

## Pneumopathies d'inhalation en contexte de traumatisme crânien grave chez l'enfant Aspiration Pneumonia following severe traumatic brain injury in pediatric patients

Razafindraibe FAP<sup>1</sup>, Rakotomalala RLH<sup>2</sup>, Rakotomavo FA<sup>3</sup>, Rakotoarison RCN<sup>4</sup>

1. Service des Urgences Chirurgicales, Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHUJRA), Antananarivo, Madagascar
2. Service de Pédiatrie, Centre Hospitalier Universitaire Mère Enfant Tsaralalana
3. Service Accueil Triage Urgence et Réanimation du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Raseta Befelatanana (CHUJRB,) Antananarivo, Madagascar.
4. Faculté de Médecine d'Antananarivo, Madagascar

Auteur correspondant : RAZAFINDRABE Faneva Angelo Parfait  
fanevarazafindraibe@yahoo.com

### RESUME

**Introduction :** Les pneumopathies d'inhalation constituent une cause importante de morbi-mortalité dans les pays à ressources limitées. L'objectif de cette étude était de déterminer les aspects épidémiocliniques, thérapeutiques et évolutifs des pneumopathies d'inhalation chez les enfants traumatisés crâniens graves.

**Méthodes :** Il s'agissait d'une étude rétrospective et descriptive, réalisée dans le service des Urgences Chirurgicales du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHUJRA), sur une période de 12 mois (Janvier-Décembre 2024). Ont été inclus, tous les patients moins de 15ans admis dans le service pour traumatisme crânien grave compliqué d'une pneumopathie d'inhalation.

**Résultats :** Parmi les 170 enfants traumatisés crâniens graves, 77 ont présenté une pneumopathie d'inhalation soit 45%. L'âge moyen des patients était de 10,2 +/- 3,12 ans avec une prédominance masculine (sex-ratio : 2,08). Le délai de prise en charge était supérieur à 2 heures dans la majorité des cas (60%). L'encombrement bronchique (75%) et les signes de lutte respiratoire (60%) étaient les signes les plus observés. Une désaturation était observée chez 40 patients soit 52%. À l'admission, tous les patients ont été intubés et mis sous assistance respiratoire. Une antibiothérapie probabiliste a été réalisée chez tous les patients en associant Ceftriaxone et Metronidazole. Le taux de mortalité était de 50%.

**Conclusion :** La pneumopathie d'inhalation est fréquente chez les enfants traumatisés crâniens graves. La sécurisation précoce des voies aériennes est primordiale pour la prévention.

Mots clés : Épidémiologie ; Évolution ; Pneumopathie d'inhalation ; Service des Urgences ; Traumatisme crânien

### ABSTRACT

**Introduction:** Aspiration pneumonia is a significant cause of morbidity and mortality in low-resource settings. The aim of this study was to determine the epidemiological, clinical, therapeutic, and outcome characteristics of aspiration pneumonia in children with severe traumatic brain injury.

**Methods:** This was a retrospective descriptive study conducted in the Surgical Emergency Department of the Joseph Ravoahangy Andrianavalona Teaching Hospital over a 12-month period (January to December 2024). All patients under 15 years of age admitted for severe traumatic brain injury complicated by aspiration pneumonia were included. Patients with incomplete medical records were excluded.

**Results:** Among 170 children with severe traumatic brain injury, 77 developed aspiration pneumonia, representing a prevalence of 45%. The mean age was 10.2 ± 3.12 years, with a male predominance (sex ratio: 2.08). The time to management exceeded 2 hours in most cases (60%). Bronchial congestion (75%) and signs of respiratory distress (60%) were the most frequently observed clinical signs. Oxygen desaturation was observed in 40 patients (52%). Upon admission, all patients were intubated and received mechanical ventilation. Empirical antibiotic therapy combining Ceftriaxone and Metronidazole was administered in all cases. The mortality rate was 50%.

**Conclusion:** Aspiration pneumonia is frequent among children with severe traumatic brain injury. Early airway protection is essential for prevention and improved outcomes.

**Keywords:** Aspiration pneumonia; Brain Injuries; Emergency department; Epidemiology; Outcome's assessment

## INTRODUCTION

Selon l'American Thoracic Society (ATS), la pneumopathie d'inhalation est une infection pulmonaire secondaire à l'inhalation de sécrétions oropharyngées ou de contenu gastrique colonisé par des bactéries, entraînant une inflammation du parenchyme pulmonaire [1]. Elle survient particulièrement dans les situations associées à une altération de l'état de conscience, telles que le coma, le traumatisme crânien ou les convulsions, et constitue une complication respiratoire grave chez l'enfant. La prise en charge de cette affection représente un véritable défi diagnostique et thérapeutique, en particulier chez les patients présentant des troubles de la conscience. Malgré les progrès de la réanimation, elle demeure associée à une mortalité élevée. Dans la littérature pédiatrique, la mortalité rapportée varie généralement entre 5% et 15%, mais peut dépasser 20% en milieu de réanimation chez les patients présentant une fragilité neurologique [2-3].

À notre connaissance, aucune étude portant spécifiquement sur les pneumopathies d'inhalation survenant dans un contexte de traumatisme crânien grave chez l'enfant n'a été réalisée au sein du service des Urgences Chirurgicales du Centre Hospitalier Universitaire Joseph Ravoahangy Andrianavalona (CHUJRA), à Antananarivo, Madagascar. D'où l'intérêt de la présente étude.

L'objectif de cette étude était de décrire les aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs des pneumopathies d'inhalation chez les enfants présentant un traumatisme crânien grave.

## METHODES

Il s'agit d'une étude rétrospective et descriptive, réalisée dans le service des Urgences Chirurgicales du CHUJRA, sur une période de 12 mois allant du mois de Janvier au mois de Décembre 2024. Ont été inclus dans l'étude, tous les patients moins de 15 ans admis dans le service pour traumatisme crânien grave compliqué d'une pneumopathie d'inhalation. Un traumatisme crânien grave est un traumatisme crânien avec un score de Glasgow inférieur ou égal à 8 après normalisation de l'état hémodynamique et respiratoire [4]. Les critères cliniques (trouble de la conscience, épisode d'inhalation suspecté ou documenté (vomissements, régurgitation), dyspnée, polypnée, toux, encombrement bronchique, désaturation), biologiques (hyperleucocytose, un taux aux élevé de protéine C-réactive) et radiologiques (Opacités alvéolaires) de l'American Thoracic Society (ATS) [1] ont été utilisés pour poser le diagnostic d'une pneumopathie d'inhalation. Les malades avec des dossiers incomplets ont été écartés. Les paramètres suivants ont été évalués : l'âge, le genre, le moyen de transport, le délai de prise en charge, les signes cliniques, les signes paracliniques, la prise en charge et l'évolution des patients. Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel Microsoft Excel. Les résultats sont exprimés en nombre et en pourcentage.

Avant la réalisation de l'étude, une autorisation préalable a été sollicitée auprès des autorités hiérarchiques compétentes, notamment le Directeur de l'Établissement et le Chef de service. Le respect de l'anonymat des dossiers a été garanti tout au long de la période de collecte

des données jusqu'à la publication des résultats, afin d'assurer la confidentialité des informations et le respect du secret professionnel. Les dossiers médicaux ont été codifiés par un numéro d'identification unique. À l'issue de l'analyse des données, les dossiers ont été stockés au sein des archives hospitalières conformément aux procédures en vigueur.

## RESULTATS

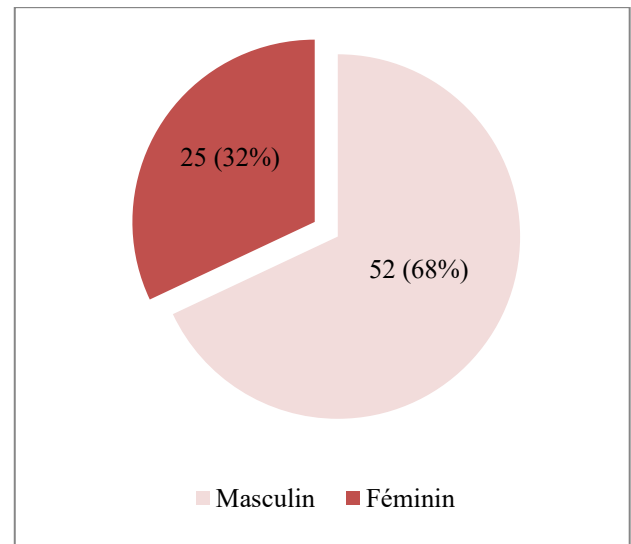
Parmi les 170 enfants traumatisés crâniens graves, 77 ont présenté une pneumopathie d'inhalation soit 45%. L'âge moyen des patients était de 10,2 +/- 3,12 ans. La majorité des patients se situait entre 5 et 9 ans (44%) (Tableau I). Une prédominance masculine a été notée (sex-ratio : 2,08) (figure 1).

**Tableau I :** Répartition des patients selon les tranches d'âge (ans)

	Effectifs (n=77)	Proportion (%)
0 – 4	14	18
5 – 9	34	44
10 – 14	29	38

Concernant le délai de prise en charge, environ 60% (n=46) des patients arrivaient au service des Urgences Chirurgicales au-delà de 2 heures après l'accident. Le transport n'était pas médicalisé dans la majorité des cas (90%, n= 69).

Le traumatisme était du surtout à un accident de la voie publique (57%, n=44). Dans 70% des cas (n=54), le traumatisme était associé au traumatisme des membres.



**Figure 1 :** Répartition des patients selon le genre masculin et féminin

Quant aux signes respiratoires, l'encombrement bronchique (75%, n=58) et les signes de lutte respiratoire (60%, n=46) étaient les signes les plus observés. Une désaturation était observée chez 40 patients soit 52% (Tableau II).

Pour la localisation des pneumopathies, elles étaient unilatérales droites dans 70 % des cas (n=54). Vingt-trois patients soit 30% avaient une pneumopathie bilatérale (Figure 2).

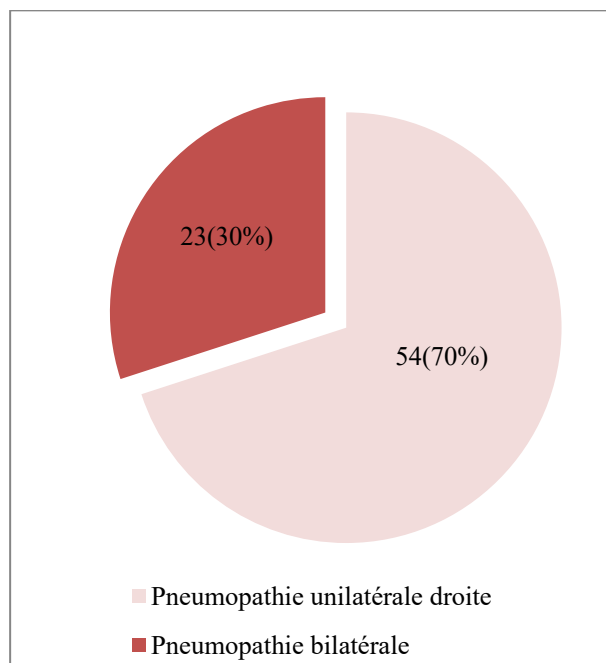
Durant la phase pré-hospitalière, aucune mesure de sécurisation des voies aériennes n'avait été réalisée. À l'admission au service des Urgences, tous les patients ont été intubés afin de sécuriser les voies aériennes. Si la respiration est efficace, les patients étaient gardés en respiration spontanée (80%, n=62).

Pour le cas contraire, une assistance respiratoire était réalisée (20%, n=15). Tous les patients ont bénéficié d'une antibiothérapie probabiliste en faisant une association Ceftriaxone / Métronidazole.

**Tableau II** : Répartition des patients selon les signes respiratoires observés

	Effectifs (n=77)	Proportion (%)
Encombrement bronchique	58	75
Signes de lutte respiratoire	46	60
Désaturation (SpO <sub>2</sub> <95%)	40	52

*Un patient peut avoir un ou plusieurs signes respiratoires*



**Figure 2** : Répartition des patients selon la localisation des pneumopathies

Le taux de mortalité était de 50%. Le décès était lié surtout à la gravité du traumatisme crânien (engagement cérébral). Les patients survivants étaient transférés au service de Réanimation chirurgicale après stabilisation. La durée moyenne de séjour au service des Urgences était de 12h.

## DISCUSSION

Les pneumopathies d'inhalation représentent une complication fréquente chez les enfants présentant un traumatisme crânien grave. Dans cette étude, la prévalence des pneumopathies était de 45%. Selon les études, le taux de pneumopathie d'inhalation varie de 20 à 60% chez les patients présentant une altération de la conscience [5-6]. Cette variabilité s'explique par les différences de critères diagnostiques, de gravité des traumatismes et de conditions de prise en charge initiale. Cette forte prévalence peut être expliquée par plusieurs facteurs. D'une part, le traumatisme crânien grave altère les réflexes de protection des voies aériennes, favorisant l'inhalation de contenu gastrique. D'autre part, les conditions de prise en charge pré-hospitalière, souvent limitées dans les contextes à ressources restreintes, contribuent à augmenter ce risque. L'absence de sécurisation précoce des voies aériennes est un déterminant majeur de la survenue des pneumopathies d'inhalation [7].

Dans cette série, l'âge moyen des patients était de 10 ans avec une prédominance masculine. Plusieurs études ont montré que les garçons présentent un risque significativement plus élevé de traumatisme crânien que les filles.

L'étude de Dewan et al. rapporte que les traumatismes crâniens pédiatriques touchent majoritairement les garçons, avec des ratios variant entre 1,5 et 3 selon les contextes [8]. Les données du Centers for Disease Control and Prevention confirment cette prédominance masculine dans toutes les tranches d'âge pédiatriques [9]. Cette différence s'explique principalement par des facteurs comportementaux et socioculturels. Les garçons sont généralement plus exposés aux situations à risque, notamment les jeux physiques, les activités sportives et les comportements impulsifs. Selon Faul et al, les mécanismes lésionnels les plus fréquents chez les garçons incluent les accidents de la voie publique et les traumatismes liés aux activités récréatives [10]. Dans les pays à ressources limitées, cette prédominance masculine peut être encore plus marquée en raison de facteurs socioculturels spécifiques. Les garçons sont souvent plus impliqués dans des activités extérieures, parfois précoces, exposant davantage aux traumatismes. Par ailleurs, la supervision parentale peut être moins stricte pour les garçons dans certains contextes, augmentant ainsi leur vulnérabilité [11].

Dans cette étude, le délai de prise en charge était supérieur à 2 heures dans la majorité des cas. Dans la région africaine, le délai moyen total entre le traumatisme et la prise en charge définitive (soins d'urgence et chirurgie si nécessaire) est estimé à 1062,3 minutes (environ 17,7 heures) [12]. Ce retard est reconnu comme un facteur aggravant dans les traumatismes crâniens graves, tant sur le plan neurologique que respiratoire. Les recommandations internationales, notamment celles de la Brain

Trauma Foundation, insistent sur la nécessité d'une prise en charge précoce incluant l'oxygénation, la stabilisation hémodynamique et la protection des voies aériennes [13]. Le retard de prise en charge peut favoriser non seulement l'hypoxie cérébrale secondaire, mais également l'inhalation et le développement de complications pulmonaires.

La prédominance des lésions pulmonaires droites observées dans cette étude est un élément classique, rapporté dans plusieurs études [14-15]. Elle s'explique par des facteurs anatomiques, notamment la verticalité et le calibre plus important de la bronche souche droite, facilitant la migration du contenu inhalé [16-17]. Ce constat est universel et indépendant du contexte géographique.

Concernant la prise en charge de la pneumopathie, l'antibiothérapie probabiliste associant Ceftriaxone et Métronidazole est adaptée au contexte local. Elle permet une couverture des bactéries aérobies et anaérobies. Ces dernières étant fréquemment impliquées dans les pneumopathies d'inhalation, comme l'a démontré Brook et al [18]. Cependant, les recommandations internationales, notamment celles d'Infectious Diseases Society of America (IDSA), suggèrent de réserver l'antibiothérapie aux cas avec suspicion d'infection bactérienne et de l'adapter secondairement aux résultats microbiologiques [19]. Selon les recommandations françaises, l'antibiothérapie de premier choix est l'Amoxicilline-acide clavulanique. En cas d'allergie à la Pénicilline, la Ceftriaxone est indiquée [20-21]. Le spectre de la molécule doit couvrir les Enterobactéries, *Staphylococcus aureus* méti-S, Pneumocoque et

*Haemophilus*. Les bactéries anaérobies étant impliquées dans moins de 5% des pneumopathies d'inhalation, leur couverture spécifique n'est pas requise en dehors de cas particuliers identifiés dans les recommandations de l'IDSA (maladie dentaire ou parodontale évidente, complication à type d'abcès pulmonaire ou empyème) [1,22].

Dans cette étude, le taux de mortalité était de 50%. Cette mortalité est principalement liée à la gravité du traumatisme crânien et non directement aux pneumopathies d'inhalation. D'après les études, la mortalité des traumatismes crâniens graves en pédiatrie reste élevée (20 à 40%), notamment dans les pays à ressources limitées. Néanmoins, les complications pulmonaires peuvent aggraver le pronostic en majorant l'hypoxie et en compliquant la prise en charge en réanimation [8].

## CONCLUSION

Cette étude met en évidence les aspects épidémiocliniques, thérapeutiques et évolutifs des pneumopathies d'inhalation chez les enfants traumatisés crâniens graves. Les pneumopathies d'inhalation sont fréquentes chez les enfants traumatisés crâniens graves. Les manifestations cliniques sont dominées par l'encombrement bronchique et les signes de lutte respiratoire. La prévention des pneumopathies d'inhalation repose sur la sécurisation précoce des voies aériennes, en particulier chez les patients comateux.

La réduction du délai d'intervention constitue un objectif majeur pour améliorer le pronostic global de ces patients

## REFERENCES

1. Metlay JP, Waterer GW, Long AC, Anzueto A, Brozek J, Crothers K et al. Diagnosis and treatment of adults with community-acquired pneumonia : an official clinical practice guideline of the ATS and IDSA. *Am J Respir Crit Care Med* 2019; 200(7):e45–e67.
2. Marangu D, Zar HJ. Childhood pneumonia in low-and-middle-income countries: An update. *Paediatric Respiratory Reviews* 2019;32:3-9.
3. Thomson J, Hall M, Ambroggio L, Stone B, Srivastava R, Shah SS, Berry JG. Aspiration and non-aspiration pneumonia in hospitalized children with neurologic impairment. *Pediatrics* 2016;137(2):e20151612.
4. Geeraerts T, Velly L, Abdennour L, Asehnoune K, Audibert G, Bouzat P, Bruder N et al. Prise en charge des traumatismes crâniens graves à la phase précoce (24 premières heures). *Recommandations Formalisées d'Experts (RFE). Anaesth Crit Care Pain Med* 2016; 37:171-86.
5. Srinivasan R, Asselin J, Gildengorin G, Wiener-Kronish J, Flori HR, Shah SS. Pediatric aspiration pneumonia: clinical characteristics, management, and outcomes. *Pediatrics* 2013;132(1):e151–e159.
6. Marik PE. Aspiration pneumonitis and aspiration pneumonia. *N Engl J Med* 2001;344(9):665-71.
7. Langlois JA, Rutland-Brown W, Wald MM. The epidemiology and impact of traumatic brain injury: a brief overview. *J Head Trauma Rehabil* 2006;21(5):375-8.
8. Dewan MC, Rattani A, Gupta S, Baticulon RE, Hung YC, Panchak M et al. Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *J Neurosurg Pediatr* 2018;21(1):110-8.
9. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Traumatic brain injury in the United States: epidemiology and rehabilitation. Atlanta (GA): National Center for Injury Prevention and Control; 2015.
10. Faul M, Xu L, Wald MM, Coronado VG. Traumatic brain injury in the United States: emergency department visits, hospitalizations and deaths 2002–2006. Atlanta (GA): Centers for Disease Control and Prevention, National Center for Injury Prevention and Control; 2010.
11. Peden M, Oyegbite K, Ozanne-Smith J, Hyder AA, Branche C, Rahman AKMF et al. World report on child injury prevention. Geneva: World Health Organization; 2008.
12. Shakir M, Irshad HA, Ibrahim NUH, Alidina Z, Ahmed M, Pirzada S et al. Temporal delays in the management of traumatic brain injury: a comparative meta-analysis of global literature. *World Neurosurg.* 2024;188:185-198.

13. Brain Trauma Foundation. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury, 4th edition. New York (NY): Brain Trauma Foundation; 2016.
14. DiBardino DM, Wunderink RG. Aspiration pneumonia: a review of modern trends. *J Crit Care* 2015;30(1):40-8.
15. Wu YK, Yang MC, Chung HW, Lan CC, Jao LY, Chang CH et al. Utility of *Veillonella parvula* polymerase chain reaction in diagnosing aspiration pneumonia: a prospective observational study. *ERJ Open Res* 2025; 11(4):01286-2024.
16. Bartlett JG. Anaerobic bacterial infections of the lung. *Chest* 1987;91(6):901-9.
17. DiBardino DM, Wunderink RG. Aspiration pneumonia: a review of the pathophysiology, diagnosis, and treatment. *Med Clin North Am* 2019;103(4):713-24.
18. Brook I. Microbiology of aspiration pneumonia in children and adults. *Int J Antimicrob Agents* 2008;32(Suppl 1):S2-S6.
19. Kalil AC, Metersky ML, Klompas M, Muscedere J, Sweeney DA, Palmer LB et al. Management of adults with hospital-acquired and ventilator-associated pneumonia: 2016 clinical practice guidelines by the Infectious Diseases Society of America and the American Thoracic Society. *Clin Infect Dis* 2016;63(5):e61–e111.
20. Vieilledent L, Putot A, Barraud A, Prendki V, Fraisse T. Pneumonie d'inhalation : synthèse pratique et perspectives à la lumière des recommandations 2025. *Rev Med Interne* 2025;S0248-8663(25):12-005.
21. Diamantis S, Fraisse T, Bonnet E, Prendki V, Andrejak C, Auquier M et al. Aspiration pneumonia guidelines - Société de Pathologie Infectieuse de Langue Française 2025. *Infect Dis Now* 2025;4(3):2012-228.
22. Marin-Corral J, Pascual-Guardia S, Amati F, Aliberti S, Masclans JR, Soni N et al. Aspiration Risk Factors, Microbiology, and Empiric Antibiotics for Patients Hospitalized With Community-Acquired Pneumonia. *Chest* 2021;159(1):58-72.