

- Polla B, D'Antona G, Bottinelli R. Respiratory muscle fibres: specialisation and plasticity. *Thorax* 2004;59:808–17.
- Javouhey E, Barats A, Richard N, Stamm D, Floret D. Non-invasive ventilation as primary ventilatory support for infants with severe bronchiolitis. *Intensive Care Med* 2008;34:1608–14.
- Hennus MP, van Vught AJ, Brabander M, Brus F, Jansen NJ, Bont LJ. Mechanical ventilation drives inflammation in severe viral bronchiolitis. *PLoS One* 2013;8:e83035.25.
- Jorgensen J, Wei JL, Sykes KJ, Klem SA, Weatherly RA, et al. Incidence of and risk factors for airway complications following endotracheal intubation for bronchiolitis. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2007;37:394–9.
- Ganu SS, Gautam A, Wilkins B, Egan J. Increase in use of non-invasive ventilation for infants with severe bronchiolitis is associated with decline in intubation rates over a decade. *Intensive Care Med* 2012;38:1177–83.
- Essouri S, Laurent M, Chevret L, Durand P, Ecochard E, Gajdos V et al. Improved clinical and economic outcomes in severe bronchiolitis with pre-emptive nCPAP ventilatory strategy. *Intensive Care Med* 2014;40:84–91.
- Greenough, A. Role of ventilation in RSV disease: CPAP, ventilation, HFO, ECM. *Paediatr Respir Rev* 2009;10:26–28.
- Higgins JP, Altman DG, Gøtzsche PC; Cochrane Bias Methods Group; Cochrane Statistical Methods Group. The Cochrane collaboration's tool for assessing risk of bias in randomised trials. *BMJ* 2011;343:5928.
- Chidini G, Piastra M, Marchesi T, De Luca D, Napolitano L, Salvo I et al. Continuous positive airway pressure with helmet versus mask in infants with bronchiolitis: an RCT. *Pediatrics* 2015;135:868–75.
- Thia LP, McKenzie SA, Blyth TP, Minasian CC, Kozłowska WJ, Carr SB. Randomised controlled trial of nasal continuous positive airways pressure (CPAP) in bronchiolitis. *Arch Dis Child* 2008;93:45–7.
- Milési C, Matecki S, Jaber S, Mura T, Jacquot A et al., 6 cmH₂O continuous positive airway pressure versus conventional oxygen therapy in acute bronchiolitis: a randomized trial. *Pediatr Pulmonol* 2013;48:45–51.26.
- Martinón-Torres F, Rodríguez-Núñez A, Martinón-Sánchez JM. Nasal continuous positive airway pressure with heliox versus air oxygen in infants with acute bronchiolitis: a crossover study. *Pediatrics* 2008;121:1190–5.
- Larrar S, Essouri S, Durand P, Chevret L, Haas V, Chabernaud JL et al. Effects of nasal continuous positive airway pressure ventilation in infants with severe acute bronchiolitis. *Arch Pediatr* 2006;13:1397–403.
- Essouri S, Durand P, Chevret L, Balu L, Devictor D, Fauroux B et al. Optimal level of nasal continuous positive airway pressure in severe viral bronchiolitis. *Intensive Care Med* 2011;37:2002–7.
- Oymar K, Bårdsen K. Continuous positive airway pressure for bronchiolitis in a general paediatric ward; a feasibility study. *BMC Pediatr* 2014;14:122.
- Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Los Arcos M, Concha A, Menéndez S. Success and failure predictors of non-invasive ventilation in acute bronchiolitis. *An Pediatr (Barc)* 2009;70:34–9.
- Martinón-Torres F, Rodríguez-Núñez A, Martinón-Sánchez JM. Nasal continuous positive airway pressure with heliox in infants with acute bronchiolitis. *Respir Med* 2006;100:1458–62.
- Cambonie G, Milési C, Jaber S, Amsallem F, et al. Nasal continuous positive airway pressure decreases respiratory muscles overload in young infants with severe acute viral bronchiolitis. *Intensive Care Med* 2008;34:1865–72.
- Campion A, Huvenne H, Leteurtre S, Noizet O et al. Non-invasive ventilation in infants with severe infection presumably due to respiratory syncytial virus: feasibility and failure criteria. *Arch Pediatr* 2006;13:1404–9.27.
- Soong WJ, Hwang B, Tang RB. Continuous positive airway pressure by nasal prongs in bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol* 1993;16:163–6.
- Baudin F, Pouyau R, Cour-Andlauer F, Berthiller J, Robert D, Javouhey E. Neurally adjusted ventilator assist (NAVA) reduces asynchrony during non-invasive ventilation for severe bronchiolitis. *Pediatr Pulmonol* 2014. doi: 10.1002/ppul.23139.
- Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Concha A, Los Arcos M, Menéndez S. Helmet-delivered continuous positive airway pressure with heliox in respiratory syncytial virus bronchiolitis. *Acta Paediatr* 2010;99:308–11.
- Borkink I, Essouri S, Laurent M, Albers et al. Infants with severe respiratory syncytial virus needed less ventilator time with nasal continuous airways pressure than invasive mechanical ventilation. *Acta Paediatr* 2014;103:81–5.
- Donlan M, Fontela PS, Puligandla PS. Use of continuous positive airway pressure (CPAP) in acute viral bronchiolitis: a systematic review. *Pediatr Pulmonol* 2011;46:736–46.
- Toledo Del Castillo B, Fernández Lafever SN, López Sanguos C, Díaz-Chirón Sánchez L, Sánchez da Silva M, López-Herce Cid J. Evolution of non-invasive ventilation in acute bronchiolitis. *An Pediatr (Barc)* 2015;83:117–22.
- Ganu SS, Gautam A, Wilkins B, Egan J. Increase in use of non-invasive ventilation for infants with severe bronchiolitis is associated with decline in intubation rates over a decade. *Intensive Care Med* 2012;38:1177–83.
- Jat KR, Mathew JL. Continuous positive airway pressure (CPAP) for acute bronchiolitis in children. *Cochrane Database Syst Rev* 2015;1:CD010473.
- Dohna-Schwake C, Stehling F, Tschiedel E, Wallot M, Mellies U. Non-invasive ventilation on a pediatric intensive care unit: feasibility, efficacy, and predictors of success. *Pediatr Pulmonol* 2011;46:1114–20.28.
- Ramirez A, Delord V, Khirani S, Leroux K, Cassier S, Kadlub N et al. Interfaces for long-term noninvasive positive pressure ventilation in children. *Intensive Care Med* 2012;38:655–62.
- Mayordomo-Colunga J, Medina A, Rey C, Díaz JJ, Concha A, Los Arcos M. Predictive factors of non invasive ventilation failure in critically ill children: a prospective epidemiological study. *Intensive Care Med* 2009;35:527–36.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.kine.2016.09.015>

11 Évaluation par dosage urinaire d'antibiotique chez des sujets sains, d'une nébulisation associée à une ventilation non invasive effectuée au moyen d'un ventilateur à circuit monobranche ; durant la phase expiratoire ou en continu

Urinary monitoring of antibiotics to evaluate the effect of nebulization coupled to non-invasive mechanical ventilation in healthy subjects: Comparison between expiratory synchronization and continuous delivery

Caroline Berger, Gregory Reychler

Cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles, Belgique

*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : gregory.reychler@uclouvain.be (G. Reychler)

Contexte Un grand nombre de patients atteints de maladies respiratoires aiguës et chroniques (asthme, BPCO, mucoviscidose...)





nécessitent une aérosolthérapie associée à assistance ventilatoire mécanique non invasive. La VNI occupe une place importante dans la prise en charge de l'IRC sévère et dans les unités de soins intensifs adultes. L'aérosolthérapie est une technique d'administration médicamenteuse (par inhalation de particules médicamenteuses) utilisée depuis longtemps. Les poumons offrent une grande surface de diffusion pour un passage systémique et l'aérosolthérapie permet de pouvoir administrer directement la substance active au niveau du site d'action. La déposition du médicament (localisation et quantité) conditionne l'efficacité clinique. Et de nombreux facteurs peuvent influencer la quantité de la dose de médicament inhalée par le patient, mais aucune recommandation n'est clairement établie à l'heure actuelle. Ces facteurs sont les propriétés aérodynamiques des particules émises, l'interface (nez/bouche), le schéma respiratoire (respirer lentement et profondément permet une déposition pulmonaire optimale), l'âge, le volume de remplissage et volume résiduel, ainsi que le débit d'air. Un nébulisateur est un générateur d'aérosol liquide. Le thérapeute détermine les paramètres de délivrance en fonction du patient et du type de médication. Les nébulisateurs synchronisés à la respiration permettent d'administrer le médicament pendant une certaine partie du cycle respiratoire. L'antibiotique utilisé comme marqueur pour l'étude est l'amikacine, car ce médicament n'est absorbé par le corps qu'au niveau des poumons et ne permet pas de passage systémique au niveau digestif. De plus ce médicament est fréquemment administré chez certains patients ventilés. Cette étude porte sur une comparaison entre deux modes de nébulisation. Une nébulisation continue, c'est-à-dire que l'appareil délivre le médicament durant l'inspiration et l'expiration, et une nébulisation synchronisée à la phase expiratoire, le médicament est donc délivré à l'expiration. L'intérêt de cette étude est donc de comparer la déposition pulmonaire des particules médicamenteuses inhalées entre ces deux modes dans le but d'améliorer les traitements de ces patients atteints de maladies respiratoires nécessitant une aérosolthérapie associée à une VNI. Nous aimerions, donc, connaître les effets ainsi que les éventuels bénéfices de la nébulisation médicamenteuse synchronisée avec le cycle respiratoire du patient, tel par la diminution des pertes médicamenteuses.

Matériel et méthode Les 6 sujets sélectionnés pour l'étude étaient des personnes jeunes de sexe masculin, ayant une bonne fonction respiratoire (absence de pathologie respiratoire), n'ayant pas subi d'antibiothérapie le mois précédent l'étude et ne présentant pas d'allergie à l'amikacine (antibiotique utilisé pour l'étude) ou plus particulièrement aux aminoglycosides, ni d'insuffisance rénale. Le nébulisateur utilisé est un nébulisateur à tamis vibrant (nébulisateur de dernière génération) associé à un appareil d'assistance ventilatoire, ventilateur à circuit monobranché (*Philips Respironics Trilogy100*), ainsi qu'un masque facial. L'étude s'est déroulée aux cliniques universitaires Saint-Luc en deux séances espacées de 48 h. Chaque sujet était vu individuellement. Chacun des 6 sujets a réalisé une séance de nébulisation en mode continu et une séance de nébulisation synchronisée à la phase expiratoire. La première séance comportait une explication du déroulement de l'étude, une spirométrie (celle-ci évaluait le rapport de Tiffeneau), le VEMS (volume expiré maximal en 1 seconde) et la CV (capacité vitale = volume d'air maximal que les poumons peuvent mobiliser), vidange de vessie (sans prélèvement) et ensuite la nébulisation synchronisée à la phase expiratoire dont la durée était mesurée. Dans le but de mesurer la dose pulmonaire d'amikacine, il était demandé au sujet d'effectuer un prélèvement d'urine à chaque miction durant les 24 heures (et une miction particulièrement 24 heures après la séance) suivant la nébulisation, avec mesure du volume de la miction, et de les conserver au frais. À la fin de chaque séance, le sujet recevait à cet effet des étiquettes ainsi que des récipients afin d'effectuer les prélèvements en notant l'heure et le volume de la miction. La deuxième séance comportait une vidange

de la vessie avec un premier prélèvement suivie de la nébulisation en mode continu dont la durée était également mesurée. Au niveau du « système », les paramètres optimaux ont été mis en place. Le nébulisateur placé le plus près du sujet (par rapport à la valve de fuite). Le nébulisateur est un nébulisateur pneumatique à tamis vibrant (les nébulisateurs à tamis ne retiennent pas de médicament). Une ventilation non invasive est ajoutée (légère aide inspiratoire programmée). La solution placée dans le nébulisateur contenait 1 millilitre d'amikacine et 2 millilitres de liquide physiologique, car l'amikacine est un produit visqueux.

Résultats Le dépôt pulmonaire pour les deux modes testés n'était pas significativement différent (mode expiratoire : $8,74 \pm 3,83$ mg vs mode continu : $10,31 \pm 4,69$ mg ; $p = 0,555$). La durée moyenne de nébulisation était légèrement plus élevée en utilisant le mode expiratoire par rapport au mode continu ($9,33 \pm 0,82$ min vs $7,5 \pm 1,38$ min).

Conclusion Lors de nébulisations associées à une ventilation non invasive effectuée au moyen d'un ventilateur à circuit monobranché et synchronisée au cycle respiratoire, aucune différence significative n'a été observée entre le mode expiratoire et le mode continu traditionnel.

Mots clés Aérosolthérapie ; Évaluation ; Ventilation mécanique non invasive

Keywords Aerosol therapy; Assessment; Non-invasive mechanical ventilation

Déclaration de liens d'intérêts Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

Pour en savoir plus

Dhand R. Aerosol therapy in patients receiving noninvasive positive pressure ventilation. *J Aerosol Med Pulm Drug Deliv* 2012; 25:63–78. doi:10.1089/jamp.2011.0929.

Franca EE, Dornelas de Andrade AF, Cabral G, Almeida Filho P, Silva, KC, Galindo Filho VC, et al. Nebulization associated with bi-level noninvasive ventilation: analysis of pulmonary radioaerosol deposition. *Respir Med* 2006;100:721–8. doi:10.1016/j.rmed.2005.07.012.

Laube BL, Janssens HM, de Jongh FHC, Devadason SG, Dhand R, Diot P. et al. What the pulmonary specialist should know about the new inhalation therapies. *Eur Resp J* 2011;37:1308–417. doi:10.1183/09031936.00166410.

Michotte JB. Pulmonary drug delivery following continuous vibrating mesh nebulization and inspiratory synchronized vibrating mesh nebulization during noninvasive ventilation in healthy volunteers. (in press) 2015.

Reychler G, Roeseler J, Delguste P. Kinésithérapie respiratoire, France: Elsevier-Masson; 2014. 9782294740381. 424 p.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.kine.2016.09.016>

12

L'aérosolthérapie en pédiatrie : l'effet d'une éducation thérapeutique sur les bonnes pratiques



Aerosol therapy in pediatrics: Effect of therapeutic education over good practices

Nicolas Audag, C. Jacquet

Cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles, Belgique

*Auteur correspondant.

Adresse e-mail : nicolas.audag@uclouvain.be (N. Audag)

Contexte L'aérosolthérapie est largement utilisée dans les services hospitaliers de pédiatrie pour le traitement des affections respiratoires. Aux cliniques universitaires Saint-Luc (Bruxelles, Belgique), la nébulisation et l'administration d'aérosols inhalés (via chambre d'inhalation) sont réalisés par les kinésithérapeutes et par les infirmières du service