

UNIVERSITE TOULOUSE III – PAUL SABATIER
FACULTES DE MEDECINE

ANNEE 2013

2013 TOU3 1515

THESE

POUR LE DIPLOME D'ETAT DE DOCTEUR EN MEDECINE

MEDECINE SPECIALISEE CLINIQUE

Présentée et soutenue publiquement

par

Hodane YONIS DJAMA

le 26 avril 2013

**ASYNCHRONIES PATIENT-RESPIRATEUR EN MODE VS AI PEP ET
EN MODE NAVA**

Directeur de thèse : Dr Bernard GEORGES

JURY

Présidente
1er assesseur
2ème assesseur
3ème assesseur
Suppléant
Membre invité

Madame le Professeur M. GENESTAL
Monsieur le Professeur O. FOURCADE
Monsieur le Professeur V. MINVILLE
Monsieur le Docteur B. GEORGES
Monsieur le Docteur J-M. CONIL
Madame le Docteur L. CROGNIER



**ASYNCHRONIES PATIENT-RESPIRATEUR
EN MODE VS AI PEP ET EN MODE NAVA**

Table des matières

INTRODUCTION.....	3
MATERIELS ET METHODES.....	5
RESULTATS	10
DISCUSSION	14
CONCLUSION	17
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	18

Introduction

Le sevrage de la ventilation mécanique fait classiquement appel au mode VS AI PEP (ventilation spontanée avec aide inspiratoire et pression expiratoire positive), mode assisté à deux niveaux de pression [1]. Ce mode permet de sevrer rapidement trois quarts des patients ventilés de manière invasive en réanimation.

Un quart des patients en ventilation invasive présente des difficultés de sevrage. Le sevrage difficile est défini par l'échec de la première épreuve de ventilation spontanée ou la reprise de la ventilation mécanique dans les 48 heures suivant son arrêt programmé [2].

Chez ces patients, le temps consacré au sevrage de la ventilation mécanique peut représenter jusqu'à la moitié de la durée totale de la ventilation invasive [3]. Ce sont, pour la plupart, des patients atteints de pathologie respiratoire chronique (BPCO, insuffisance respiratoire chronique...), de pathologie cardiaque [3] ou des patients soumis à une ventilation mécanique de longue durée [2].

Ce sevrage difficile est en partie associé à l'existence d'asynchronies entre le patient et le respirateur. Ces asynchronies, qui touchent près de 25% des patients ventilés de manière invasive, sont responsables d'un allongement de la durée de ventilation mécanique et d'une augmentation des durées de séjour, que ce soit en réanimation ou à l'hôpital [4, 5].

De plus, l'allongement de la durée de la ventilation mécanique est un facteur de risque de survenue de pneumopathies acquises sous ventilation mécanique (PAVM) source d'une augmentation de la morbi-mortalité en réanimation [6].

La majorité des asynchronies est représentée par les efforts inefficaces et les doubles déclenchements [5]. Une partie de ces asynchronies peut être améliorée par un réglage optimal des paramètres du respirateur (diminution du niveau d'assistance, trigger inspiratoire, cyclage expiratoire, mise en place d'une PEP externe...). Malgré un réglage optimal, certaines asynchronies persistent et participent à l'allongement de la durée du sevrage de la ventilation mécanique [7].

De nouveaux modes de ventilation ont été mis en place ces dernières années afin d'améliorer la synchronisation patient-respirateur.

La Neurally Adjusted Ventilatory Assist ou Neuro-Asservissement de la Ventilation Assistée (NAVA) fait partie de ces nouveaux modes de ventilation. Ce mode est disponible sur les respirateurs Servo-i® (*Maquet Critical Care, Solna, Sweden*) possédant le module NAVA.

Il s'agit d'une ventilation assistée tout comme la VS AI PEP. Sa particularité est d'utiliser le signal électromyographique du diaphragme, qui est filtré, traité et intégré afin d'obtenir un tracé électrique (EAdi). Ce signal électrique va déclencher le cycle ventilatoire contrairement au mode VS AI PEP qui repose sur la détection d'une différence de débit ou de pression dans le circuit pour délivrer le cycle machine.

Le recueil du signal électromyographique se fait à l'aide d'une sonde naso-gastrique munie d'électrodes (*EAdi catheter, Maquet Critical Care, Solna, Sweden*).

La détection précoce de l'effort inspiratoire du patient dès l'impulsion électromyographique du diaphragme permettrait de diminuer les efforts inefficaces [8, 9] et d'améliorer la synchronisation patient-respirateur.

Le mode NAVA délivre une assistance proportionnelle. Le niveau d'aide inspiratoire est variable d'un cycle à l'autre et dépend de l'intensité du signal EAdi et d'un coefficient de multiplication nommé « niveau NAVA ». Le signal EAdi est proportionnel à l'intensité de la contraction diaphragmatique. Plus la contraction diaphragmatique est importante, plus le niveau d'aide délivrée par le respirateur est important. Par ailleurs, si l'aide délivrée est trop importante, les centres nerveux recevront un rétrocontrôle négatif, avec comme conséquence une contraction diaphragmatique moins puissante et donc une diminution du signal EAdi. Inversement, si la contraction diaphragmatique n'a pas été suffisante, un rétrocontrôle positif sera à l'origine d'un signal EAdi plus puissant et donc d'une aide plus importante.

Cette assistance proportionnelle permet de ce fait de limiter les périodes de sur ou de sous-assistance et de procurer au patient une respiration plus physiologique, variable dans le temps en fonction de sa demande [10].

Ce nouveau mode de ventilation semble donc être un mode prometteur notamment dans le cadre du sevrage des patients dits « difficiles ».

Ces dernières années, plusieurs études [8, 9, 11-13] ont mis en évidence une diminution du nombre d'asynchronies patient-respirateur en mode NAVA comparé au mode VS AI PEP. Toutes ces études n'ont analysé que des périodes de 10 à 30 minutes et, dans la majorité de

ces études, le mode VS AI PEP n'était pas optimisé notamment en ce qui concerne le cyclage expiratoire.

Une étude, n'incluant que des patients chirurgicaux, a montré la fiabilité du signal EAdi sur 24 heures [14]. Néanmoins, cette étude ne s'intéressait pas aux asynchronies patient-respirateur mais à des critères d'oxygénation et de variabilité des paramètres ventilatoires.

Une autre étude s'est intéressée à la titration du niveau NAVA en prenant en compte un niveau d'aide de 7 cmH₂O et un niveau de PEP à 0 cmH₂O [15]. Le but était de titrer le niveau d'assistance en mode NAVA et de confirmer la fiabilité de la méthode sur une période de sevrage ventilatoire.

A notre connaissance, aucune étude clinique n'a analysé le nombre d'asynchronies en mode NAVA comparé au mode VS AI PEP sur des périodes de 23 heures chez des patients bénéficiant d'une ventilation invasive prolongée ou ayant des comorbidités laissant présager un sevrage difficile et chez qui les paramètres du respirateur ont été, au préalable, optimisés.

L'objectif principal de notre travail est de mettre en évidence une diminution du nombre total d'asynchronies patient-respirateur, chez des patients intubés, ventilés, hospitalisés en réanimation et pour lesquels un sevrage difficile est attendu.

Les objectifs secondaires sont de mettre en évidence, en mode NAVA, une diminution des différents types d'asynchronies (effort inefficace, auto déclenchement et double déclenchement), un meilleur respect d'une « consigne » de volume courant (V_t) compris entre 6 et 8 ml/kg et enfin une variabilité du V_t plus importante.

Matériels et Méthodes

Il s'agit d'une étude prospective, non randomisée, en cross-over, monocentrique. Ce travail, purement observationnel, a reçu l'accord du Comité d'éthique de la Recherche de notre institution (enregistré sous le numéro 14-0312). La recherche de non opposition du patient et/ou des proches quant à la participation à cette étude a été systématiquement réalisée et une notice d'information a été fournie aux proches.

Chaque patient inclus dans l'étude représente son propre témoin.

L'étude a été réalisée dans le service de Réanimation Polyvalente de l'hôpital de Raugeil, sur une période de 12 mois. Pour être inclus, les patients devaient être ventilés de manière invasive et présenter des critères prédictifs de sevrage difficile [2] : durée de ventilation mécanique importante, antécédents de pathologies respiratoires (BPCO, pathologies restrictives), cardiaques (insuffisance cardiaque gauche, coronaropathie..) ou neuromusculaires.

Les critères de non inclusion étaient:

- une contre-indication à la mise en place de la sonde naso-gastrique (chirurgie gastrique ou œsophagienne récente, existence de varices œsophagiennes...)
- l'existence d'une trachéotomie
- un processus infectieux évolutif défini par une fièvre supérieure à 38°5C et des signes clinico-biologiques
- une défaillance hémodynamique avec une pression artérielle moyenne inférieure à 65 mmHg ou la nécessité d'un support catécholaminergique
- une limitation des thérapeutiques actives
- l'existence d'une tutelle

Conditionnement des patients

L'inclusion des patients dans l'étude pouvait débuter lorsque la sédation était arrêtée et que les patients répondaient aux critères généraux et respiratoires de mis en VS AI PEP [2].

Les patients inclus bénéficiaient de la mise en place du cathéter EAdi (*EAdi catheter, Maquet Critical Care, Solna, Sweden*). Ce cathéter permet d'alimenter en entéral les patients et d'enregistrer le signal électrique du diaphragme.

Les patients ont ensuite bénéficié, successivement, de 23 heures de ventilation en mode NAVA ou en mode VS AI PEP puis de 23 heures de ventilation dans l'autre mode. Les paramètres du respirateur ont été optimisés par le médecin responsable du patient afin de limiter les asynchronies.

En mode VS AI PEP, ont été réglés le trigger inspiratoire, le niveau d'aide pour avoir un volume courant entre 6 et 8 ml/kg, la PEP externe, adaptée au niveau de la PEP intrinsèque, et le cyclage expiratoire.

En mode NAVA, nous nous sommes servis d'une des fonctions du respirateur Servo-i ® (prévisualisation NAVA) qui permet d'estimer le niveau NAVA permettant d'obtenir le

même niveau de pression qu'avec le niveau d'aide pré réglé en VS AI PEP. La PEP en mode NAVA était laissée au même niveau que la PEP en mode VS AI PEP.

En mode NAVA, en cas de déplacement de la sonde ou en cas de mauvais signal EAdi, le respirateur bascule spontanément en mode VS AI PEP, de façon à assurer une ventilation de sécurité au patient.

Recueil des données

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

Les données suivantes ont été enregistrées (figure 1) :

- courbes de pression
- courbes de débit
- courbes de volume
- signal diaphragmatique (EAdi)

Nous avons ensuite procédé au recueil des volumes courants et des niveaux d'assistance sur les feuilles de surveillance.

Analyse des données

Les données enregistrées par le logiciel ont ensuite été analysées en binôme par 4 médecins du service. En cas de désaccord au sein du binôme, un troisième médecin était sollicité.

L'analyse des courbes respiratoires s'est faite de façon manuelle en analysant les 5 premières minutes d'enregistrement toutes les 4 heures, soit une période d'analyse de 30 minutes.

Trois types d'asynchronies étaient recherchés :

-l'effort inefficace défini par l'existence d'un signal diaphragmatique sans cycle machine (figure 2)

-l'auto déclenchement défini par l'existence d'un cycle machine sans signal diaphragmatique (figure 2)

-le double déclenchement défini soit par l'existence de deux cycles inspiratoires successifs sans expiration intermédiaire ou avec une expiration interrompue soit par un aspect biphasique du signal EAdi entraînant deux cycles machines successifs (figure 3).

Un nombre total d'asynchronies a ensuite été calculé pour chaque mode ventilatoire en faisant la somme des différentes asynchronies recueillies durant les 5 premières minutes de chaque période de 4 heures et ceci pour la totalité des 23 heures d'enregistrement.

Un index d'asynchronies a été également calculé. Celui-ci correspond à :

nombre total d'asynchronies/ nombres de cycles diaphragmatiques x 100.

Cet index d'asynchronies, tel que nous le calculons dans notre travail, a déjà été utilisé dans d'autres études [11, 12].

Pour chaque type d'asynchronies, nous avons calculé un pourcentage d'asynchronies correspondant au :

nombre d'asynchronies/le nombre total de cycle sur la période analysée x 100.

Par ailleurs, nous avons calculé le V_t , en ml/kg de poids idéal, correspondant aux différentes périodes d'enregistrement.

La variabilité des V_t , selon le mode ventilatoire, a été évaluée par le coefficient de variation.

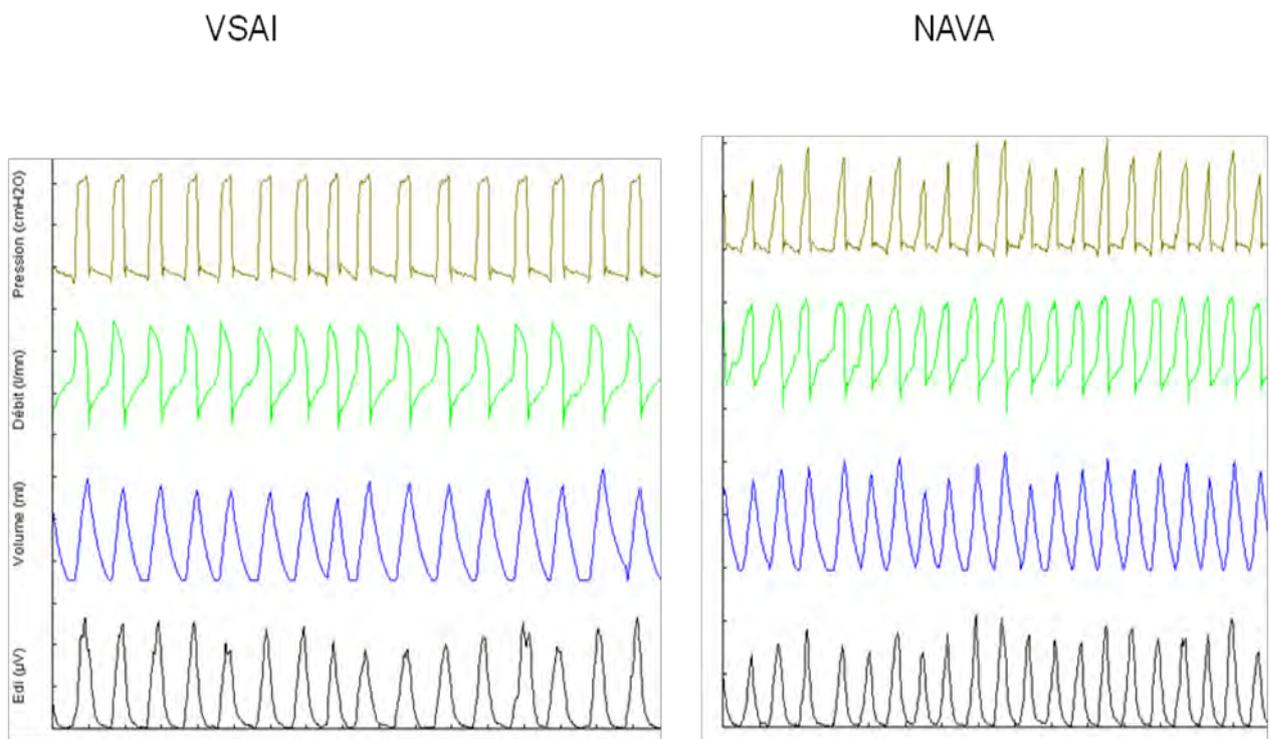


Figure 1 : exemples d'enregistrement des données en VSAI et en NAVA

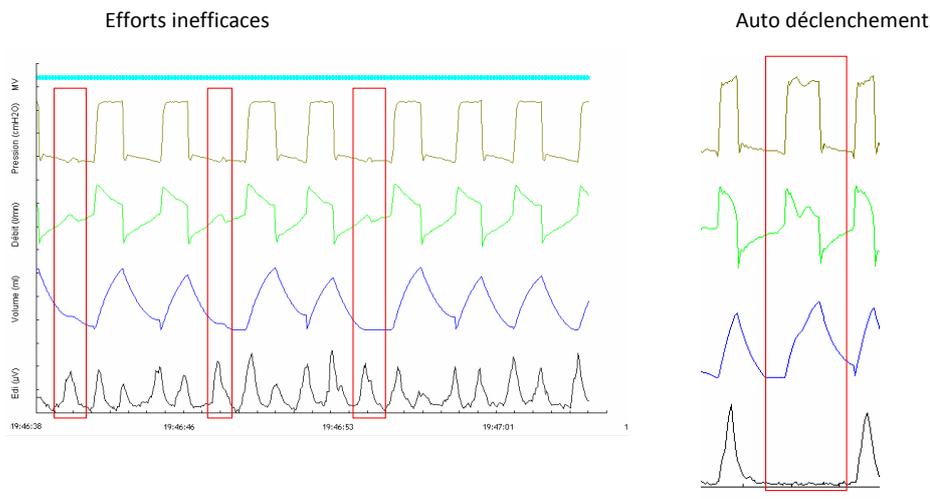


Figure 2 : efforts inefficaces et auto déclenchement

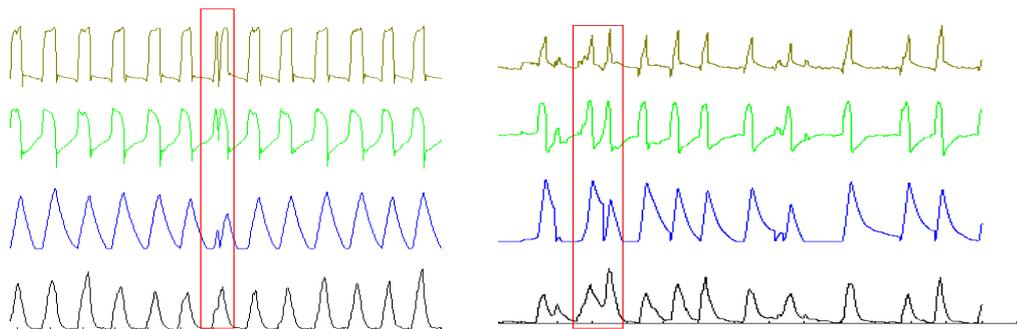


Figure 3 : doubles déclenchements

Méthodologie statistique

Après une étape de statistique descriptive concernant les caractéristiques de la population et les variables analysées (moyenne - écarts-types - médiane - interquartiles..), les modes d'assistance ventilatoire ont été comparés en utilisant soit un test t apparié, soit le plus souvent un test non paramétrique de Wilcoxon après avoir vérifié la normalité des valeurs par un test de Kolmogorov-Smirnov.

La comparaison des groupes a fait appel à un test du chi-2 (avec recours à une correction de Yate's quand nécessaire).

L'analyse a été réalisée à l'aide du logiciel Statview 5.0. La différence entre les groupes était considérée comme statistiquement significative pour des valeurs de $p < 0,05$.

Résultats

Population

30 patients ventilés de manière invasive, hors sédation, mis en ventilation spontanée avec aide inspiratoire et présentant des facteurs de risques de sevrage difficile ont été inclus.

Parmi ces 30 patients, 3 étaient des patients polytraumatisés, 13 étaient des patients médicaux et 14 étaient des patients chirurgicaux.

46,6% de nos patients avaient des antécédents de pathologie respiratoire et 36,6% des antécédents de pathologie cardiaque.

30% des patients inclus ont du être trachéotomisés après notre étude pour des raisons de sevrage très difficile.

La mortalité globale était relativement élevée puisque 36,6% des patients inclus sont décédés durant leur hospitalisation au CHU.

Il n'existe pas de différence statistiquement significative des IGS II pour les 3 sous-groupes de patients (polytraumatisés, médicaux ou chirurgicaux).

Le tableau 1 résume les principales caractéristiques de ces patients.

24 patients, soit 80% de notre effectif, ont commencé l'étude par un enregistrement en mode VS AI PEP.

3 patients n'ont pas pu être analysés en mode NAVA du fait d'un mauvais signal EAdi avec au bout de quelques heures une bascule du respirateur en mode VS AI PEP.

1 patient n'a pas pu être analysé en mode VS AI PEP du fait d'un enregistrement de 48 heures en mode NAVA.

Age (ans)	66,5 ± 12
M/F	20/10
BMI (kg/m²)	28,2 ± 5,5
IGSII	59 ± 21
ATCD respiratoires	14 (46,6%)
ATCD cardiaques	11 (36,6%)
SDRA	14 (46,6%)
Trachéotomie post étude	9 (30%)
Durée de VM (j)	31,8 ± 20,4
Durée de séjour (j)	34,6 ± 20
Mortalité à J 28	6 (20%)
Mortalité globale	11 (36,6%)

Tableau 1 : caractéristiques de la population

Paramètres de ventilation (tableau 2)

La médiane du niveau d'assistance était de 14 [4-20] cmH₂O en mode VS AI PEP et de 0,9 [0,2-3] cmH₂O/μvolt en mode NAVA.

On retrouve une diminution du nombre total d'asynchronies par minute en mode NAVA par rapport au mode VS AI PEP (0,68 vs 1,12 p<0,05). Il en est de même en ce qui concerne l'index d'asynchronies (2,26 vs 3,47 p<0,05) (figure 4).

En mode NAVA, on note également une diminution du pourcentage d'efforts inefficaces (0,78 vs 1,49 p<0,05) et du pourcentage d'auto déclenchements (0,2 vs 1,11 p<0,05).

En revanche, on note un pourcentage de doubles déclenchements plus élevé en mode NAVA par rapport au mode VS AI PEP, sans que ce résultat soit statistiquement significatif (0,78 vs 0,4 p=0,051).

Il n'y a aucune différence entre les V_t en mode NAVA et en mode VS AI PEP (6,8 vs 6,7 p=0,77).

57,7% des patients en mode NAVA contre 48% en mode VS AI PEP avaient un V_t compris entre 6 et 8 ml/kg (p<0,05).

Il n'y a pas de différence significative sur la variabilité de l'ensemble des V_t.

Cependant, on note deux éléments :

- il existe une dispersion autour de la moyenne plus importante dans le groupe NAVA avec un test F qui retrouve une variance statistiquement plus élevée (0,174±0,163 vs 0,131±0,078 p=0,0003)
- en prenant comme référence la médiane de la variabilité, on constate que pour le mode NAVA le nombre de patients ayant une variabilité élevée est plus importante (57,7% vs 37,9% p<0,05) (figure 5).

	AI	NAVA	P
Niveau d'assistance	14 [4-20] cmH2O	0,9 [0,2-3] cmH2O/μvolt	
Asynchronies			
- nombre (n/min)	1,12 [0-17]	0,68 [0,08-7,84]	0,0009*
- index (%)	3,47 [0-34,47]	2,26 [0,24-29,77]	0,0019*
- nombre de patients avec index > 10%	8/26 (31%)	5/26 (19%)	0,0014*
Efforts inefficaces			
- nombre (n/min)	0,44 [0-16,96]	0,24 [0-7,64]	0,0293*
- pourcentage (%)	1,49 [0-34,4]	0,78 [0-22,5]	0,0263*
Auto déclenchements			
- nombre (n/min)	0,24 [0-2,76]	0,04 [0-0,56]	0,0178*
- pourcentage (%)	1,11 [0-9,54]	0,2 [0-2,94]	0,0416*
Doubles déclenchements			
- nombre (n/min)	0,12 [0-4,72]	0,20 [0-4,76]	0,042*
- pourcentage (%)	0,4 [0-17,4]	0,78 [0-18,9]	0,051
Vt			
- ml/Kg	6,7 [4,3-12,2]	6,8 [5,2-10,5]	0,77
- pourcentage de patients avec Vt (%) compris entre 6 et 8 ml/Kg	48	57,7	0,0019*
- Variabilité	0,13 [0,01-0,41]	0,13 [0,06-0,91]	0,204
- Variabilité > 13% (%)	37,9	57,7	0,0224*

Les résultats sont exprimés en médiane [min-max]

Tableau 2 : paramètres de ventilation

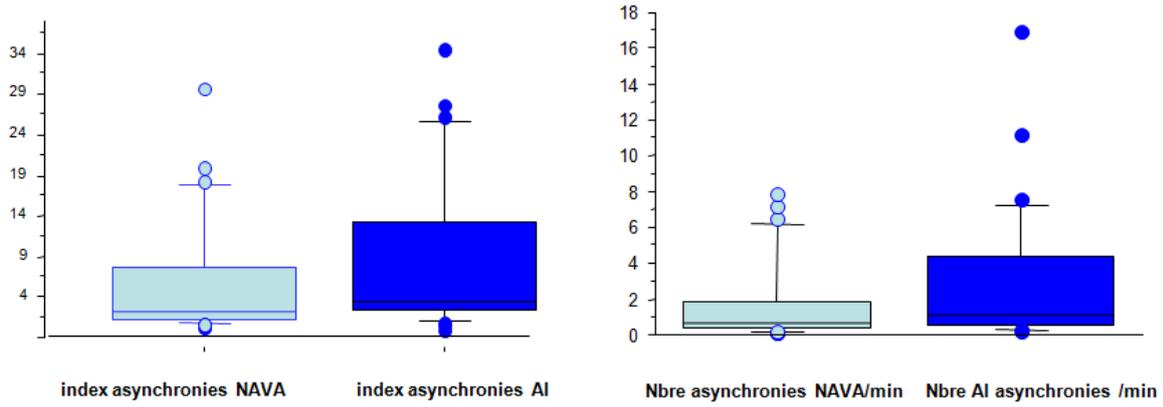


Figure 4 : asynchronies en mode NAVA et en mode VS AI PEP

A : index d'asynchronies

B : nombre d'asynchronies/min

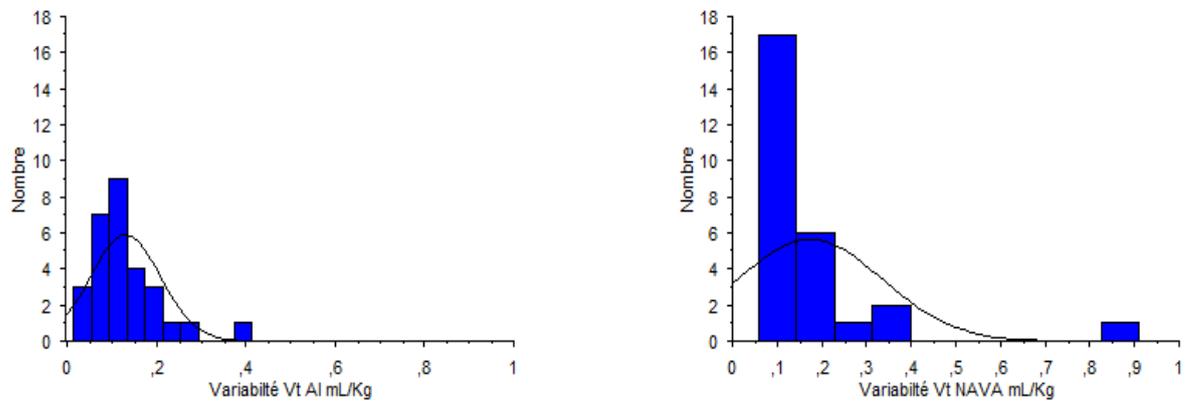


Figure 5 : variabilité des volumes courants (Vt) en AI et en NAVA

Discussion

Notre étude retrouve une diminution du nombre total d'asynchronies en mode NAVA traduisant une amélioration de l'interaction patient-respirateur. Ceci concorde avec les résultats des travaux antérieurs [8, 9, 11-13]. Cette diminution est liée à une réduction des efforts inefficaces et des auto déclenchements.

Contrairement aux autres études [8, 9, 11, 13], notre travail retrouve un certain nombre d'efforts inefficaces en mode NAVA. Ceci pourrait être lié au fait que le fonctionnement du trigger en mode NAVA repose sur le principe « premier détecté, premier servi » : le respirateur déclenche le cycle machine en fonction du premier trigger détecté, soit le trigger pneumatique soit le trigger reposant sur le signal EAdi. Dans notre étude qui comporte 46,6% de patients avec des antécédents de pathologie respiratoire, nous avons noté que certains patients utilisent leurs muscles respiratoires accessoires cervicaux pour déclencher le cycle machine. Il s'agit donc là d'un trigger pneumatique qui est récompensé avant l'apparition du signal diaphragmatique. Le cycle machine débutant avant le signal EAdi, et n'ayant aucun moyen de détecter sur les données enregistrées s'il s'agit d'un trigger pneumatique ou d'un trigger reposant sur le signal EAdi, nous avons pu analyser certains cycles déclenchés par un trigger en débit comme des cycles asynchrones (auto déclenchements suivi d'efforts inefficaces). Une autre explication possible serait que nous avons pris en compte tous les signaux diaphragmatiques lors de notre analyse. Or, certains signaux peuvent correspondre à des artéfacts (activité cardiaque). D'ailleurs, Mauri et collaborateurs, dans leur étude, ont exclu certains signaux diaphragmatiques de leur analyse, les considérant comme des artéfacts du fait d'un aspect différent des autres signaux EAdi [11].

Les doubles déclenchements, dans notre étude, sont plus nombreux en mode NAVA par rapport au mode VS AI PEP même si ce résultat n'est pas statistiquement significatif. Ceci concorde avec les résultats de Piquilloud et collaborateurs [8]. Ce nombre plus important de doubles déclenchements en mode NAVA est lié au fait qu'il existe parfois des signaux EAdi ayant un aspect biphasique qui serait à l'origine de deux cycles successifs (figure 3). Cet aspect biphasique pourrait être lié à un cyclage précoce, lorsque le temps inspiratoire machine est inférieur au temps inspiratoire neural du patient qui est celui désiré par la commande

ventilatoire centrale. Néanmoins, ceci n'occasionnerait probablement pas de surcharge de travail pour le patient mais pourrait jouer sur l'inconfort ressenti par ce dernier [8].

Dans notre travail, le niveau NAVA n'a pas été optimisé ce qui a pu jouer dans la persistance de certaines asynchronies. Le réglage initial du niveau NAVA a été réalisé à partir du niveau de VS AI PEP. Cependant, dans la majorité des autres études [8, 9, 12, 13], le niveau NAVA est réglé de la même façon que dans notre étude en utilisant la fonction « prévisualisation NAVA » du respirateur Servo-i® et cette technique est celle recommandée par le constructeur. Par ailleurs, le niveau NAVA a été peu modifié au cours du nyctémère, contrairement au niveau de l'assistance en VS AI PEP. Ceci est très probablement lié à une maîtrise moins importante de ce nouveau mode ventilatoire comparé au mode VS AI PEP, mode de référence actuellement.

Une meilleure méthode pour mieux appréhender le niveau NAVA serait peut être la méthode de Rozé et collaborateurs [15] qui repose sur la titration quotidienne du niveau NAVA en fonction du signal EAdi maximal obtenu lors d'une épreuve de ventilation spontanée avec un niveau d'aide à 7 cmH₂O et à niveau de PEP à 0 cmH₂O.

Notre travail retrouve, de manière inattendue étant donné la population à laquelle on s'est intéressée, un index d'asynchronies relativement faible que ce soit en mode NAVA ou en mode VS AI PEP, respectivement de 2,26% vs 3,47% $p < 0,05$. Ceci peut-être expliqué par le fait que tous nos réglages, tout du moins en VS AI PEP, ont été optimisés avec notamment une attention particulière au réglage du niveau d'aide et du cyclage expiratoire en fonction de la pathologie des patients. Il s'agit, à notre connaissance, de la première étude, comparant les asynchronies en mode VS AI PEP et en mode NAVA où les paramètres du mode VS AI PEP ont été optimisés [8, 9, 12, 13].

Par contre, nous n'avons pas analysé les autres types d'asynchronies patient-respirateur tel que les cyclages précoces ou les cyclages tardifs ce qui a artificiellement pu sous estimer le nombre total d'asynchronies et par conséquent l'index d'asynchronies.

Selon l'étude de Thille et collaborateurs [5], un index d'asynchronies supérieur à 10% est associé à une évolution défavorable avec une augmentation de la durée de ventilation mécanique et une augmentation du recours à la trachéotomie pour le sevrage ventilatoire. Dans notre travail, sur les 26 patients dont les données sont complètes, 5 patients, en mode NAVA et 8 patients, en mode VS AI PEP, ont un index d'asynchronies supérieur à 10% (19%

vs 31% $p < 0,05$). Le mode NAVA, en permettant de diminuer le nombre d'asynchronies, particulièrement chez les patients ayant un index d'asynchronies élevé, pourrait être une aide certaine au sevrage respiratoire difficile.

Concernant le volume courant, comme pour la plupart des études [8, 11, 13], on ne retrouve pas de différence entre le mode NAVA et le mode VS AI PEP (6,8 ml/kg vs 6,7 ml/kg $p < 0,05$). Cependant, avec le mode NAVA, 57,7% des patients ont un V_t compris entre 6 et 8 ml/kg contre 48% en mode VS AI PEP ($p < 0,05$). Ceci suggère qu'en mode NAVA, sur 23 heures, les périodes de sur et de sous-assistance sont relativement limitées par rapport au mode VS AI PEP.

Cette « consigne » de volume courant entre 6 et 8 ml/kg correspond à la ventilation protectrice recommandée dans le syndrome de détresse respiratoire aigu (SDRA) afin de limiter les risques de volo et de barotraumatisme [16]. Cependant, certaines études semblent suggérer que cette ventilation protectrice pourrait diminuer également les risques de VILI ou Ventilator-induced lung injury chez les patients non atteints de SDRA et ventilés de manière invasive [17, 18].

Plusieurs études ont déjà mis en évidence une diminution du risque de sur-assistance en mode NAVA par rapport au mode VS AI PEP [12, 13, 19]. A l'inverse, peu d'études se sont intéressées au risque de sous-assistance.

Dans leur étude portant sur des patients en post-opératoire de chirurgie thoracique ou abdominale, ventilés de manière successive et selon un ordre randomisé soit en VS AI PEP soit en mode NAVA pendant 24 heures, Coisel et collaborateurs [14] ont mis en évidence chez quelques patients un V_t inférieur à 5 ml/kg durant certaines périodes de ventilation sans aucun signe d'inconfort ou de détresse respiratoire associée. La consigne d'un V_t entre 6 et 8 ml/kg ne peut toutefois pas être modifiée sur cette étude, même si l'on peut supposer que pour certains patients ayant une bonne tolérance clinique et gazométrique, on puisse accepter des V_t plus faibles, de l'ordre de 5 ml/kg de poids théorique.

En mode NAVA, la majorité des études retrouve une variabilité du V_t au cours du temps, ce qui constitue un des avantages, du moins théorique, des ventilations proportionnelles avec une ventilation variable dans le temps, plus proche de la respiration physiologique [10, 13, 14, 20]. Dans notre étude, on ne retrouve pas cette variabilité quand on s'intéresse au V_t moyen. Ceci est probablement lié au faible effectif de notre population. De plus, le recueil des V_t sur les feuilles de surveillance, à un instant T donné, a pu également masquer cette variabilité. Toutefois, si l'on s'intéresse au nombre de patients qui ont une variabilité du V_t supérieur à

13%, ce qui correspond à la médiane de notre série, on note que davantage de patients, en mode NAVA, ont une variabilité du Vt supérieure à la médiane des variabilités de manière significative (57,7% vs 37,9% p<0,05).

Enfin, notre travail, tout comme celui de Coisel et collaborateurs [14], confirme la fiabilité du signal EAdi sur 23 heures. Ceci nous semble être le primum movens avant d'envisager ce nouveau mode ventilatoire comme un potentiel mode de sevrage.

CONCLUSION

A notre connaissance, notre travail est la première étude s'intéressant aux asynchronies patient-respirateur en mode NAVA et en mode VS AI PEP chez des patients présentant des critères de sevrage difficile et sur une durée aussi importante.

Dans cette étude, on retrouve une diminution du nombre d'asynchronies en mode NAVA avec une diminution du nombre d'efforts inefficaces et du nombre d'auto déclenchements.

Le mode NAVA permet également de diminuer les risques de sur et de sous-assistance tout en procurant une ventilation plus physiologique avec une variabilité du volume courant.

L'impact clinique de ce travail reste toutefois à définir notamment par des études randomisées.

*Vu la présidence du jury
Le 3 Avril 2013
Pr Genevieve Michèle.*

M G

Pr Michèle GÉNESTAL
Réanimation Polyvalente et Hyperbare, soins critiques
Hôpital PURPAN
Place du Dr Baylac - TSA 40031
31059 TOULOUSE Cedex 9

Vu permis d'imprimer
Le Doyen de la Faculté
de Médecine Purpan

J.P. VINEL

J.P. VINEL

Références bibliographiques

1. Esteban, A., et al., *Evolution of mechanical ventilation in response to clinical research*. Am J Respir Crit Care Med, 2008. **177**(2): p. 170-7.
2. [Consensus critical care conference: weaning from mechanical ventilation. The French Language Society of Pneumology (in association with the SPLF)]. Rev Mal Respir, 2002. **19**(1): p. 108-11.
3. Esteban, A., et al., *Modes of mechanical ventilation and weaning. A national survey of Spanish hospitals. The Spanish Lung Failure Collaborative Group*. Chest, 1994. **106**(4): p. 1188-93.
4. de Wit, M., et al., *Ineffective triggering predicts increased duration of mechanical ventilation**. Critical Care Medicine, 2009. **37**(10): p. 2740-2745.
5. Thille, A.W., et al., *Patient-ventilator asynchrony during assisted mechanical ventilation*. Intensive Care Med, 2006. **32**(10): p. 1515-22.
6. Garrard, C.S. and C.D. A'Court, *The diagnosis of pneumonia in the critically ill*. Chest, 1995. **108**(2 Suppl): p. 17S-25S.
7. Thille, A.W., et al., *Reduction of patient-ventilator asynchrony by reducing tidal volume during pressure-support ventilation*. Intensive Care Med, 2008. **34**(8): p. 1477-86.
8. Piquilloud, L., et al., *Neurally adjusted ventilatory assist improves patient-ventilator interaction*. Intensive Care Med, 2011. **37**(2): p. 263-71.
9. Spahija, J., et al., *Patient-ventilator interaction during pressure support ventilation and neurally adjusted ventilatory assist*. Crit Care Med, 2010. **38**(2): p. 518-26.
10. Schmidt, M., et al., *Neurally adjusted ventilatory assist increases respiratory variability and complexity in acute respiratory failure*. Anesthesiology, 2010. **112**(3): p. 670-81.
11. Mauri, T., et al., *Patient-ventilator interaction in ARDS patients with extremely low compliance undergoing ECMO: a novel approach based on diaphragm electrical activity*. Intensive Care Med, 2013. **39**(2): p. 282-91.
12. Terzi, N., et al., *Neurally adjusted ventilatory assist in patients recovering spontaneous breathing after acute respiratory distress syndrome: physiological evaluation*. Crit Care Med, 2010. **38**(9): p. 1830-7.
13. Colombo, D., et al., *Physiologic response to varying levels of pressure support and neurally adjusted ventilatory assist in patients with acute respiratory failure*. Intensive Care Med, 2008. **34**(11): p. 2010-8.
14. Coisel, Y., et al., *Neurally adjusted ventilatory assist in critically ill postoperative patients: a crossover randomized study*. Anesthesiology, 2010. **113**(4): p. 925-35.
15. Roze, H., et al., *Daily titration of neurally adjusted ventilatory assist using the diaphragm electrical activity*. Intensive Care Med, 2011. **37**(7): p. 1087-94.
16. Oba, Y. and G.A. Salzman, *Ventilation with lower tidal volumes as compared with traditional tidal volumes for acute lung injury*. N Engl J Med, 2000. **343**(11): p. 813; author reply 813-4.
17. Serpa Neto, A., et al., *Association between use of lung-protective ventilation with lower tidal volumes and clinical outcomes among patients without acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis*. JAMA, 2012. **308**(16): p. 1651-9.
18. Gajic, O., et al., *Ventilator-associated lung injury in patients without acute lung injury at the onset of mechanical ventilation**. Critical Care Medicine, 2004. **32**(9): p. 1817-1824.

19. Sinderby, C., et al., *Inspiratory muscle unloading by neurally adjusted ventilatory assist during maximal inspiratory efforts in healthy subjects*. *Chest*, 2007. **131**(3): p. 711-7.
20. Patroniti, N., et al., *Respiratory pattern during neurally adjusted ventilatory assist in acute respiratory failure patients*. *Intensive Care Med*, 2012. **38**(2): p. 230-9.

ASYNCHRONIES PATIENT-RESPIRATEUR EN MODE VS AI PEP ET EN MODE NAVA

RESUME:

Introduction : le sevrage de la ventilation mécanique fait appel au mode VS AI PEP. Dans ce mode, il existe chez 25% des patients des asynchronies patient-respirateur source de morbi-mortalité. Nous avons étudié le nombre d'asynchronies patient-respirateur en mode VS AI PEP et en mode NAVA, nouveau mode ventilatoire reposant sur le signal électrique du diaphragme.

Matériels et méthodes : les patients susceptibles d'avoir un sevrage ventilatoire difficile ont été ventilés et enregistrés pendant 24 heures successives dans chacun des deux modes. Les données enregistrées (pression, débit, volume, signal diaphragmatique) ont été analysées sur une période de 30 minutes.

Résultats : on retrouve une diminution du nombre d'asynchronies en mode NAVA avec une diminution des efforts inefficaces et des auto déclenchements. Le nombre de doubles déclenchements est plus élevé en mode NAVA. Plus de patients, en mode NAVA, ont des Vt compris entre 6 et 8 ml/kg avec une variabilité du Vt plus importante.

Conclusion : la NAVA semble être un mode de sevrage respiratoire prometteur avec une meilleure interaction patient-respirateur. Des études randomisées sont nécessaires pour confirmer ces données.

TITRE EN ANGLAIS : PATIENT-VENTILATOR ASYNCHRONY DURING PRESSURE SUPPORT VENTILATION AND NAVA

DISCIPLINE ADMINISTRATIVE : Médecine spécialisée clinique

MOTS-CLES : asynchronies patient-respirateur, index d'asynchronies, VS AI PEP, NAVA, sevrage respiratoire

INTITULE ET ADRESSE DE L'UFR:

Université Toulouse III-Paul Sabatier
Faculté de médecine Toulouse-Purpan, 35 Allées Jules Guesde BP 7202 31073
Toulouse Cedex 7

Directeur de thèse : Bernard GEORGES