



LES CONSEILS DU GAV 2015 SUR LA VENTILATION DE DOMICILE

4 conseils sur la surveillance de la ventilation non invasive de domicile

1

Il ne faut pas laisser un patient sous VNI sans réévaluations nocturnes ponctuelles.

Il a été confirmé récemment le retentissement important d'une mauvaise ventilation nocturne. Des malades atteints de Sclérose Latérale Amyotrophique (SLA) mal ventilés la nuit à 1 mois de la mise en route, ont une survie moindre que ceux bien ventilés (Gonzalez-Bermejo, ALS Journal 2013). Des malades atteints de BPCO et mal ventilés la nuit, présentent plus de symptômes et une altération de la qualité de vie diurne (Adler, Sleep Breath. 2012).

2

La surveillance minimale d'un patient sous VNI requiert la réalisation de 2 gaz du sang artériels dont un en ventilation spontanée et un sous VNI ainsi qu'une oxymétrie nocturne.

La mesure de référence de l'hypoventilation reste le GDS artériel. La fiabilité et les difficultés techniques de réalisation de la PCO2 transcutanée ne permettent pas de recommander son utilisation systématique en pratique courante.

A NOTER : Il n'y a pas de recommandation sur les horaires et les conditions de réalisation des contrôles gazométriques.

Le but de la VNI nocturne est la correction de l'hypoventilation alvéolaire tout en préservant ou en rendant un sommeil de qualité. Tsuboi et coll (Tsuboi, Intern Med 2011) rapportent une survie meilleure chez les malades avec une PaCO₂ <60 mm d'Hg chez les malades atteints de BPCO sous VNI, et inférieure <50 mm d'Hg pour les malades atteints de cyphoscoliose (Tsuboi, Respir Med 2010).

La surveillance de l'hypoventilation nécessite la réalisation de gaz du sang. La fiabilité et les difficultés techniques de réalisation de la PCO₂ transcutanée ne permettent pas de recommander son utilisation systématique en pratique courante. La mesure s'est améliorée mais sous-estime ou surestime l'hypoventilation réelle d'environ 4 mm d'Hg selon les appareils (Janssens, Chest 1998).

3

En l'absence de shunt, il est possible d'affirmer que la ventilation n'est pas optimale avec un résultat d'oxymétrie pathologique et/ou de GDS montrant la persistance d'une hypoventilation.

Il existe de nombreux critères de désaturation faisant suspecter une hypoventilation alvéolaire. A ce jour, il n'y a pas de préférence pour l'un ou l'autre.

A NOTER : Un patient avec des GDS diurnes et une SpO₂ nocturne normaux peut quand même présenter une persistance de l'hypoventilation alvéolaire nocturne.

Il existe de nombreux critères de désaturation faisant suspecter une hypoventilation alvéolaire (Pics de désaturations de 3%, de 4%, temps passé en dessous de 90% >5% ou >10% ou 30%, voire plus de 5 min consécutives avec SpO₂<89%). Dans la BPCO, en 1990, Valensi et coll. (Valensi, Lung 1990) montrent une survie moins bonne chez les malades atteints de BPCO qui passent plus de 30% de la nuit en dessous de 90% de SpO₂ en ventilation spontanée. Dans la Sclérose latérale amyotrophique, Velasco et coll. (Velasco, Rev neuro. 2002) mettent en évidence qu'une saturation nocturne moyenne de 93% en ventilation spontanée est une valeur seuil en dessous de laquelle la survie est significativement diminuée. Pinto et al. (Pinto, ALS journal, 2003) ont objectivé un bénéfice de la VNI dans la SLA sur la survie alors que ce traitement était initié sur le seul argument de 15 désaturations nocturnes d'au moins 4%/h en ventilation spontanée. Mais à ce jour, la seule étude proposant un critère sous VNI est celle de Gonzalez-Bermejo et coll. (Gonzalez-Bermejo, ALSjournal 2013) qui montre une survie moindre pour les malades présentant une SpO₂ sous VNI en dessous de 90% plus de 5% de la nuit.

4

Il ne faut pas laisser un patient sous VNI avec un bilan minimum anormal sans investigations complémentaires.

Etape 1 : Il est recommandé en cas de malade mal ventilé, en complément de l'évaluation clinique, d'utiliser les données du logiciel machine.

Etape 2 : Il est proposé de réaliser un dosage sanguin de la réserve alcaline et/ou une capnie transcutanée.

A noter : Tout capnographe doit être branché par un personnel compétent et formé, à domicile, comme en milieu hospitalier

Il est retrouvé que 50% des malades sont mal ventilés à domicile (Gonzalez-Bermejo ALS Journal 2013 ; Rabec ERJ 2009). La majorité de ces malades sont mal ventilés à cause de fuites, or la mesure des fuites a été montrée comme fiable avec les logiciels des machines (Rabec, ERJ 2009). Les autres mesures des logiciels méritent une vigilance car les valeurs estimées ne sont pas toujours fiables (Contal Chest 2011) et très dépendantes des événements rencontrés par le ventilateur (fuites, obstructions ou asynchronismes avec le malade)

2 conseils pour interpréter les données issues des logiciels des ventilateurs de domicile

5

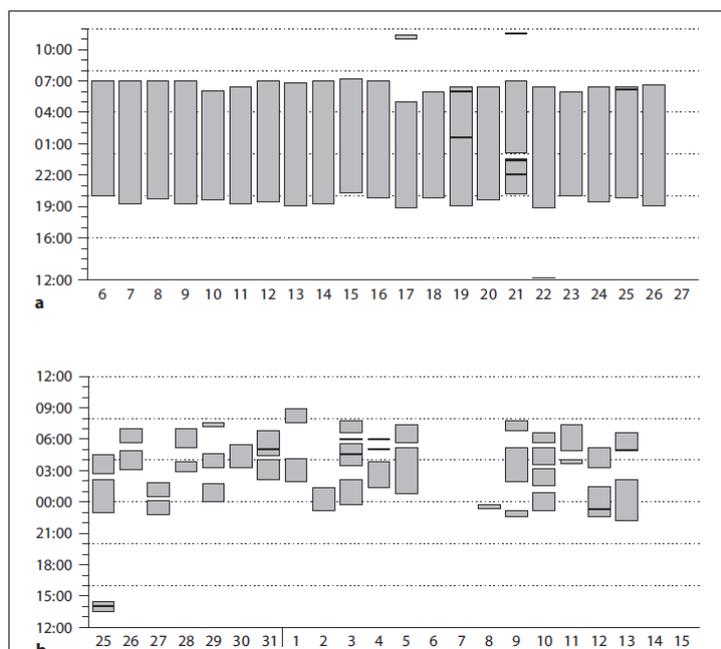
L'analyse des données logicielles (fuites, désaturations, débits, pressions, etc.) doit toujours être effectuée en disposant des informations cliniques (symptômes d'hypoventilation, confort et qualité du sommeil sous ventilation), de la gazométrie artérielle, des réglages du ventilateur (modes, PIP, PEP, fréquence, triggers), du type d'interface (nasal, facial ou autres) et du débit d'oxygène additionnel.

6

Les données logicielles des ventilateurs sont lues et interprétées selon un plan progressif utilisant dans un premier temps le(s) tracé(s) condensé(s) sur 8h, une analyse cycle-à-cycle (plages de 1 à 5 min) puis le tableau de valeurs moyennes et médianes.

Etape 1 : Identifier le profil d'observance du patient.

- Une utilisation cliniquement pertinente est au minimum de 4h/nuit.
- La présence d'interruptions itératives du ventilateur au cours de la nuit (cf. figure ci-dessous)



doit faire rechercher un facteur d'inconfort (fuites, diurétiques, douleurs, paramétrage du ventilateur...)
 - Une augmentation de l'utilisation du ventilateur sur une brève période (quelques jours) peut indiquer une instabilité cardiaque et/ou respiratoire

Etape 2 : Analyser les courbes de fuites

- Connaître le type de fuites indiquées par le logiciel : fuites moyennées sur la durée d'un ou plusieurs cycles ? fuites totales mesurées en temps réel ? (fuites inspiratoires ? fuites expiratoires ? fuites mesurées à la PEP ?).
- Identifier les fuites sur plusieurs nuits d'enregistrement.
- Il n'existe pas de valeur seuil de fuites « acceptables¹ ».
- Les fuites sont dites « majeures » si elles s'accompagnent de symptômes (perception et altération de la qualité du sommeil), et/ou de désaturations, et/ou d'un passage à la fréquence de sécurité et/ou d'un maintien insuffisant de la pression pré réglée, et/ou d'une chute concomitante des V_T .
- La présence de fuites « majeures » impose de les corriger d'abord, avant d'aller plus loin dans l'interprétation ou dans de nouvelles investigations.
- Si la fuite est mineure, il faut quand même regarder les courbes de débit et de pression à la recherche d'altérations du débit, d'efforts inspiratoires non récompensés, d'encoches sur la courbe de débit témoignant d'asynchronismes patient-ventilateur.
- Il est nécessaire de différencier des fuites occasionnelles corrigées par le repositionnement du masque et les fuites plus continues

Etape 3 : Les valeurs estimées de volume courant (V_T) et de ventilation-minute (VE) sont analysées, particulièrement s'il existe des fuites mineures.

Ces valeurs perdent toutefois de leur pertinence en présence de fuites importantes. Un travail récent sur banc test a montré une sous-estimation systématique du V_T et donc de la VE par 7 ventilateurs du marché en mode pression (O Contal, Chest 2013). La présence de fuites augmente la différence (biais) entre valeurs estimées et mesurées.

Etape 4 : Le tableau des données quantitatives est analysé sur la base d'une seule nuit : fréquence respiratoire, pression inspiratoire, pression expiratoire, volume courant, volume-minute, pourcentage de cycles déclenchés et cyclés par le patient (moyennes, médianes et 95^{ème} percentiles), index d'apnées, d'hypopnées et d'apnées/hypopnées.

- On tiendra compte des réserves émises au § 3 concernant le V_T et la VE
- Le pourcentage de cycles déclenchés par le patient reste un paramètre dont l'utilisation est sujette à caution. En effet, l'absence de déclenchement par le patient peut signifier que le patient se laisse « capturer » par son ventilateur, ou que le ventilateur ne perçoit pas les efforts inspiratoires du patient (par ex : en raison de fuites, ou d'une PEEP_i élevée). Un taux élevé de cycles déclenchés par le patient est a priori un indice de bonne synchronisation : la persistance d'efforts inspiratoires non récompensés reste possible (cette hypothèse peut être étayée le plus aisément par une polygraphie respiratoire)
- La contribution du pourcentage de cycles respiratoires « cyclés » par le patient a été peu étudiée. Un pourcentage élevé suggère une bonne synchronisation patient-ventilateur « intra-cycle », et donc l'absence de cyclage tardif, source de piégeage dynamique et d'inconfort, ou de cyclage précoce.
- Les logiciels des ventilateurs de domicile fournissent le plus souvent un index d'apnées, d'hypopnées et d'apnées/hypopnées. La définition des événements respiratoires (apnées, hypopnées) varie d'un fabricant à l'autre et d'une génération d'appareil à l'autre. Un travail récent (M Georges, Respir Care, 2015, in press) suggère, pour un ventilateur, chez des sujets obèses, une bonne concordance entre données mémorisées par le ventilateur et mesures polysomnographiques simultanées (événements obstructifs et centraux confondus). Ces données doivent toutefois être confirmées à plus large échelle. Dans ce travail, une valeur seuil d'IAH de 10/heure permet de classer avec une bonne sensibilité et spécificité les sujets ayant ou n'ayant pas un contrôle adéquat des événements désaturants sous VNI.

Etape 5 : Les données pertinentes d'oxymétrie sont : le temps total passé en désaturation, la saturation moyenne et la saturation minimale.

¹ Plusieurs fabricants proposent – sur les données logicielles - la valeur de 24L/min comme valeur seuil pour des fuites « acceptables ». Cette valeur est uniquement indicative et bien en dessous de ce que les turbines des ventilateurs actuellement sur le marché peuvent compenser.

Il est habituel de considérer que la SpO₂ doit rester > à 90% pendant 90% du temps de l'enregistrement, et que la SpO₂ moyenne doit rester > à 90%. Toutefois, ces recommandations ne reposent que sur des avis d'experts. La SpO₂ minimale est d'utilité peu claire, car en dessous de 80%, la précision de la SpO₂ chute fortement. L'analyse de l'oxymétrie complète celle des données mémorisées par les ventilateurs.

1 conseil sur l'intérêt des modes à volume cible (adaptation automatique des pressions pour atteindre un objectif (V_t) fixe prédéterminé)

7

Les ventilateurs utilisant une adaptation automatique des pressions ne doivent pas être utilisés en première intention

Les modes à V_t cible n'ont pas une efficacité démontrée supérieure justifiant un usage systématique, ils peuvent avoir un effet délétère dans certaines pathologies et ne constituent pas une solution de facilité car leur utilisation nécessite un degré d'expertise.

Plusieurs arguments concourent à réserver l'utilisation de ce mode de deuxième intention à des médecins expérimentés dans l'analyse des données de ventilation et l'adaptation des réglages :

- Il n'y a pas de niveau d'évidence concernant la supériorité de ce mode sur un mode ST conventionnel sur l'hypoventilation (Murphy, Thorax 2014) sur le sommeil (Storre Chest 2007, Murphy Thorax 2014), ni sur le confort (Murphy, Thorax 2014). En outre, une étude a montré que le sommeil peut être de moins bonne qualité avec ces modes (Janssens, Resp Med 2009).
- L'évaluation du V_t n'est pas toujours fiable (Contal, Chest 2011). D'ailleurs quel référentiel choisir pour le V_t cible ?
- Il existe des données montrant que le mode à réglages automatiques aboutit à des pressions moyennes identiques aux réglages manuels (Murphy, Thorax 2014)
- Une fourchette importante de variation de la pression inspiratoire peut générer des respirations périodiques, ce mode de ventilation est donc risqué dans certaines pathologies (*insuffisance cardiaque*)
- Il n'est pas conseillé d'utiliser ce mode avec des circuits à valve du fait du risque d'une compensation de fuites inappropriée avec risque d'hypoventilation (Carlucci, Int Care Med 2013).
- L'adaptation des réglages est complexe et nécessite une surveillance rapprochée (Murphy, Thorax 2014)

COMMENT CES CONSEILS ONT ETE CREEES ?

Ce document a été crée par le groupe de travail sur l'assistance ventilatoire de la SPLF, **le groupe GAV**.

Après une enquête sur les sujets les plus demandés par les pneumologues, 3 thèmes ont été retenus, puis débattus par un groupe d'experts, membres du GAV, réuni physiquement. 7 conseils ont été finalement proposés. Les arguments ont ensuite été rédigés par un responsable de question, puis relus, débattus et finalisés par échanges électroniques.

Ces conseils seront mis à jour tous les ans, et à disposition des membres de la SPLF. Il ne s'agit pas de recommandations, mais simplement de conseils de bonnes pratiques émis par des pneumologues expérimentés sur le sujet. Ce concept a été librement inspiré de la méthode nord américaine "choosing wisely", tout en étant plus pragmatique.

Les Experts ayant participé à la rédaction des conseils 2015 étaient :

Valérie Attali, Christine Cheval, Antoine Cuvelier, Sandrine Jaffre, Jean Paul Janssens, Jésus Gonzalez-Bermejo, Magalie Mercy, Arnaud Prigent, Claudio Rabec, Sylvie Rouault, Said Talbi, Sandra Van den Broecke.

SOURCES

1

- Adler D, Perrig S, Takahashi H, Espa F, Rodenstein D, Pépin JL, Janssens JP. Polysomnography in stable COPD under non-invasive ventilation to reduce patient-ventilator asynchrony and morning breathlessness. *Sleep Breath*. 2012 Dec;16(4):1081-90.

- Gonzalez-Bermejo J, Morelot-Panzini C, Arnol N, Meininger V, Kraoua S, Salachas F, Similowski T. Prognostic value of efficiently correcting nocturnal desaturations after one month of non-invasive ventilation in amyotrophic lateral sclerosis: a retrospective monocentre observational cohort study. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener*. 2013 Sep;14(5-6):373-9.

2

- Tsuboi T, Oga T, Machida K, Sumi K, Oguri S, Sato A, Kurasawa T, Ohi MMishima M, Chin K. PaCO₂ six months after the initiation of long-term noninvasive ventilation in patients with COPD. *Intern Med*. 2011;50(6):563-70.

- Tsuboi T, Ohi M, Oga T, Machida K, Chihara Y, Harada Y, Takahashi K, Sumi K Handa T, Niimi A, Mishima M, Chin K. Importance of the PaCO₂ from 3 to 6 month after initiation of long-term non-invasive ventilation. *Respir Med*. 2010

- Janssens JP, Metzger M, Sforza E. Impact of volume targeting on efficacy of bi-level non-invasive ventilation and sleep in obesity-hypoventilation..*Respir Med*. 2009 Feb;103(2):165-72. Epub 2008 Jun 24

3

- Levi-Valensi P, Aubry P, Rida Z. Nocturnal hypoxemia and long-term oxygen therapy in COPD patients with daytime PaO₂ 60-70 mmHg. *Lung*. 1990;168 Dec;104(12):1850-7.

- Velasco R, Salachas F, Munerati E, Le Forestier N, Pradat PF, Lacomblez L, Orvoen Frija E, Meininger V (2002). Oxymétrie nocturne chez les patients atteints de sclérose latérale

- Gonzalez-Bermejo J, Morelot-Panzini C, Arnol N, Meininger V, Kraoua S, Salachas F, Similowski T. Prognostic value of efficiently correcting nocturnal desaturations after one month of non-invasive ventilation in amyotrophic lateral sclerosis: a retrospective monocentre observational cohort study. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener*. 2013 Sep;14(5-6):373-9.

- Pinto A, de Carvalho M, Evangelista T, Lopes A, Sales-Luis L (2003). Nocturnal pulse oximetry : a new approach to establish the appropriate time for non-invasive ventilation in ALS patients. *ALS and other motor neuron disorders* 4 : 31-35.

4

- Contal O, Vignaux L, Combescure C, Pepin JL, Jolliet P, Janssens JP: Monitoring of noninvasive ventilation by built-in software of home bilevel ventilators: a bench study. *Chest* 2011;141:469-476.

- Gonzalez-Bermejo J, Morelot-Panzini C, Arnol N, Meininger V, Kraoua S, Salachas F, Similowski T. Prognostic value of efficiently correcting nocturnal desaturations after one month of non-invasive ventilation in amyotrophic lateral sclerosis: a retrospective monocentre observational cohort study. *Amyotroph Lateral Scler Frontotemporal Degener*. 2013 Sep;14(5-6):373-9.

- Rabec C, Georges M, Kabeya NK, Baudouin N, Massin F, Reybet-Degat O, Camus P. Evaluating noninvasive ventilation using a monitoring system coupled to a ventilator: a bench-to-bedside study. *Eur Respir J*. 2009 Oct

6

- Contal O, Vignaux L, Combescure C, Pepin JL, Jolliet P, Janssens JP: Monitoring of noninvasive ventilation by built-in software of home bilevel ventilators: a bench study. *Chest* 2011;141:469-476.

- Georges M. et al, *Respir Care*, 2015, in pres

- Carlucci A, Schreiber A, Mattei A, Malovini A, Bellinati J, Ceriana P, Gregoretti C: The configuration of bi-level ventilator circuits may affect compensation for non-intentional leaks during volume-targeted ventilation. *Intensive Care Med* 2013;39:59-65
- Janssens JP, Metzger M, Sforza E. Impact of volume targeting on efficacy of bi-level non-invasive ventilation and sleep in obesity-hypoventilation..*Respir Med*. 2009 Feb;103(2):165-72. Epub 2008 Jun 24
- Murphy PB, Davidson C, Hind MD, Simonds A, Williams AJ, Hopkinson NS, Moxham J, Polkey M, Hart N: Volume targeted versus pressure support non-invasive ventilation in patients with super obesity and chronic respiratory failure: a randomised controlled trial. *Thorax*;67:727-734.
- Storre JH, Seuthe B, Fiechter R, Milioglou S, Dreher M, Sorichter S, Windisch W. Average volume-assured pressure support in obesity hypoventilation: A randomized crossover trial. *Chest*. 2006 Sep;130(3):815-21