

# Quelles mesures pour améliorer la tolérance de la ventilation non invasive

## How to Improve Noninvasive Ventilation Tolerance

S. Perbet · L. Sturma · K. Lefray · A. Valat · J.-M. Constantin

Reçu le 14 septembre 2015 ; accepté le 25 novembre 2015  
© SRLF et Lavoisier SAS 2015

**Résumé** L'inconfort est une cause fréquente d'échec de la ventilation non invasive. En dépit de l'optimisation du matériel et des réglages du ventilateur, certains patients restent particulièrement dans l'inconfort. Dans ces cas, et si le rapport bénéfice-risque est en faveur de la poursuite de la VNI, des moyens pharmacologiques ou non pharmacologiques peuvent être utilisés. Il est important de souligner que l'utilisation des techniques pharmacologiques nécessite une connaissance parfaite des molécules et de la VNI par les équipes, afin de mettre en place une surveillance et un accompagnement adaptés. L'objet de cette revue est de présenter les différents moyens disponibles pour optimiser le confort des patients sous VNI en réanimation.

**Mots clés** Ventilation non invasive · Sédation · Confort · Insuffisance respiratoire aiguë

**Abstract** The discomfort during noninvasive ventilation is one of the causes for failure of this treatment. Even if material and settings are optimized, few patients remain uncomfortable. In these cases, if benefit risk ratio is favorable to noninvasive ventilation, sedation may be used. Sedation of patients on noninvasive ventilation is a challenge for ICU teams. The aim of this short review is to discuss different ways to optimize comfort of ICU patients on noninvasive ventilation.

**Keywords** Noninvasive ventilation · Sedation · Comfort · Acute respiratory failure

## Introduction

La ventilation non invasive (VNI) est une technique ventilatoire qui a bénéficié d'un essor important en réanimation ces

vingt dernières années. Ce succès tient à la diminution des complications liées à la ventilation invasive observée grâce à la VNI, aux résultats des études réalisées chez les patients insuffisants respiratoires chroniques, ainsi qu'aux avantages démontrés chez des populations ciblées de patients en insuffisance respiratoire aiguë ou chronique [1-3]. Dans ces populations, l'échec de VNI est associé à une évolution péjorative. Parmi les causes d'échec, la mauvaise tolérance de la technique est souvent mise en avant [4], que ce soit la tolérance de la technique, de l'interface, des fuites, de la pression positive ou encore la tolérance cutanée. Au demeurant, même dans les populations très sélectionnées, il est difficile de prédire quels sont les facteurs prédictifs de tolérance de la VNI. Aussi, les équipes de réanimation sont souvent dans la réaction plus que dans l'anticipation. L'objet de cette revue est de recenser les moyens d'améliorer la tolérance de la VNI, afin d'en diminuer les échecs.

Avant d'aborder les moyens spécifiques visant à améliorer le confort, quelques éléments généraux sont à prendre en considération. L'accompagnement avant la première séance, dans une ambiance la plus calme possible, en prenant soin d'expliquer la technique, la surveillance, les alternatives, est probablement un élément clé de la réussite. Le choix du ventilateur l'est également, même si peu de données factuelles permettent d'orienter le choix [5]. S'il n'existe plus de doute quant à l'intérêt des modules dédiés à la VNI disponibles sur les ventilateurs lourds de réanimation, l'intérêt des ventilateurs dédiés à la VNI n'est pas encore démontré. Cependant, l'utilisation de ces ventilateurs, dits à fuite, pourrait améliorer le confort. Les réglages du ventilateur sont également un élément du confort des patients [6]. La pression motrice, la pression totale ou la vitesse de pressurisation du circuit sont des facteurs qui influencent directement la tolérance. Enfin, le choix de l'interface va être un des points déterminants majeurs du confort [7]. Si ce point précis a fait l'objet du plus grand nombre d'études, c'est probablement parce qu'il s'agit d'un domaine où l'offre est importante. Les études sont malheureusement assez décevantes, mais elles montrent

S. Perbet · L. Sturma · K. Lefray · A. Valat · J.-M. Constantin (✉)  
Pole de médecine périopératoire, CHU Clermont-Ferrand,  
1 place Lucie Aubrac, F-63100 Clermont-Ferrand, France  
e-mail : jmconstantin@chu-clermontferrand.fr

qu'il n'existe pas d'interface universelle. En effet, certains patients sont intolérants à telle ou telle interface et préfèrent de façon marquée telle autre. Il est donc nécessaire que chaque structure pratiquant la VNI dispose d'un éventail le plus large possible d'interfaces [8]. Les masques nasaux sont à réserver à la VNI pour insuffisance respiratoire chronique au long cours [9]. Certaines équipes ont pu montrer un intérêt des masques faciaux ou des casques, mais il est difficile, à la vue des données publiées, de savoir s'il s'agit de résultats probants ou du choix des auteurs. Quelle que soit l'interface utilisée, les mesures connexes (nettoyage préalable de la peau, protection cutanée par hydrocolloïdes si nécessaire, choix de la taille, serrage raisonnable du harnais...) restent primordiales. En dépit de tous ces éléments que nous avons abordés rapidement, certains patients ne tolèrent pas la VNI. Si le rapport bénéfice est en faveur de poursuivre ce support ventilatoire, on va pouvoir proposer des solutions spécifiques afin d'améliorer le confort.

## Les moyens pharmacologiques

La mauvaise tolérance de la VNI, pour des problèmes de douleur, d'inconfort ou de claustrophobie peut amener certains patients à refuser la technique. Dans ce cas, le taux d'intubation est de l'ordre de 70 % [10]. Si le rapport bénéfice/risque est en faveur de la VNI, on peut alors proposer une sédation, mais il est nécessaire de s'assurer auparavant que la douleur n'est pas contrôlée par des moyens simples et rapides. En effet, un masque trop serré ou mal positionné va générer une douleur qui ne nécessite pas un analgésique mais tout simplement un repositionnement ou un changement d'interface. Dans ce cas, l'utilisation d'une sédation va aggraver les lésions en masquant les signes cliniques d'alerte. Une fois ces conditions remplies, les buts de la sédation vont être d'améliorer la tolérance, de limiter la douleur, mais en aucun cas de séduer profondément le patient. La perte du contrôle des voies aériennes supérieures ferait courir un risque vital au patient. Il est donc important de disposer d'échelles de douleur (EVA, EVN...) [11] et de sédation (RASS, SAS, Ramsay, ATICE) [12]. Le monitoring de la sédation devra être encore plus rapproché que pour un patient ventilé de façon invasive. Idéalement, l'objectif sera un score de RASS entre 0 et -1, à la limite -2, mais jamais plus bas.

Une fois les objectifs fixés, les moyens de surveillance établis, se pose le choix de la molécule. L'agent idéal pour la sédation d'un patient sous VNI devrait avoir un certain nombre de propriétés. Il devrait permettre une analgésie, une anxiolyse, préserver la commande ventilatoire et les réflexes de protection des voies aériennes. Il ne devrait pas s'accumuler mais disposer d'une demi-vie contextuelle stable et suffisamment courte pour voir ses effets reversés

rapidement. Cette molécule idéale n'existe pas, mais certaines peuvent s'en rapprocher.

Les premiers cas rapportés de sédation sous VNI l'ont été avec le chlorhydrate de morphine et/ou le midazolam [13]. Si ces deux produits ont des propriétés qui peuvent être intéressantes, leurs effets secondaires peuvent être considérés comme rédhitoires aujourd'hui. Ce sont des produits qui s'accumulent dans l'organisme, surtout lorsque la fonction rénale est altérée. Leur demi-vie contextuelle est imprévisible et ils altèrent les réflexes de protection des voies aériennes. Il est donc indispensable, si on choisit ces molécules, de les utiliser en bolus et non en administration continue. Les seuls avantages qu'ils présentent sont leur faible coût et l'existence d'antidotes spécifiques que sont le flumazénil pour le midazolam et la naloxone pour la morphine.

Le propofol a été également proposé. Disposant d'un profil pharmacocinétique plus intéressant, de propriétés anxiolytiques et hypnotiques, cette molécule semble plus appropriée que les plus anciennes. Dans une étude de faisabilité, l'équipe du Pr Hilbert a inclus dix patients en insuffisance respiratoire aiguë, en échec de VNI pour des raisons de tolérance [14]. Le propofol était administré en objectif de concentration. Les auteurs ont montré que la sédation par propofol était sécuritaire et permettait d'améliorer rapidement la tolérance de la VNI dans cette population de patients. La même équipe a également montré la faisabilité de la sédation par propofol lors de fibroscopies avec LBA chez des patients en insuffisance respiratoire aiguë [15]. Là aussi, les résultats étaient rassurants en termes de sécurité et intéressants sur le plan du confort. Deux points sont importants à noter dans ces études pour la pratique clinique. Il s'agissait de séances de courte durée (2h en moyenne) et le propofol était administré en objectif de concentration et non pas en débit massique. Ce point est particulièrement important, surtout si on utilise le propofol pour des séances de durées intermédiaires à longues. Si la demi-vie d'élimination du propofol est courte en administration « bolus », sa demi-vie contextuelle augmente considérablement avec la durée d'administration. Il est donc indispensable d'utiliser des modèles pharmacocinétiques qui tiennent compte de l'accumulation [16].

Le rémifentanyl, morphinique d'action rapide, possédant une demi-vie d'élimination très rapide et une demi-vie contextuelle stable et inférieure à 5 minutes a des propriétés très séduisantes dans cette indication. Il permet en effet d'avoir un effet analgésique mais également hypnotique à faibles posologies. En outre, le rémifentanyl n'entraîne pas de dépression respiratoire à des posologies <0,7 microg/kg/min. Son élimination est indépendante des métabolismes hépatiques et rénaux, garantissant l'absence d'accumulation, même chez les patients de réanimation avec une atteinte multi-organique. Notre équipe a mené une étude de faisabilité chez 13 patients en insuffisance respiratoire aiguë en échec de VNI pour des raisons de tolérance [17]. Seuls deux

patients ont dû être intubés, dans une population où le risque d'intubation avoisine les 70 % en cas d'échec de VNI. Les séances ont duré jusqu'à 24 heures d'affilée sans effets secondaires notables. Les patients avalaient une gélule de bleu de méthylène avant la première séance et aucune trace d'inhalation n'a été relevée. Ces résultats ont été confirmés quelques années plus tard dans une série plus importante [18]. Ont été inclus dans cette étude des patients en échec de VNI pour des raisons de tolérance. Sur les 36 patients inclus, 22 ont pu continuer la VNI. Comme dans les travaux de notre groupe, en cas d'échec de VNI, les patients étaient intubés rapidement. Les auteurs précisaient des critères d'intubation, en cas d'échec de la technique, particulièrement utiles pour la pratique clinique, et ce quelle que soit la molécule utilisée (Tableau 1). Le rémifentanil apparaît donc comme une molécule particulièrement adaptée à la sédation des patients sous VNI. Une limite majeure doit être signalée. Il s'agit d'une molécule avec un index thérapeutique très étroit, même pour la sédation des patients en ventilation invasive, qui nécessite des règles très strictes d'utilisation, comme l'absence de bolus, la perfusion sur voie unique, une adaptation régulière des posologies... Il apparaît donc évident que son utilisation pour la sédation en VNI ne s'adresse qu'à des équipes entraînées à l'utilisation du rémifentanil chez des patients intubés, avec une adaptation des posologies par les infirmières, dans le cadre d'un protocole de sédation institutionnel.

La dexmédétomidine, agoniste alpha2 sélectif, ayant obtenu une AMM en France en 2012 s'impose progressivement comme un agent de choix pour la sédation en réanimation [19]. Ses propriétés pharmacocinétiques et pharmacodynamiques s'apparentent à celles de l'agent idéal pour la sédation sous VNI que nous avons décrit initialement. En effet, la dexmédétomidine est dépourvue d'effet sur la commande ventilatoire et les réflexes de protection des voies aériennes, elle n'inhibe pas la toux et entraîne un sommeil léger. Sa demi-vie contextuelle est stable dans le temps et

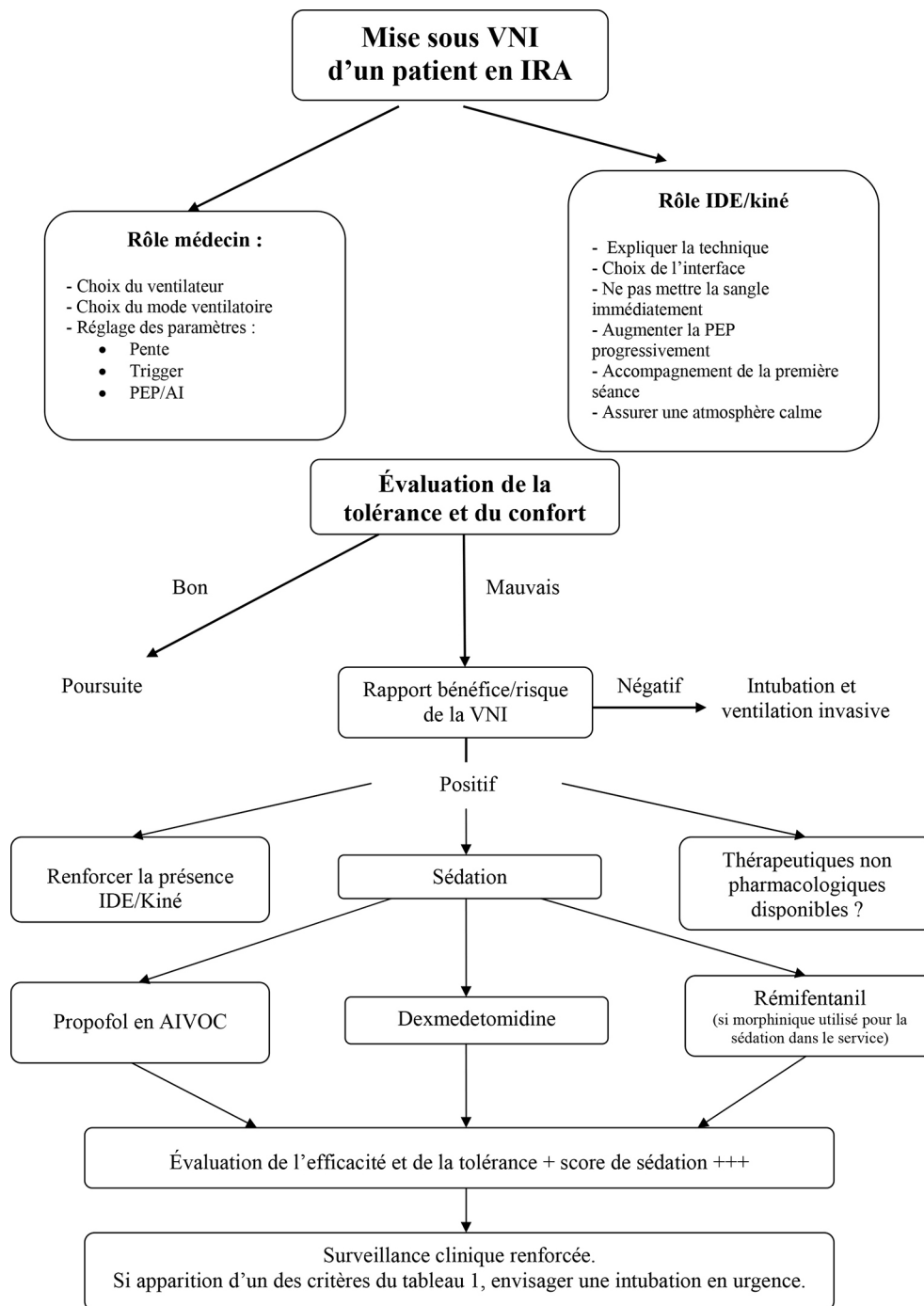
son métabolisme est uniquement hépatique. Elle dispose de plus d'effets antalgiques propres, et ne semble pas diminuer les facultés cognitives des patients. Son utilisation pour des patients en échec de VNI a donc logiquement été proposée. Les résultats sont très encourageants. Dès 2008, Akada et al. montraient chez dix patients en insuffisance respiratoire refusant de poursuivre la VNI, une diminution rapide du score de RASS de +2 à -1 en 1 heure [20]. Tous les patients ont alors poursuivi la VNI. Dans une autre étude, 62 patients en échec de VNI pour des raisons de tolérance ont été randomisés et ont reçu soit de la dexmédétomidine, soit du midazolam [21]. Les patients traités par dexmédétomidine nécessitaient moins une intubation trachéale, avaient une durée de séjour en réanimation et à l'hôpital inférieure et présentaient moins de complications durant leur séjour.

Devlin et al. ont conduit un essai randomisé et contrôlé avec des résultats contraires [22]. Les auteurs ne retrouvaient pas de différence de devenir lorsqu'on initiait le traitement par dexmédétomidine chez des patients sous VNI. Il faut néanmoins noter que le collectif était très faible (moins de 20 patients par bras) et que les patients n'étaient pas en échec de VNI au moment de l'inclusion, ce qui explique probablement l'absence de différence entre les deux stratégies thérapeutiques. La dexmédétomidine semble être actuellement la molécule présentant le profil sécuritaire le plus intéressant, avec très peu d'effets indésirables, à l'exception de bradycardies chez certains patients.

Le choix d'un hypnotique ou d'un morphinique pour améliorer le confort des patients sous VNI repose donc davantage sur une réflexion d'équipe, sur des habitudes de service et sur la connaissance des différentes molécules que sur des données scientifiques (Fig. 1). Les résultats d'une large étude observationnelle publiés récemment doivent cependant attirer l'attention des cliniciens [23]. Dans ce travail, 322 patients étaient traités par VNI. Vingt pour cent recevaient une sédation par un hypnotique, par un morphinique ou par l'association des deux. Si l'utilisation de l'une ou l'autre des classes thérapeutiques n'était pas associée à une augmentation des échecs, l'association d'un hypnotique et d'un morphinique était associée à un plus grand risque d'échec de la VNI et de recours à l'intubation. L'association hypnotique-morphinique pour assurer le confort témoigne peut-être de la nécessité d'un recours à la ventilation invasive. Dans la mesure où les critères d'intubation n'étaient pas standardisés, on ne peut pas écarter l'hypothèse que les cliniciens ont peut-être intubé plus facilement des patients plus sédatisés. A contrario, on aurait pu penser que l'association de deux molécules aurait permis de diminuer les posologies de chacune d'elles mais, cette étude observationnelle ne permet pas de répondre à cette question. En tout état de cause, en l'absence d'essai prospectif et randomisé sur le sujet, ces résultats doivent conduire à la prudence avant d'envisager une telle association.

**Tableau 1** Critères d'intubation trachéale en cas d'échec de VNI sous sédation. D'après [18]

Patients algiques malgré une analgésédation en place Échec de maintien du ratio $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 180$ mmHg après la première heure VNI L'aggravation de l'état neurologique (état de mal épileptique, coma...) Incapacité de protéger les voies aériennes Vomissements Incapacité à gérer des sécrétions trachéales abondantes Instabilité hémodynamique ou électrocardiographique Refus du patient de continuer de la VNI en dépit de la sédation
---



**Fig. 1** Proposition d'algorithme pour améliorer le confort et la tolérance des patients sous VNI, sous la responsabilité des auteurs

Des moyens non pharmacologiques peuvent également être proposés. L'hypnose n'a pas été évaluée dans cette indication chez l'adulte, mais une étude pilote a été publiée en pédiatrie [24]. Il ne s'agit pas d'une étude comparative, mais les auteurs montrent la faisabilité de cette technique lors de l'instauration de la VNI chez des enfants insuffisants respiratoires chroniques. Il ne s'agit pas de recommander l'utilisation de l'hypnose dans cette indication, mais de susciter un intérêt potentiel et de favoriser la réalisation d'études clini-

ques. La musicothérapie a montré des effets intéressants lors du sevrage de la ventilation mécanique ou en salle de réveil. Les auteurs ont montré une amélioration des données hémodynamiques et ventilatoires témoignant d'une meilleure tolérance et d'un meilleur confort dans ces situations. Le rationnel pour utiliser la musicothérapie chez les patients sous VNI est fort. À ce jour, une étude multicentrique est en cours. Les résultats devraient être disponibles en 2016 (NCT02265458). Notre équipe a comparé la sophrologie à

un accompagnement standard lors de séances de VNI chez des patients en insuffisance respiratoire aiguë [25]. Dans les deux bras, les patients bénéficiaient d'une explication de la technique et du matériel. Une IDE les accompagnait durant la première séance. La seule différence résidait en une séance de sophrologie au début de chaque séance de VNI dans le bras interventionnel. L'inclusion de 40 patients dans cet essai randomisé a permis de mettre en évidence une réduction significative des scores d'anxiété et de dyspnée associée à une amélioration des paramètres ventilatoires (fréquence respiratoire, volume minute) et hémodynamiques. D'autres techniques non pharmacologiques de relaxation, d'accompagnement sont probablement intéressantes, mais n'ont jamais été évaluées dans ce contexte.

## Conclusion

Améliorer la tolérance de la VNI est un objectif pour toutes les équipes de réanimation. Cela commence par une parfaite connaissance de la technique par les équipes, permettant une explication claire aux patients. Les moyens simples de réglage du ventilateur, de choix de l'interface et du mode ventilatoire doivent être privilégiés. Les résultats des essais, qui ont porté sur des moyens non pharmacologiques, montrent un intérêt potentiel de la sophrologie et de l'hypnose, mais soulignent surtout la nécessité d'un accompagnement minutieux de la part des infirmières de réanimation ou des kinésithérapeutes, lorsqu'ils sont disponibles. Chez les patients qui ne tolèrent plus la technique, et seulement lorsque le rapport bénéfice/risque est en faveur de la poursuite de la VNI, une sédation pharmacologique peut être envisagée. Cette sédation ne peut être initiée que dans les services ayant une connaissance approfondie de la sédation, avec des échelles de sédation et un protocole géré par les infirmières.

**Liens d'intérêts :** Les auteurs déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

## Références

- Girou E, Brun-Buisson C, Taille S, et al (2003) Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema. *JAMA* 290:2985-91
- Hilbert G, Gruson D, Vargas F, et al (2001) Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure. *New Engl J of Med* 344:481
- Gray A, Goodacre S, Newby DE, et al (2008) Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema. *N Engl J Med* 359:142-51
- Nourdine K, Combes P, Carton MJ, et al (1999) Does noninvasive ventilation reduce the ICU nosocomial infection risk? A prospective clinical survey. *Intensive Care Med* 25:567-73
- Scala R, Naldi M (2008) Ventilators for noninvasive ventilation to treat acute respiratory failure. *Respi Care* 53:1054-80
- Wysocki M (2002) Noninvasive proportional assist ventilation compared with noninvasive pressure support ventilation in hypercapnic acute respiratory failure. *Crit Care Med* 30:323-9
- Elliott MW (2004) The interface: crucial for successful noninvasive ventilation. *Eur Respir J* 23:7-8
- Schönhofer B, Sortor-Leger S (2002) Equipment needs for noninvasive mechanical ventilation. *Eur Respir J* 20:1029-36
- Kwok H, McCormack J, Cece R, et al (2003) Controlled trial of oronasal versus nasal mask ventilation in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 31:468-73
- Carlucci A, Richard J, Wysocki M, et al (2001) Noninvasive versus conventional mechanical ventilation. An epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med* 163:874
- Chanques G, Viel E, Constantin J, et al (2010) The measurement of pain in intensive care unit: Comparison of 5 self-report intensity scales. *Pain* 151:711-21
- Chanques G (1998) Sédation-analgésie en réanimation de l'adulte. *EMC* 1-13
- Rocker GM, Mackenzie MG, Williams B, Logan PM (1998) Noninvasive Positive Pressure Ventilation\*. Successful Outcome in Patients With Acute Lung Injury/ARDS. *Chest* 115:173-7
- Clouzeau B, Bui HN, Vargas F, et al (2010) Target-controlled infusion of propofol for sedation in patients with non-invasive ventilation failure due to low tolerance: a preliminary study. *Intensive Care Med* 36:1675-80
- Clouzeau B, Bui HN, Guilhaon E, et al (2011) Fiberoptic bronchoscopy under noninvasive ventilation and propofol target-controlled infusion in hypoxemic patients. *Intensive Care Med* 37:1969-75
- Masui K, Upton RN, Doufas AG, et al (2010) The performance of compartmental and physiologically based recirculatory pharmacokinetic models for propofol: a comparison using bolus, continuous, and target-controlled infusion data. *Anesth Analg* 111:368-79
- Constantin JM, Schneider E, Cayot-Constantin S, et al (2007) Remifentanyl-based sedation to treat noninvasive ventilation failure: a preliminary study. *Intensive Care Med* 33:82-7
- Rocco M, Conti G, Alessandri E, et al (2010) Rescue treatment for noninvasive ventilation failure due to interface intolerance with remifentanyl analgosedation: a pilot study. *Intensive Care Med* 36:2060-5
- Barr J, Fraser GL, Puntillo K, et al (2013) Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit. *Crit Care Med* 41:278-80
- Akada S, Takeda S, Yoshida Y, et al (2008) The efficacy of dexmedetomidine in patients with noninvasive ventilation: a preliminary study. *Anesth Analg* 107:167-70
- Huang Z, Chen YS, Yang ZL, Liu JY (2012) Dexmedetomidine Versus Midazolam for the Sedation of Patients with Non-invasive Ventilation Failure. *Intern Med* 51:2299-305
- Devlin JW, Al-Qadheeb NS, Chi A, et al (2014) Efficacy and Safety of Early Dexmedetomidine during Non-Invasive Ventilation for Patients with Acute Respiratory Failure: A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled, Pilot Study. *Chest* 145:1204-12
- Muriel A, Peñuelas O, Frutos-Vivar F, et al (2015) Impact of sedation and analgesia during noninvasive positive pressure ventilation on outcome: a marginal structural model causal analysis. *Intensive Care Med* 41:1-15
- Delord V, Khirani S, Ramirez A, et al (2013) Medical Hypnosis as a Tool to Acclimatize Children to Noninvasive Positive Pressure Ventilation. *Chest* 144:87-5
- Constantin JM, Perbet S, Futier E, et al (2009) [Impact of sophrology on non-invasive ventilation tolerance in patients with acute respiratory failure]. *Ann Fr Anesth Reanim* 28:215-21