



## Cardiorespiratoire

ABSTRACT N° JFK25-598

### Nébulisation et risque de dissémination virale

Christophe Thibon\*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cliniques universitaires Saint Luc, Bruxelles, Belgium

**Introduction :** La nébulisation est largement utilisée chez les patients atteints d'infections respiratoires. Pendant la pandémie de COVID-19, cette pratique a été classée comme procédure génératrice d'aérosol, supposées augmenter le risque de transmission virale (1-3). Cependant, les preuves du risque de dissémination virale par nébulisation restent limitées (4-5). Cette étude a pour objectif d'évaluer si la nébulisation chez des patients porteurs d'un virus respiratoire entraîne un risque de dispersion virale.

**Matériel et méthodes :** Trente patients hospitalisés, avec un test RT-PCR positif au SARS-CoV-2 ou à l'influenza A ont été inclus dans cette étude. Chaque patient a reçu une nébulisation à l'aide d'un nébuliseur à air comprimé, et un prélèvement de l'aérosol de particules émis dans l'environnement pendant la procédure a été réalisé. L'aérosol a été collecté à l'aide d'un BioSampler® (SKC 20-mL) contenant 20 mL de solution saline tamponnée au phosphate enrichie à 0,5 % d'albumine de sérum bovin. Un échantillon de la dose résiduelle de médicament dans la cuve du nébuliseur a également été prélevé. Chaque échantillon a ensuite été analysé par RT-PCR pour détecter la présence d'ARN viral.

**Résultats :** Parmi les dix patients hospitalisés pour COVID-19, deux prélèvements d'aérosols libérés dans l'environnement ont montré la présence d'ARN de SARS-CoV-2. Sur les vingt patients hospitalisés pour la grippe, deux prélèvements d'aérosols libérés dans l'environnement ont révélé la présence d'ARN d'Influenza. Parmi les trente sujets inclus, aucun des prélèvements effectués sur le volume résiduel de médicament n'a révélé la présence d'ARN viral.

**Discussion / conclusion :** Notre étude démontre que l'aérosol de particules libéré lors de la nébulisation peut être contaminé par des virus respiratoires. L'absence de contamination de la dose résiduelle dans la cuve du nébuliseur suggère que c'est le bioaérosol expiré par le patient qui est à l'origine de la contamination de l'aérosol environnemental. Le faible échantillon de cette étude ne permet pas de faire de corrélation avec des caractéristiques spécifiques des

patients permettant de déterminer quels sont les patients ou les phases de la maladie les plus à risques. Ces résultats soulignent l'importance d'éditer des recommandations concernant l'utilisation d'équipements de protection individuelle lors des séances de nébulisation, notamment pour les kinésithérapeutes et les autres professionnels de santé impliqués.

**Références :**

1. van Doremalen N, Bushmaker T, Morris DH, Holbrook MG, Gamble A, Williamson BN, et al. Aerosol and surface stability of HCoV-19 (SARS-CoV-2) compared to SARS-CoV-1. 10 mars 2020 [cité 29 nov 2021]; Disponible sur: <http://medrxiv.org/lookup/doi/10.1101/2020.03.09.20033217>
2. Cazzola M, Ora J, Bianco A, Rogliani P, Matera MG. Guidance on nebulization during the current COVID-19 pandemic. *Respir Med* [Internet]. janv 2021 [cité 4 oct 2021];176:106236. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0954611120303760>
3. Reychler G, Vecellio L, Dubus JC. Nebulization: A potential source of SARS-CoV-2 transmission. *Respir Med Res* [Internet]. nov 2020 [cité 4 oct 2021];78:100778. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S2590041220300349>
4. Paton S, Clark S, Spencer A, Garratt I, Dinesh I, Thompson KA, et al. Characterisation of Particle Size and Viability of SARS-CoV-2 Aerosols from a Range of Nebuliser Types Using a Novel Sampling Technique. *Viruses* [Internet]. 19 mars 2022 [cité 31 mars 2022];14(3):639. Disponible sur: <https://www.mdpi.com/1999-4915/14/3/639>
5. Hui DS, Chow BK, Chu LCY, Ng SS, Hall SD, Gin T, et al. Exhaled Air and Aerosolized Droplet Dispersion During Application of a Jet Nebulizer. *Chest* [Internet]. mars 2009 [cité 29 nov 2021];135(3):648-54. Disponible sur: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0012369209601902>

**Conflits d'intérêts :** Pas de conflit déclaré

**Mots clefs :** Contamination, Covid-19, Grippe, Nébulisation

## Utilisation de l'in-exsufflateur mécanique chez la personne âgée hospitalisée : étude pilote de faisabilité

Claire Estenne<sup>1</sup>, Mathilde Pelletier-Visa<sup>1</sup>, Bruno Pereira<sup>1</sup>, Alexandra Usclade<sup>1</sup>, Emmanuel Coudeyre<sup>1,2</sup>, Lech Dobija<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> 63, Centre Hospitalier Universitaire de Clermont-Ferrand,

<sup>2</sup> 63, Unité de Nutrition Humaine, INRAE, Université Clermont Auvergne, Clermont-ferrand, France

**Introduction :** Le vieillissement affecte le système respiratoire, provoquant des déformations de la cage thoracique et une sarcopénie, ce qui réduit l'efficacité de la toux et de la ventilation (1). Une toux inefficace favorise l'obstruction des voies respiratoires par accumulation de mucus (2) et les infections pulmonaires (3), augmentant le risque de décès chez la personne âgée (3). L'in-exsufflateur mécanique (IEM) est couramment utilisé chez les patients neuromusculaires pour le désencombrement bronchique (4), cependant son utilisation chez les personnes âgées n'a pas été étudiée. Cette étude pilote a évalué la faisabilité de l'utilisation de l'IEM chez les personnes âgées hospitalisées avec un encombrement bronchique et une toux inefficace.

**Matériel et méthodes :** Nous avons recruté des patients hospitalisés au CHU de Clermont-Ferrand âgés de  $\geq 60$  ans avec un encombrement bronchique et un débit expiratoire de pointe à la toux (DPT)  $< 280$  L/min. Quatre séances avec l'IEM ont été réalisées sur deux jours consécutifs par un kinésithérapeute. L'inconfort, la dyspnée, le DPT et les paramètres vitaux ont été évalués avant et après chaque séance.

**Résultats :** Treize patients (âge médian 76 ans) ont complété toutes les séances. L'inconfort lors des séances était acceptable ( $\leq 6/10$ ). La dyspnée a diminué significativement de  $2,47 \pm 1,98$  avant les séances à  $1,94 \pm 1,56$  après les séances ( $p=0,046$ ). Les paramètres vitaux n'ont pas changé de manière significative. Le DPT moyen a augmenté de  $129,7 \pm 44,0$  à  $145,1 \pm 56,5$  L/min après les séances ( $p=0,005$ ). Aucun effet indésirable n'a été signalé.

**Discussion / conclusion :** Les résultats montrent que l'utilisation de l'IEM est faisable chez les personnes âgées hospitalisées, avec un niveau d'inconfort acceptable, une diminution significative de la dyspnée, aucun effet indésirable et une absence de modification des paramètres vitaux. L'augmentation du DPT suggère une meilleure évacuation des sécrétions bronchiques. Cependant, le petit échantillon limite la généralisation des résultats. Des études randomisées et contrôlées sont nécessaires pour évaluer l'efficacité de l'IEM sur d'autres paramètres spirométriques et conclure sur son intérêt.

Cette étude pilote indique que l'IEM est une technique prometteuse pour le désencombrement des personnes âgées hospitalisées. La mise en place préventive de ce dispositif chez les personnes âgées à risque pourrait limiter les dégradations respiratoires et par extension leur hospitalisation et leur décès.

**Références :** 1. Sharma G, Goodwin J. Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. Clin Interv Aging. 2006;1(3):253-60.

2. Andrani F, Aiello M, Bertorelli G, Crisafulli E, Chetta A. Cough, a vital reflex. mechanisms, determinants and measurements. Acta Biomed. 15 janv 2019;89(4):477-80.

3. Cunha BA. Pneumonia in the elderly. Clin Microbiol Infect. nov 2001;7(11):581-8.

4. Anderson J L, Hasney K M, Beaumont N E. Systematic review of techniques to enhance peak cough flow and maintain vital capacity in neuromuscular disease: the case for mechanical insufflation-exsufflation. *Physical Therapy Reviews* 2005; 10(1): 25-33.

**Conflits d'intérêts :** Pas de conflit déclaré

**Mots clefs :** désencombrement bronchique, in-exsufflation mécanique, personnes âgées, toux inefficace

## Evaluation des aptitudes motrices linguales chez l'adulte sain : Les fondations pour la rééducation du syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil ?

Julien Da Purificação\*<sup>1</sup>, William Poncin<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Institut de Recherche Expérimentale et Clinique, Université Catholique de Louvain, Bruxelles, Belgium

**Introduction :** L'altération des aptitudes motrices (force et endurance) de la protrusion linguale semble favoriser les apnées obstructives du sommeil, en raison d'un affaiblissement du muscle génioglosse qui maintient normalement les voies aériennes supérieures ouvertes durant le sommeil (1). L'objectivation de ces déficits pourrait ouvrir des perspectives de rééducation, en alternative à la pression positive continue, dont l'efficacité est limitée par la faible compliance des patients (2,3). Actuellement, des normes protrusives existent mais sont issues de méthodes hétérogènes et difficilement répliquables en clinique. Cette étude vise donc à déterminer les valeurs normatives des aptitudes protrusives de la langue chez l'adulte sain avec une méthode standardisée et à évaluer leur fiabilité test-retest pour de futures comparaisons avec les adultes apnéiques.

**Matériel et méthodes :** 300 participants âgés de 18 à 65 ans étaient initialement attendus. Les aptitudes motrices protrusives de la langue ont été mesurées deux fois, à quatre semaines d'écart, à l'aide de l'Iowa Oral Performance Instrument (IOPI) et d'une structure de maintien de la tête imprimée en 3D pour standardiser les mesures. La fiabilité test-retest a été évaluée avec des coefficients de corrélation intraclass (CCI) et des diagrammes de Bland-Altman pour vérifier la concordance des mesures.

**Résultats :** 30 participants ont été recrutés. La force et l'endurance protrusive étaient de 19,2 [15,8-23,5] kPa pour la force et de 9,62 [6,17-11,53] s, respectivement. Les aptitudes motrices protrusives n'étaient pas significativement corrélées avec l'âge (force :  $p = 0,810$  ; endurance :  $p = 0,423$ ). Les CCI ont montré une bonne fiabilité (force : 0,86 ; endurance : 0,81). Les moyennes des différences entre les deux sessions étaient non significatives, de -0,3 (limites d'accord : -4,62 à 4,11) pour la force et de -0,30 (limites d'accord : -7,22 à 6,63) pour l'endurance.

**Discussion / conclusion :** Les différences de normes protrusives linguales, existantes dans la littérature, pourraient être dues à l'hétérogénéité méthodologique et à l'effet de la biomécanique linguale (4,5). Cependant, nos premiers résultats de fiabilité sont encourageants. La protrusion linguale semble évoluer indépendamment de l'âge, ce qui facilitera le suivi des patients en rééducation. Cette conclusion doit encore être vérifiée pour les personnes de plus de 65 ans. Enfin, l'évaluation de la qualité méthodologique des mesures doit être complétée par d'autres analyses telles que la fiabilité inter-examineur.

### Références : 1.

Remmers JE, deGroot WJ, Sauerland EK, Anch AM. Pathogenesis of upper airway occlusion during sleep. *J Appl Physiol.* juin 1978;44(6):931-8.

2. Diáféria G, Santos-Silva R, Truksinas E, Haddad FLM, Santos R, Bommarito S, et al. Myofunctional therapy improves adherence to continuous positive airway pressure treatment. *Sleep Breath.* mai 2017;21(2):387-95.

3. Askland K, Wright L, Wozniak DR, Emmanuel T, Caston J, Smith I. Educational, supportive and behavioural interventions to improve usage of continuous positive airway pressure machines in adults with obstructive sleep apnoea. *Cochrane Database Syst Rev.* 7 avr 2020;4(4):CD007736.

4. Saboisky J, Luu B, Butler J, Gandevia S. Optimal length for tongue protrusion force in humans. Eur Respir J [Internet]. 1 sept 2013 [cité 3 mai 2023];42(Suppl 57). Disponible sur: [https://erj.ersjournals.com/content/42/Suppl\\_57/4612](https://erj.ersjournals.com/content/42/Suppl_57/4612)

5. Clark HM, Solomon NP. Age and sex differences in orofacial strength. Dysphagia. mars 2012;27(1):2-9.

**Conflits d'intérêts :** Pas de conflit déclaré

**Mots clefs :** IOPI, langue, protrusion, SAHOS, valeurs normatives

## Impact du ventilateur sur la dyspnée chez les patients atteints de maladies respiratoires chroniques lors d'un test de marche de 6 minutes : un essai contrôlé randomisé.

Delphine Venkatapen<sup>1</sup>, Gregory Reychler<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Paris, Air Liquide Medical Systems, Antony, France,

<sup>2</sup> Bruxelles, Cliniques universitaires Saint-Luc, Bruxelles, Belgium

**Introduction :** La dyspnée, caractérisée par une respiration inconfortable et laborieuse (1), est un symptôme prédominant dans les maladies respiratoires chroniques et résulte d'un déséquilibre entre la demande respiratoire et la réponse ventilatoire (2). Il a été démontré que l'activation des canaux TRPM8 par des stimuli froids sur le visage permet de soulager la dyspnée au repos (3). Cette étude vise à évaluer l'impact du ventilateur sur la capacité fonctionnelle à l'exercice et les réponses physiologiques chez des patients atteints de maladies respiratoires chroniques.

**Matériel et méthodes :** Il s'agit d'un essai contrôlé randomisé croisé incluant chez des patients atteints d'une pathologie respiratoire chronique et présentant une dyspnée égale ou supérieure à 1 sur l'échelle mMRC (modified Medical Research Council)(4). L'étude comparait le niveau de dyspnée lors d'un test de marche de six minutes (6MWT) avec et sans ventilateur porté autour du cou et orienté vers le visage. Les patients ont été randomisés pour effectuer deux 6MWT, en commençant soit avec soit sans le ventilateur, selon le groupe qui leur a été assigné. La dyspnée a été évaluée au début de chaque test et à la fin des 6 minutes.

**Résultats :** Un total de 25 patients atteints de maladies respiratoires chroniques ont été recrutés et répartis en deux groupes de 12 et 13 sujets, homogènes en termes de répartition par sexe. Les résultats ont montré une diminution significative de la sensation de dyspnée à la fin du test ainsi qu'un changement de dyspnée pendant le 6MWT avec la thérapie par ventilateur par rapport au 6MWT sans ventilateur ( $p < 0,001$  pour les deux mesures). Il y a également une augmentation significative de la distance parcourue toutes les deux minutes, en valeur absolue ( $p = 0,014$ ,  $p = 0,003$ ,  $p < 0,001$  à 2, 4 et 6 minutes, respectivement) et en valeur relative ( $p = 0,003$ ) pendant le test avec ventilateur.

**Discussion / conclusion :** Cette étude complète la littérature en démontrant une amélioration significative du soulagement de la dyspnée et de la capacité fonctionnelle lors de l'utilisation d'un ventilateur appliqué sur le visage pendant un exercice d'endurance, ce qui en fait potentiellement un outil précieux en réhabilitation (traitement clé des maladies respiratoires chroniques), en milieu clinique et dans les activités de la vie journalière.

**Références :** (1) Sandberg J, Olsson M, Ekström M. Underlying conditions contributing to breathlessness in the population. *Curr Opin Support Palliat Care*. déc 2021;15(4):219-25.

(2) DeVos E, Jacobson L. Approach to Adult Patients with Acute Dyspnea. *Emerg Med Clin North Am*. févr 2016;34(1):129-49.

(3) Aucoin R, Lewthwaite H, Ekström M, von Leupoldt A, Jensen D. Impact of trigeminal and/or olfactory nerve stimulation on measures of inspiratory neural drive: Implications for breathlessness. *Respir Physiol Neurobiol.* mai 2023;311:104035.

**Conflits d'intérêts :** Pas de conflit déclaré

**Mots clefs :** Activité physique, Dyspnée, Pathologie respiratoire chronique, ventilateur

## Modification du couplage locomotion-ventilation dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil

Rémi Valentin<sup>1,2</sup>, Marie-Cécile Niérat<sup>1</sup>, Baptiste Sandoz<sup>3</sup>, Hélène Pillet<sup>3</sup>, Thomas Similowski<sup>1,4</sup>, Valérie Attali<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> UMRS1158 Neurophysiologie Respiratoire Expérimentale et Clinique, INSERM-Sorbonne Université,

<sup>2</sup> Service des Pathologies du Sommeil, APHP-Pitié Salpêtrière,

<sup>3</sup> Institut de Biomécanique Humaine Georges Charpak, ENSAM,

<sup>4</sup> Département R3S, APHP-Pitié Salpêtrière, Paris, France

**Introduction :** Il existe une modification du contrôle postural associé à une modification du couplage posturo-ventilatoire dans le syndrome d'apnées obstructives du sommeil (SAOS). Ces caractéristiques cliniques semblent liées à l'atteinte des voies aériennes supérieures (VAS), ce qui impliquerait que la rééducation myofonctionnelle diminuant la collapsibilité des VAS pourrait également améliorer le contrôle postural à l'éveil. Identifier les conséquences de cette altération fonctionnelle posturale au cours de la marche permettrait d'appuyer la nécessité de proposer un traitement du SAOS actif à l'éveil telle que la rééducation.

Notre hypothèse est 1) qu'il existe une modification du couplage locomotion-ventilation (CLV) associé à une altération des paramètres de marche dans le SAOS et 2) que la diminution de la collapsibilité des VAS normalise le CLV.

**Matériel et méthodes :** Nous avons réalisé une analyse quantifiée de la marche chez 11 sujets sains et 10 patients atteints de SAOS. Les courbes cinématiques articulaires du tronc, de la hanche, du genou et de la cheville au cours du cycle de marche ont permis de calculer un index de couplage de phase caractérisant de 0 à 1 la coordination entre événement inspiratoire et angle de phase de la courbe cinématique articulaire. L'effet mécanique d'une orthèse d'avancée mandibulaire (OAM) a été utilisé pour étudier l'effet de la diminution de la collapsibilité des VAS sur le CLV.

**Résultats :** Le CLV de phase était significativement plus grand dans le groupe SAOS que dans le groupe contrôle dans l'articulation de la hanche (0,50 [0,4 ;0,7] vs 0,3 [0,2 ;0,4] , p=0,004). Cette différence n'était plus significative lorsque les patients portaient leur OAM (0,42 [0,2 ;0,5] vs 0,3 [0,2 ;0,4], p=0,7405). Il existait une corrélation significative entre CLV au niveau de la hanche et la variabilité du temps de cycle de marche dans le groupe SAOS (r=0,7091 ; p=0,0268) non présente dans le groupe contrôle (r=0,2182 ; p=0,5208) et lorsque les patients portaient leur OAM (r=-0,0909 ; p=0,8113).

**Discussion / conclusion :** Cette étude est la première à décrire une modification du CLV spécifique au SAOS en lien avec l'atteinte des VAS. S'il n'existait pas d'anomalie globale des paramètres de marche dans le groupe SAOS, le CLV pourrait être un indicateur de risque de chute. Ceci soutient la pertinence de la prise en charge des troubles fonctionnels à l'éveil spécifique au SAOS et propose une preuve de concept innovante en faveur de mécanismes d'actions à l'éveil dans la rééducation myofonctionnelle du SAOS.

### Références :

1. Baillieux S, Wuyam B, Pérennou D, Tamisier R, Bailly S, Benmerad M, et al. A randomized sham-controlled trial on the effect of continuous positive airway pressure treatment on gait control in severe obstructive sleep apnea patients. *Sci Rep.* 29 avr 2021;11(1):9329.

2. Bernasconi P, Kohl J. Analysis of co-ordination between breathing and exercise rhythms in man. *J Physiol.* nov 1993;471:693-706.
3. Camacho M, Certal V, Abdullatif J, Zaghi S, Ruoff CM, Capasso R, et al. Myofunctional Therapy to Treat Obstructive Sleep Apnea: A Systematic Review and Meta-analysis. *Sleep.* 1 mai 2015;38(5):669-75.
4. Clavel L, Rémy-Neris S, Skalli W, Rouch P, Lespert Y, Similowski T, et al. Cervical Spine Hyperextension and Altered Posturo-Respiratory Coupling in Patients With Obstructive Sleep Apnea Syndrome. *Frontiers in Medicine.* 7 févr 2020;7.
5. Valentin R, Niérat MC, Wattiez N, Jacq O, Decavèle M, Arnulf I, et al. Neurophysiological basis of respiratory discomfort improvement by mandibular advancement in awake OSA patients. *Physiol Rep.* févr 2024;12(4):e15951.

**Conflits d'intérêts :** Pas de conflit déclaré

**Mots clefs :** Analyse biomécanique, Locomotion, SAOS, Ventilation