



Aspects thérapeutiques et évolutifs des fractures diaphysaires de jambe au Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona Madagascar

Therapeutic and evolutive aspects of diaphyseal leg fractures at the Joseph Ravoahangy University Hospital Center Andrianavalona Madagascar

Rohimpitiavana HA, Rabariarison Rova, Youmbi Boudom EJ, Razafimahandry HJC, Rabemazava Azla.

Service Orthopédie-Traumatologie Centre Hospitalier Joseph Ravoahangy Andrianavalona Antananarivo - Madagascar.

Correspondance à :

Rohimpitiavana HA
amboararohimpiti@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.48087/BJMSoa.2021.8205>

Historique de l'article :

Reçu le 19 juillet 2021
 Accepté le 07 décembre 2021
 Publié le 28 décembre 2021

Il s'agit d'un article en libre accès distribué selon les termes de la licence Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0), qui autorise une utilisation, une distribution et une reproduction sans restriction sur tout support ou format, à condition que l'auteur original et la revue soient dûment crédités.

Pour citer l'article :

Rohimpitiavana HA, Rabariarison R, Youmbi Boudom EJ et al. Aspects thérapeutiques et évolutifs des fractures diaphysaires de jambe au Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona Madagascar. *Batna J Med Sci* 2021;8(2):115-8. <https://doi.org/10.48087/BJMSoa.2021.8205>

RÉSUMÉ

La prise en charge d'une fracture de jambe est fonction de la classification de la lésion, du plateau technique et de l'expérience du chirurgien. Le but de notre travail est de déterminer les aspects thérapeutique et évolutif des fractures diaphysaires de la jambe prises en charge au Service de Traumatologie du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU-JRA) Madagascar. Il s'agissait d'une étude descriptive de 74 patients hospitalisés dans le Service en 2017. Il y a une discrète prédominance des fractures ouvertes (52,7%) dont 41,01% étaient classés type II selon Gustilo Anderson. Les fractures concernaient les deux os dans 79,7%. Le traitement était orthopédique dans 74,7 % par un appareil plâtré cruro-pedieux précédé ou non d'une traction trans-calcaneenne. Parmi ceux qui ont été opérés, 47,4% ont bénéficié d'un enclouage centro-médullaire type Kuntcher, 31,58% d'un fixateur externe et 21,02% d'une amputation transtibiale. L'évolution a été favorable dans 87,7%. Les complications étaient dominées par les infections (5,46%), lésions vasculo-nerveuses (4,09%) et les cals vicieux (1,36%). Le séjour hospitalier moyen étaient de 14 jours (1-86 jours). La prise en charge des fractures de jambe reste un challenge pour les chirurgiens dans les pays en voie de développement. L'optimisation de cette prise en charge passe par l'amélioration de l'accès aux soins et l'ajustement de la logistique hospitalière.

Mots clés : Épidémiologie, Fracture de jambe, Madagascar, Traitement.

ABSTRACT

The management of a leg fracture depends on the classification of the lesion, the technical platform and the experience of the surgeon. The aim of our study is to determine the therapeutic and evolutive aspects of diaphyseal fractures of the leg treated at the Traumatology Department of the Joseph Ravoahangy Andrianavalona University Hospital Center (CHU-JRA) Madagascar. This was a descriptive study of 74 patients hospitalized in the Department in 2017. There is a slight predominance of open fractures (52.7%) of which 41.01% were classified as type II according to Gustilo Anderson. Fractures involved both bones in 79.7%. Treatment was orthopedic in 74.7% with a cruro-pedial cast, preceded or not by trans-calcaneal traction. Of those who underwent surgery, 47.4% received a Kuntcher intramedullary nailing, 31.58% an external fixator and 21.02% a transtibial amputation. The evolution was favorable in 87.7%. Complications were dominated by infections (5.46%), vascular nerve damage (4.09%) and malunion (1.36%). The average hospital stay was 14 days (1-86 days). The management of leg fractures remains a challenge for surgeons in developing countries. Optimizing this care involves improving access to care and adjusting hospital logistics.

Key words: Epidemiology, Leg fracture, Madagascar, Treatment.

INTRODUCTION

Les fractures de la jambe sont les plus fréquentes des fractures des os longs [1]. Sa prise en charge est en fonction de la classification de la lésion, du plateau technique et de l'expérience du chirurgien. Le but de notre travail est de déterminer les aspects thérapeutiques des fractures diaphysaires de la jambe prises en charge au Service de Traumatologie Orthopédie du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU-JRA) d'Antananarivo.

PATIENS ET MÉTHODES

Notre étude a été réalisée dans le Service de Chirurgie Orthopédique et de Traumatologie du CHU-JRA.

Il s'agit d'une étude rétrospective et descriptive sur une période de treize mois allant de janvier 2017 à janvier 2018.

Nous avons inclus dans notre étude tous les patients présentant une fracture diaphysaire de jambe hospitalisés et traités dans le Service de Traumatologie et d'Orthopédie du CHU-JRA.

RÉSULTATS

Caractéristiques de la série

Pendant notre période d'étude, 74 patients ont été inclus parmi les 114 patients présentant une fracture de jambe hospitalisés et traités dans le Service.

L'âge moyen était de 38,2 ans avec des extrêmes allant de 18 ans à 72 ans.

Une prédominance masculine a été retrouvée (sex ratio : 3,1).

Les ouvriers étaient les plus représentés avec 27% de l'effectif total.

Les accidents de la voie publique représentaient l'étiologie la plus fréquente (74,3%). Les autres étiologies étaient représentées par des accidents domestiques (13,5%), les accidents de travail (9,5%), les accidents à responsabilité civile (1,4%) et les accidents sportifs (1,09%).

Signes anatomo-cliniques

Les fractures ouvertes ont été les plus représentées avec trente-neuf cas soit 52,7% de l'effectif total. L'ouverture type II selon la classification de Gustilo et Anderson était prédominante (41,01%) suivie du type I (25,67%), du type IIIa et IIIc (12,8% chacun) et enfin du type IIIb (7,7%).

Les deux os de la jambe avaient été touchés dans 79,7 % des cas et une atteinte isolée du tibia a été notée chez 12,2% des patients.

La plupart siégeait sur le 1/3 moyen de la diaphyse tibiale (54,4%). Les fractures du 1/3 supérieur et du 1/3 inférieur étaient retrouvées respectivement dans 10,3 et 30,9%. Pour la fibula, la majorité des fractures siégeait au tiers moyen et tiers distal de la diaphyse respectivement dans 40,1 et 41,5%.

Pour le tibia, le trait de fracture le plus fréquent a été le trait comminutif (29,41%) suivi du trait oblique (22,06%), du trait transversal (20,60%), du trait spiroïde (10,30%). Des fractures bifocales ont été observées dans 5,88% des cas.

Par contre, pour la fibula, le trait transversal avait été représenté par vingt-huit cas de fractures (43,1%).

Traitement

Le traitement était orthopédique dans 74,7 % et dans 8,10% des cas une intervention chirurgicale avait été réalisée.

Parmi les patients ayant reçu un traitement orthopédique, 28,8% des patients ont bénéficié d'une traction transcalcaneenne. Une attelle plâtrée cruro-pédieuse a été posée dans 92% des cas. Cette attelle a été circularisée dans 83% des cas.

Pour le traitement chirurgical, l'enclouage centromédullaire a été la technique chirurgicale la plus utilisée (47,4%). Le fixateur externe a été posé dans 31,58% des cas. Quatre cas d'amputation ont été réalisés.

Parmi les 39 patients ayant une fracture ouverte de la jambe, 94% ont bénéficié d'un parage chirurgical des plaies. Le parage a été effectué dans les 6 premières heures post-traumatiques dans 73%.

Le fixateur externe a été principalement utilisé pour la prise en charge des fractures ouverte type II et III selon la classification de Gustilo Anderson. Par contre, l'amputation consistait surtout à la prise en charge des fractures ouvertes type IIIC. Seulement un patient ayant une fracture ouverte type I a bénéficié d'une fixation osseuse par l'ECM (3,12%).

Évolution et complications

Dans notre étude, 87,8% des patients ont eu une évolution favorable.

Les complications infectieuses prédominaient (44,45% des complications) suivies des complications vasculo-nerveuses (33,33% des complications). Un cas de cal vicieux a été répertorié (11,11% des complications).

Durée d'hospitalisation

La durée moyenne de séjour à l'hôpital des patients était de 14 jours. La majorité des patients avaient une durée d'hospitalisation comprise entre 1 et 15 jours (60,8%) avec

DISCUSSION

La prise en charge des fractures de jambe a connu une évolution considérable. Au cours de ces dernières décennies, il y eu des changements tant au niveau des techniques opératoires que des matériaux utilisés. Par conséquent la traumatologie moderne privilégie l'usage d'une ostéosynthèse au détriment d'un plâtre ou d'une traction continue dans la prise en charge des fractures du tibia chez l'adulte [1].

Malgré l'ère moderne de la traumatologie, dans notre étude, bien que plusieurs méthodes thérapeutiques aient été proposées, le traitement avait été orthopédique chez le plus grand nombre de patients (74,7%). D'autres études africaines ont également observé cette tendance [2, 3, 4]. En effet, le bas niveau socio-économique des patients, la faible disponibilité des implants chirurgicaux rendent difficile l'accès à l'ostéosynthèse dans notre contexte. Seulement 25% des patients en ont bénéficié dans cette étude.

Par ailleurs, même si dans la revue de la littérature l'ostéosynthèse a montré plus d'avantage dans la prise en charge des fractures de jambe chez l'adulte, les méthodes orthopédiques ne sont pas pour autant infructueuses [5, 6]. Récemment, aux Etats-Unis, une cohorte d'étude prospective multicentrique conduite par Obremsky et al. [7] n'a pas permis d'identifier l'existence d'une différence nette entre les patients traités par ECM et ceux traités par un plâtre et orthèses fonctionnelles à 6 mois postopératoires ou plus tard. Raison pour laquelle, actuellement, dans la plupart des pays à faible revenu et particulièrement à Madagascar, sous le poids des conditions économiques désavantageuses, la méthode orthopédique occupe encore une grande place dans la prise en charge des fractures de jambe.

Le traitement des fractures ouvertes de jambe vise à prévenir l'infection afin de récupérer l'intégrité de son tissu osseux et sa fonction normale dans de bref délai [8]. Plusieurs auteurs ont convenu que la prise en charge de cette fracture passe par la classification des lésions cutanées associées, l'antibioprophylaxie, le débridement, l'irrigation et la fixation stable des fractures [8,9]. En plus, pour obtenir plus d'efficacité, diverses études ont révélé que le débridement devrait être effectué idéalement dans les six heures qui suivent le traumatisme [62]. Dans notre étude, nous avons constaté que presque la totalité des patients ayant été affecté par une fracture ouverte ont bénéficié d'un parage chirurgical des lésions cutanées (94%). Néanmoins, la faible accessibilité financière à l'implant chirurgical augmente largement le délai opératoire pour une fixation osseuse optimale. Ce résultat est en accord avec celui de Santos et al [10] au Brésil. D'autre part, notre résultat était plus élevé par rapport à celui publié par Clelland et al. [3]. Ils ont révélé que 66% des patients ont bénéficié de la décontamination chirurgicale des plaies. De même, publié récemment dans une revue médicale américaine, un essai contrôlé randomisé et international conduit par Bhandari et al. [11] a rapporté un constat pareil. Cet essai clinique a révélé que le débridement devrait être considérable chez les patients présentant des fractures type III de Gustilo et Anderson. Mais, limité chez ceux présentant des lésions cutanées type I.

Historiquement, la règle des 6 heures a été utilisée comme délai dans lequel une fracture ouverte doit être amenée en salle d'opération pour un débridement initial [9]. D'une part, certaines études actuelles ont clairement démontré qu'un débridement effectué dans un délai de 24h est tout autant efficace [9, 12]. D'autre part, certains auteurs ont rapporté dans une analyse critique d'article américaine que le débridement chirurgical précoce reste essentiel, bien que les preuves à l'appui de la « règle des six heures » ne soient confirmées [13]. De nombreux facteurs influencent ce paramètre, notamment la disponibilité de la salle d'opération,

la disponibilité du chirurgien et l'état physiologique du patient [14].

Pour les lésions osseuses sans ouverture cutanée, plusieurs études ont démontré que l'ECM est le gold standard de la prise en charge des fractures de la jambe. En effet, dans une revue systématique Cochrane récente, les résultats d'une enquête ont démontré que près de 90% des chirurgiens orthopédistes en traumatologie préfèrent l'ECM pour les fractures ouvertes et fermées de la diaphyse tibiale [15]. Au cours de notre travail, 19 patients avaient bénéficié d'un traitement chirurgical définitif. La majorité avaient bénéficié d'un ECM (47,37%).

En cas de fracture ouverte, une étude réalisée en Allemagne sur la gestion actuelle des fractures ouvertes a montré que la méthode de stabilisation privilégiée pour les fractures type I de Gustilo -Anderson est une ostéosynthèse interne définitive (61% des patients) [8]. Cette analyse globale combinait les réponses de 653 traumatologues et a conclu que l'ECM précoce est une méthode sûre et efficace pour traiter les fractures ouvertes de la diaphyse tibiale au stade I et II de Gustilo et Anderson. Toutefois, dans une revue de la littérature récente, Nieto et Bareon [16] ont révélé que malgré les avantages qu'offre une fixation interne par ECM, le risque est une infection intramédullaire profonde, difficile à traiter et dont l'évolution est imprévisible. Rigal et al. [17] soutenaient également cette observation dans leur étude. Pour notre étude, un patient présentant une fracture ouverte type I de Gustilo a bénéficié d'un ECM.

Dans certaines circonstances, il peut être nécessaire de traiter une fracture du tibia avec un fixateur externe. Les avantages comprennent la possibilité de surveiller les tissus mous et la possibilité de manipuler les fragments pour débrider adéquatement les tissus mous au cours de plusieurs lavages. La fixation externe est dès lors la technique de choix pour l'ostéosynthèse des fractures ouvertes contaminées. Dans notre étude, 31,58 % des patients opérés ont bénéficié d'une fixation externe. Madougou et al. [4] au Bénin ont rapporté que sur 114 patients présentant une fracture ouverte et ayant été traités par ostéosynthèse, 39 ont bénéficié d'une fixation externe (34,21%). Ce résultat est similaire avec celui retrouvé au cours de notre travail. Aux États-Unis, dans une revue de la littérature, les auteurs ont montré que la fixation externe reste le traitement de choix pour la stabilisation provisoire des fractures ouvertes du tibia, avec une lésion importante des tissus mous et une contamination globale [18]. En effet, Ifesanya et al [19] ont conclu dans leur étude que le choix sans danger de la stabilisation des fractures ouvertes des os longs dans les pays pauvres en ressources reste la fixation externe surtout dans un environnement où les clous ne sont pas facilement disponibles et en particulier lorsque la contamination est élevée.

Les fractures ouvertes types IIIB IIIC de Gustilo et Anderson sont associées à un risque accru d'amputation [20]. Dans notre contexte, le taux élevé d'amputation pourrait s'expliquer non seulement par la fréquence élevée des lésions traumatiques graves, mais aussi par l'arrivée tardive des patients à l'hôpital. Ces derniers se présentent généralement avec une jambe complètement endommagée, avec atteintes graves des tissus mous et /ou une ischémie. D'autre part la prise en charge des lésions tissulaires graves requière l'expérience du chirurgien ou bien la présence d'un plasticien. Cependant, dans une étude américaine conduite par Thakore et al. [21] et par Connelly et al. [22] au Royaume Uni, l'amputation concernait environ 1% des patients opérés. Selon Diwan et al [23] une courte période d'ischémie est d'une importance primordiale pour le sauvetage du membre. Mais, il est toujours difficile de combiner reconstruction osseuse et vasculaire, car la réparation vasculaire échouera s'il n'y a pas de stabilité osseuse. Aussi, le fait de retarder la réparation vasculaire lorsque l'os est définitivement stabilisé peut produire un retard inacceptable.

Dès lors, plusieurs études ont montré que l'amputation primaire reste la meilleure option thérapeutique devant un membre irrécupérable. Ceci au vu des pires conséquences d'une tentative de sauvetage voué souvent à l'échec comparé à l'amputation [23].

Complications

Une revue de la littérature publiée en 2015 par Einhorn et al [24] a démontré que bien que la réparation des fractures rétabli généralement la composition cellulaire, la structure et la fonction biomécanique pré-lésionnelles de l'os endommagé, environ 10% des fractures ne guérissent pas normalement. En 2014, Bakriga et al. [2] au Togo ont observé que 27,7% des patients ont développé des complications dans leur série. Ils ont ainsi rapporté que les complications ont été essentiellement par ordre décroissant : le retard de consolidation, les infections, les pseudarthroses et les cals vicieux. Dans notre étude, nous retenons les mêmes complications hormis les pseudarthroses. Ceci avec un taux global de complication plus faible (12,2%).

En 1966, Gustilo et al. [25] avait déjà découvert que les patients présentant des fractures ouvertes étaient plus prédisposés aux infections profondes. Ils ont conclu au terme leur étude que le taux d'infection est directement proportionnel à la gravité de la lésion cutanée telle que définie par la classification de Gustilo-Anderson. Papakostidis et al. [26] en 2011 ont également corroboré cette observation dans leur méta-analyse.

Plusieurs paramètres sont incriminés dans la survenue de ces complications parmi lesquelles : l'irrigation sanguine précaire au niveau de la jambe, sa situation anatomique sous cutanée et antéromédiale [27]. De plus, la contamination initiale, iatrogène et nosocomiale sont incluses.

Dans notre étude, aucun cas de syndrome de loge n'avait été retrouvé. Pareillement dans certaines autres études [2, 3]. Pourtant dans la littérature, il fait partie des complications les plus fréquentes et redoutables [1, 20].

Durée d'hospitalisation

Dans notre étude, la majorité des patients (60,8%) avait un séjour hospitalier compris entre 1 et 15 jours. Ce résultat est superposable avec celui de Clelland et al. [3] à Bamako qui avait observé que la durée d'hospitalisation de 24 heures à 14 jours avait été la plus représentée (62,5%).

Nous avons également constaté que les patients ayant présenté une fracture ouverte avaient un séjour plus long. Une étude prospective comparative examinant toutes les fractures du tibia sur une période de douze mois, conduite par Santos et al. [10], avait conclu que le plus long séjour hospitalier était imputable à la fracture ouverte. Leur résultat, statistiquement significatif, avait indiqué une durée d'hospitalisation d'environ 21,5 jours pour les fractures ouvertes contre 5,4 jours pour les fractures fermées. Dans notre travail nous avons noté une durée moyenne d'hospitalisation de 29,12 jours pour les fractures ouvertes contre 19,01 jours pour celles fermées.

Encore, dans notre contexte, ce délai d'hospitalisation est probablement lié à la difficulté du suivi extrahospitalier dû à l'absence de centre de convalescence et au coût élevé du déplacement. De plus, la méthode thérapeutique utilisée (traction continue) allonge considérablement le séjour à l'hôpital.

CONCLUSION

Les fractures diaphysaires de la jambe font partir des problèmes fréquemment rencontrés dans la pratique du traumatologue. Elles sont graves du fait de leurs associations courantes à des lésions des parties molles et des séquelles

dévastatrices résultantes. Ces fractures sont l'apanage des jeunes hommes, actifs sur le plan professionnel. Sous le poids des conditions socio-économiques désavantageuses, le traitement de prédilection de ces lésions squelettiques reste la méthode orthopédique. L'accessibilité à une prise en charge optimale par les moyens d'une ostéosynthèse reste limitée. Aussi, la complexité du traitement des lésions cutanées graves associées est problématique dans notre contexte. Plusieurs facteurs étaient incriminés dans cette difficulté thérapeutique dont les plus importants étaient : l'accessibilité financière des patients dont les frais hospitaliers sont autofinancés en majorité et l'insuffisance du plateau technique. Dans ce contexte, une thérapie préventive reste notre meilleure option. Elle passe par l'amélioration de notre politique de santé, de notre sécurité routière et l'ajustement de la logistique hospitalière.

Remerciement : un remerciement à tout le personnel qui a participé à la réalisation de ce travail.

Déclaration d'intérêts : les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt en rapport avec cet article.

RÉFÉRENCES

- Thoreux P, BéguéT, Masquelet AC. Fractures fermées de la jambe de l'adulte. EMC (Elsevier Masson SAS, Paris). Appareil locomoteur, 14-086-A-10, 2007; 22p. Doi : 10.1016/S0246-0521(07)41017-8
- Bakrigha B, Akpoto M, Kombate N, Ayouba G, Delanha Y, Abalo A. Clinical and therapeutic aspects of adult leg shaft fractures at the Sylvanus Olympio Teaching Hospital in Lomé. Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique. 2018. 74 :32 8.
- Clelland SJ, Chauhan P, MandariFN. The epidemiology and management of tibia and fibula fractures at Kilimanjaro Christian Medical Centre (KCMC) in Northern Tanzania. Pan Afr Med J. 2016; 25:51. DOI: 10.11604/pamj.2016.25.51. 10612. PMID: 28250875
- Madougou S, Chigblo P, Lawson E, Tella G, Padonou A, Nour M et al. Facteurs épidémiologiques et résultats de la prise en charge des fractures ouvertes de jambe de l'adulte à Cotonou. Revue Marocaine de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique.2017 ; 69 :26 33.
- Duan X, Al-Qwbani M, Zeng Y, Zhang W, Xiang Z. Intramedullary nailing for tibial shaft fractures in adults. Cochrane Database Syst Rev. 2012; 1: CD008241. DOI : 10.1002/14651858.CD008241.pub2. PMID : 22258982.
- Abouchane M, Fadili A, Belmoubarik A, Andaloussi YE, Nechad M. Les fractures de jambe à fibula intact : traitement orthopédique ou enclouage centromédullaire ? (Étude comparative à propos de 60 cas), Pan Afr Med J. 2015;20:222. DOI: 10.11604/PAMJ.2015.20.222.6164.
- Obremskey WT, Cutrera N, Kidd CM. A prospective multi-center study of intramedullary nailing vs casting of stable tibial shaft fractures. J Orthop Traumatol. 2017.18 (1): 69 76. DOI: 10.1007/s10195-016-0429-4. PMCID: PMC5311003.
- Gümbel D, Matthes, Napp M, Lange J, Hinz P, Spitzmüller R, Ekkernkamp A. Current management of open fractures: results from an online survey. Arch Orthop Trauma Surg. 2016;136(12):1663-1672. DOI: 10.1007/s00402-016-2566-x. PMID: 27628620.
- Hannigan GD, Pulos N, Grice EA, Mehta S. Current Concepts and Ongoing Research in the Prevention and Treatment of Open Fracture Infections. Adv Wound Care (New Rochelle). 2015; 4(1):59 74. DOI: 10.1089/wound.2014.0531. PMCID: PMC4281849.
- Santos ADL, Nitta CT, Boni G, Sanchez GT, Tamaoki MJS, Reis FBD, « Evaluation and comparison of open and closed tibia shaft fractures in a quaternary reference center », Acta Ortop Bras. 2018;26(3):194-197. DOI : http://dx.doi.org/10.1590/1413-785220182603184073.
- Bhandari M, Petrisor BA, Jeray KJ. Wound Irrigation in Initial Management of Open Fractures. N. Engl. J. Med. 2016;5374(18):1789-1790. DOI: 10.1056/NEJMc1601157. PMID: 27144859
- Prodromidis AD, Charalambous CP. The 6-Hour Rule for Surgical Debridement of Open Tibial Fractures: A Systematic Review and Meta-Analysis of Infection and Nonunion Rates. J Orthop Trauma. 2016 Jul;30(7):397-402. DOI: 10.1097/BOT.0000000000000573. PMID: 26978135
- Okike K, Bhattacharyya T. Trends in the management of open fractures. A critical analysis. J Bone Joint Surg Am. 2006; 88(12): 2739-48. DOI: 10.2106/JBJS.F.00146. PMID: 17142427.
- Mangukiyi HJ, Mahajan NP, Pawar ED, Mane A, Manna J, « Functional and radiological outcome in management of compound tibia diaphyseal fracture with AO monolateral fixator versus Limb reconstruction system », J Orthop. 2018; 31;15(1):275-281. DOI: 10.1016/j.jor.2018.01.041. PMID: 29657482.
- Johal H, Bhandari M, Tornetta P. Cochrane in CORR®: Intramedullary Nailing for Tibial Shaft Fractures in Adults (Review). Clin Orthop Relat Res. 2017 ;475(3):585-591. DOI: 10.1007/s11999-016-5202-8. PMID: 27995557
- Nieto H, Baroan C. Limits of internal fixation in long-bone fracture. Orthop Traumatol Surg Res. 2017;103(15):61-66. DOI: 10.1016/j.otsr.2016.11.006. PMID: 28082050.
- Rigal S, Barthélémy R, Mathieu L, Barbier O. Indications du concept de damage control en orthopédie. E-mem Acad Natle Chir 2013 ;12 (2):45-49.
- Sethi MK, Obremskey WT, Jahangir AA, Orthopedic traumatology: an evidence-based approach. Springer, 2018. P XVII, 438. DOIhttps://doi.org/10.1007/978-3-319-73392-0
- Ifesanya AO et Alonge TO. Operative stabilization of open long bone fractures: A tropical tertiary hospital experience. Niger Med J. 2012; 53(1): 16–20. DOI : 10.4103/0300-1652.99825. PMID: 23271839
- Miller NC, Askew AE. Tibia fractures. An overview of evaluation and treatment, Orthop Nurs. 2007; 26(4): 216-23. DOI: 10.1097/01.NOR.0000284648.52968.27. PMID: 17882096
- Thakore RV, Francois EL, Nwosu SK, Attum B, Whiting PS, Siuta MA et al. The Gustilo–Anderson classification system as predictor of nonunion and infection in open tibia fractures. Eur J Trauma Emerg Surg. 2017;43(5):651-656. DOI: 10.1007/s00068-016-0725-y. PMID: 27658943
- Connelly CL, Bucknall V, Jenkins PJ, Court-Brown CM, McQueen MM, Biant CL. Outcome at 12 to 22 years of 1502 tibial shaft fractures. J Bone Joint Surg.2014; 96(10): 1370 1377. https://doi.org/10.1302/0301-620X.96B10.32914.
- Diwan A, Eberlin KR, Smith RM. The principles and practice of open fracture care. Chin J Traumatol. 2018;21(4):187-192. DOI: 10.1016/j.cjtee.2018.01.002. PMID: 29555119
- Einhorn TA, Gerstenfeld LC. Fracture healing: mechanisms and interventions. Nat Rev Rheumatol. 2015;11(1):45-54. DOI: 10.1038/nrrheum.2014.164. PMID: 25266456
- Gustilo RB, Anderson JT. Prevention of infection in the treatment of one thousand and twenty-five open fractures of long bones: retrospective and prospective analyses. J Bone Joint Surg Am. 1976; 58:453-458.
- Papakostidis C, Kanakaris NK, Pretel J, Faour O, Morell DJ, Giannoudis PV. Prevalence of complications of open tibial shaft fractures stratified as per the Gustilo–Anderson classification. Injury. 2011;42(12):1408-15. DOI: 10.1016/j.injury.2011.10.015. PMID: 22019355
- Solomon L, Warwick D, & Nayagam S. (Eds.). (2010). Apley's System of Orthopaedics and Fractures (9th ed.). CRC Press. https://doi.org/10.1201/b13422

Cet article a été publié dans le « *Batna Journal of Medical Sciences* » **BJMS**, l'organe officiel de « *l'association de la Recherche Pharmaceutique – Batna* »

Le contenu de la Revue est ouvert « Open Access » et permet au lecteur de télécharger, d'utiliser le contenu dans un but personnel ou d'enseignement, sans demander l'autorisation de l'éditeur/auteur.

Avantages à publier dans **BJMS** :

- *Open access* : une fois publié, votre article est disponible gratuitement au téléchargement
- Soumission gratuite : pas de frais de soumission, contrairement à la plupart des revues « Open Access »
- Possibilité de publier dans 3 langues : français, anglais, arabe
- Qualité de la relecture : des relecteurs/reviewers indépendants géographiquement, respectant l'anonymat, pour garantir la neutralité et la qualité des manuscrits.

Pour plus d'informations, contacter BatnaJMS@gmail.com ou connectez-vous sur le site de la revue : www.batnajms.net

