

Bronchiolites sévères hors unités de soins intensifs pédiatriques : intérêt de l'oxygénothérapie à haut débit

Severe bronchiolitis outside pediatric intensive care units: the role of high-flow nasal cannula therapy

Marzouk. A ^(1,2), Thabti. R ^(1,2), Friha. F ^(1,2), Bouaziz. A ^(1,2)

⁽¹⁾ Service de Pédiatrie et de Néonatalogie, Hôpital de Ben Arous.

⁽²⁾ Faculté de Médecine de Tunis, Université Tunis El Manar, Tunisie.

RESUME

Objectif: Décrire l'intérêt de l'oxygénothérapie à haut débit (OHD) dans la prise en charge de la bronchiolite sévère en dehors de l'unité de soins intensifs pédiatriques (USIP) et identifier les facteurs associés à l'échec.

Méthodes: Étude observationnelle prospective monocentrique incluant les nourrissons de moins de 24 mois hospitalisés pour bronchiolite sévère traitée par OHD sur une période de 6 mois. Les critères d'exclusion comprenaient les formes légères à modérées, les détresses respiratoires d'origine non bronchiolitique et les contre-indications immédiates à l'OHD.

Résultats: Sur 489 nourrissons hospitalisés, 50 (10 %) ont nécessité l'OHD. L'âge moyen était de 3 mois. La durée moyenne d'OHD était de 3,25 jours contre 5,37 jours de durée moyenne d'oxygénothérapie à bas débit ($p < 0,05$). Les facteurs associés à l'échec de l'OHD étaient les antécédents de cardiopathie congénitale ($p = 0,03$), la ventilation mécanique néonatale ($p = 0,05$) et le recours initial aux lunettes à bas débit ($p = 0,04$).

Conclusion: L'OHD est une alternative utile en pédiatrie générale, particulièrement lors des pics épidémiques. Une surveillance stricte est requise pour identifier précocement les échecs, notamment chez les patients porteurs de comorbidités.

Mots clés : Bronchiolite, Nourrisson, Oxygénothérapie à haut débit, Unité de soins intensifs pédiatriques, Facteurs associés.

ABSTRACT

Objective: To assess the benefits of High-Flow Nasal Cannula (HFNC) therapy in managing severe bronchiolitis outside the PICU and identify associated factors for treatment failure.

Methods: A 6-month observational prospective monocentric study included infants under 24 months with severe bronchiolitis treated with HFNC. Mild/moderate cases and other causes of respiratory distress were excluded.

Results: Among 489 hospitalized infants, 50 (10%) received HFNC. The mean age was 3 months. The mean HFNC duration was 3.25 days, significantly shorter than low-flow nasal cannula (5.37 days, $p < 0.05$). Factors associated with HFNC failure included congenital heart disease ($p = 0.03$), history of neonatal mechanical ventilation ($p = 0.05$), and initial treatment with low-flow nasal cannula ($p = 0.04$).

Conclusion: HFNC is a safe alternative in general pediatric wards. However, patients with comorbidities require close monitoring due to a higher risk of failure.

Key words : Bronchiolitis, Infant, High-Flow Nasal Oxygen Therapy, Pediatric Intensive Care Unit, Associated Factors.

Auteur Correspondant :

Dr Rahma Thabti

Email: rahma.thabti@fmt.utm.tn - Tél. : +216 54490476

INTRODUCTION

La bronchiolite aiguë (BA) représente la première cause d'hospitalisation hivernale chez le nourrisson [1]. En Tunisie, comme dans de nombreux pays du Maghreb, la gestion des formes sévères est complexifiée par une pression constante sur les lits d'unités de soins intensifs pédiatriques (USIP) [2]. L'oxygénothérapie à haut débit (OHD) s'est imposée comme une alternative thérapeutique non invasive permettant de délivrer un débit d'oxygène humidifié et réchauffé supérieur au débit inspiratoire de pointe du patient [1]. L'objectif de notre travail était d'évaluer l'efficacité de l'OHD en service de pédiatrie générale et d'identifier les facteurs associés à l'échec.

MÉTHODES

Il s'agissait d'une étude observationnelle prospective monocentrique menée du 1er septembre 2023 au 28 février 2024 au service de pédiatrie de Ben Arous, Tunisie. Après obtention de l'accord du comité d'éthique local de l'hôpital, nous avons inclus les nourrissons (< 24 mois) présentant une BA sévère définie par un score de Wang ≥ 8 nécessitant une escalade thérapeutique. Bien que les définitions récentes limitent parfois la BA à < 12 mois, nous avons maintenu le seuil de 24 mois conformément aux recommandations classiques encore en vigueur [1]. Afin de limiter les biais de sélection, des critères d'exclusion stricts ont été définis : les nourrissons présentant une BA légère à modérée (score de Wang < 8), une détresse respiratoire d'origine non bronchiolitique (cardiaque primitive, inhalations de corps étrangers, pneumopathies bactériennes d'emblée), les patients nécessitant une intubation trachéale immédiate ou présentant une apnée récurrente grave.

Le caractère prospectif de l'étude s'est appuyé sur l'application rigoureuse d'un protocole standardisé écrit, validé et partagé au sein du personnel médical et paramédical du service dès le début de la période d'étude. Tous les nourrissons inclus étaient mis sous OHD par le système Optiflow Junior F&P 850 (Fisher & Paykel Healthcare). Le débit de gaz était réglé à 2 L/kg/min avec une fraction inspirée en oxygène (FiO_2) ajustée pour maintenir une saturation capillaire en oxygène (SpO_2) > 92 %.

L'évaluation clinique reposait sur la surveillance du score de Wang, de la SpO_2 et de la fréquence respiratoire (FR), réalisée toutes les 30 minutes pendant les deux premières heures, puis toutes les 2 à 4 heures. Le score de Wang était évalué par les médecins du service, préalablement formés au calibrage des items cliniques.

Les critères d'escalade thérapeutique vers une pression positive continue nasale (CPAP) ou une ventilation invasive (VI) étaient la non-amélioration du score de Wang (< 8) ou son aggravation après 2 heures d'OHD optimale. Une analyse univariée des données a été faite via le logiciel SPSS 18.0. Les tests t de Student et le Chi-deux ont été utilisés pour les comparaisons. Un $p < 0,05$ a été considéré comme significatif.

RESULTATS

Profil démographique et clinique à l'admission

Sur un total de 489 nourrissons hospitalisés pour BA durant la période d'étude, 50 (soit 10,2 %) ont présenté une forme sévère nécessitant une prise en charge par OHD. L'âge moyen de notre cohorte était de 3 mois ($\pm 2,1$ mois ; extrêmes : 10 jours - 11,3 mois), avec une prédominance de nourrissons de moins de 3 mois (67 %) (Tableau I). Le sex-ratio était de 1,1. Sur le plan socio-économique, la majorité des familles (86 %) appartenait à la classe moyenne. Les antécédents médicaux notables incluaient des cardiopathies congénitales ($n=5$, 10 %), une prématurité ($n=4$, 8 %) et un syndrome de détresse respiratoire néonatal ($n=1$, 2 %). Le délai moyen de consultation après le début des symptômes était de 2,14 jours ($\pm 0,8$ jour ; extrêmes : 1 - 5 jours). À l'admission, 76 % des nourrissons étaient fébriles. Le score de Wang moyen initial était de 9 ($\pm 0,7$; extrêmes : 8 - 11). La FR moyenne était de 57 cycles/min ($\pm 8,4$ cycles/min ; extrêmes : 42 - 87 cycles/min) et la SpO_2 moyenne initiale était de 93,4 % ($\pm 4,1$ % ; extrêmes : 60 % - 98 %). Des signes de lutte marqués étaient quasi constants : le tirage sous-costal était présent chez 98 % des patients, tandis que la cyanose concernait 20 % de l'effectif. Une instabilité hémodynamique initiale a été relevée chez 4 nourrissons.

Données paracliniques

La radiographie thoracique, pratiquée chez tous les patients, a révélé une distension thoracique (55 %), un syndrome alvéolaire (35 %), des images d'atélectasie (5 %) et un syndrome bronchique (3 %). Sur le plan biologique, un syndrome inflammatoire objectivé par une protéine C-réactive (CRP) élevée a été identifié dans 70 % des cas. Une hyponatémie liée à un syndrome de sécrétion inappropriée d'hormone antidiurétique (SIADH) a été suspectée et confirmée chez 30 % des patients explorés ($n=34$). La fonction rénale est restée normale chez les patients présentant des troubles hémodynamiques.

Évolution sous support respiratoire

L'OHD a été utilisée d'emblée chez 33 % des patients. Pour les 67 % restants, elle a été introduite après échec des lunettes à bas débit (LNBD). La durée moyenne du traitement par OHD était de 3,25 jours ($\pm 1,1$ jour ; extrêmes : 1 - 7 jours). Comparativement et chez les mêmes patients, la durée moyenne sous LNBD était significativement plus longue (5,37 jours $\pm 1,4$ jour ; extrêmes : 3 - 9 jours, $p < 0,05$). Aucune différence statistique n'a été observée entre la durée de l'OHD et celle de la CPAP (3,25 vs 2,5 jours, $p > 0,05$).

La durée moyenne d'hospitalisation globale était de 6,85 jours ($\pm 2,3$ jours ; extrêmes : 4 - 15 jours). Une analyse comparative a montré que les nourrissons ayant bénéficié de l'OHD dès l'admission avaient un séjour plus court que ceux ayant transité par les LNBD avant l'escalade vers l'OHD (6,25 jours vs 8,2 jours, $p = 0,04$).

Tableau 1 : Caractéristiques démographiques, cliniques et évolutives de la population d'étude (n=50)

Données Démographiques	Âge moyen (mois)	3 [10 jours - 11,3 mois]	-
	Nourrissons < 3 mois	67 % (n=33)	
	Sex-ratio (M/F)	1,1	
Comorbidités	Cardiopathie congénitale	10 % (n=5)	-
	Prématurité	8 % (n=4)	
	ATCD de ventilation néonatale	2 % (n=1)	
Gravité à l'admission	Score de Wang moyen	9	-
	Fréquence respiratoire moyenne (c/min)	57 [28 - 87]	
	Saturation capillaire (SpO2) moyenne	93,4 % [60 - 98]	
	Tirage sous-costal	98 % (n=49)	
	Cyanose	20 % (n=10)	
Résultats Thérapeutiques	Durée moyenne OHD (jours)	3,25	< 0,05 *
	Durée moyenne LNBD (jours)	5,37	
	Durée moyenne séjour (OHD précoce)	6,25	0,04 **
	Durée moyenne séjour (OHD tardive)	8,2	
Analyse de l'échec	Taux d'échec global	24 % (n=12)	
Facteurs associés à l'échec	Cardiopathie congénitale	-	0,03 ***
	ATCD ventilation néonatale	-	0,05 ***
	Initiation tardive (après LNBD)	-	0,04 ***

Légende: ATCD : Antécédents; LNBD : Lunettes Nasales à Bas Débit; OHD : Oxygénothérapie à Haut Débit; SpO2 : Saturation pulsée en oxygène; cycles/min : Mouvements respiratoires par minute.

Notes statistiques : Les résultats sont exprimés en nombre (pourcentage) ou en moyenne [valeurs minimales - maximales]. (*) : Comparaison des durées moyennes d'oxygénothérapie (test t de Student). (**) : Comparaison des durées de séjour selon le timing d'initiation (test t de Student). (***) : Analyse univariée des facteurs associés à l'échec de l'OHD (test du Chi-deux ou test exact de Fisher). Une valeur de $p < 0,05$ est considérée comme statistiquement significative.

Échecs et complications

Le taux d'échec de l'OHD était de 24 % (12 patients). En raison de la saturation des lits en USIP, seuls 4 patients/12 ont pu être transférés. L'évolution était progressivement bonne sous OHD chez 5 patients/12 et fatale chez 3 patients/12. Les complications comprenaient des infections associées aux soins (10 %) et un cas d'emphysème sous-cutané. Les 3 décès déplorés survenaient chez des nourrissons gardés sous OHD en situation d'échec thérapeutique par manque de lits de réanimation et tous porteurs de cardiopathies congénitales décompensées.

DISCUSSION

La prise en charge de la BA sévère constitue un défi majeur de santé publique en Tunisie, particulièrement lors des pics épidémiques où la saturation des USIP est quasi systématique [2]. L'introduction de l'OHD en salle de pédiatrie générale apparaît comme une stratégie indispensable pour pallier le manque de lits de réanimation [3, 4].

Efficacité clinique et taux de succès : une confrontation internationale

Dans notre cohorte, 10,2 % des nourrissons hospitalisés ont nécessité une OHD, avec un taux de succès de 76 %. Notre taux d'échec (24 %), défini par la nécessité d'une escalade vers une ventilation invasive, concorde avec les données de Silva et al. (2024) qui ont rapporté un échec de 25 % sur une population similaire [5]. L'absence d'amélioration ou l'aggravation clinique rapide doit faire discuter précocement une alternative comme la CPAP ou l'intubation endotrachéale [6, 7]. Notre taux d'échec était toutefois supérieur aux 12 % observés dans l'essai multicentrique PARIS (Franklin et al., 2018) [8]. Cette disparité s'explique par le fait que notre étude incluait des formes d'emblée plus sévères (Score de Wang moyen à 9 contre 6-7 dans l'étude PARIS). En revanche, dans les contextes de réanimation pure où la détresse respiratoire est extrême, l'étude TRAMONTANE (Milési et al., 2017) a souligné que l'OHD pouvait montrer des limites avec des taux d'échec grimant jusqu'à 50,7 % face à la CPAP [9]. En Tunisie, Bel Hadj et al. ont confirmé que l'OHD est une technique fiable et reproductible en dehors des unités de soins intensifs, à condition qu'un protocole de surveillance strict soit établi [10].

Impact sur la durée de séjour et mécanismes d'action

Nous avons observé une durée moyenne sous OHD de 3,25 jours, significativement plus courte que sous LNBD (5,37 jours, $p < 0,05$). Ce bénéfice est largement documenté par une méta-analyse de Cochrane (2024) montrant une réduction globale de la durée d'oxygénothérapie et du séjour hospitalier ($p < 0,00001$) [1]. Ces résultats s'expliquent par les avantages physiologiques de l'OHD : le lavage de l'espace mort nasopharyngé, la réduction de la résistance des voies aériennes supérieures et l'administration d'un gaz réchauffé et humidifié qui préserve la clairance mucociliaire [5, 11, 12]. De plus, notre étude démontre qu'une initiation précoce réduit la durée d'hospitalisation de 6,25 à 8,2

jours ($p = 0,04$), corroborant les travaux de Panciatici et al. sur l'intérêt de ne pas retarder l'escalade thérapeutique [3].

Identification des facteurs associés à l'échec

L'un des enjeux majeurs de notre étude était de sécuriser l'usage de l'OHD hors USIP en identifiant les profils à risque.

● **Le timing de l'initiation** : Notre étude a montré qu'un traitement initial par LNBD retardait l'OHD et favorisait l'échec ($p=0,04$). En effet, l'OHD doit être utilisée comme support primaire dans les formes sévères et non comme traitement de secours après épuisement respiratoire [10, 11, 13, 14, 16].

● **Comorbidités cardiaques et néonatales** : La présence d'une cardiopathie congénitale ($p=0,03$) ou d'un antécédent de ventilation néonatale ($p=0,05$) étaient des facteurs d'échec statistiquement significatifs dans notre série. Si Uyar et al. (2021) n'ont pas toujours trouvé de lien direct avec l'échec d'intubation, ils ont souligné que ces comorbidités triplent la durée de séjour ($p < 0,001$) [17].

● **Critères morphologiques et cliniques** : Le jeune âge est un facteur reconnu de sévérité. En Tunisie, Tinsa et al. ont démontré que les nourrissons de moins de 3 mois présentent un risque accru de passage en ventilation invasive [15]. Les données de Westphal et al. et de Zayani et al. en 2025 ont précisé qu'un poids inférieur à 5 kg et un score de gravité initial élevé sont les meilleurs prédicteurs de l'échec de l'OHD [18, 19].

Limites

L'OHD requiert une surveillance clinique étroite et une réévaluation systématique de la réponse thérapeutique au cours des deux premières heures, conformément à notre protocole institutionnel, basé sur le score de Wang, la fréquence respiratoire et la SpO_2 . Bien que cette étude soit limitée par son caractère monocentrique, le recours à une évaluation partiellement dépendante de l'observateur, la taille relativement restreinte de l'échantillon et l'absence de groupe témoin, elle apporte des données supplémentaires en faveur de l'efficacité et de la faisabilité de l'OHD en pédiatrie générale, particulièrement dans les environnements à ressources limitées ou en situation de disponibilité restreinte des lits de soins intensifs pédiatriques.

CONCLUSION

Cette étude visait à évaluer l'efficacité de l'OHD dans la prise en charge des BA sévères au sein d'un service de pédiatrie générale. Nous avons mené une étude observationnelle prospective monocentrique sur six mois incluant 50 nourrissons de moins de 24 mois traités par le système Optiflow junior en dehors d'une USIP. Nos résultats ont démontré que l'OHD réduisait significativement la durée de l'oxygénothérapie par rapport aux LNBD et permettait d'éviter le recours à la ventilation invasive dans 20 % des cas.

Cependant, l'existence d'une cardiopathie congénitale, d'antécédents respiratoires néonataux ou une

initiation tardive du traitement constituaient des facteurs associés à l'échec significatifs. En conclusion, l'OHD représente une alternative thérapeutique efficace, s'avérant particulièrement précieuse en contexte de saturation des lits d'USIP lors des périodes épidémiques. Un protocole de surveillance strict est indispensable pour sécuriser cette pratique aux services de pédiatrie générale.

Éthique et Déclarations

Conflit d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt.

Financement : Aucun.

Éthique : Le protocole a été approuvé par le comité local, et le consentement parental a été obtenu pour l'utilisation des données cliniques.

ORCID : 0009-0007-8349-2352

REFERENCES

- [1] Armarego M, Forde H, Wills K, Beggs SA. High-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis. *Cochrane Database Syst Rev*. 2024 Mar 20;3(3):CD009609
- [2] Ghazaly M, Nadel S. Characteristics of children admitted to intensive care with acute bronchiolitis. *Eur J Pediatr*. 2018 Jun;177(6):913-920.
- [3] Panciatici M, Fabre C, Tardieu S, Sauvaget E, Dequin M, Stremler-Le Bel N, et al. Use of high-flow nasal cannula in infants with viral bronchiolitis outside pediatric intensive care units. *Eur J Pediatr*. 2019 Oct;178(10):1479-1484.
- [4] Van Winkle PJ, Castro AM, Salvador-Lloyd SA, Gilbert-Lambert JM, Chen Q. High-Flow Nasal Cannula Use in Children with Bronchiolitis in a Community Hospital Setting: Evaluation of Safety, Flow Limits, and Intensive Care Unit Transfers. *Perm J*. 2021 May 12;25:20.261.
- [5] Silva CDA, Silva CD, Cavalcante AC. Success of High-Flow Nasal Cannula (HFNC) as Primary Support for Acute Viral Bronchiolitis: A Longitudinal Study. *JSciMed Cent*. 2024;12(1):1082
- [6] Shein SL, Slain KN, Rotta AT, Milési C, Cambonie G. High-flow nasal cannula flow rate in young infants with severe viral bronchiolitis: the question is still open. *Intensive Care Med*. 2019 Jan;45(1):134-135.
- [7] Pinto FR, Correia-Costa L, Azevedo I. Comparison of Kristjansson Respiratory Score and Wang Respiratory Score in infants with bronchiolitis in a hospital emergency department. *Hong Kong Physiother J*. 2020 Dec;40(2):145-153.
- [8] Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, et al. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. *N Engl J Med*. 2018 Mar 22;378(12):1121-1131.
- [9] Milési C, Essouri S, Pouyau R, Liet JM, Afanetti M, Portefaix A, et al. High flow nasal cannula (HFNC) versus nasal continuous positive airway pressure (nCPAP) for the initial respiratory management of acute viral bronchiolitis in young infants: a multicenter randomized controlled trial (TRAMONTANE study). *Intensive Care Med*. 2017 Feb;43(2):209-216.
- [10] Bel Hadj I, Trabelsi I, Tinsa F, Ben Romdhane M, Fersi N, Khalsi F, et al. Acute bronchiolitis management in Tunisia: impact of the national guidelines. *Tunis Med*. 2021 Feb;99(2):238-42.
- [11] O'Brien SL, Haskell L, Tavender EJ, Wilson S, Borland ML, Oakley E, et al. Factors influencing health professionals' use of high-flow nasal cannula therapy for infants with bronchiolitis - A qualitative study. *Front Pediatr*. 2023 Feb 16;11:1098577.
- [12] Clayton JA, Slain KN, Shein SL, Cheifetz IM. High flow nasal cannula in the pediatric intensive care unit. *Expert Rev Respir Med*. 2022 Apr;16(4):409-417.
- [13] Fainardi V, Abelli L, Muscarà M, Pisi G, Principi N, Esposito S. Update on the Role of High-Flow Nasal Cannula in Infants with Bronchiolitis. *Children (Basel)*. 2021 Jan 20;8(2):66.
- [14] Asseri AA, AlQahtani YA, Alhanshani AA, Ali GH, Alhelali I. Indications and Safety of High Flow Nasal Cannula in Pediatric Intensive Care Unit: Retrospective Single Center Experience in Saudi Arabia. *Pediatr Health Med Ther*. 2021 Oct 7;12:431-437.
- [15] Tinsa F, Bel Hadj I, Khalsi F. Apport de l'oxygénothérapie avec lunettes nasales à haut débit dans la prise en charge de la bronchiolite sévère. *Perf Pediatr*. 2019 Jun;2(2):183.
- [16] Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC. Use of high-flow nasal cannula therapy in the emergency department: a retrospective review. *Pediatr Emerg Care*. 2012 Nov;28(11):1118-23.
- [17] Iplik G, Yildizdas D et Yontem A. Clinical Factors of High-Flow Nasal Cannula Oxygen Success in Children. *J Pediatr Intensive Care*. 2021 Jun 15;12(1):71-78
- [18] Westphal PJ, Almeida FC, Barros AM. Predictive factors for high-flow nasal cannula failure in patients with acute viral bronchiolitis admitted to the pediatric intensive care unit. *Crit Care Sci*. 2025;37:e20250161.
- [19] Zayani S, Thabet F, Marzouki A, et al. Evaluation of prognostic factors for high-flow nasal cannula therapy failure in infants with bronchiolitis: a prospective study. *Arch Pediatr*. 2025.