



## Traitement des fractures de membres par armes à feu dans un hopital aux ressources limitées.

### Management of firearm limb frames in a resource-limited hospital.

Abdoulaye MB<sup>1,3\*</sup>, Adakal O<sup>1</sup>, Ide G<sup>2</sup>, Onuoha C<sup>3</sup>, Maikassoua M<sup>1</sup>, Abdoulwahab M<sup>2</sup>, Samake A<sup>3</sup>, Rouga MM<sup>1</sup>, Amadou Magagi I<sup>4</sup>, Adamou H<sup>4</sup>, Moussa T<sup>4</sup>, Hama Y<sup>2</sup>, James Didier L<sup>2</sup>, Souana B<sup>2</sup>, Sani R<sup>2</sup>.

#### Mots-clés

Plaies par arme à feu, fractures, membres, Diffa, Niger.

#### Résumé

**Introduction :** La prise en charge des fractures de membre par arme à feu constitue une activité fréquente des hôpitaux en zone de conflit.

**Patients et méthode :** Cette étude rétrospective rapporte l'expérience du service de chirurgie du centre hospitalier régional de Diffa dans la prise en charge des fractures de membre par arme à feu.

**Résultats :** Les lésions de membre représentaient 87,64% (n= 227) des admissions pour traumatisme par arme à feu (N=259). Les fractures de membre sont retrouvées chez 118 patients soit 51,98% des patients avec lésions de membre et concernaient des patients jeunes avec un âge moyen de 28.24 ans (extrêmes : 2 et 77 ans) avec une nette prédominance masculine. La gravité de ces fractures dépend du degré de comminution, d'éventuelles atteintes vasculo-nerveuses mettant en jeu le pronostic du membre et surtout des lésions associées. Les résultats sont satisfaisants avec un séjour moyen de 11,61 jours. Les complications sont moindres, dominées par les suppurations superficielles dans 6,78% (n=8). La mortalité intrahospitalière est faible de l'ordre de 1,69%.

**Conclusion :** La prise en charge doit être standardisée du fait des possibles afflux massifs de blessés pouvant fortement déstabiliser le fonctionnement des structures sanitaires en l'absence de plan dédié à cet effet.

#### Keywords:

Gunshot wounds, fractures, limbs, Diffa, Niger.

#### Abstract

**Introduction:** The management of firearm-related limb fractures is a common activity in hospitals in war zones.

**Method:** This retrospective study reports the experience of the surgical department of the regional hospital of Diffa in the management of firearm-related limb fractures.

**Results:** Limb injuries represented 87.64% (n= 227) of admissions for firearm trauma (N=259). Limb fractures were found in 118 patients, i.e. 51.98% of patients with limb injuries, and concerned young patients with an average age of 28.24 years (extremes: 2 and 77 years) with a clear male predominance. The gravity of these fractures depended on the degree of comminution, possible vascular and nerve damage affecting the prognosis of the limb and, in particular, related injuries. Outcomes are successful with an average stay of 11.61 days. Complications were minor, dominated by superficial suppuration in 6.78% (n=8). Intra-hospital mortality was low at 1.69%.

**Conclusion:** Management must be standardised because of the possible mass casualty that can seriously disturb the performance of health facilities in the lack of a dedicated emergency plan.

## Introduction

Les fractures de membre par arme à feu sont fréquemment rencontrées en pratique civile dans les zones de conflits. Elles requièrent de la part du praticien des compétences en balistique, en traumatologie et en gestion des plaies de guerre [1, 2]. Il s'agit d'un véritable problème de santé publique, engendrant plus de 500000 victimes de par le monde d'après un rapport de l'OMS en 2012 [3]. La prise en charge de ces lésions est basée sur une évaluation initiale du blessé pour rechercher une détresse vitale du patient ou fonctionnelle par atteinte de l'intégrité du membre [4]. Le service de chirurgie générale du centre hospitalier régional de Diffa reçoit depuis 2015, des blessés de guerre du conflit en cours dans le bassin du lac Tchad. Cette étude a pour but d'évaluer les résultats de la prise en charge des fractures de membres en rapport avec le conflit.

## Matériels et méthodes

Il s'agissait d'une étude rétrospective, descriptive, portant sur les patients opérés pour fracture ouverte ou fermée des membres par arme à feu au CHR de Diffa au cours de la période allant de Juin 2016 à mai 2019 soit 3 ans. Les critères d'inclusion sont basés sur la complétude des dossiers médicaux des patients admis pour fracture des membres par arme à feu. L'hôpital dispose d'un service de chirurgie générale et d'un plan d'urgence validé et vulgarisé dans le but de faire face aux situations d'afflux massif de blessés de guerre. La prise en charge des blessés de guerre avec fracture de membre dans le service consistait en une évaluation de la condition initiale du patient par un examen clinique axé sur la région d'appel suivi d'un examen général, la demande d'examens complémentaires à la carte et l'administration de soins systématiques. L'anesthésie générale était largement utilisée et la kétamine était le produit anesthésique de référence. La stratégie opératoire consistait en un "damage control" orthopédique avec

débridement (parage chirurgical) et immobilisation temporaire [5]. L'immobilisation temporaire consistait en la pose d'une attelle postérieure en cas de fracture de jambe, du pied, et des autres segments du membre supérieur ou une traction collante ou transtibiale en cas de fracture du fémur. Cette immobilisation se fait par fixation externe d'emblée en cas d'atteinte vasculaire en vue de préserver une réparation vasculaire déjà précaire. Cinq jours plus tard, on procédait à la fermeture primitive différée des plaies. Le traitement définitif de la fracture est réalisé lors de cette seconde évaluation des lésions et consistait en un traitement orthopédique ou en une fixation externe (**figure 1**) ou des embrochages.

Les variables étudiées étaient : relatives à l'âge, au sexe, la profession, le siège et le nombre des lésions, le traitement, et l'évolution post opératoire.

## RESULTATS

Nous avons colligé 118 cas de fractures des membres par arme à feu pour un total de 227 blessés aux membres soit 51,98%. Ces lésions de membres avec ou sans fracture, représentaient 87,6% des 259 blessés par arme à feu. Les admissions en période d'afflux massif représentaient 61,02% (n=72) repartis sur les 3 afflux massifs de patients qu'avait connu l'hôpital durant la période d'étude.

### Affiliations :

1 Faculté des Sciences de la Santé, Université Dan Dicko Dankoulodo de Maradi-Niger

2 Faculté des Sciences de la Santé (FSS), Université Abdou Moumouni, Niamey-Niger

3 Centre hospitalier régional de Diffa-Niger

4 Faculté des Sciences de la Santé (FSS), Université de Zinder-Niger

\*Auteur correspondant: Abdoulaye Maman Bachir ; Email:

[bachmed@hotmail.fr](mailto:bachmed@hotmail.fr);

Cel : +22790873434.

L'âge moyen des patients était de 28,24 ans avec des extrêmes allant de 2 à 77 ans avec un sex-ratio de 13,75. Les patients admis pour fracture par arme à feu étaient militaires de profession dans 56,78% des cas (n=67) et 43,22% (n=51) de patients civiles. Parmi les blessés militaires, 20,90% (n=14) présentaient des fractures aux membres auto-infligées. Les fractures des membres par arme à feu concernaient le membre pelvien dans 62,71% (n=74) et le membre thoracique dans 37,29% (n=44). Selon le segment de membre concerné, les fractures du fémur (23,73%), suivi des fractures de jambe (18,64%) étaient les plus retrouvées (**tableau I**).

**Tableau I :** Répartition des patients selon le segment de membre fracturé.

| Segment du membre | n          | %          |
|-------------------|------------|------------|
| Humérus           | 7          | 5,93       |
| Coude             | 5          | 4,24       |
| Radius/Ulna       | 16         | 13,56      |
| Poignet           | 4          | 3,39       |
| Main              | 12         | 10,17      |
| Fémur             | 28         | 23,73      |
| Genou             | 6          | 5,08       |
| Jambe             | 22         | 18,64      |
| Cheville          | 3          | 2,54       |
| Pied              | 15         | 12,71      |
| <b>Total</b>      | <b>118</b> | <b>100</b> |

Le traitement de ces fractures était réalisé sur la base de moyens orthopédiques dans 71,19% des cas (n=84), faisant appel soit à une réduction osseuse puis plâtre, soit à une traction osseuse, soit à l'usage d'un « bridge ». Les fixateurs externes étaient utilisés dans 14,4% (n=17), **figure 1**. L'amputation de membre était réalisée chez 5 patients soit 4,24% (**tableau II**).

Les lésions associées aux fractures de membre étaient observées chez 11 patients de l'étude. Leur prise en charge est rapportée ci-dessus (**tableau III**).

D'autres traitements complémentaires ont été réalisés dont la greffe de peau mince chez 10,17% des patients (n=12) et une réparation

vasculaire dans 2,54% des cas (n=3). (**tableau IV**).

La durée moyenne de séjour était de 11,61 jours avec des extrêmes varie de 1 à 88 jours. Elle variait en fonction du segment de membre concerné, **tableau V**.

**Tableau II :** Répartition des patients selon les modalités du traitement de la fracture.

| Traitements spécifiques | n          | %          |
|-------------------------|------------|------------|
| Réduction-plâtre        | 49         | 41,53      |
| Traction osseuse        | 26         | 22,03      |
| Fixateur externe        | 17         | 14,41      |
| Embrochage              | 12         | 10,17      |
| Bridge                  | 9          | 7,63       |
| Amputation              | 5          | 4,24       |
| Pied                    | 49         | 41,53      |
| <b>Total</b>            | <b>118</b> | <b>100</b> |

Les complications étaient observées dans 11,9% (n=14). Il s'agissait selon Clavien Dindo, de grade IIIA (type infections du site opératoire) dans 6,8% (n=8), grade IIIB (ostéites et retard de consolidation) dans 3,4% (n=4), et le grade V (décès) dans 2 cas (1,7%).



**Figure 1 :** A-Radiographie de jambe d'un patient victime de fracas du tibia après débridement ; B et C- immobilisation par fixateur externe avec contrôle radiographique. D- Radiographie après greffe osseuse, avec un début d'ossification. E- Résultat fonctionnel acceptable avec une déformation en varus.

## Discussion

La prise en charge des fractures des membres par arme à feu constitue l'une des principales activités des hôpitaux en zone de conflit [6, 7]. Il s'agit de lésions définies comme des fractures ouvertes ; posant des problèmes d'ordre infectieux, de perte de substances des parties molles et/ou osseuses et surtout du procédé de stabilisation afin d'éviter la perte de fonctionnalité du membre [4, 8]. Les agressions par arme à feu, véritable problème de santé publique [9], sont en nette progression dans les pays en développement [3]. Elles résulteraient de la criminalité, du terrorisme, des autres formes de guerre et violences avec circulation accrue des armes à feu, constituant alors un véritable fardeau pour la communauté, les familles et les hôpitaux qui y font face avec des moyens matériels et humains précaires surtout en cas d'afflux massif de blessés [10].

**Tableau III :** Répartition des lésions associées et leur prise en charge.

| Lésions associées      | Traitement          | n         | %           |
|------------------------|---------------------|-----------|-------------|
| Plaie abdominale       | Laparotomie         | 5         | 4,24%       |
| Hémithorax             | Drainage thoracique | 3         | 2,54%       |
| Plaies du cuir chevelu | Parage scalp        | 3         | 2,54%       |
| <b>Total</b>           |                     | <b>11</b> | <b>9,32</b> |

Trois mécanismes sont décrits dans la survenue des fractures dans les plaies par arme à feu : choc direct, onde sonore, et effet de cavitation [4]. La gravité des lésions va dépendre de l'importance du transfert d'énergie [4].

Dans notre série, les blessés par balle aux membres avec fracture osseuse représentaient 51.98% pour une moyenne de 49% à 67% d'après [9]. En pratique, les auteurs expliquent cette prédominance du fait qu'il s'agissait de lésions non fatales [4], les lésions de l'axe étant réputées engager le pronostic vital souvent dans l'immédiat avant l'admission à l'hôpital. Les caractéristiques épidémiologiques sont celles décrites par la plupart des auteurs :

adulte jeune de sexe masculin [3, 6, 9, 11]. Dans la situation du conflit dans le bassin du lac Tchad, il s'agissait dans 56.78% de militaires plus que de civils, aussi bien combattant que victimes collatérales. Les patients étaient admis dans 61.02% dans le cadre d'un afflux massif de blessés qu'avait connu l'hôpital à trois reprises sur la période couverte par l'étude, situations gérées grâce à la mise en application du plan d'urgence d'établissement. Le profil psychologique des militaires sur le front dans cette guerre dite "asymétrique" pourrait expliquer les lésions auto-infligées, représentant 20.90% des fractures, toutes aux membres pelviens dans cette composante de la population.

La topographie des fractures de membre par arme à feu faisait ressortir une prédominance de celles-ci aux membres pelviens avec 62.71% contre 37.29% de fractures aux membres thoraciques. Des constatations proches sont faites par d'autres auteurs [9, 10, 12-14] en ce qui concerne l'importance des fractures aux différents segments de membre. Ceci serait lié d'une part au fait que ces parties du corps ne sont pas munies de protection et d'autre part du fait de la surface beaucoup plus étendue du membre pelvien par rapport au membre thoracique.

**Tableau IV :** Répartition de patients ayant bénéficié de geste complémentaire.

| Traitements complémentaires           | n  | %     |
|---------------------------------------|----|-------|
| Grefe de peau mince                   | 12 | 41,53 |
| Lambeau de recouvrement fascio-cutané | 5  | 22,03 |
| Lambeau gastrocnémien                 | 2  | 14,41 |
| Membrane induite                      | 1  | 10,17 |
| Réparation vasculaire                 | 3  | 7,63  |

Le traitement des fractures des membres dans notre contexte laisse une grande place aux procédures orthopédiques, contrairement à la pratique dans les hôpitaux disposant d'infrastructures dédiées type trauma centre [14]. En effet la compréhension de la

physiopathologie des lésions par arme à feu avec l'avènement de la balistique lésionnelle a ramené la question du "damage control" orthopédique en avant de la scène surtout en milieu précaire où la pose d'un quelconque matériel d'ostéosynthèse ne saurait être dénuée de risque notamment infectieux dans des mains non expertes en chirurgie générale [2, 15, 16]. La contention était sanglante dans 24.58% (n=29) des cas dans notre série contrastant avec les écrits de certains auteurs [10, 17]. Chez certains patients, au traitement initialement orthopédique peut souvent succéder une ostéosynthèse interne dans des meilleures conditions, en milieu spécialisé. C'est le cas de deux patients de notre série ayant présenté respectivement un retard de consolidation d'une fracture du fémur et le second une perte de substance osseuse après un fracas de la jambe (figure 1). L'amputation de membre réalisée dans 4.24% des cas demeure une alternative thérapeutique devant certaines lésions des membres avec ischémie évoluée ou des dommages tissulaires non réparables (figure 2) et est souvent qualifiée « de sauvetage » [12].

**Tableau V :** Durée moyenne de séjour en fonction du segment de membre touché.

| Membre     | Séjour moyen (jours) |
|------------|----------------------|
| Fémur      | 49,4                 |
| Jambe      | 14,27                |
| Pied/Main  | 5,36                 |
| Humérus    | 7,86                 |
| Avant-bras | 95                   |

Au terme de notre prise en charge, la durée moyenne de séjour de 11.61 jours nous semble acceptable au vu des moyens orthopédiques majoritairement utilisés. Des fluctuations de durée de séjour sont observées en fonction des segments de membre concernés allant de 49.4 jours pour les fractures du fémur où nous avons eu recours à la traction continue, à 5.36 jours pour les lésions de la main et du pied qui ne

sont gardés que le temps de la fermeture différée des plaies. Alon Burg [10] rapportait une durée moyenne de séjour en cas de fracture de 15,1 jours s'allongeant en fonction de la gravité des lésions surtout en cas d'atteinte vasculaire (figure 3). Pour corroborer ces faits sus-cités, Engelman [6] rapportait que la stratégie thérapeutique, l'infection et le score ISS étaient les facteurs associés à un long séjour hospitalier.

Les suites opératoires étaient favorables avec une morbidité globale de 12.16%. Loin des 30% de morbidité rapportée par Alon Burg [10]. Ainsi l'antibioprophylaxie systématique dans les plaies par arme à feu semblait réduire considérablement les risques infectieux. David A Volgas [18] suggérait de relativiser et rationaliser l'usage des antibiotiques en fonction du risque infectieux et du degré de contamination en faisant la part belle au débridement et à l'irrigation chirurgicale.

La mortalité dans notre série était de l'ordre de 1.69% (n=2). Les causes de décès étaient pour le premier cas une défaillance polyviscérale dans le cadre d'un polytraumatisme et le second par complication thrombo-embolique. Les taux de décès rapportés de 15.3% pour Gismalla [11] ; 6.7% pour Kolima [12], 10.3% pour Dakoure [19], nous rappelle à l'utilisation des scores pronostiques tel que l'injury severity score (ISS) ; la mortalité dans les plaies par arme à feu était liée à la gravité des lésions associées notamment thoracoabdominales et cérébro-spinales.

## Conclusion

Les fractures des membres par arme à feu sont fréquentes dans les services de chirurgie en zone de conflit. La prise en charge dans le cadre du damage contrôle orthopédique offre de bons résultats. Le traitement des fractures par des méthodes orthopédiques peut être une option dans les hôpitaux ne disposant pas de grandes expertises et logistiques traumatologiques type trauma centre.

**Conflit d'intérêts** : aucun

## Références

1. Hennessy MJ, Banks HH, Leach RB, Quigi TB. Extremity Gunshot Wound and Gunshot Fracture in Civilian Practice: Clinical Orthopaedics and Related Research. 1976 ;1976(114):296-303.
2. Bowyer GW, Rossiter ND. Management of gunshot wounds of the limbs. The Journal of Bone and Joint Surgery British volume. 1997;79-B (6):1031-6.
3. Murray J, Cerqueira DR de C, Kahn T. Crime and violence in Brazil: Systematic review of time trends, prevalence rates and risk factors. Aggression and Violent Behavior. 2013;18(5):471-83.
4. Tosti R, Rehman S. Surgical Management Principles of Gunshot-Related Fractures. Orthopedic Clinics of North America. 2013, 44(4):529-40.
5. Yudin S. Treatment of Gunshot Fractures of Limbs. Br Med J. 1943, 2(4322): 567-72.
6. Engelmann EWM, Roche S, Maqungo S, Naude D, Held M. Treating fractures in upper limb gunshot injuries: The Cape Town experience. Orthopaedics & Traumatology: Surgery & Research. 2019, 105(3):517-22.
7. Maqungo S, Kauta N, Held M, Mazibuko T, Keel MJ, Laubscher M, et al. Gunshot injuries to the lower extremities: Issues, controversies and algorithm of management. Injury. 2020, 51(7):1426-31.
8. Bartlett CS, Helfet DL, Hausman MR, Strauss E. Ballistics and Gunshot Wounds: Effects on Musculoskeletal Tissues: Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons. 2000, 8(1):21-36.
9. Fowler KA, Dahlberg LL, Haileyesus T, Annet JL. Firearm injuries in the United States. Preventive Medicine. 2015, 79:5-14.
10. Burg et al. Treating Civilian Gunshot Wounds to the Extremities: Isr Med Assoc J. 2009, 11(9):546-51.
11. Gismalla MDA, Bakhiet M, Koko M, Kabbashi A. Gunshot Injuries: Patterns, Presentations, and Outcomes of Civilian Hospital Experiences in a Developing Country Setting. 2020, Doi.org/10.21203/rs.3.rs-42611/v1.
12. Ehliou Kolima AK, Kanfitine KN, Damessane L, Fare G-P, Dolès SH, Yaovi AM, et al. Prise en charge des lésions traumatiques de membres au cours des missions de pacification au Nord du Mali. Pan Afr Med J. 2018, 30 :295.
13. Persad et al. - 2005 - Gunshot injuries to the extremities experience of. Injury, Int. J. Care Injured 2005, 36 : 407-11.
14. Abghari M, Monroy A, Schubl S, Davidovitch R, Egol K. Outcomes following low-energy civilian gunshot wound trauma to the lower extremities: results of a standard protocol at an urban trauma center: Iowa Orthop J. 2015, 35 :65-9.
15. Amri K, Tounsi A, Oueslati A, Salah MB, Dhahri R, Chourabi C, et al. Efficiency of the Damage Control Orthopedic Strategy in the Management of Military Ballistic Limb Trauma. 2020, Doi.org/10.21203/rs.3.rs-68375/v1.
16. Rowley DI. The management of war wounds involving bone. The Journal of Bone and Joint Surgery British volume. 1996, 78-B (5):706-9.
17. Dicipinigitis PA, Koval KJ, Tejwani NC, Egol KA. Gunshot Wounds to the Extremities. Bull NYU Hosp Jt Dis .2006, 64(3-4) :139-55.
18. Volgas DA, Stannard JP, Alonso JE. Current orthopaedic treatment of ballistic injuries. Injury. 2005, 36(3):380-6.
19. Dakoure PWH, Abalo AG, Sanon BG, Da SC, Some OR, Kambou T et al. Traumatismes Balistiques Au Chu De Bobo-Dioulasso (Burkina Faso): A Propos De 39 Cas. J. Rech. Sci. Univ. Lomé (Togo), 2011, Série D, 13(1) : 55-60.