4 years carried out at the department of orthopedic surgery and traumatology of the Hospital of Sikasso. Nonunions were classified according to Cech and Weber. Osteomuscular decortication (Judet's technique) was done for aseptic nonunions cases. Septic nonunions were treated sequentially. Ketenjian modified criteria were used for the evaluation of treatment. **Results.** We registered 74 patients with nonunion (47 men and 27 women). Their average age of 37, 5 years old (3-75 years old). According to Weber and Cech, the distributions of nonunions were as follows: hypertrophic: 58 cases (78, 4%); atrophic: 12 cases (16, 2%) and eutrophic: 4 cases (5, 4%). Nonunion was septic in 5 cases (6, 7%). Osteomuscular decortication was performed in 58 cases (78, 4%). It was associated with injection of corticosteroid spongy graft in 16 cases (21, 6%). Bone fixation was internal in 69 cases (93, 2%) and external for 5 cases (6, 7%). Bone union was obtained in 72 patients (97, 3%) in an average delay of 3, 2 months (2 – 9 months). Over all, ours results were considered excellent for 63 patients (85, 1%), good for 9 patients (12, 2%) and poor for 2 patients (2, 7%). **Conclusion.** Osteomuscular decortication associated with bone fixation is the most common surgical procedure for the treatment of diaphyseal non unions in our practice. Bone union is obtained more than 97% of cases.

¹ Service d'orthopédie et Traumatologie, Etablissement Public Hospitalier Sikasso (Mali)

² Clinique Universitaire de Chirurgie, de Traumatologie, d'Orthopédie et de Chirurgie Réparatrice, Centre National Hospitalier Universitaire Hubert Koutougou MAGA de Cotonou (CNHU- HKM)

³ Service d'orthopédie et Traumatologie, Etablissement Public Hospitalier Mopti (Mali)

⁴ Service d'Anesthésie-Réanimation, Etablissement Public Hospitalier Sikasso (Mali)

Correspondance :

Dr Layes TOURE,
layestoure@yahoo.fr,
 Service d'orthopédie
 Traumatologie, Etablissement
 Public Hospitalier Sikasso, BP
 82 Sikasso, Mali.
 Tel : (00223) 76440016/
 (00223)66440016

Mots clefs : Pseudarthrose,
 décortication, traitement.

Key words: nonunion,
 decortication, diaphysis, treatment

INTRODUCTION

Une définition uniforme de la pseudarthrose n'existe pas [1]. Pour Antonova la pseudarthrose est une fracture qui ne peut consolider sans interventions additionnelles chirurgicales ou non, entre 6 et 9 mois [2]. Les fractures des os longs évoluent vers la pseudarthrose dans 1 à 12 % des cas [3]. Le tabagisme, l'alcoolisme et le diabète sont reconnus comme leurs principaux facteurs de risque

[4]. 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 [2,5]. Le traitement de la pseudarthrose varie selon qu'elle soit hypertrophique, atrophique ou à grande perte de substance osseuse [6]. Les difficultés de traitement des pseudarthroses 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 des membres font partie des pathologies traitées dans notre service. Le résultat de notre prise en charge et les facteurs de risque sont méconnus.

Le but de notre travail était de faire le point sur l'épidémiologie et la prise en charge des pseudarthroses dans notre pratique courante.

MÉTHODOLOGIE

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 des membres 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) [7]. 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 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 Consolidation radio-clinique
Bon	Douleur occasionnelle à l'activité prolongée Angulation sagittale et /ou frontale $\leq 5^\circ$ sans rotation 2 cm \leq Raccourcissement ≤ 3 cm Mobilité des articulations sus et sous-jacentes déficitaire de 20° Consolidation radio-clinique

Tableau I (suite): Critères modifiés de Ketenjian [9]

Passable	Douleur au cours de l'activité ordinaire Angulation sagittale et /ou frontale entre cinq et dix degré 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 ont été 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.

RESULTATS

Population

Sur la période d'étude, nous avons enregistré 1050 admissions pour fracture des membres dont 74 cas de pseudarthrose diaphysaire (7%). Il s'agissait de 47 hommes et 27 femmes avec un âge moyen de 37,5 ans (3-75 ans). Le délai moyen de prise en charge de la pseudarthrose était de 17,2 mois (6 -108 mois). Les caractéristiques de la série ont été résumées dans le tableau II.

Aspects cliniques

Selon la classification de Weber et Cech, la pseudarthrose était hypertrophique chez 58 patients (78,4%), atrophique pour 12 cas (16,2%), oligotrophique pour 4 cas (5,4%). Il s'agissait de pseudarthrose aseptique chez 69 patients (93,3%) et septique pour 5 cas (6,7%). Les 5 patients ont eu un examen cytbactériologique de pus révélant un cas d'infection à *Staphylococcus aureus*, un cas à *Escherichia coli* et trois cultures étaient stériles. Les segments de membres atteints étaient l'humérus dans 10 cas (13,5%), le radius et l'ulna dans 8 cas (10,8 %), le fémur dans 43 cas (58,1%) et le tibia dans 13 cas (17,6 %).

Traitement chirurgical

La décortication ostéo-musculaire selon Judet a été utilisée dans 58 cas (78,4%) avec stabilisation du foyer. Seize patients (21,6%) ont eu en plus de la décortication ostéo-musculaire un apport de greffons cortico-spongieux prélevés aux dépens de la crête iliaque. La

fixation osseuse a été réalisée par plaque vissée dans 60 cas (81,1%), clou 9 cas (12,2%), fixateur externe 5 cas (6,7%).

Tableau II : caractéristiques de la série

caractéristique de la série	effectif (%)
Âge	
Âge moyen	37,5ans (3-75 ans)
Sexe	
Masculin, n (%)	47 (63,5%)
Féminin, n (%)	27 (36,5%)
Sex-ratio (H/F)	1,7
Mécanismes de survenue	
Accident circulation, n (%)	64 (86,4%)
Accident travail, n (%)	3 (4,1%)
Chute d'arbre, n (%)	1 (1,3%)
Agression, n (%)	3 (4,1%)
Accident domestique, n(%)	3 (4,1%)
Ouverture cutanée initiale	
Oui, n (%)	17 (22,9%)
Non, n (%)	57 (77,1%)
Traitement initial	
Chirurgical, n (%)	14 (18,9%)
Traditionnel, n (%)	60 (81,1%)
Septicité de la pseudarthrose	
Pseudarthrose septique, n (%)	5 (6,7%)
Pseudarthrose aseptique, n (%)	69 (93,3%)
Classification weber-cech	
Vitale, n (%)	62 (83,8%)
Avitale, n (%)	12 (16,2%)
Pathologies associées	
Hypertension artérielle	7 (9,5%)
Diabète	4 (5,4%)
Tuberculose pulmonaire	1 (1,3%)

Évolution

Après un recul minimum de 12 mois nous avons obtenu la consolidation osseuse chez 72 patients (97,3 %) dans un délai moyen de 3,2 mois (2- 9 mois). Sept cas d'infection ont été enregistrés. Ces infections concernaient les pseudarthroses septiques (5 cas) et aseptiques (2 cas). Elles ont nécessité un lavage chirurgical de la plaie opératoire, avec curetage et séquestrectomie. La surveillance biologique de l'infection était faite par le dosage de la c-réactive protéine (CRP). L'antibiothérapie adaptée à l'antibiogramme était prolongée de 2 semaines après négativation de la CRP. L'infection a guéri dans 4 Cas. Chez un patient consolidé il persistait une infection chronique avec fistule cutanée compatible avec une vie normale. Les deux cas d'échec étaient des pseudarthroses septiques qui n'ont pas accepté une reprise chirurgicale. Selon les critères d'évaluation modifiées de Ketenjian, le résultat anatomique et fonctionnel était excellent chez 63 patients (85,1%), bon chez 9 patients (12,2%) et mauvais chez 2 patients (2,7%).

DISCUSSION

Cette étude a des limites. C'est une étude rétrospective, mono-centrique et multi-opérateurs dans un hôpital de seconde référence. Elle n'a pas de groupe témoin.

L'évaluation a été faite par un seul praticien qui n'était pas le chirurgien.

Il ressort de cette étude que les pseudarthroses des membres occupent 7% de notre pratique courante. Les patients étaient jeunes avec un âge moyen de 37,5 ans (3-75 ans).

Facteurs de risque

Dans la littérature, les facteurs généraux comme l'âge avancé, une mauvaise hygiène de vie incluant le tabagisme, un régime alimentaire déficient, la présence de maladies systémiques et la prise de corticoïdes favorisent la survenue des pseudarthroses [10, 11]. Dans notre série l'hypertension artérielle (8,13%) et le diabète (4,65%) ont été les comorbidités les plus associées à la pseudarthrose. Un seul cas de tabagisme a été notifié. Selon certains auteurs le rôle du tabac et de l'alcool est incriminé dans la survenue des pseudarthroses [12,13].

Une mauvaise vascularisation et/ ou une instabilité interfragmentaire après la fixation osseuse sont des facteurs locaux favorisant la survenue de la pseudarthrose. L'insuffisance de vascularisation peut être le résultat d'un choc à haute énergie entraînant une perte osseuse, un déficit périoste important, des lésions vasculaires et des autres tissus mous [14]. L'instabilité du foyer de fracture rend la consolidation difficile [15]. Dans notre série 64 cas de pseudarthrose (86,4%) étaient secondaires à un accident de la voie publique laissant présager qu'il s'agissait de traumatisme à haute vitesse. Aussi 60 patients (81,1%) avaient eu recours initialement au traitement traditionnel. Ce traitement 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 les fractures ouvertes il est le point de départ des infections osseuses. Dans la série de Mensah au Bénin les pseudarthroses étaient consécutives au traitement traditionnel des fractures de membres dans 40% des cas. Les difficultés financières et certaines croyances rattachant le traumatisme à une cause surnaturelle, expliqueraient le recours à ce type de traitement initial [16]. Cette réalité sociale ne peut être combattue qu'en rendant les soins accessibles et en sensibilisant les populations.

Évaluation thérapeutique :

Dans les pseudarthroses, le traitement chirurgical est indispensable [17]. Plusieurs techniques chirurgicales ont été décrites [18–19]. Elles sont parfois associées à des méthodes inductrices de la consolidation osseuse [20–21]. La décortication ostéo-musculaire selon Judet et al. [8] associée à la stabilisation et la mise en compression du foyer de pseudarthrose par l'ostéosynthèse permettent d'obtenir la consolidation osseuse. La décortication a permis à Judet et al. d'obtenir sur 103 pseudarthroses, la consolidation dans 100 cas dont 3 après une seconde décortication. Dans notre contexte la cure de pseudarthrose a permis d'obtenir la consolidation chez 72 patients (97,3 %). Elle a consisté à un abord direct du foyer avec décortication ostéo-musculaire selon Judet et une stabilisation du foyer. La décortication ostéo-musculaire seule a été réalisée dans 58 cas (78,4%). Dans

16 cas (21,6%) en plus de la décortication ostéo-musculaire un apport de greffons cortico-spongieux était associés. Pour les pseudarthroses septiques on procédait à des interventions séquentielles dont le premier temps était le débridement carcinologique. Elle a permis de contrôler de l'infection avant tout apport de greffon osseux dans 2 cas.

Tall au Burkina Faso [5] sur 50 patients pris en charge pour pseudarthrose diaphysaire d'un os long, a réalisé exclusivement la décortication ostéo-musculaire avec stabilisation du foyer. Aucune greffe osseuse n'a été réalisée. Selon lui la décortication apporte au foyer de pseudarthrose des copeaux ostéo-musculaires constituant de véritables greffons pédiculés qui jouent le rôle d'autogreffe.

La décision du prélèvement du greffon devrait être bien murie en fonction de l'état septique car la morbidité des sites donneurs signalée dans la littérature devrait être une hantise [22].

Dans notre série nous n'avons pas réalisé d'amputation. Khan a réalisé une amputation chez un patient porteur d'un défaut de 4,2 cm et qui n'avait pas consolidé au-delà de 18 mois d'une greffe osseuse [23].

Malgré le plateau technique limité le résultat anatomique et fonctionnel selon critères d'évaluation modifiées de Ketenjian [9] étaient excellents chez 63 patients (85,1%), bon chez 9 patients (12,2%) et mauvais chez 2 patients (2,7%).

CONCLUSION

La pseudarthrose est fréquente dans notre centre de santé. Le traitement traditionnel a été identifié comme le principal facteur de risque de pseudarthrose. La décortication ostéo-musculaire associée à une fixation osseuse a été la technique la plus utilisée. La consolidation a été obtenue dans 97,3 % des cas. Malgré le plateau technique limité le résultat anatomique et fonctionnel était excellent dans 85,1% des cas, des patients consolidés sur le plan radio-clinique ayant une fonction articulaire sus et sous-jacente normale et ne présentant pas de raccourcissement.

Déclarations d'intérêt

Les auteurs déclarent ne pas avoir de conflits d'intérêts en relation avec cet article.

RÉFÉRENCES

- 1- Bhandari M, Fong K, Sprague S, Williams D, Petrisor D. Variability in the definition and perceived causes of delayed unions and nonunions: a cross-sectional, multinational survey of orthopaedic surgeons. *J Bone Joint Surg Am*, 2012 ; 94:1091-6.
- 2- Antonova E, Le TK, Burge R, Mershon J. Tibia shaft fractures: costly burden of nonunions. *BMC Musculoskelet Dis*, 2013;14:42-51
- 3- Thein E, Chevalley F, Borens O. Pseudarthroses aseptiques des os longs. *Rev Med Suisse*, 2013 ; 9: 2390 - 6.
- 4- Kalyan JP, Kordzadeh A, Hanif MA, Griffiths M, Lyall H, Prionidis I. Nonunion of the tibia fracture as consequence of posterior tibial artery pseudoaneurysm. *J Surg Case Rep*, 2015;11:1-3.

- 5- 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.
- 6- B.J.D. Tékpa , A. Doui-Doumbga, H.V. Feigoudozoui, L. Nghario, P.A. Issa-Mapouka, M.N. Nali. Épidémiologie et traitement des pseudarthroses diaphysaires de jambe : à propos de 104 cas traités selon un algorithme précis en milieu précaire. *Revue de chirurgie orthopédique et traumatologique*, 2018 ; 104 : 193-197
- 7- Weber BG Cech O. Pseudarthrosen-Pathophysiologie, Biomechanik, Therapie, Ergebnisse. 1. Aufl. Huber. Bern. Stuttgart. Toronto, 1973.
- 8- Judet R, Judet J, Orlandini J, Patel A. La décortication ostéo-musculaire. *Rev Chir Orthop*, 1967 ; 53:43-63.
- 9- 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.
- 10- Lemaire R. Management of nonunions: an overview, in Duparc J (ed). *Surgical Techniques in Orthopaedics and Traumatology*. Elsevier, Paris, 2000.
- 11- Panagiotis M. Classification of non-union. *Injury*, 2005; 36: 30-37.
- 12- Ferreira N, Marais CL. Management of tibial non-unions according to a novel treatment algorithm. *Injury*, 2015; 46 :8-19.
- 13- Santolini E, West R, Giannoudis PV. Risk factors for long bone fracture non-union: a stratification approach based on the level of the existing scientific evidence. *Injury*, 2015; 46: 8-19.
- 14- Van Cauwenberge H, Hauzeur JP, Gillet PH. Actualités dans le traitement des pseudarthroses aseptiques. *Rev Med Liège*, 2007; 62 : 5- 6
- 15- 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
- 16- T. Layes , T. Terna, C. Kalifa, H. Dadé Ben Sidy, S. Aboubacar Sidiki, D. Mahamadou, T. Louis, M. Abdoul Kadri, D. Christian , N. Mamadou Traitement des Fractures Ouvertes Diaphysaires de Jambe par des Clous d'Ender dans un Hôpital de Seconde Référence . *Health Sci. Dis*, 2020 ; Vol 21 (7) : 47-51
- 17- 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.
- 18- Kempf I, Grosse A, Pigaud P. The treatment of non-infected pseudarthrosis of the femur and tibia with locked intramedullary nailing. *Clin Orthop*, 1986; 212: 142-54.
- 19- 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.
- 20- Green J. History and development of suction-irrigation-reaming. *Injury, Int J Care Inj*, 2010; 41(S2): 24-31.
- 21- Segonds JM, Alnot JY, Masméjean E. Pseudarthrose et retards de consolidation aseptiques de la diaphyse humérale. *Rev Chir Orthop*, 2003; 89:107-14.
- 22- Younger EM, Chapman MW. Morbidity at bone graft donor sites. *J Orthop Trauma*, 1989; 3: 192-5.
- 23- Khan MS, Rashid H, Umer M, Qaqir I, Hafeez K, Iqbal A. Salvage of infected non-union of the tibia with an Ilizarov ring fixator. *J Orthop Surg*, 2015; 23: 52-5.