

Sidler-Moix AL<sup>1</sup>, Di Paolo ER<sup>1</sup>, Berger-Gryllaki M<sup>1</sup>, Cotting J<sup>2</sup>, Pannatier A<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Service de pharmacie, <sup>2</sup>Soins intensifs de pédiatrie, CHUV, CH-1011 Lausanne

## Introduction

Alors qu'il a été montré que l'aérosolthérapie par nébulisation chez des patients sous ventilation mécanique (VM) était peu efficace en raison du faible taux de déposition dans les voies pulmonaires des particules d'aérosol obtenu avec les nébuliseurs traditionnels<sup>1,2</sup>, le développement de nouveaux types de nébuliseurs à maille vibrante (NMV) a donné un regain d'intérêt à cette pratique thérapeutique. Avec les NMV, les vibrations d'un élément piézo-électrique sont transmises à la maille et converties en énergie mécanique qui force le passage de la solution à nébuliser au travers de la maille (Figure 1). Ces dispositifs sont prévus pour être utilisés chez différents patients pour une durée d'environ 12 mois. La taille des gouttelettes est dépendante du diamètre des orifices de la maille. Une étude *in vitro* ultérieure<sup>3</sup> a montré une efficacité de déposition des NMV supérieure à celle des nébuliseurs pneumatiques traditionnels. Cependant dans l'utilisation clinique, certains soignants ont observé une perte d'efficacité progressive lors d'emploi répété. Dès lors nous nous sommes intéressés aux mailles composant les NMV en les photographiant sous microscope avant et après utilisation *in vitro*.

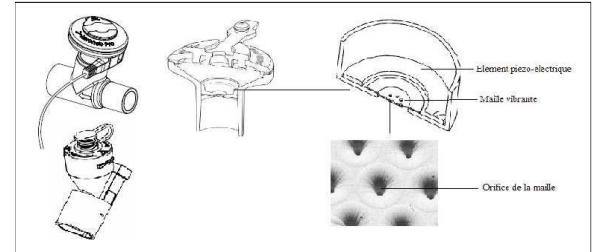


Figure 1: Aeroneb Pro® (NMV), Galway, Ireland

## Objectif

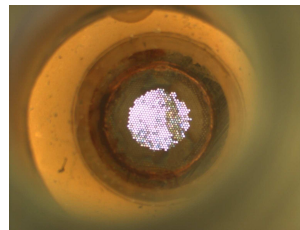
Calculer le nombre d'orifices ouverts des mailles des nébuliseurs NMV avant et après environ 20 utilisations pour en déterminer le nombre d'orifices obturés.

## Méthode

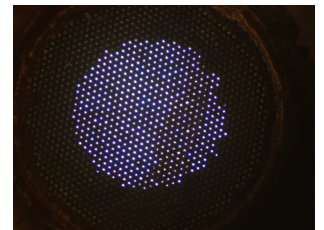
Photographie de 8 NMV à l'aide d'une caméra Colorview III couplée à un microscope Olympus SZH10 (Fig. 2-3). Traitement des photos par le logiciel cell\* (logiciel de la Colorview III permettant de réaliser des comptages). Pour chaque nébuliseur, détermination du nombre d'orifices par maille à partir de la moyenne de 3 comptages manuels de 3 photos différentes avant et après utilisation *in vitro* (Fig 4-5). Les nébuliseurs testés n'ont été utilisés que durant 2 mois et avec un protocole de nettoyage strict.



Figures 2-3 : Montage pour la réalisation des photos



Figures 4-5 : Mailles des NMV photographiées au microscope (agrandissement 1.5x et 2.5x)



## Résultats

Le nombre moyen d'orifices avant utilisation était de  $641 \pm 58$ . Après utilisation, le nombre moyen atteignait  $454 \pm 36$ , soit une perte statistiquement significative d'orifices de l'ordre de 30% par rapport au nébuliseur neuf (test t de Student pairé,  $p < 0.0001$ ). De plus on constate une différence du nombre d'orifices par nébuliseur avant utilisation d'environ 20% (Tableau 1).

Tableau 1: Comptage des orifices des nébuliseurs Aeroneb Pro®

Nébuliseur	Nbre d'orifices avant utilisation	Nbre d'orifices après utilisation	Perte d'orifices (%)
Nébuliseur 1	588 ± 3.0	416 ± 3.6	29.3
Nébuliseur 2	707 ± 1.0	512 ± 1.0	27.6
Nébuliseur 3	562 ± 2.6	425 ± 4.4	24.4
Nébuliseur 4	702 ± 1.0	499 ± 1.7	28.9
Nébuliseur 5	620 ± 2.0	460 ± 2.6	25.8
Nébuliseur 6	596 ± 2.6	457 ± 4.3	23.3
Nébuliseur 7	656 ± 2.7	425 ± 2.6	35.2
Nébuliseur 8	700 ± 2.6	436 ± 1.7	37.7
Moyenne	641.4 0 ± 57.70	453.80 ± 35.60	29.3
Différence entre les nébuliseurs (%)	20.5	18.8	

## Discussion et conclusion

L'expérience montre que chaque NMV est unique et constitue un lot en lui-même. Le fournisseur ne donne aucun renseignement quant au nombre moyen d'orifices. Les différences du nombre d'orifices avant utilisation montraient déjà une disparité de l'ordre de 10% entre les dispositifs. L'utilisation dans le cadre de cette étude a montré une perte des orifices ouverts pouvant aller jusqu'à 30%. Cette perte, probablement causée par le dépôt sur les mailles de résidus de solution à inhaler, est susceptible d'influencer la qualité du nébulisat engendré et donc sa fraction respirable. Si elle est confirmée après utilisation clinique, le recours aux NMV réutilisables chez les patients sous VM pourrait être abandonné au profit de NMV jetables, dédiés à un patient unique.

## Références

- Di Paolo ER et al. *In vitro* evaluation of bronchodilator drug delivery by jet nebulization during pediatric mechanical ventilation. *Pediatr Crit Care Med*. 2005; 6 (4): 462.
- Dautzenberg B, Diot P. *L'aérosolthérapie par nébulisation*, 2e éd. Paris: Margaux Orange. 2006; p. 17.
- Dolci U. et al. *Evaluation in vitro* de trois types de nébuliseurs utilisés chez des enfants sous ventilation mécanique. Poster, Congrès GSASA (Lucerne, 20-21.11.08)