

Profil épidémiologique, clinique, thérapeutique et évolutif de la pseudarthrose traitée en milieu hospitalier de Boma en République Démocratique du Congo.

Epidemiological, clinical, therapeutic and evolutionary profile of pseudarthrosis treated in Boma hospital in the Democratic Republic of Congo

Vangu Payadu Antoine¹, Longo Mbenza Benjamin^{1,2,4}, Veyi Tadulu¹, Vangu Vangu Roland^{1,2,3}, Tsongo Kibindelwa Zacharie⁵, Wembonyama Okitotsho Stanis⁵, Ruffin Apalata^{4,6}, Matondo Somo Christian², Longo Maxime²

Pour citer cet article : Vangu PA, Longo Mbenza B, Veyi T, Vangu Vangu R, Tsongo KZ, Wembonyama OS, Apalata R, Matondo SC, Longo M. Profil épidémiologique, clinique, thérapeutique et évolutif de la pseudarthrose traitée en milieu hospitalier de Boma en République Démocratique du Congo. Kivu Medical Journal 2024 ; 2(2), 1-7.

Article reçu : 29-05-2024

Accepté : 10-09-2024

Publié : 15-09-2024

Publisher's Note: KMJ stays neutral with regard to jurisdictional claims in published maps and institutional affiliations.



Copyright : © 2024. Vangu PA et al.

This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited

Correspondance : Benjamin Longo-Mbenza
Faculté des sciences de la santé, LOMO University for Research,
République Démocratique du Congo
longombenza@gmail.com

- 1 Université de Kinshasa, Kinshasa, RD Congo
- 2 Lomo University Research, Kinshasa, RD Congo
- 3 Université Président Joseph Kasa-Vubu, Boma, RD Congo
- 4 Department of Internal Medicine, Walter Sisulu University, Mthatha, South Africa
- 5 Université de Lubumbashi, Lubumbashi, RD Congo
- 6 Université Marien Ngouabi Brazzaville

Résumé

Introduction : La pseudarthrose est une complication tardive marquée par un arrêt définitif du processus de consolidation d'une fracture, son traitement reste encore de nos jours difficile pour tout chirurgien orthopédiste. L'objectif de cette étude était de définir le profil épidémiologique, clinique, thérapeutique et évolutif de la pseudarthrose.

Méthodes : Il s'agit d'une étude rétrospective portant sur 22 dossiers de patients admis et traités dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du Centre Médical Sanpa-Clinic durant la période allant de décembre 2018 à décembre 2023.

Résultats : La pseudarthrose a représenté 3,57% des admissions dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CM Sanpa-Clinic. Entre 21 à 40 ans étant la tranche d'âge la plus concernée avec 50% de cas. Le sexe féminin avait prédominé avec 59% de cas. La classe paysanne/sans profession était plus touchée avec 54,5%. L'ATR impliquant un engin à 2 roues (motocycles) était l'étiologie de la fracture initiale la plus fréquente avec 50% des cas. L'impotence fonctionnelle était le motif de consultation le plus retrouvé avec 81,8% de cas. Le fémur était l'os le plus atteint avec 50% de cas. La pseudarthrose aseptique était plus fréquente avec le type atrophique (27,2%) de cas. La pseudarthrose était infectée dans 36,4% de cas. Le traitement séquentiel en deux temps utilisant la technique de Papineau avec stabilisation du foyer par fixateurs externes était le plus appliqué avec 68,2% de cas. L'évolution était favorable pour 95,4% de cas avec un délai de consolidation situé entre 90 à 180 jours pour la majorité avec 68,2% de cas.

Conclusion : La pseudarthrose est une complication tardive marquée par un arrêt du processus de consolidation après une fracture. La technique de Papineau était utilisée et l'évolution était favorable et nécessite une prise en charge pour restauration de la fonction du membre.

Mots clés : Pseudarthrose post traumatique, CM Sanpa-Clinic, Boma, RDC.

Abstract

Introduction: Pseudarthrosis is a late complication marked by a definitive halt in the fracture healing process, and its treatment remains a challenge for orthopaedic surgeons today. The aim of this study was to define the epidemiological, clinical, therapeutic and evolutionary profile of pseudarthrosis.

Methods: This was a retrospective study of 22 patient records admitted and treated in the orthopedic and traumatological surgery department of the Sanpa-Clinic Medical Center during the period from December 2018 to December 2023.

Results: Pseudarthrosis accounted for 3.57% of admissions to the orthopaedic surgery and traumatology department of CM Sanpa-Clinic. Between 21 and 40 years of age was the age group most affected, with 50% of cases. Females predominated, with 59% of cases. The peasant/unprofessional class was more affected, with 54.5%. ATR involving a 2-wheeled machine (motorcycle) was the most frequent initial fracture etiology, accounting for 50% of cases. Functional impotence was the most common reason for consultation, accounting for 81.8% of cases. The femur was the most affected bone, accounting for 50% of cases. Aseptic pseudarthrosis was more frequent with the atrophic type (27.2%). Pseudarthrosis was infected in 36.4% of cases. Two-stage sequential treatment using the Papineau technique with stabilization of the focus by external fixators was the most common, with 68.2% of cases. The outcome was favorable in 95.4% of cases, with the majority (68.2%) achieving consolidation within 90 to 180 days.

Conclusion : Pseudarthrosis is a late complication of arrested fracture healing. The Papineau technique was used, and the evolution was favorable, requiring management to restore limb function.

Key words : Post-traumatic pseudarthrosis, CM Sanpa-Clinic, Boma, DRC.

Introduction

La pseudarthrose se définit par un arrêt définitif de tout processus de consolidation entre fragments osseux à la suite d'une fracture. Elle compte parmi les complications les plus difficiles à traiter pour tout chirurgien orthopédiste, surtout en cas d'une fracture avec perte de substance importante ou lorsque la pseudarthrose est infectée. Un délai suffisamment long au-delà de 6 à 8 mois après la fracture initiale est généralement nécessaire avant d'évoquer une pseudarthrose. La pseudarthrose complique 1 à 5 % de toutes les fractures [1] et environ 10% pour les fractures des os longs [2,3-5].

Dans les pays en voie de développement de l'Afrique subsaharienne, comme la RDC ainsi que dans notre contrée, la ville de Boma et ses environs, deux facteurs limitent généralement l'accès des cas de fractures à un traitement adéquat en milieu hospitalier en l'occurrence le traitement chirurgical, et expliquent le recours en première intention au traitement traditionnel et parfois au traitement orthopédique, ce qui est probablement à

l'origine de la majorité des cas de pseudarthroses, il s'agit de l'absence d'infrastructures hospitalières bien équipées et surtout du faible revenu économique de la population, en majorité pauvre, sans profession et/ou paysanne [3,4,6]. Le diagnostic de cette pathologie est d'ordre clinique par la mise en évidence ou non d'une douleur persistante à la marche ou à l'appui et par la recherche d'une mobilité anormale au foyer de fracture et/ou une déformation à la radiographie [7]. Plusieurs techniques sont décrites dans la littérature pour traiter la pseudarthrose [8-11]. Le choix de la technique dépend du caractère hypertrophique ou atrophique de la pseudarthrose et de la qualité de l'alignement des fragments [7].

Malgré l'amélioration de la prise en charge des fractures, la pseudarthrose demeure une complication quel que soit le type de traitement appliqué : traditionnel, orthopédique ou chirurgical (ostéosynthèse) ; leur fréquence varie considérablement en fonction de la méthode appliquée au traitement initial de la fracture [7].

La prise en charge des cas de fractures ainsi que leurs complications notamment, la pseudarthrose, représente de plus en plus la majeure partie de nos activités chirurgicales quotidiennes depuis quelques années, cela surtout avec l'avènement et l'intensification du mode de transport par engins à 2 roues (motocycles) appelés communément « WEWA », responsable de l'augmentation importante du nombre d'accidents de trafic routier et des cas de fracture dont certains vont se compliquer en pseudarthrose. La littérature mondiale et africaine consacrée à la pseudarthrose est très fournie [4,7, 10,12,13] pourtant, dans notre pays, la RDC, les publications relatives à ce sujet sont encore à ce jour fragmentaires et inexistantes localement à notre connaissance [2].

Matériels et méthode

Cette étude a eu pour cadre le service d'orthopédie et traumatologie du Centre Médical Sanpa-Clinic. Il s'agit d'une étude rétrospective mono-centrique portant sur les dossiers des patients admis et traités pour pseudarthrose au service d'orthopédie et traumatologie, entre le 1er janvier 2018 et le 31 décembre 2023.

Les données étaient recueillies sur une fiche informatisée contenant les paramètres suivants : année de prise en charge, âge, sexe, profession ; étiologie de la fracture initiale, antécédents, motif de consultation, os atteint, type de trait de fracture, type de fracture, siège de la pseudarthrose, mode de traitement de la fracture initiale, durée écoulée entre la survenue de la fracture initiale et prise en charge pour pseudarthrose, type clinique et radiologique de la pseudarthrose ; nature du traitement pour la pseudarthrose et mode de stabilisation après le traitement de la pseudarthrose ; Séjour hospitalier et évolution

Résultats

Fréquence de cas de pseudarthrose.

Nous avons collecté 22 dossiers des patients avec pseudarthrose sur un total de 616 admissions, ce qui représente 3,57% des admissions au service de chirurgie orthopédique et traumatologique du Centre Médical SANPA-CLINIC durant la période allant de décembre 2018 à décembre 2023 soit une période de 5 ans.

La majorité des patients se recrute dans la tranche d'âge allant de 21-40 ans avec 11 cas, soit 50% avec une

prédominance féminine soit 13(59%). La majorité des patients étaient des payasants sans profession soit 54,5 %.

Fracture initiale

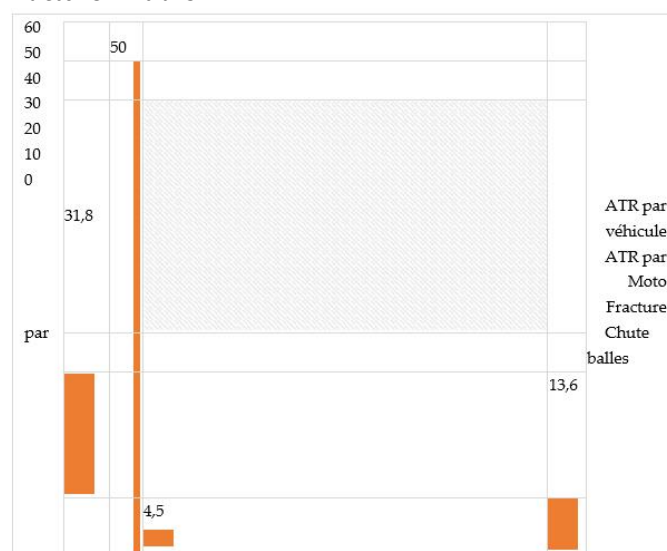


Figure 1. Répartition des cas de pseudarthrose selon l'étiologie de la fracture initiale

L'ATR (accident de trafic routier) est l'étiologie de la fracture initiale la plus fréquente avec 11 cas soit 50% pour les accidents impliquant une moto et 7 cas soit 31,8% pour les accidents de trafic routier par véhicule.

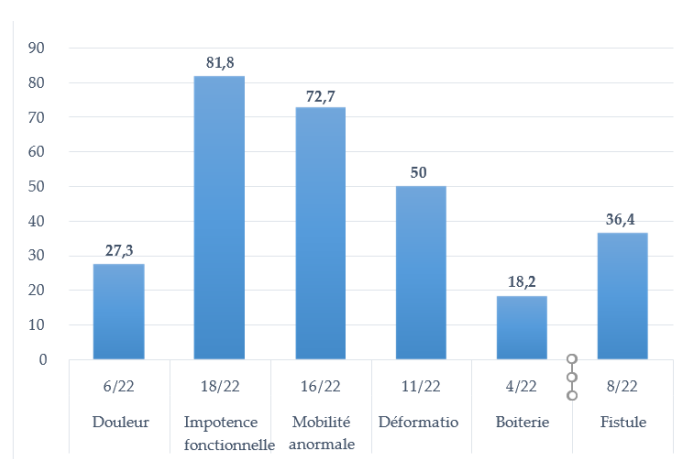


Figure 2. Répartition des cas de pseudarthrose selon le motif de consultation

La majorité des patients a consulté pour une impotence fonctionnelle avec 18 cas, soit 81,8% et le fémur était l'os le plus atteint avec dans la majorité des cas soit 50%. Les fractures ouvertes étaient les plus observées soit 54,5% et dont celles 17 cas avec des traits comminutifs ont été à l'origine de la majorité des cas de pseudarthrose soit 77%. La majorité des fractures initiales intéressait le 1/3 distal de l'os soit 50% et pour lesquels 11 cas soit 50% ont

bénéficié d'un traitement traditionnel. La majorité des pseudarthroses était aseptique avec 14 cas, dont 6 cas (27,3%) atrophique, 5 cas (22,7%) hypertrophique et 3 cas (13,6%) eutrophique. Huit cas des pseudarthroses étaient infectés soit 36,4%. Sur le plan clinique, les pseudarthroses flottantes étaient majoritaires avec 16/22 cas, soit 72,7%.

Prise en charge et durée de consolidation

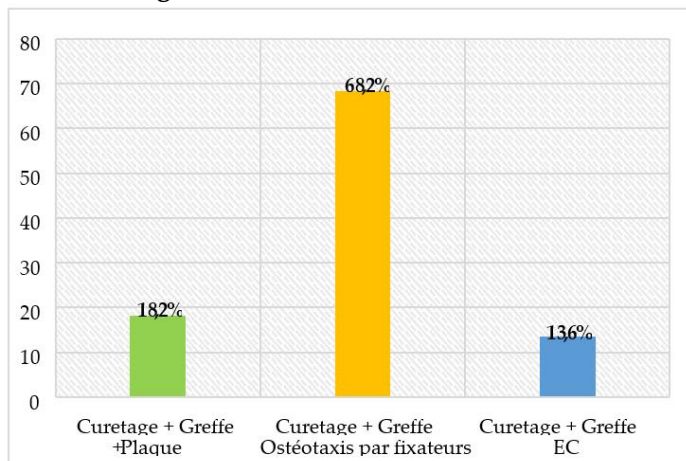


Figure 3. Répartition des cas de pseudarthrose selon la nature du traitement appliqué

La majorité des patients a bénéficié d'un traitement en 2 temps selon la technique de Papineau avec stabilisation du foyer par fixateurs externes avec 15 cas, soit 68,2 %. La consolidation osseuse a été obtenue avec un délai se situant entre 3 et 6 mois pour la majorité des patients avec 15 cas, soit 68,2% et l'évolution a été favorable pour la majorité des cas avec 21 cas, soit 95,4%.

Discussion

La pseudarthrose est survenue avec une fréquence de 3,57% sur un total de 616 admissions pour fractures des os longs. Cette fréquence se situe dans les limites rapportées dans d'autres séries de la littérature. En effet, ces auteurs estiment 1 à 5% de toutes les fractures se compliquent en pseudarthrose [1]. Ce taux atteint 10% des cas pour Obert cité dans la série de BUTEMBO [2, 3] pour les fractures des os longs, il peut atteindre 30% en cas d'appartenance à un groupe à risque (facteurs locaux et généraux) ; le risque de pseudarthrose est estimé à 50%, en cas d'erreur technique (fixation inadéquate, contrôle approximatif, de la rotation notamment dans les fractures diaphysaires des os longs) [3].

Notre fréquence est presque équivalente à celle de la série de Butembo [2], toutefois, une autre étude ultérieure

longitudinale multicentrique devra préciser la fréquence réelle de survenue des cas de pseudarthrose par rapport au nombre total des cas de fractures des os longs pris en charge dans la ville de Boma et ses environs.

La pseudarthrose a plus concerné les patients situés dans la tranche d'âge allant de 21 à 40 ans avec 11 cas, soit 50% et le sexe féminin prédomine avec 13 cas, soit 59%. La série d'Ernest Badako Moganza et al. [2] comporte également une large majorité féminine avec 83,3%, soit 30 femmes sur un échantillon total de 36 patients. Touré LAYES et al. [14] rapportent plutôt une prédominance masculine avec 47 hommes et 27 femmes, la taille de son échantillon était plus grande avec un total de 74 patients, mais l'âge moyen de ces patients qui est de 37 ans se situe bien dans l'intervalle de notre tranche d'âge.

La tranche d'âge concernée de 21-40 ans constitue la partie active de la population, qui doit se déplacer quotidiennement à la recherche des moyens de subsistance pour nourrir le foyer ; le sexe féminin est plus exposé probablement par son attirance à se déplacer par motocycles, ainsi que par l'attitude d'imprudence et de panique facile devant l'accident qui le caractérise.

La catégorie sans profession est la plus atteinte avec 12 cas, soit 54,5%. Le manque de moyens financiers pour cette catégorie explique le recours en première intention à la médecine traditionnelle et le refus d'autres modes de traitement en particulier le traitement chirurgical, cela, sans tenir compte de la gravité particulière de la fracture en présence comme évoqué dans la série de Sossou R et al. [15]. Cette prédominance de la classe paysanne été retrouvée dans l'étude de Butembo en RDC avec 61,1% [2].

La fracture initiale est dans la majorité des cas secondaire à un accident de trafic routier (ATR) avec 11 cas soit 50% pour les ATR impliquant une moto et 7 cas, soit 31,8% pour ATR par véhicules. Les ATR représentent 47/50 cas dans la série de M. Tall et al. [16], l'accroissement des moyens de déplacement rapide notamment celles à 2 roues (les motocycles), le mauvais état des routes ainsi que le non-respect du code de la route par des conducteurs souvent non qualifiés et irresponsables aggravent ce phénomène.

L'impotence fonctionnelle constitue la plainte la plus exprimée à la consultation pour pseudarthrose avec 18 patients, soit 81,8% ; une mobilité anormale persistante à

l'ancien foyer de fracture à la consultation est retrouvée chez 16 patients, soit 72,7% des cas.

Le fémur était l'os le plus concerné avec 11 cas, soit 50%, le Tibia et la Fibula viennent en seconde position avec 8 cas chacun, soit au total 36,4%, et l'humérus est intéressé chez 3 patients, soit 13,6%. Le Tibia est par contre l'os le plus atteint dans la série de M. Tall et al avec 22 cas, suivi du fémur avec 14 cas, de l'humérus avec 8 cas, enfin de deux os de l'avant-bras avec 6 cas [16].

Dans notre série, nous n'avons pas enregistré des cas de pseudarthrose intéressant les os de l'avant-bras à savoir le radius et ou l'ulna, nous pensons que cette rareté ne pourra être confirmée qu'à l'issue d'une autre étude longitudinale multi centrique ultérieure. La fracture est dans la majorité des cas ouverte chez 12 patients avec 54,5%, le trait comminutif est plus présent avec 17 cas soit 77% et le 1/3 distal est le siège le plus fréquent avec 11 cas soit 50%. La nature de la fracture constitue l'un des facteurs de risque majeur influençant la pseudarthrose, surtout si elle associe la comminution à l'ouverture du foyer [13,17]. Le recours à la médecine traditionnelle est retrouvé dans 11 cas, soit 50% ; le traitement orthopédique arrive en seconde position avec 7 cas, soit 31,8% et le traitement chirurgical avec 4 cas, soit 18% comme modes de prise en charge de fracture initiale s'étant compliquée en pseudarthrose.

De nombreuses études réalisées dans les pays en voie de développement ont révélé que la tradithérapie et le traitement orthopédique restent le plus grand pourvoyeur des cas de pseudarthrose [2,4-6, 15].

Le recours à la médecine traditionnelle dans notre milieu se justifie pour des patients en majorité à faibles revenus qui ne peuvent accéder à d'autres types de traitements faute de moyens, avec comme conséquence, le refus du traitement chirurgical classique comme dans la série de Sossou R et al [15] et la demande de sortie dès l'hospitalisation du patient victime de fracture habituellement pour les patients pauvres ne pouvant honorer les frais du traitement chirurgical (ostéosynthèse) proposé pour le cas, laquelle demande sera souvent formulée par sa famille pour aller tenter un traitement traditionnel.

Ce délai ne dépassait pas un an (12 mois) pour la majorité de nos patients avec 15 cas, soit 68,2 %. La même tendance se confirmait dans la série de Butembo où la majorité des

patients était traitée avant 12 mois, seuls 10 cas, soit 27,78% avaient un délai supérieur ou égal à 13 mois [2].

Les patients consultaient avec des délais plus tardifs après avoir, pour la majorité, échoué avec le traitement traditionnel.

La pseudarthrose a été atrophique 6 cas, soit 27,2 %, hypertrophique 5 cas, soit 22,7 % et eutrophique 3 cas, soit 13,6 % ; la pseudarthrose était infectée avec 8 cas, soit 36,4 %. Touré LAYES et al. [14] a relevé plutôt 5 cas, soit 6,7% de pseudarthrose septique et 58 cas soit 78,4% de pseudarthrose hypertrophique, 12 cas atrophique soit 16,2%, 4 cas oligo-trophiques soit 5,4% parmi les 74 cas de pseudarthroses ayant fait l'objet de leur étude, la taille plus élevée de leur échantillon pourrait expliquer en partie la différence de nos résultats.

Sur le plan clinique, la pseudarthrose flottante était plus représentée avec 16 cas, soit 72,7%, la prédominance de la pseudarthrose lâche se retrouve également dans les autres séries, avec un taux proche de notre série pour ANISS de 73,3% [12].

Aucun facteur de comorbidité n'a été retenu pour nos patients, seule une patiente était hypertendue connue et sous traitement, cette patiente était en plus en ménopause, le déficit en œstrogène explique l'état d'ostéoporose chez la femme ménopausique expliquant la fragilité des os et une certaine vulnérabilité à certaines fractures. Pour certains auteurs, l'ostéoporose rend plutôt difficile la prise en charge des cas de pseudarthrose [7].

La prise en charge pour la majorité des cas de pseudarthrose a consisté à un curetage osseux avec ravivement des fragments, greffe osseuse en un deuxième temps et stabilisation par fixation externe avec 15 cas de pseudarthrose soit 68,2%. Cette prise en charge par la technique de Papineau telle qu'utilisée par PANDA et al. dans le traitement des ostéomyélites chroniques [18] a nécessité : Un premier temps, avec curetage osseux, ablation de séquestre si présent et du tissu fibreux, ré-perméabilisation de la médullaire au niveau proximal et distal, la plaie est laissée béante avec des tulle gras roulés en boudin sur la compresse et placés dans l'espace vide entre les fragments proximal et distal ; Ensuite, un deuxième temps de greffe osseuse spongieuse ou cortico-spongieuse prélevée le plus souvent au niveau de la tubérosité tibiale antérieure et/ ou complétée au niveau des crêtes iliaques au besoin selon l'importance de l'espace

à combler entre les fragments. Ces greffons sont prélevés et déposés au niveau du foyer au 18^{ème} jour post opératoire (JPO) ; Une irrigation continue de greffons est débutée au troisième de la greffe osseuse soit au 21^{ème} JPO du premier temps de Papineau avec au minimum 500 ml de solution de Dakin à 1% alternée avec une quantité équivalente de solution physiologique 0,9% ; l'irrigation sera poursuivie jusqu' à l'obtention d'un comblement total des greffons placés par du tissu de bourgeonnement. Les pansements seront ensuite poursuivis selon l'état de la plaie jusqu'à la cicatrisation complète spontanée de la plaie ou à la suite de la réalisation d'un troisième temps de Papineau : la greffe cutanée autologue. La stabilisation externe du foyer par fixateurs externe se justifie par le contexte de pseudarthrose septique ainsi que par la nécessité de corriger et/ou de garder la longueur du membre atteint par rapport au côté sain après ostéotomie [19].

La prise en charge en un temps avec curetage et greffe osseuse d'emblée et stabilisation interne par plaque vissée ou par ECM (Enclouage Centro-Médullaire) a concerné respectivement 4 cas, soit 18,2% et 3 cas, soit 13,6%. Ces deux dernières techniques ont également porté de bons résultats dans d'autres études [2, 20,21].

Plusieurs techniques ont été décrites pour le traitement des cas de pseudarthroses [10,16,21], certaines sont associées à des méthodes inductrices de la consolidation osseuse [3] ; La décortication ostéo-musculaire selon JUDET [8,9] associée à une fixation osseuse a été la technique chirurgicale la plus utilisée dans la série de Touré LAYES et al avec une consolidation obtenue dans 97,3% des cas [14]. Dans notre série, le recours à la technique de Papineau en deux temps et stabilisation par fixateurs externes s'est imposé par le nombre important de pseudarthrose septique 8/22 cas (36,4%) et les cas de pseudarthrose atrophique avec perte de substance dont le défi de comblement osseux est un préalable majeur.

La consolidation osseuse a été obtenue dans un délai situé entre 3 à 6 mois, soit 90 à 180 jours pour la majorité de nos patients avec 15 cas soit 68,2%. Après ablation du fixateur externe, un plâtre de relai a été souvent nécessaire, une botte plâtrée ou un plâtre cruro-pédieux selon le cas jusqu' à l'obtention d'un cal osseux suffisamment solide et sécurisant, ce qui nécessite la réalisation d'un contrôle radiographique mensuel. L'évolution a été favorable pour 21 de nos patients soit 95,4%. D'autres séries comme celle

de Touré LAYES et al. [14], rapporte aussi des résultats meilleurs pour le traitement de pseudarthrose avec d'autres techniques comme la décortication ostéo-musculaire associée à une fixation osseuse, technique chirurgicale la plus utilisée dans leur série [14] Pourtant, des différences majeures entre les deux séries, la nôtre et celle de Touré LAYES et al. [14] notamment concernant la taille de l'échantillon, la composition de différents types de pseudarthrose ainsi que les techniques chirurgicales utilisées ne permettent pas une comparaison formelle des résultats obtenus. Nous avons enregistré 1 cas d'évolution défavorable soit 4,5%, il s'agit d'une pseudarthrose récurrente septique de l'humérus chez une femme ménopausée.

Conclusion

Au terme de cette étude rétrospective, nous retenons ce qui suit que la pseudarthrose est une complication tardive d'un arrêt du processus de consolidation après une fracture. La majorité de patients commence par un traitement traditionnel suivi du traitement orthopédique. La technique de Papineau avec stabilisation du foyer par fixateurs externes était utilisée et l'évolution était favorable dans la plupart de cas., avec un délai de consolidation situé entre 3 à 6 mois.

Contributions des auteurs

AVP and BLM designed and analyzed the statistical data for the study. CMS and RVV contributed to the data collection. BLM, VT, ZTK, SWO and RA supervised the study. All authors have read and approved the final and revised version of the manuscript.

Conflit d'intérêt : Aucun

Références

1. Thein E, Chevalley F, Borens O. Pseudarthroses aseptiques des os longs. *Revue Médicale Suisse*, 2013 ; 9 :2390-6.
2. Ernest Badako Monganza et al. Prévalence et facteurs de risque des pseudarthroses traumatiques des os longs des membres à l'Hôpital Matanda en ville de Butembo à l'Est de la République Démocratique du Congo. *Pan Afr Med J* .2021 ; 40 :192.
3. Obert L, Couesmes A, Lepage D, Pauchot J, Garbuio P, Tropet Y. Consolidation osseuse et pseudarthrose

- des os longs : l'apport des BMP. E-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie. 2007 ; 6(2) : 24-30.
4. Diakite A.G. Complications et séquelles du traitement traditionnel des fractures des membres inférieurs. Thèse Med Bamako 2002.88P :2.
 5. Dossim A .et al. Profil épidémiologique et clinique des lésions traumatiques compliquées par traitement traditionnel. A propos de 29 cas dans le service de traumatologie de CHU TOKIN de Lomé. SOMACOT 1er congrès 2004, p 50-51.
 6. Thiam. SM. ; Les aspects de traitement et de l'évolution des complications du traitement traditionnel des fractures à propos de 98 cas. Thèse Med Bamako 1999 N°:12
 7. Abdoulaye Issa Diarra ; Etude des pseudarthroses aseptiques de la diaphyse humérale dans le service de chirurgie orthopédique et traumatologique du CHU Gabriel Touré d'avril 2004 à mars 2008. A propos de 14 cas. Thèse FAC de Médecine, de Pharmacie et d'Odontostomatologie. Université de Bamako. 2008.
 8. Judet R. Judet J. La décortication ostéo-périostée : principes, techniques, indications et résultats. Mém. Acad. Chir., 12-19 Mai 1965, 91, N° 15-16 463-470.
 9. Judet R. Judet J. Orlandinis S. et Patel A. La décortication ostéomusculaire (greffons pédiculés ostéo-périosté). Rev. Chir.ortho., Janv-Fév. 1967,53, N°1,43-63.
 10. Merle d'Aubigne R, Cauchoix J, Ramadier J.O et al. Traitement des pseudarthroses diaphysaires. Rev. Chir. Ortho., Janv-Fév-1948,43(1).
 11. Merle d'Aubigne R, Mazas F. Nouveau traité de technique chirurgicale Tome VIII membres et ceinture. Membres inférieurs, lésions septiques ; Masson 1976, p 188-189.
 12. Aniss C, Réda Alllah B, Abdelkarim R et al. Pseudarthrosis of the femoral neck treated with total hip replacement : Report of 15 cases. Pan Afr Med J. 2014 Sep 23; 19:58.
 13. Fabre A. Pseudarthroses du tibia après fracture ouverte : prise en charge, « Eds » In : Nen DL, et al., editors. Réparations tissulaires à la jambe. Paris : Spinger – Verlag ; 2012. Pp.347-8.
 14. Touré Lays et coll ; Epidémiologie et Traitement des Pseudarthroses Diaphysaires des Os Longs à l'Hôpital de Sikasso. Médecine HEALTH Sciences And DISEASES.
 15. Sossou R, Hans Moevi A, Fiogbe A M, Maizar Saïd S, Padonou Jijoho L. Aspects radiocliniques des pseudarthroses du col du femur à Cotonou. J Afri mag Méd .2014 décembre ; 6(2) : 6.
 16. Tall M. et al. Femur malunion treated with open osteotomy and intramedullary nailing in developing countries. Orthop Traumatol Surg Res (2012).
 17. Said Z, Dolo R, Ossama E, Kamal L, Amine M, Fawzi B. L'enclouage centromédullaire dans les fractures bifocales de la jambe : à propos de 16 cas. Pan African Med J ; 2017 octobre ; 28 :1.
 18. Panda M, Ntungila N, Kalunda M, Hinsenkamp M. Treatment of chronic osteomyelitis using the Papineau technique. International Orthopaedics 1998 ,22[1]: 37-40.
 19. Panda M. Fixation externe des fractures et des ostéotomies en RDC. Thèse de Médecine.2003 Unikin 26, Chirurgie.
 20. Tall M. et al. Treatment of nonunion in neglected long bone shaft fractures by osteoperiosteal decortication. Orthop Traumatol Surg Res. 2014 Oct.
 21. Omar M, Jalal B, Hicham S, Ouahb A, Mohamed D, Khalid K. Intérêt de l'enclouage centromédullaire dans les fractures du quart distal de la jambe : à propos de 30 cas. Pan African Med. J.2017 octobre ; 28 :176
-