



Prise en charge des traumatismes thoraciques graves à l'Hôpital Général de Référence de Niamey.

Management of severe thoracic trauma at Niamey General Referral Hospital.

Sani Zakari R^{1,6}, Boka Tounnga Y^{2*}, Issoufou Alzouma I¹, Sidi Mansour IH³, Zakari Ado MS⁴, Adamou H⁵, Sani R^{2,6}.

Mots-clés

Traumatisme,
thorax, plaie,
polytraumatisme,
drainage,
chirurgie.

Résumé

Introduction : le traumatisme thoracique est grave lorsqu'il entraîne une défaillance respiratoire et/ou hémodynamique pouvant engager le pronostic vital. L'objectif était de décrire les aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques des traumatismes thoraciques graves (TTG) à l'Hôpital Général de Référence (HGR) de Niamey.

Patients et méthodes : Il s'agissait d'une étude transversale descriptive réalisée sur une période de 2 ans et 7 mois. Etaient inclus les patients pris en charge pour TTG au service de chirurgie thoracique et cardiovasculaire de l'Hôpital Général de Référence. Variables étudiées étaient les données épidémiologiques, cliniques, radiologiques, biologiques, thérapeutiques et évolutives. Les données sont traitées par le logiciel Sphinx dans sa version 5.1.0.4.

Résultats : au total, 41 patients étaient colligés et pris en charge pour traumatisme thoracique grave. Le sex-ratio H/F était de 5/1. L'âge moyen des patients était de 35,36 ans. Les circonstances du traumatisme de survenue étaient les accidents de la voie publique dans 65,9% (n=27). Dans 46,3% (n=19) des cas le TTG était associé à un polytraumatisme. Le traumatisme crânien était la lésion associée la plus rapportée dans 34,2% (n=13). La radiographie thoracique était réalisée dans 83% (n=34) des cas suivis du scanner thoracique dans 65,5% (n=27) des cas. Au niveau thoracique, l'hémithorax était la lésion la plus fréquente dans 44,4% (n=18) des cas suivis de la fracture du sternum dans 29,4% (n=10) et de l'hémopneumothorax dans 25,9% (n=8) des cas. Le drainage thoracique a été réalisé dans 65,9% (n=29) des cas. Une mortalité de 12,2% (n=5) était enregistrée.

Conclusion : Les traumatismes thoraciques qu'ils soient isolés ou associés à un polytraumatisme peuvent être graves et constituer un motif d'hospitalisation. Ils sont souvent occasionnés par les accidents de la voie publique et affectent souvent le sujet jeune masculin. La sensibilisation sur les accidents de la route doit être renforcée.

Keywords

Trauma,
chest,
wound,
polytrauma,

Abstract

Introduction: Chest trauma is severe when it leads to respiratory and/or hemodynamic failure that can be life-threatening. The aim was to describe the epidemiological, diagnostic and therapeutic aspects of severe thoracic trauma (TTG) at the Niamey General Reference Hospital (HGR).

*drainage,
surgery.*

Patients and methods: This was a descriptive cross-sectional study conducted over a period of 2 years and 7 months. Patients treated for TTG at the thoracic and cardiovascular surgery department of the Hôpital Général de Référence were included. The variables studied were epidemiological, clinical, radiological, biological, therapeutic and evolutionary data. Data were processed using Sphinx software version 5.1.0.4.

Results: A total of 41 patients were enrolled and managed for severe thoracic trauma. The M/F sex ratio was 5:1. The mean age of the patients was 35.36 years. Road traffic accidents were the most common cause of trauma in 65.9% (n=27). In 46.3% (n=19) of cases, the TTG was associated with a polytrauma. Head trauma was the most frequently reported associated injury in 34.2% (n=13). Chest X-rays were performed in 83% (n=34) of cases, followed by chest CT scans in 65.5% (n=27). At thoracic level, hemothorax was the most frequent lesion in 44.4% (n=18) of cases, followed by sternum fracture in 29.4% (n=10) and hemopneumothorax in 25.9% (n=8) of cases. Thoracic drainage was performed in 65.9% (n=29) of cases. Mortality was 12.2% (n=5).

Conclusion: Thoracic trauma, whether isolated or associated with polytrauma, can be serious and a reason for hospitalization. They are often caused by road accidents and often affect young males. Awareness of road accidents needs to be stepped up.

Introduction

Au niveau mondial, les traumatismes thoraciques graves (TTG) demeurent un facteur important de morbidité et de mortalité [1-3]. Les lésions observées peuvent être fermées ou pénétrantes du thorax. Ils sont graves, car ils entraînent une détresse respiratoire et/ou hémodynamique mettant en jeu le pronostic vital [4,5]. Dans le cadre de la traumatologie sévère, les traumatismes thoraciques sont fréquents avec une implication dans la mortalité pouvant atteindre les 25% [5,6]. Les traumatismes du thorax doivent être considérés comme potentiellement graves en raison du risque des lésions pleurales (pneumothorax, hemothorax), viscérales (poumons, de l'arbre trachéo-bronchique, du cœur...), vasculaires, diaphragmatiques [4-7]. Cette éventuelle de gravité dépend aussi des lésions associées (abdominales, cérébrales, membres) réalisant parfois un polytraumatisme [1,3,8]. La fréquence et la gravité des traumatismes thoraciques sont en augmentation en Afrique subsaharienne à cause de l'accroissement du parc automobile souvent vétuste, mais aussi à cause de la multiplicité des zones de conflits armés dans cette partie du monde [1,4,8]. L'enjeu majeur de la prise en charge de ces blessés est l'évaluation initiale qui nécessite

l'application systématique de procédures standardisées dont le but est d'hierarchiser les lésions et de réaliser des gestes thérapeutiques salvateurs adaptés [1-6,9]. La coopération entre le chirurgien, le réanimateur et l'urgentiste tout au long de la prise en charge diagnostique et thérapeutique de ces traumatisés graves est indispensable. L'objectif était de décrire les aspects épidémiologiques, diagnostiques et thérapeutiques des traumatismes thoraciques graves à l'Hôpital Général de Référence de Niamey.

Affiliations :

1-Chirurgie thoracique et cardiovasculaire, Hôpital Général de référence

2- Chirurgie, Hôpital National de Niamey, Niger

3-Chirurgie pédiatrique, Hôpital National Amirou Boubacar Diallo de Niamey, Niger

4-Anesthésie et réanimation, Hôpital General de Reference de Niamey, Niger

5-Faculté des Sciences de la Santé, Université André Salifou, Zinder, Niger.

6-Faculté des sciences de la santé/Université Abdou Moumouni de Niamey.

***Correspondant :** BOKA TOUNGA Yahouza, Médecin Résident en chirurgie générale et interne des hôpitaux de Niamey. BP : 238 Mail : yahouzabokatounga@gmail.com Tel : 00227 98597850/90878425

Patients et méthode

Il s'agissait d'une étude descriptive, analytique à collecte rétrospective, portant sur les patients présentant un traumatisme thoracique grave pris en charge au sein de l'unité de chirurgie thoracique et cardiovasculaire de l'hôpital général de référence de Niamey sur une période de 2 ans et 7 mois allant du 1er décembre 2019 au 30 juin 2022.

Nous avons inclus dans cette étude les traumatismes thoraciques graves fermés et/ou ouverts admis à l'HGR dans la période d'étude. La gravité des traumatismes thoraciques était évaluée par le score de gravité Injury Severity Score (ISS) et le NISS (New I.S.S) [6].

Traumatisme thoracique grave se définit comme tout traumatisme thoracique fermé ou ouvert avec :

- Retentissement respiratoire nécessitant un apport ventilatoire,
- Retentissement hémodynamique nécessitant un apport circulatoire,
- Score ISS (Injury Severity score) qu'il faut effectivement bien définir ≥ 3 ,
- Polytraumatisme avec point d'impact thoracique,

Traumatismes thoraciques isolés graves. N'étaient pas inclus dans notre étude les traumatismes thoraciques mineurs avec lésions unicostales isolées et les traumatismes thoraciques sans signes de gravité. Les paramètres étudiés étaient épidémiologiques, paracliniques, étiologiques, thérapeutiques et évolutifs. La gravité des traumatismes thoraciques était évaluée par le score de gravité InjurySeverity Score (I.S.S.) et le N.I.S.S (New I.S.S) pour le thorax [6]. Les paramètres étudiés étaient épidémiologiques (âge, sexe, profession, provenance), les données générales (cause du traumatisme, heure du traumatisme, heure d'arrivée à l'hôpital,) ; le statut clinique initial du patient (score de Glasgow, pression artérielle moyenne, fréquence cardiaque, saturation pulsée en oxygène (SpO2), fréquence respiratoire), les données radiologiques et la

prise en charge. Les données ont été saisies sur un fichier Excel et analysées par le logiciel IBM® SPSS® Statistic 21. Les variables sont présentées, suivant les cas, en pourcentage, moyenne et écart-type (ET) ou médiane.

Résultats

Parmi 1052 cas de traumatisme enregistrés durant la période d'étude, 41 présentaient un traumatisme thoracique grave soit une fréquence globale de 3,9%. On note une prédominance masculine dans 82,9% des cas avec un sex-ratio H/F de 5/1. L'âge moyen des patients était de 35,36 ans avec des extrêmes allant de 14 à 80 ans. La tranche d'âge de 15 à 40 ans était la plus représentée dans 63,4% (n=26) des cas. Dans notre série, 61% (n=25) des patients provenaient des zones urbaines. La référence était le mode d'admission le plus retrouvé dans 63,4%(n=26) des cas. Le délai d'admission chez 18 patients soit 43,9%(n=18) était de 1H à 3H de temps après le traumatisme avec un délai moyen d'admission de 18,68 heures. L'hypertension artérielle était l'antécédent retrouvé dans 12,2% (n=5) des cas. Les accidents de la voie publique représentaient les circonstances du traumatisme dans 65,9% (n=27) des cas. Le traumatisme thoracique fermé était représenté dans 68,3% des cas (n=28). Concernant le mécanisme du traumatisme, le choc direct était le plus représenté dans 68,3% (n=28) des cas suivis de l'agression par arme à feu dans 21,9% (n=9) des cas, **Tableau I.**

Tableau I : Répartition des patients selon les mécanismes du traumatisme thoracique

Mécanismes	n	%
<i>Choc direct</i>	28	68,3
<i>Décélération</i>	2	4,9
<i>Aggression par arme à feu</i>	9	21,9
<i>Aggression par arme blanche</i>	2	4,9
Total	41	100

Dans 46,3%(n=19) des cas, les traumatismes thoraciques s'intègrent dans un contexte de polytraumatisme. Le traumatisme crânien était la lésion associée la plus représentée dans 34,2%(n=14) des cas. La fréquence cardiaque était normale dans 75,6%(n=31) des cas après stabilisation. La pression artérielle était normale chez 34 de nos patients soit 82,9% des cas. Plus de la moitié de nos patients avait une fréquence respiratoire normale après stabilisation soit 51,2%(n=21) ; 58,5%(n=24) des patients de notre série avaient une saturation pulsée en oxygène >96% après stabilisation. Le score de Glasgow était supérieur à 13 dans 80,5%(n=33) des cas. A l'admission, la douleur thoracique était le signe clinique le plus retrouvé dans 90,2%(n=37) des cas suivis de la dyspnée dans 48,7% (n=20) des cas. Le syndrome d'épanchement pleural était le signe physique retrouvé dans 73,1%(n=30) des cas suivis de la plaie thoracique dans 31,7%(n=13) des cas (**Tableau II**).

Tableau II : Répartition des patients selon les signes cliniques

Signes cliniques	n	%
Déformation pariétale	5	12,2
Ecchymose cutanée	6	14,6
Hématome pariétal	5	12,2
Emphysème sous-cutané	4	9,7
Plaie thoracique	13	31,7
Signes de lutte	1	2,4
Respiration paradoxale	1	2,4
Craquement osseux costal	1	2,4
Syndrome d'épanchement pleural	30	73,1

Les plaies à localisation cervico-thoracique étaient les plus représentées dans 29,26%(n=12) des cas suivis des plaies de l'aire cardiaque et thoracoabdominale dans respectivement 24,39%(n=10) et 24,39%(n=10). Les plaies du thorax étaient pénétrantes chez 11 patients soit 26,82% des cas, **figure 1**. Les plaies thoraciques étaient punctiformes chez 12 de nos patients

soit 29,26% des cas. La plaie était hémorragique chez un seul patient. La radiographie du thorax était réalisée chez 34 de nos patients soit 83% des cas suivis du scanner thoracique dans 65,8%(n=27) des cas et l'échographie transthoracique dans 7,3%(n=3) des cas. L'hémothorax était retrouvé dans 44,4%(n=18) des cas au scanner thoracique. Les lésions thoraciques étaient unilatérales dans 51,3%(n=21) des cas. Les côtes hautes étaient les plus atteintes dans 76,9%(n=32) des cas. Dans les contusions pulmonaires, 1 seul lobe était atteint dans 92,3% (n= 38) des cas. Le lobe moyen était le plus atteint dans les contusions pulmonaires avec 29,26%(n=12) des cas. Les fractures claviculaires représentaient 31,5%(n=13) des lésions radiologiques associées. Une rupture diaphragmatique était identifiée dans 2 cas, montrant ascension des intestins dans le thorax, **figure 2**.

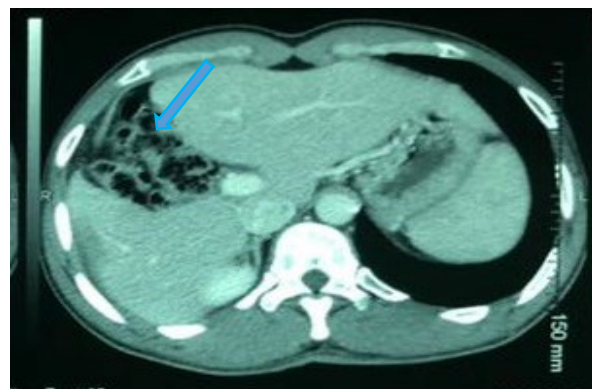


Figure n°2 : Images scanographiques sur une coupe axiale montrant une rupture diaphragmatique droite post-traumatique (flèche).

Dans 72,2% (n=30) des cas, le score ISS était de 4. Dans 36,5%(n=15), les patients avaient bénéficié d'une intervention chirurgicale. L'association paracétamol à dose de 60mg/kg/j et tramadol en injection IV était l'analgésie la plus utilisée dans 63,4% (n=26) des cas. La ceftriaxone était antibiotique le plus prescrit avec 41,5%(n=17) des cas. Pour 19 patients, une oxygénothérapie a été instituée soit 46,3%(n=19) des cas. 10 patients ont bénéficié d'une transfusion sanguine soit 24,3%(n=10) des cas.

Tous nos patients avaient bénéficié d'une réhydratation hydroélectrolytique à base de sérum salé, et/ou de sérum glucosé, et/ou de Ringer lactate. La gélofusine a été administrée chez un seul patient. Le drainage thoracique était le traitement chirurgical le plus réalisé dans 65,9%(n=27) des cas. 34,14%(n=14) des patients qui ont été opérés avaient bénéficié d'une thoracotomie latérale gauche, **tableau III**. L'extraction d'un corps étranger était le geste chirurgical le plus réalisé dans 58,3%(n=24) des cas, **Figure 2**.

Tableau III : Répartition des patients selon le traitement chirurgical

Gestes chirurgicaux	n	%
Drainage thoracique	27	65,9
Thoracotomie	12	29,3
Mini thoracotomie vidéo assistée	1	2,4
Laparotomie	1	2,4
Parage	1	2,4

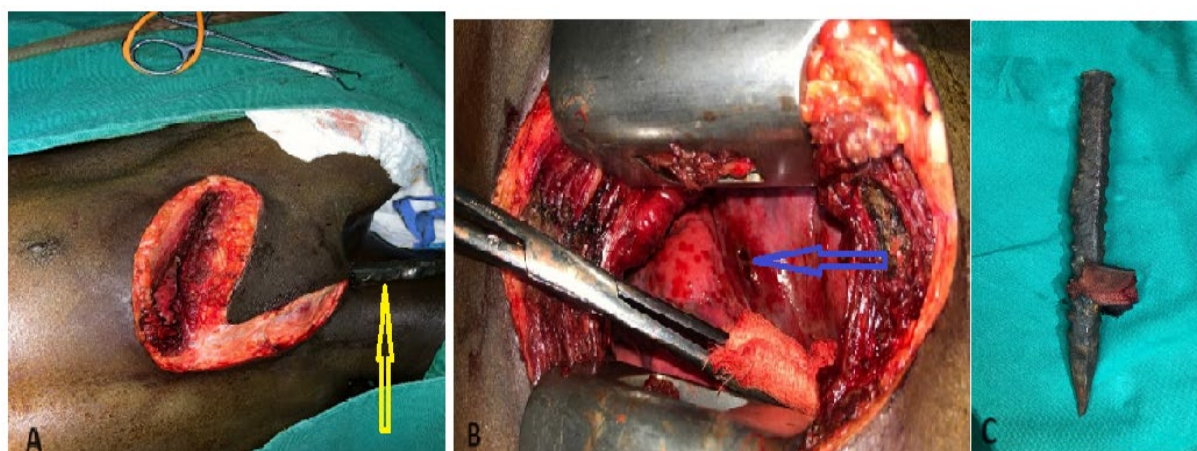


Figure n°2 : A-Vue opératoire d'une cervico-thoracotomie de Cormier-Dartevelle pour extraction d'un corps étranger (flèche jaune) dans le creux sus clavier. B- Vue opératoire après extraction du corps étranger avec plaie de l'apex pulmonaire (flèche bleue). C- Corps étranger après extraction.

La réparation diaphragmatique était effectuée dans 2 cas, **Figure 3**.

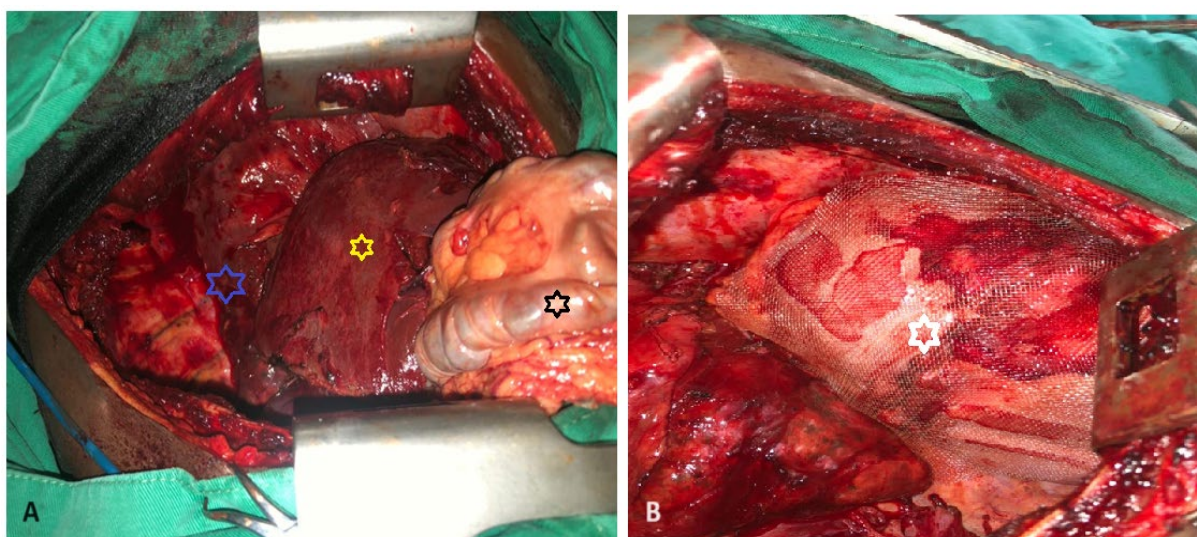


Figure n°3 : A- Vue opératoire par thoracotomie latérale droite avec à l'exploration une rupture diaphragmatique montrant le foie et le colon en intrathoracique. B- Suture diaphragmatique avec mise en place d'une prothèse.

Dans 39,1% des cas (n=16), les patients avaient une durée d'hospitalisation comprise entre 8 et 14 jours. La durée moyenne d'hospitalisation était de 11,98 jours. Dans 7,3% des patients avaient présenté des complications soit 3 cas. Le syndrome de détresse respiratoire aigu était la complication la plus retrouvée dans 4,8% des cas suivi du choc hémorragique et de l'hémothorax post opératoire dans respectivement 2,4%(n=1) des cas. Nous avons noté 12,2% (n=5) de décès dont 4 cas étaient survenus dans un contexte de polytraumatisme. Dans 26,9% (n=11) des patients avaient séjourné 2 jours en réanimation. La durée moyenne de séjour en réanimation était de 3 jours.

Discussion

Les lésions traumatiques thoraciques graves à l'Hôpital Générale de Reference de Niamey représentaient 3,9% de tous les traumatismes. Ils concernent l'adulte jeune de sexe masculin, souvent dus aux accidents de la voie publique dans plus de 65,9% de cas et le polytraumatisme est fréquent. La mortalité était élevée dans cette étude dépassant 12%. Au niveau mondial, les traumatismes thoraciques restent un facteur important de mortalité atteignant plus de 11% [1-5].

La fréquence dans cette étude était supérieure à celle rapportée Hama et al. [8] qui rapportaient dans une étude antérieure 0,3% des traumatismes ; cependant Niang et al au Sénégal avaient trouvé de 6,7% [5]. Le caractère monocentrique et la méthode de recrutement des patients de ce travail pourraient en être une explication de cette différence. Dans ce travail la tranche d'âge de 15 à 40 ans a représenté 63,4%. Dans la majorité des études, les TT affectaient souvent l'adulte jeune de sexe masculin avec un âge moyen autour de 30 ans et une prédominance masculine supérieure à 75% [3,7-13]. Ce constat pourrait être lié à la

place occupée par l'homme dans nos sociétés où il est l'acteur principal du secteur de transport donc plus exposé aux AVP. Les patients admis entre 1H et 3H de temps après le traumatisme représentaient 43,9% des cas. Notre résultat est similaire à celui de Mohamed M [14] à Rabat en 2016 qui avait rapporté 48,8% de patients admis entre 1H et 3H. Les AVP étaient les circonstances du traumatisme les plus retrouvées dans notre série avec 65,9% des cas. Ce qui a été rapporté par plusieurs études [1,7-11]. Cette prédominance des AVP pourrait être liée à l'agrandissement significatif du parc automobile ainsi que des conduites dangereuses dans nos régions, le mauvais état des routes et non-respects du code routier [1,3]. Les TTF étaient prédominants dans cette étude avec 68,3% des cas, ce qui similaire à celui de Hama Y et al. [8] à Niamey en 2017 qui a retrouvé 69,2% des cas de TTF. Dans 46,3% des cas, les traumatismes thoraciques graves s'inscrivaient dans le cadre de polytraumatisme avec prédominance des traumatismes crâniens dans 34,2% des cas. Gate M [14] à Nantes en 2018 qui avait retrouvé des lésions associées dans respectivement 50,4% et 75,5% des cas. Cette disparité des lésions s'expliquerait par la violence et la nature des mécanismes causales. Le syndrome d'épanchement pleural était le signe physique le plus représenté dans 73% des cas. Niang et al. [5] à Dakar avaient fait le même constat avec 95,9% des cas.

La radiographie thoracique était le bilan morphologique le plus réalisé dans notre série avec 83% des cas suivis du TDM thoracique avec 65,8%. Niang et al. [5] à Dakar qui ont retrouvé la prédominance de la radiographie thoracique dans respectivement 100% et 89,4% des cas. Dans les pays développés, la TDM « corps entier » est couramment réalisée chez tous les patients admis pour traumatismes thoracoabdominaux graves [1,3,7,12]. L'hémothorax était retrouvé dans 44,4% des cas dans ce travail. Il s'agit d'une lésion souvent

décrite après un TTG ; parfois elle est associée à un pneumothorax [6-8,13,14] à Marrakech en 2018 a retrouvé la contusion pulmonaire dans 87,5% des cas. Devant la gravité des tableaux respiratoires, les perturbations hémodynamiques, l'oxygénothérapie et la transfusion sanguine étaient nécessaires à la prise en charge de nos patients comme pour d'autres études antérieures [3,6,8,9,15-19].

Le drainage thoracique était le traitement chirurgical le plus réalisé dans 65,9% des cas. Ce taux était supérieur à ceux de Niang et al. [5] à Dakar et de Rajaonera AT et al. [12] à Madagascar en 2016 qui ont rapporté respectivement 46,3% et 52%. Cette différence pourrait être liée à la sélection des patients et des scores de gravité utilisés selon les études. La thoracotomie a été réalisée chez 29,2% de nos patients. Nos résultats sont similaires à ceux de Khalil E [9] à Rabat qui a rapporté 26,9% des cas. La durée moyenne du séjour d'environ 12 jours dans cette étude est comparable à celle par Niang et al. [5] à Dakar qui avait retrouvé 13,3 jours, mais inférieur à celle de Hama Y et al. [8] à Niamey qui avaient retrouvé 26,5 jours.

L'évolution était favorable dans 80,5% des cas. Le SDRA était la complication majeure dans notre série avec un taux de 4,8% des cas suivi du choc hémorragique et de l'hémithorax dans respectivement 2,4% des cas. Notre résultat diffère de celui de Niang et al. à Dakar en 2017 qui avait que les complications infectieuses prédominaient dans 18,6% des cas [5].

La mortalité globale de cette série était de 12,2%. Ce qui est proche des résultats de celui de Mahamadou B [11] à Bamako en 2021 et de Hama Y et al. [8] en 2017 qui avaient retrouvé respectivement un taux de décès de 13,2% et 12,1%. Notre résultat est supérieur à celui de Horst K et al. [18] en 2017 qui a retrouvé un taux de décès de 4,8%. Cette différence s'expliquerait par l'avènement des outils diagnostiques et l'amélioration du plateau technique ces dernières années.

Conclusion

Les principales étiologies sont dominées par les accidents de la voie publique qui concernent essentiellement le sujet jeune. Les traumatismes thoraciques graves sont une urgence qui nécessite une prise en charge multidisciplinaire efficace et bien codifiée. Cette prise en charge multidisciplinaire est basée sur la stabilisation du patient sur le plan cardio-respiratoire, ainsi le choix des examens complémentaires est déterminé par l'état hémodynamique du patient. La TDM thoracique a nettement amélioré la prise en charge des patients traumatisés thoraciques graves en mettant en évidence de nombreuses lésions occultes sous-estimées par la radiographie standard.

Conflit d'intérêts : aucun

Références

1. Adal O, Tareke AA, Bogale EK, Anagaw TF, Tiruneh MG, Fenta ET, Endeshaw D, Delie AM. Mortality of traumatic chest injury and its predictors across sub-saharan Africa: systematic review and meta-analysis, 2024. *BMC Emerg Med.* 2024 Feb 27;24(1):32. doi: 10.1186/s12873-024-00951-w.
2. Schreyer C, Schulz-Drost S, Markewitz A, Breuing J, Prediger B, Becker L, et al. Surgical management of chest injuries in patients with multiple and/or severe trauma- a systematic review and clinical practice guideline update. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2024 Jun 18. doi: 10.1007/s00068-024-02556-1.
3. Williams BM, Mulima G, Charles A. Chest Trauma Management in Low- and Middle-Income Countries. *Thorac Surg Clin.* 2022 Aug;32(3):329-336.
4. Griffard J, Kodadek LM. Management of Blunt Chest Trauma. *Surg Clin North Am.* 2024 Apr;104(2):343-354.
5. Niang EHM, Bona DO, Diallo A, Fall MM, Kéita I, Niang B et al. Prise en charge du traumatisme thoracique en réanimation. *Rev. Afr. Anesthesiol. Med. Urgence.* 2017; 22(1):47-52.

6. Li H, Ma YF. New injury severity score (NISS) outperforms injury severity score (ISS) in the evaluation of severe blunt trauma patients. *Chin J Traumatol*. 2021 Sep;24(5):261-265.
7. Richard OE, Arthur M, Vanessa SA, Ines OO, Christian NO, Cyprien MM, Christelle AK, Thierno OK, Adrien SZ. Présentation Clinique et Évolution des Traumatismes Thoraciques dans un Hôpital de Traumatologie de Libreville. *Health Sci. Dis*. 2023 ;27 (2): 127-130.
8. Hama Y, Rabiou S, Kadi I, Chaibou MS, Sani R, Harouna YD. Gestion des traumatismes thoraciques en milieu non spécialisé: quels résultats. *Journal de chirurgie thoracique et cardio-vasculaire*. 2017;21(2): doi: 10.24399/JCTCV21-2-HAM. 11p.
9. Khalil ERRAQABI. La strategie de prise en charge des traumatismes thoraciques au sein du service de chirurgie thoracique du CHU IBN SINA. [Thèse Univ]. Rabat; 2021.
10. Didier L, Rabiou S, Chaibou M, Adamou H, Younssa H, Adakal O, et al. Résultats de la prise en charge des plaies thoraciques à l'Hôpital National De Niamey, Niger. *RECAC*. 2018;2(12):19-24.
11. Tall Fadima S. Etude épidémiologique, clinique et thérapeutique des traumatismes thoraciques au service d'accueil des urgences du CHU Gabriel Toure [Thèse Univ]. Bamako; 2010.
12. Rajaonera AT, Razafimanjato NNM, Raelijaona LH, Rakotoarisoa AJC, Ravalisoa AML, Rakotovao HJL. Chest injury: a challenge of management in intensive care. *Batna J Med Sci*. 31 déc 2016;3(2):108-11.
13. Mohammed Massine EL HAMMOUMI. Les traumatismes thoraciques fermés: étude prospective de détermination des facteurs de risque de gravité a l'admission a propos de 176 cas [Thèse Univ]. Rabat; 2016.
14. Gate M. Les traumatismes thoraciques pris en charge au S.A.M.U 44: étude rétrospective [Thèse Univ]. Nante; 2018.
15. Benchekroun Belabbes I. Traumatismes thoraciques isolés: étude prospective a propos de 81 cas au service des urgences portes chirurgicales du CHU IBN SINA de Rabat [Thèse Univ]. Rabat; 2013.
16. Baru A, Weldegiorgis E, Zewdu T, et al. Characteristics and outcome of traumatic chest injury patients visited a specialized hospital in Addis Ababa, Ethiopia: A one-year retrospective study. *Chin J Traumatol*. 2020 ; 23(3):139-44.
17. Mahamadou B T. Résultats de la prise en charge chirurgicale des traumatismes thoraciques de l'enfant a l'hôpital du Mali et au CHU Gabriel Toure [Thèse Univ]. Bamako; 2021.
18. Horst K, Andruszkow H, Weber CD, Pishnamaz M, Herren C, Zhi Q, Knobe M, Lefering R, Hildebrand F, Pape HC. Thoracic trauma now and then: A 10 years experience from 16,773 severely injured patients. *PLoS One*. 2017 Oct 19;12(10): e0186712. doi: 10.1371/journal.pone.0186712..
19. Avaro J, Djournio X, Trousse D, Roch A, Thomas P, Doddoli C. Le traumatisme thoracique grave aux urgences, stratégie de prise en charge initiale. *Réanimation*. 2006 ;15(7-8) :561-7.