

Open Access Full Text Article

ORIGINAL RESEARCH

Management of ballistic chest trauma in Madagascar

Prise en charge des traumatismes balistiques du thorax à Madagascar

F. Randrianambinina¹, H. Randrianambinina², M. Ravoatrarilandy¹, T. Dama-Ntsoa Ravelomihary¹, NN. Mihaja Razafimanjato¹, H. Jean-Louis Rakotova¹

¹: Service de Chirurgie Thoracique du Centre Hospitalo-Universitaire Joseph. Ravoahangy Andrianavalona (CHU-JRA) Antananarivo 101 Madagascar

²: Service des Urgences et Service de Réanimation Chirurgicale du CHU Anosiala. Ambohidratrimo 105 Madagascar

ABSTRACT

Introduction. Ballistic trauma to the thorax results from the penetration of a projectile into the thorax. The objective of our study is to describe the epidemiological and therapeutic aspects of gunshot wounds of the thorax in Madagascar as well as to determine the factors involved in the surgical indication of these traumas.

Method. This was a retrospective descriptive and analytical study carried out in the Thoracic Surgery Department of the CHU-JRA Antananarivo, over a period of eleven years from January 01, 2009 to December 31, 2019. The statistical analysis was carried out with Excel * and Chi-Square Test and the result was significant if $p < 0.01$.

Results. We had collected 58 patients during our study period with a predominance of men (70.69% of cases). The median age was 23. We had operated on 25 patients (34.48% of cases) and 33 patients (65.52% of cases) were treated by chest drainage with the remains of bullets left in place in the chest. The factors involved in this surgical indication were the affected side ($p = 0.0082$), endothoracic lesions ($p < 0.0001$), the existence of associated extra-thoracic lesions ($p = 0.0004$) and hemoglobin level ($p = 0.0001$) as well as the etiologies ($p = 0.0009$).

Conclusion. There is an increase in ballistic chest injuries in Madagascar due to political unrest and increased criminal attacks due to poverty. Surgery is not systematic in the treatment but is conditioned by certain factors.

KEYWORDS: Thoracic drainage; Gunshot wounds; Thoracotomy; Thorax; Trauma.

RÉSUMÉ

Introduction. Les traumatismes balistiques du thorax sont la conséquence de la pénétration dans le thorax d'un projectile. L'objectif de notre étude est de décrire les aspects épidémiocliniques et thérapeutiques des plaies par balle du thorax à Madagascar ainsi que de déterminer les facteurs intervenant dans l'indication chirurgicale de ces traumatismes.

Méthode. Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive et analytique réalisée dans le Service de Chirurgie Thoracique du CHU-JRA Antananarivo, pendant une période de onze ans allant du 01er Janvier 2009 au 31 Décembre 2019. L'analyse statistique avait été réalisée avec Excel* et le Test Chi-carré et le résultat était significatif si $p < 0,01$.

Résultats. Nous avons colligé 58 patients durant notre période d'étude avec une prédominance masculine (70,69% des cas). L'âge médian était de 23 ans. Nous avons opéré 25 patients (34,48% des cas) et 33 patients (65,52% des cas) étaient traités par un drainage thoracique avec les restes de balles laissées en place dans le thorax. Les facteurs intervenant dans cette indication chirurgicale étaient constitués par le côté atteint ($p = 0,0082$), les lésions endothoraciques ($p < 0,0001$), l'existence des lésions extra-thoraciques associées ($p = 0,0004$) et le taux d'hémoglobine ($p = 0,0001$) ainsi que les étiologies ($p = 0,0009$).

Conclusion. On constate une augmentation de traumatismes balistiques du thorax à Madagascar à cause des troubles politiques et de l'augmentation des attaques criminelles dues à la pauvreté. La chirurgie n'est pas systématique dans le traitement mais est conditionnée par certains facteurs.

MOTS CLÉS: Drainage thoracique; Plaies par balles; Thoracotomie; Thorax; Traumatismes.

Corresponding author: Dr. RANDRIANAMBININA Fanomezantsoa. Service de Chirurgie Thoracique du Centre Hospitalo-Universitaire Joseph. Ravoahangy Andrianavalona (CHU-JRA) Antananarivo 101 Madagascar. BP4150.

E-mail: fanomez_r@yahoo.fr

INTRODUCTION

Les traumatismes balistiques du thorax se définissent comme l'ensemble des lésions traumatiques d'origine projectiltaire, ouvertes ou fermées, intéressant les parois thoraciques et éventuellement le contenu viscéral, siégeant entre la base du cou, la limite inférieure des côtes et le diaphragme [1]. Ce sont la conséquence de la pénétration dans l'organisme d'un projectile: balle, plomb, fragment métallique provenant de l'enveloppe ou du contenu d'un engin explosif qui sont souvent à l'origine de lésions fréquentes et graves caractérisées par la multiplicité des tableaux cliniques et la fréquence des lésions associées [2]. Ces lésions mettent en jeu le pronostic vital par spoliation sanguine, détresse respiratoire et associations lésionnelles puis par le risque infectieux avec une contamination de la plaie [2].

Contrairement aux Etats-Unis où l'incidence des traumatismes balistiques des civils reste stable, cette incidence ne cesse pas d'augmenter dans les pays européens [3]. A Madagascar, où le port d'arme à feu n'est pas encore libre mais est régi par la loi 69.011 (art. 106 1) du 22 Juillet 1969, les traumatismes balistiques ont été augmentés pendant ces dix dernières années à cause de l'accroissement de la criminalité, des troubles socio-politiques, du conflit armé et leurs corollaires de manifestations populaires dans la rue.

L'objectif de notre étude est de décrire les aspects épidémiocliniques et thérapeutiques des plaies par balle du thorax ainsi que de déterminer les facteurs intervenant dans l'indication chirurgicale de ces traumatismes.

MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude rétrospective descriptive et analytique réalisée dans le Service de Chirurgie Thoracique du Centre Hospitalo-Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHU-JRA) Antananarivo, pendant une période de onze ans allant du 01er Janvier 2009 au 31 Décembre 2019.

Etaient inclus tous les patients hospitalisés pour un traumatisme balistique du thorax ayant un dossier médical complet comportant au moins une radiographie du thorax et un hémogramme. Etaient exclus tous les patients décédés dès l'arrivée aux urgences ou les cadavres en dépôt et ceux qui avaient un dossier médical incomplet.

Nombreux paramètres avaient été analysés tels que la prévalence, l'âge, le genre, la profession, l'étiologie, le côté atteint, les lésions retrouvées ainsi que le traitement et l'évolution. L'analyse statistique avait été réalisée avec Excel* et le Test Chi-carré. Le résultat

était significatif si $p < 0,01$.

Nous avons étudié les dossiers médicaux en respectant l'anonymat et les confidentialités des patients.

RÉSULTATS

Nous avons colligé 58 patients durant notre période d'étude donnant une moyenne de 5 patients par année environ. Nous avons retrouvés 41 patients de sexe masculin (70,69% des cas) et 17 patients de sexe féminin (29,31% des cas), allant de 09 ans à 65 ans avec un âge médian de 23 ans et un pic de fréquence dans la tranche d'âge entre 15 et 30 ans (51,72% des cas) (Figure 1).

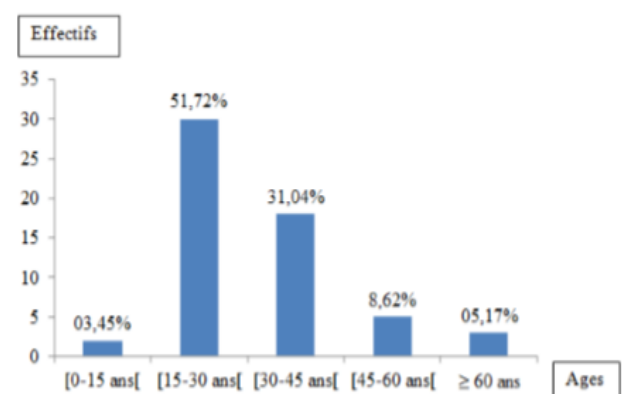


Figure 1 : Répartition des patients selon l'âge

La majorité de nos patients étaient des étudiants (34,48% des cas ; $n=20$) et des cultivateurs (29,31% des cas ; $n=17$) (Tableau 1).

TABLEAU 1 Répartition des patients selon leurs professions		
PROFESSIONS	EFFECTIFS (n)	POURCENTAGE (%)
Etudiants	20	34,48
Cultivateurs	17	29,31
Chômeurs	11	18,97
Secteur privé	06	10,34
Fonctionnaires	04	06,90
TOTAL	58	100

Les étiologies étaient représentées par des manifestations populaires dans la rue dans 53,45% des cas ($n=31$), des attaques à mains armées ou violences criminelles dans 25,86% des cas ($n=15$), une tentative de suicide dans 05,17% des cas ($n=3$) et des attaques policières pour les malfaiteurs dans 15,52% des cas ($n=9$). Les lésions thoraciques se trouvaient du côté gauche chez 33 patients (56,90% des cas), du côté

TABLEAU 2 Répartition des patients selon les lésions endothoraciques rencontrées		
LESIONS	EFFECTIFS (n)	POURCENT-AGE (%)
Hémopneumo-thorax	27	46,55
Hémothorax	10	17,24
Plaies diaphrag-matiques	10	17,24
Fractures costales	04	06,90
Plaies vasculaires	03	05,17
Plaies trachéo-bronchiques	02	03,45
Plaies myocardi-ques	01	01,72
Lésions multivis-cérales	01	01,72

droit chez 21 patients (36,21% des cas) et des lésions bilatérales chez 4 patients (06,89% des cas). Les lésions endothoraciques étaient dominées par un hémopneumothorax dans 46,55% des cas (n=27) (*Tableau 2*).

Les lésions étaient uniquement thoraciques dans 22,41% des cas (n=13) et étaient associées à d'autres lésions dans 77,55% des cas (n=45) dont des lésions abdominales chez 26 patients, des lésions au niveau des membres chez 15 patients, des lésions cervicales chez 2 patients et des lésions maxillo-faciales chez 2 patients. Tous les patients (100% des cas) avaient bénéficié d'une radiographie standard du thorax (*Figure 2*) et seulement 24 patients (41,38% des cas) avaient pu avoir un scanner thoracique (*Figure 3*).



FIGURE 2. Radiographie du thorax montrant des restes de balles en chevrotine intra-thoracique.



FIGURE 3. Scanner thoracique montrant une balle intra-thoracique avec hémothorax gauche.

Les autres imageries comme l'échographie abdominale et la radiographie des membres ainsi que le scanner cérébral étaient indiquées en fonction des lésions associées.

A la biologie, tous les patients avaient eu un hémogramme à leur arrivée aux urgences dont 08 patients (13,79% des cas) avaient un taux d'hémoglobine supérieur ou égal à 12g/dl, 41 patients (70,69% des cas) avaient un taux d'hémoglobine entre 8 et 11g/dl et 09 patients (15,52% des cas) avaient un taux d'hémoglobine inférieur à 8g/dl.

Concernant le traitement, tous les patients avaient bénéficié d'une antibiothérapie avec des antalgiques, de l'oxygénothérapie et d'une kinésithérapie respiratoire, 33 patients (65,52% des cas) étaient traités par un drainage thoracique avec les restes de balles laissées en place dans le thorax et 25 patients (34,48% des cas) avaient eu une intervention chirurgicale en urgence ou urgence différée pour extraction des balles et réparations des lésions telles que une thoracotomie avec parage des lésions cervicales chez 2 patients, une thoracotomie avec chirurgie maxillo-faciale chez 2 patients, une thoracotomie avec laparotomie chez 15 patients et une laparotomie seule chez 06 patients.

Nous avons eu 07 décès post-opératoire (12,07% des cas) suite à un choc hypovolémique. Comme complications post-thérapeutiques, nous avons eu un hématome bloqué chez 03 patients (05,17% des cas) après 14 jours de drainage thoracique ayant secondairement la nécessité d'une thoracotomie de décaillotage; une infection des orifices d'entrées et ou des orifices de sorties des balles chez 10 patients (17,24% des cas).

Dans notre étude analytique, nous avons retrouvé parmi les paramètres étudiés que le côté atteint

TABLEAU 3		Analyse des patients opérés et non opérés en fonctions des paramètres étudiés				
Paramètres		Total n=58	Opérés n=25	Non opérés n=33	P	
Age (ans)	[0-15]	2	0	2	0,4538	NS
	[15-30]	31	16	15		
	[30-45]	17	7	10		
	[45-60]	5	1	4		
	≥60	3	1	2		
Sexe	Masculin	41	22	19	0,0125	NS
	Féminin	17	3	14		
Professions	Etudiants	20	13	07	0,0486	NS
	Cultivateurs	17	7	10		
	Chômeurs	11	2	9		
	Secteur privé	6	1	5		
	Fonctionnaires	4	2	2		
Etiologies	Manifestations pop	31	22	09	0,0009	S
	Attaque à mains armés	15	2	13		
	Attaque policières	9	2	7		
	Suicide	3	1	2		
Côtés	Gauche	33	20	13	<0,0001	S
	Droit	21	4	17		
	Bilatéral	4	1	3		
Lésions	Hémopneumothorax	27	5	22	<0,0001	S
	Hémothorax	10	3	7		
	Plaie diaphragmatique	10	10	0		
	Fracture costale	4	0	4		
Thoâciques	Plaie vasculaire	3	3	0		
	Plaie trachée/bronche	2	2	0		
	Plaie myocardique	1	1	0		
	Lésion multiviscérale	1	1	0		
Taux Hémoglo- bine	< 8g/dl	9	9	0		
	8-11g/dl	4	16	25		
	≥ 12g/dl	8	0	8		
Paramètres		Total n=45	Opérés n=25	Opérés n=25	P	
Lésions associées	Abdominales	26	21	05	<0,0001	S
	Membres	15	0	15		
	Cervicales	2	2	0		
	Maxillo-faciales	2	2	0		
NS: non significative; S: significative.						

NS: non significative; S: significative.

(p = 0,0082), les lésions endothoraciques (p<0,0001), l'existence des lésions extra-thoraciques associées (p = 0,0004) et le taux d'hémoglobine (p=0,0001) ainsi

que les étiologies (p= 0,0009) constituent des facteurs intervenant dans l'indication chirurgicale des plaies par balles du thorax (*Tableau III*). Les autres paramètres étaient non significatifs.

DISCUSSION

Dans le Monde, la prévalence la plus élevée des plaies par balles du thorax se rencontre surtout aux Etats-Unis où le port civil des armes à feu est libre [4]. En Finlande et Norvège, elle représente 5 à 10% de tous traumatismes confondus [4]. Cependant, dans d'autres pays européens, on note une augmentation de cette prévalence à cause de l'augmentation des conflits internationaux et des actes terroristes [3, 4]. En Afrique, la prévalence des plaies par balles du thorax est encore faible. Nous avons colligé 58 cas en onze ans avec une moyenne de 5 cas par année environ et au Nigéria, la plaie par balles du thorax représentait 12,3% (n=6) des traumatismes balistiques recensés entre 2002 et 2004 [5]. Dans une étude tunisienne, 6 cas sur 83 blessés par balles touchaient le thorax en 2011 [2].

Dans notre étude, nous avons retrouvé un âge médian de 23 ans qui est beaucoup plus jeune par rapport à celui retrouvé dans une étude Nigérienne qui était de 32,7 ans [5]. Ce résultat s'explique par la fréquence de délinquance juvénile dans notre pays. Nous avons constaté une prédominance masculine qui correspond au résultat retrouvé dans l'étude de Nummela et ses collaborateurs avec des patients de sexe masculin dans 93,8% des cas [4]. Les étiologies de nos plaies par balle du thorax étaient dominées par la violence de l'armée lors des manifestations populaires dans la rue comme celle retrouvée dans d'autres pays africains également [5, 6]. Ceci s'explique par l'instabilité politique fréquente en Afrique. A Madagascar, la deuxième étiologie était représentée par les attaques à mains armées ou violences criminelles (25,86%) à cause de la pauvreté et l'insuffisance de travail pour notre population jeune incitant ces jeunes à faire des cambriolages en ville et voler les zébus et les produits agricoles dans les zones rurales. Ces étiologies expliquent les professions des blessés recensés dans notre étude qui étaient surtout représentées par les étudiants, les agriculteurs et les chômeurs. Au Royaume-Uni, les blessures par balles d'origine criminelle ont augmenté de 30% entre 1998 et 2002 et dans plusieurs pays européens, à cette origine criminelle s'ajoutent les tentatives de suicides qui sont devenues de plus en plus fréquentes [3].

Dans notre étude, les lésions endothoraciques étaient dominées par l'hémopneumothorax (46,55%) et de l'hémothorax (17,24%). Effectivement, dans la littérature, les traumatismes balistiques du thorax sont associés dans 34 à 36% des cas à un hémopneumothorax [7]. Le degré élevé de l'énergie des projectiles entraîne une prévalence élevée (43% des cas) de contusion du parenchyme pulmonaire autour de la trajectoire [7].

En général, les lésions diaphragmatiques sont rencontrées dans 59% des cas et les plaies cardiaques sont rares car ces lésions sont létales et peu de patients atteignent l'hôpital [3, 8]. L'incidence de lésions associées abdominales se rencontre entre 6 à 42% des cas [8]. Dans une étude nigérienne, les plaies par balles du thorax associées à des lésions du membre supérieur étaient rencontrées dans 4,1% des cas [5].

La prise en charge des traumatismes balistiques du thorax nécessite une bonne connaissance de mécanismes balistiques ainsi que l'anatomie du thorax d'où la nécessité d'une imagerie telle que le scanner.

Dans notre étude, seuls 24 patients (41,38% des cas) avaient pu avoir un scanner thoracique à cause du faible moyen financier de nos patients. Nous avons opéré 25 patients (34,48% des cas) et dans notre étude analytique, les facteurs significatifs intervenant dans l'indication chirurgicale dans le traitement des traumatismes balistiques du thorax étaient représentés par le côté atteint, les lésions endothoraciques, l'existence des lésions extra-thoraciques associées et le taux d'hémoglobine ainsi que les étiologies. Dans la littérature, l'algorithme de prise en charge de plaies par balles du thorax est presque similaire dans de nombreux centres qui indiquent que la plupart des plaies par balles du thorax peuvent être gérées avec succès sans avoir recours à la chirurgie [9, 10, 11]. L'extraction chirurgicale d'un projectile non menaçant pour un organe vital chez un patient asymptomatique n'est pas systématique [12]. Les indications de thoracotomies sont : le tableau clinico-échographique de tamponnade cardiaque, l'instabilité hémodynamique, un drain thoracique ramenant immédiatement 1 à 1,5L de sang après son insertion ou ramenant de façon continue 200 ml de sang par heure en 3 heures [3]. Avant, il a été recommandé d'effectuer une thoracotomie exploratrice pour toutes blessures par balles transmédiastinales mais actuellement, grâce aux avancées de l'imagerie, l'indication chirurgicale est devenue sélective [13]. Contrairement au thorax, formellement, tous patients ayant une blessure par balles au niveau de l'abdomen doivent subir une laparotomie exploratrice [3]. Actuellement, il existe un consensus qui recommande une laparotomie pour les blessés par balles de l'abdomen présentant une instabilité hémodynamique ou des signes de péritonites ou éviscération, mais pour ceux avec une hémodynamie stable, une laparoscopie est indiquée [3, 14, 15, 16, 17].

Les plaies par balles du thorax entraînent encore une mortalité élevée malgré les avancées thérapeutiques. Elles sont responsables de 42 % des décès traumatiques à Denver, 45% à Los Angeles et 19 % en Aquitaine, dont un quart d'origine accidentelle par

accident de chasse [18]. Dans notre étude, nous avons eu 07 décès en post-opératoire.

CONCLUSION

Le port d'armes à feu par les civils n'est pas encore libre à Madagascar mais on constate une augmentation de traumatismes balistiques du thorax à cause des troubles politiques et de l'augmentation des attaques criminelles dues à la pauvreté. Le scanner prend une grande place dans le bilan de

lésions et la décision thérapeutique des plaies par balles du thorax.

La chirurgie n'est pas systématique mais est conditionnée par quelques facteurs tels que le côté atteint, les lésions endothoraciques, l'existence des lésions extra-thoraciques associées et le taux d'hémoglobine ainsi que les étiologies. Le taux de mortalité reste encore élevée nécessitant ainsi la création de service spécialisé en traumatologie balistique à Madagascar comme celui aux Etats-Unis afin d'améliorer leur prise en charge.

CONFLIT D'INTÉRÊTS

Non.

RÉFÉRENCES

1. Duhamel P, Bonnet PM, Pons F, Jourdan P, Jancovici R. Traumatismes balistiques du thorax. Agents vulnérants et balistique lésionnelle. *Annales de chirurgie plastique esthétique* 2003 ; 48 : 128-34.
2. Daghfous A, Bouzaïdi K, Abdelkefi M, Rebai S, Zoghlemi A, Mbarek M, Rezgui Marhoul L. Apport de l'imagerie dans la prise en charge initiale des traumatismes balistiques. *Journal de Radiologie diagnostique et interventionnelle* 2015 ; 96 (2) : 113-23.
3. Lichte P, Oberbeck R, Binnebösel M, Wildenauer R, Pape HC and Kobbe P. A civilian perspective on ballistic trauma and gunshot injuries. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2010 ; 18: 35.
4. Nummela MT, Thorisdottir S, Oladottir GL and Koskinen SK. Imaging of penetrating thoracic trauma in a large Nordic trauma center. *Acta Radiologica Open* 2019 ; 8(12): 1-10.
5. Udosen AM, Etiuma AU, Ugare GA, Bassey OO. Gunshot injuries in Calabar, Nigeria: an indication of increasing societal violence and police brutality. *African Health Science* 2006 ; 6(3): 170-2.
6. Ohanaka EC, Iribhogbe EP, Ofoegbu RO. Gunshot injuries in Benin City. *Nig. J. of Surg. Sc* 2000 ; 2: 81-5.
7. Madiba TE, Thomson SR, Mdlalose N: Penetrating chest injuries in the firearm era. *Injury* 2001 ; 32: 13-6.
8. Powell BS, Magnotti LJ, Schroepfel TJ, et al.: Diagnostic laparoscopy for the evaluation of occult diaphragmatic injury following penetrating thoracoabdominal trauma. *Injury* 2008 ; 39: 530-4.
9. Bastos R, Baisden CE, Harker L, Calhoon JH: Penetrating thoracic trauma. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008 ; 20: 19-25.
10. Meyer DM: Hemothorax related to trauma. *Thorac Surg Clin* 2007 ; 17: 47-55.
11. Demetriades D, Velmahos GC: Penetrating injuries of the chest: indications for operation. *Scand J Surg* 2002 ; 91: 41-5.
12. Tran-Van D. Plaies par balle du thorax. 2016 ; DOI: 10.13140/RG.2.1.1692.3123.
13. Petrone P, Asensio JA: Surgical management of penetrating pulmonary injuries. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med* 2009 ; 17: 8.
14. Pryor JP, Reilly PM, Dabrowski GP, Grossman MD, Schwab CW: Nonoperative management of abdominal gunshot wounds. *Ann Emerg Med* 2004 ; 43: 344-53.
15. Nicholas JM, Rix EP, Easley KA, et al.: Changing patterns in the management of penetrating abdominal trauma: the more things change, the more they stay the same. *J Trauma* 2003 ; 55: 1095-108.
16. Isenhour JL, Marx J: Advances in abdominal trauma. *Emerg Med Clin North Am* 2007 ; 25: 713-33.
17. Becker HP, Willms A, Schwab R. Laparoscopy for abdominal trauma. *Chirurg* 2006 ; 77: 1007-13.
18. Tentillier E, Thicoïpe M. Épidémiologie et physiopathologie des traumatismes thoraciques graves. *Urgences* 2009 ; 1-10.