

Mémoire de fin d'étude :

**Effets de l'aide inspiratoire
associée aux manœuvres
d'augmentation du flux
expiratoire sur le volume courant
expiré après chirurgie de
résection pulmonaire**

Gaëlle LEFEBVRE (MK)

IFMK CHU de Bordeaux

1. Contexte

La kinésithérapie respiratoire constitue un pan important de la pratique kinésithérapique. En effet, la part des actes de kinésithérapie respiratoire représente 30% de la totalité des actes kinésithérapiques recensés par la CNAM . Ce domaine fait, depuis de nombreuses années, l'objet de recherches très actives. Les techniques sont sans cesse évaluées et il existe de nombreuses recommandations pratiques dont certaines sont fondées sur un niveau de preuve élevé.

La kinésithérapie respiratoire est très largement représentée par le désencombrement bronchique. Déjà en 1994, la première conférence de consensus en kinésithérapie respiratoire s'attachait à évaluer la place des différentes méthodes manuelles de désencombrement bronchique . Nous fêtons cette année les vingt ans de cette conférence, cependant la question du désencombrement est toujours d'actualité. Il est communément admis que pour obtenir un désencombrement efficace, il est indispensable d'avoir un volume inspiratoire suffisant pour permettre par la suite une augmentation efficace du flux expiratoire . Les techniques manuelles de kinésithérapie visent alors à aider les patients à mobiliser des volumes d'air plus conséquents. Parmi ces méthodes manuelles, les techniques de contrôle du flux expiratoire, et plus particulièrement l'augmentation du flux expiratoire (AFE), sont recommandées.

Or, nous pouvons rencontrer certaines difficultés face à des personnes se trouvant dans l'incapacité de mobiliser des volumes d'air suffisants. C'est en effet le cas chez des patients récemment opérés d'une chirurgie de résection pulmonaire par thoracotomie. La période post-opératoire est marquée par une diminution importante des volumes respiratoires mobilisables, c'est à dire par un véritable syndrome restrictif. La restriction volumique est causée par la voie d'abord chirurgicale, la

douleur, l'alitement, la présence d'un épanchement pleural et de drains aspiratifs qui diminuent considérablement la compliance thoraco-pulmonaire . Cette hypoventilation, couplée à l'altération de la clairance muco-ciliaire consécutive à l'anesthésie, et à l'hypersécrétion due à la ventilation mécanique peropératoire, favorisent l'encombrement bronchique. Il s'agit d'un véritable cercle vicieux dans lequel le syndrome restrictif favorise encombrement et atélectasie qui en retour vont accentuer le syndrome restrictif .

Il est donc indispensable, dans un tel contexte, de se concentrer sur le contrôle de l'encombrement bronchique et sur la facilitation de la récupération volumétrique inspiratoire dans le but de briser le cercle vicieux ou d'en éviter son installation .

Cependant, les techniques manuelles peuvent, dans ce cas, s'avérer être insuffisantes. Nous savons que la ventilation mécanique induit une action sur la mobilisation des volumes pulmonaires. C'est pourquoi la ventilation non invasive (VNI), utilisée en tant qu'adjuvant aux techniques manuelles, peut constituer une aide instrumentale au désencombrement chez un patient en état de restriction fonctionnelle suite à une chirurgie thoracique.

La VNI entre pleinement dans le cadre des actes professionnels et de l'exercice de la profession de masseur-kinésithérapeute. D'après l'Art.9 du Décret n°96-879 du 8 octobre 1996, le masseur-kinésithérapeute est habilité « *dans le cadre des traitements prescrits par le médecin et au cours de la rééducation entreprise (...) à mettre en place une ventilation par masque.* ».

La VNI est aujourd'hui déjà utilisée dans le cadre du désencombrement bronchique, cependant le niveau de preuve est encore faible et les publications sont peu nombreuses à ce sujet.

Dans le cadre de notre étude, nous nous sommes intéressés à l'action de la VNI, et plus précisément à celle de l'aide inspiratoire (AI), sur le désencombrement bronchique en chirurgie thoracique.

Nous avons choisi d'associer la mise en place de la VNI à la réalisation de manœuvres d'AFE en période postopératoire de chirurgie de résection pulmonaire par thoracotomie, afin de mesurer l'influence de l'AI sur le volume courant expiré (Vte) par le patient.

Nous pourrions ainsi formuler notre question de départ : « **Quels sont les effets de l'AI associée aux manœuvres d'AFE sur le Vt expiré après chirurgie de résection pulmonaire par thoracotomie ?** »

2. Présentation de l'étude

2.1. Population de patients

L'étude se déroule sur une période de 5 semaines dans un service de réanimation thoracique.

L'ensemble des patients participant à l'étude est hospitalisé dans le cadre d'une chirurgie de résection pulmonaire (lobectomie, bilobectomie, segmentectomie, résection atypique) par thoracotomie.

Ces patients sont appareillés, préalablement à l'inclusion, en VNI dans le cadre d'une ventilation prophylactique post-opératoire.

2.2. Matériel

- Le **respirateur** utilisé est le modèle Servo-i® (Maquet Critical Care) équipé d'un masque facial.

Nous réglons la VNI selon deux modes différents (mode A et mode B) décrits ci-dessous :

→ **Le mode A** est réglé selon les paramètres suivants :

- AI : 7 cmH₂O
- PEP : 0 cmH₂O

Il s'agit des réglages utilisés lors de la réalisation d'une épreuve de ventilation spontanée, qui correspond au test de sevrage de la ventilation mécanique chez des patients intubés . Cette épreuve vise à reproduire les conditions dans lesquelles le patient se trouvera une fois extubé.

L'AI (7 cmH₂O) vise à contrer les résistances induites par le ventilateur (valves et tuyaux) afin de supprimer la charge de travail respiratoire fournie par le patient.

L'objectif étant de se rapprocher au maximum de la respiration physiologique, autrement dit, de simuler la ventilation après extubation.

Dans notre étude, la VNI utilisée avec ces réglages représente alors une VNI placebo, c'est à dire qu'elle simule les conditions de non-assistance ventilatoire.

→ Le **Mode B**, quant à lui, est réglé selon les paramètres suivants :

- AI minimale : 8 cmH₂O
- AI maximale : 10 cmH₂O
- PEP : entre 4 et 6 cmH₂O

Les réglages de la PEP correspondent aux critères utilisés dans le cadre d'une VNI prophylactique dans le service.

- Afin de recueillir les données du respirateur, nous avons utilisé un **logiciel informatique de récupération des courbes respiratoires** (logiciel Servo-i RCR, Maquet Critical Care).

2.3. Schéma de l'étude

Il s'agit d'une étude en cross-over. Cela signifie que chaque patient inclus dans l'étude représente son propre témoin. Autrement dit, dans notre étude, chaque patient bénéficie dans la même journée d'une séance de VNI en mode A et d'une séance de VNI en mode B.

Pour chaque patient, l'ordre d'application des modes de VNI est déterminé de façon aléatoire.

Notre critère de jugement est le volume courant expiré par le patient.

2.4. Déroulement de l'étude

- Chaque patient est vu deux fois par jour : une fois le matin et une fois l'après-midi. La séance se déroule dans le box du patient. Préalablement à toute action, nous expliquons au patient le déroulement de la séance.

Le patient est installé sur son lit en position semi-assise.

Dans un premier temps, le kinésithérapeute relie le respirateur à un ordinateur et ouvre le logiciel de récupération des données respiratoires.

Dans un deuxième temps, il procède aux réglages des paramètres de la VNI et met en route la ventilation. Il applique ensuite le masque facial sur le visage du patient sans le fixer et le laisse respirer avec la machine. Nous attendons quelques minutes afin de nous assurer que le patient respire calmement, c'est à dire qu'il augmente

ses volumes inspiratoires et expiratoires et qu'il abaisse sa fréquence respiratoire. Une fois le patient détendu, le masque est fixé sur le visage du patient grâce au système d'attache.

- Le kinésithérapeute lance un premier enregistrement d'une minute sur l'ordinateur afin de récupérer les courbes respiratoires du patient en ventilation de repos sous la VNI.

- Il lance ensuite une deuxième acquisition d'une minute. Lors de cette minute, il applique au patient des manœuvres d'AFE. Les manœuvres sont réalisées tous les 3 cycles respiratoires afin de respecter la fatigabilité et le confort du patient.

Nous obtenons alors 2 enregistrements d'une minute chacun :

Le premier correspond à la ventilation de repos du patient sous VNI.

Le deuxième correspond à des cycles respiratoires accompagnés de manœuvres d'AFE.

Le patient étant vu deux fois dans la journée, ce protocole sera appliqué de manière identique l'après-midi. Le seul paramètre qui change est le réglage de la VNI soit en mode A, soit en mode B .

- Les données enregistrées lors des séances seront ensuite analysées grâce au logiciel de récupération des données. Les données recueillies sont :

La moyenne des volumes courants expirés lors de la minute d'acquisition en respiration de repos.

La moyenne des volumes courants expirés lors de l'application des manœuvres d'AFE.

Grâce aux données chiffrées (volumes, débits, pressions) et aux courbes enregistrées par le logiciel, nous pouvons déterminer les temps expiratoires au cours desquels une manœuvre d'AFE a été réalisée. Nous sélectionnons alors uniquement les V_{te} correspondant à ces temps expiratoires. Nous réalisons ensuite la moyenne de ces derniers.

2.5. Élaboration des hypothèses

Nous émettons l'**hypothèse** que l'AI permet, au cours des manœuvres d'AFE, d'augmenter le V_{te} (hypothèse H1).

3. Présentation des résultats

Les résultats ont été soumis au test non paramétrique de Wilcoxon.

De ce test, il apparaît que nous ne rejetons pas l'hypothèse H1, avec un seuil de risque $\alpha=0,5\%$. Pour cet échantillon de population, les résultats suggèrent qu'il existe une différence statistiquement significative des Vte avec et sans AI.

4. Discussion

Critiques et biais

La validité des résultats de notre étude est cependant discutable. En effet, dans l'interprétation de nos résultats, il est nécessaire de prendre en compte les biais existants qui y sont rattachés.

Les patients participant à l'étude bénéficiaient d'une VNI prophylactique post-opératoire réglée selon un mode VS-AI-PEP. Deux niveaux de pression étaient appliqués : l'AI et la PEP.

La PEP permet le maintien d'une pression positive supérieure à la pression atmosphérique dans les voies aériennes en fin d'expiration. L'objectif de cette pression est de diminuer le gradient de pression alvéole-bouche réduisant ainsi le travail inspiratoire. L'étude *d'Appendini et al.* a démontré que l'application d'une AI seule diminuait l'effort inspiratoire de façon significative et de façon supérieure à l'application d'une PEP seule. Toutefois, l'association d'une PEP et d'une AI permet d'obtenir un gain supplémentaire. Ainsi, la PEP joue un rôle dans la mobilisation des volumes pulmonaires. De plus, la PEP augmente la capacité résiduelle fonctionnelle afin d'augmenter le temps des échanges gazeux.

Il apparaît donc que la présence d'une PEP aurait pu favoriser des résultats en adéquation avec nos attentes. L'augmentation du Vte serait donc liée au couple de pression AI/PEP et non à l'AI seule.

Avec du recul, ce que l'on peut dire aujourd'hui c'est que la méthodologie de notre étude ne permet pas de répondre à notre question de départ. En effet, l'hypothèse H1 émise initialement, à savoir que l'AI permet, au cours des manœuvres d'AFE d'augmenter le Vte, ne peut être vérifiée en raison des biais méthodologiques rencontrés au cours de notre étude. Cependant, nous pourrions reformuler cette hypothèse de la manière suivante : Le couple AI/PEP permet, au cours des manœuvres d'AFE, d'augmenter le Vte. Au vu des résultats de l'étude, nous pouvons ainsi affirmer qu'avec un faible couple AI/PEP donc avec un faible niveau de pression, nous augmentons considérablement le Vte.

Les résultats de notre étude révèlent une différence statistique des Vte entre les deux modes de réglages de la VNI ; toutefois, ils ne nous permettent pas d'évaluer si cette différence est cliniquement significative.

Par ailleurs, il n'a pas été mis en évidence dans notre étude l'influence que peut avoir la douleur sur la valeur des résultats. En effet, cette dernière, si elle est fluctuante, peut faire varier la capacité de mobilisation des volumes pulmonaires d'un individu au cours de la journée . Elle influe également sur les différences de volumes mobilisés inter-individus car son intensité n'est naturellement pas la même chez tous les patients. La douleur aurait donc mérité de faire l'objet d'une évaluation précise, cotée à l'aide d'une échelle standardisée.

De plus, nous savons qu'il existe des critères responsables de variabilité inter-individus des volumes pulmonaires. Le caractère hétérogène de notre population, qui présente des écarts-types élevés pour le Vte, peut donc influencer sur les résultats de notre étude. Afin d'affiner notre analyse et d'évaluer l'impact strict de l'AI sur le Vte, il faudrait définir des critères d'inclusion supplémentaires. Ainsi, la création d'une population homogène aurait été judicieuse. Dans notre travail, le morphotype des patients et la valeur fonctionnelle respiratoire ne constituent pas des critères d'inclusion à l'étude. Cependant, cette variabilité inter-individu ne constitue pas la principale problématique de notre travail dans la mesure où chaque sujet participant à l'étude représente son propre témoin.

Enfin, l'échantillon (N=10) est trop faible pour que l'étude soit significative et que les résultats soient applicables à l'ensemble de la population des patients en réanimation thoracique. En effet, pour confirmer les conclusions de notre travail, à savoir que l'AI permet au cours des manœuvres d'AFE d'augmenter le Vte, il faudrait poursuivre le travail sur un échantillon de patients plus conséquent.

La réalisation de ce travail nous a permis de percevoir les difficultés auxquelles peuvent être confrontés les investigateurs afin que les résultats d'une étude puissent être approuvés. En effet, nous avons pu constater que, pour qu'elle soit bien menée avec un minimum de biais, il faut bien réfléchir à l'étude en amont et la réaliser sur plusieurs mois, ne serait-ce que pour pouvoir constituer un échantillon suffisamment conséquent qui respecte les critères d'inclusion.

De plus, les recherches sur la VNI nous ont renseignés sur la place qu'occupe actuellement cette méthode au sein des thérapeutiques médicales, ainsi que sur le développement de son utilisation de plus en plus important, dans des pathologies de plus en plus diversifiées.

6. Bibliographie

[1] ANTONELLO M., DELPLANQUE D., Comprendre la kinésithérapie respiratoire. Paris : Masson Edit., 2004, 315p.

Cet ouvrage traite de la prévention et des traitements des grands types de dysfonctions respiratoires ainsi que des objectifs et des moyens qui entrent dans l'élaboration du projet thérapeutique du kinésithérapeute.

[2] BARTHE J., Recommandations des Journées Internationales de Kinésithérapie Respiratoire Instrumentale (JIKRI). Cah Kinésithér. 2001 ; fasc. 209-210, n°3-4 : 11-25.

Ces journées internationales, regroupant des experts de langue française et anglaise, proposaient une évaluation des techniques instrumentales en kinésithérapie

respiratoire dans le désencombrement des voies aériennes. Des recommandations objectivées ou non par des niveaux de preuve ont alors été écrites par les jurys et experts.

[3] COTTEREAU G., PITON F., ANTONELLO M., Kinésithérapie à la phase aiguë des pathologies respiratoires. EMC 2005.

Cet article traite de l'insuffisance respiratoire aiguë, de son traitement et ses moyens de prévention à court et à moyen terme.

[4] FREYNET A., FALCOZ PE., Does non-invasive ventilation associated with chest physiotherapy improve outcome after lung resection. ICVTS 2008 ; 7 : 1152-1154.

Cet article est une revue de littérature portant sur les résultats apportés par l'utilisation de la VNI en lien avec de la kinésithérapie non instrumentale à la suite d'une chirurgie de résection pulmonaire

[5] Recommandation de la première conférence de consensus sur la kinésithérapie respiratoire, Lyon 1994. Ann. Kinésithér. 1995 ; 22 : 49-57.

Lors de cette conférence, les jurys et experts présents ont évalués les techniques manuelles non-instrumentales de désencombrement bronchique en kinésithérapie respiratoire.

[6] REYCHLER G., ROESELER J., DELGUSTE P., Kinésithérapie respiratoire. Paris : Elsevier Masson Edit., 2007, 303 p.

Cet ouvrage traite de l'anatomie, de la physiologie et de la physiopathologie du système respiratoire. Il présente également l'évaluation fonctionnelle et clinique du malade respiratoire et fait le point sur les principales techniques thérapeutiques respiratoires.

[7] Sevrage de la ventilation mécanique (à l'exclusion du nouveau-né et du réveil d'anesthésie). SRLF, XXIe conférence de consensus en réanimation et en médecine d'urgence, Lyon 2001. Réanimation 2001 ; 10 : 697-8.

Lors de cette conférence le jury a établi des recommandations concernant le sevrage de la ventilation mécanique en vue de l'extubation des patients admis en réanimation. Ces recommandations s'appuient sur différents niveaux de preuves.

L'établissement d'un consensus à ce propos est justifié par la nécessité de mettre en place une procédure permettant d'écourter la durée de ventilation mécanique.

[8] Ventilation non invasive au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë (nouveau-né exclus). Conférence de consensus commune de la SRLF, de la SFAR, et de la SPLF. Paris. 2006.

Cette conférence a défini la place et les modalités de la VNI dans les différents types d'insuffisance respiratoire aiguë.

[9] WEST J., La physiologie respiratoire. Canada : Maloine Edit., 2003, 210p.

Cet ouvrage traite de la structure et de la fonction pulmonaire, des échanges gazeux et de la mécanique ventilatoire.

[10] WILS J., L'accélération du flux expiratoire chez l'adulte : technique de désencombrement bronchique. Cah Kinesither 1998 ; 192 : 1.

Cet article définit les différentes techniques d'accélération du flux expiratoire ainsi que leur cadre d'utilisation.