Ventilation non invasive en postopératoire

Matthieu Jabaudon, Jules Audard, Martin Charvin, Thomas Godet,
Emmanuel Futier

► To cite this version:

Matthieu Jabaudon, Jules Audard, Martin Charvin, Thomas Godet, Emmanuel Futier. Ventilation non invasive en postopératoire. *Praticien en Anesthésie Réanimation*, 2019, 23, pp.132 - 138. 10.1016/j.pratan.2019.04.005 . hal-03486446

HAL Id: hal-03486446

<https://hal.science/hal-03486446>

Submitted on 20 Dec 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial| 4.0 International License

Ventilation non invasive en postopératoire

Postoperative noninvasive ventilation

Matthieu Jabaudon^{a, b, *}, Jules Audard^{a, b}, Martin Charvin^{a, b}, Thomas Godet^{a, b},
Emmanuel Futier^{a, b}

^a Pôle de Médecine Périopératoire, CHU Clermont-Ferrand, Clermont-Ferrand, France^b
Université Clermont Auvergne, CNRS UMR 6293, INSERM U1103, GReD, Clermont-Ferrand, France

* Auteur correspondant :

Matthieu Jabaudon, M.D., Ph.D. Pôle de Médecine Périopératoire, CHU Clermont-Ferrand

Université Clermont Auvergne, CNRS UMR 6293, INSERM U1103, GReD, Clermont-Ferrand, France

1 Place Lucie Aubrac, 63003 Clermont-Ferrand Cedex 1, France (Tel) +33 473 750 501
(Fax) +33 473 750 500 (Mail) mjabaudon@chu-clermontferrand.fr

RESUME

La survenue d'une insuffisance respiratoire aiguë (IRA), notamment hypoxémique, est fréquente après une chirurgie thoraco-abdominale majeure. L'anesthésie, la douleur postopératoire et la chirurgie ont des répercussions respiratoires : syndrome restrictif et dysfonction du diaphragme qui sont à l'origine de l'hypoxémie et du développement d'atélectasies. L'incidence des complications respiratoires augmente en fonction de facteurs de risque liés aux patients (âge >60 ans, classe *American Society of Anesthesiologists* (ASA) 2 ou plus, obésité, dépendance fonctionnelle, insuffisance cardiaque congestive, bronchopneumopathie chronique obstructive). Plusieurs études ont montré que l'intubation et la mise sous ventilation mécanique invasive étaient associées à une surmortalité en cas de complications pulmonaires postopératoires. La ventilation non invasive (VNI) permet de délivrer une assistance ventilatoire tout en s'affranchissant de la mise en place d'une sonde endotrachéale. En postopératoire, la VNI améliore les échanges gazeux, diminue le travail respiratoire et les atélectasies. L'intérêt de son utilisation est bien établi pour éviter la survenue de l'IRA postopératoire (VNI prophylactique) ou pour la traiter et éviter l'intubation (VNI curative).

SUMMARY

Acute respiratory failure (ARF) is common after major thoracic or abdominal surgery. Anaesthesia, postoperative pain, and surgery have respiratory consequences, such as lung restrictive syndrome and diaphragm dysfunction that induce hypoxemia, and the development of atelectasis. Several risk factors for postoperative pulmonary complications have been identified, including patient-related risk factors (age >60 years, American Society of Anesthesiologists (ASA) class 2 or higher, obesity, functional dependence, congestive heart failure, chronic obstructive pulmonary disease). Intubation and invasive mechanical ventilation are associated with increased mortality in the event of postoperative pulmonary complications. Noninvasive ventilation (NIV) makes it possible to provide ventilatory assistance while avoiding the need for an endotracheal tube or tracheostomy. In the postoperative setting, NIV improves gas exchange, reduces the work of breathing, and reduces atelectasis. Its use is currently well established to prevent the occurrence of postoperative ARF (prophylactic NIV) or to treat ARF and avoid intubation (curative NIV).

MOTS CLES : ventilation non invasive, complications respiratoires postopératoires.

KEY WORDS : non invasive ventilation, postoperative respiratory complications.

INTRODUCTION

La ventilation non-invasive (VNI) a été proposée dès la fin des années 90 pour le traitement des insuffisances respiratoires aiguës (IRA) d'origine cardiogénique, des décompensations aiguës de bronchopneumopathies chroniques obstructives (BPCO) afin d'éviter une intubation orotrachéale et ses complications spécifiques. La place de la VNI dans le traitement des IRA postopératoires (VNI dite curative) est désormais établie, grâce aux résultats récents de l'étude randomisée contrôlée Française NIVAS (*Noninvasive Ventilation for Postextubation Respiratory Failure After Abdominal Surgery*) [1]. Son utilisation pour éviter l'IRA et l'intubation trachéale (VNI dite prophylactique) a été rapportée dans des études observationnelles et/ou randomisées portant sur des patients à risque de développer des complications pulmonaires postopératoires après chirurgie thoracique, abdominale ou cardiaque. Les objectifs de cet article sont de décrire le rationnel en faveur d'une utilisation de la VNI en période postopératoire, de synthétiser les résultats des études ayant évalué l'intérêt de la VNI postopératoire, qu'elle soit à visée prophylactique ou curative, et de rappeler les précautions nécessaires à la bonne utilisation de la VNI en postopératoire.

RATIONNEL EN FAVEUR DE L'UTILISATION DE LA VENTILATION NON INVASIVE EN PERIODE POSTOPERATOIRE

La survenue d'une hypoxémie complique les suites postopératoires de 30% à 50% des patients après une chirurgie thoracique ou abdominale [2] ; 5% à 10 % de tous les patients chirurgicaux, et 10% à 40% des opérés de chirurgie abdominale, développent

au moins une complication pulmonaire postopératoire (insuffisance respiratoire aiguë, atélectasies ou pneumopathie) [3] .

La survenue d'une complication pulmonaire postopératoire est fréquemment le mode de révélation d'une complication chirurgicale en chirurgie abdominale (par exemple, une fistule anastomotique ou un abcès). Cependant, l'acte chirurgical en lui-même, ce d'autant qu'il est proche du diaphragme, la douleur postopératoire et l'anesthésie générale, par la diminution du tonus musculaire qu'elle provoque, ont des rôles synergiques dans le développement d'une dysfonction ventilatoire postopératoire [4] . Cette dysfonction peut intéresser la fonction "pompe" (les muscles respiratoires, dont le diaphragme en particulier) comme la fonction "échangeur" gazeux (le poumon lui-même). Elle peut persister plusieurs jours en postopératoire et expose au risque d'IRA postopératoire. L'intubation trachéale et la ventilation mécanique invasive constituent le traitement de référence en présence d'une IRA postopératoire. Pourtant, une ré-intubation expose le patient aux complications spécifiques de la ventilation mécanique invasives (pneumopathies acquises sous ventilation), qui se traduit par une surmortalité postopératoire [5,6] .

La fréquence de la dysfonction ventilatoire postopératoire et la nécessité d'éviter autant que faire se peut le recours à une intubation orotrachéale, sont les principaux arguments en faveur de la VNI postopératoire. Son utilisation, basée sur l'application d'une pression expiratoire positive (PEP) seule (ou CPAP, pour *continuous positive airway pressure*) ou associée à l'application d'une aide inspiratoire (AI), se conçoit selon deux stratégies postopératoires : la VNI dite prophylactique, ou préventive, pour éviter la survenue d'une IRA, et la VNI curative, utilisée chez les patients développant une IRA postopératoire. D'une manière générale, la VNI a pour objectif de compenser l'atteinte de la fonction ventilatoire en diminuant le travail des muscles respiratoires et les atélectasies, tout en assurant la ventilation alvéolaire et les échanges gazeux [7] .

PRINCIPES GENERAUX DE LA VENTILATION NON INVASIVE

Le terme de « ventilation non invasive » regroupe plusieurs techniques d'assistance ventilatoire visant à maintenir une ventilation alvéolaire suffisante et à améliorer le travail respiratoire, sans recours à une intubation oro-trachéale ou à une trachéotomie. Le choix de l'interface entre le patient et le ventilateur (masque bucco-nasal le plus souvent, plus rarement nasal ou casque) est avant tout guidé par la morphologie du patient, la présence d'une sonde gastrique et le mode ventilatoire utilisé [8] . Ce choix de l'interface est primordial car il détermine la tolérance du patient et permet de limiter le risque de fuites (responsables d'asynchronies entre le patient et le ventilateur), ce qui conditionne l'efficacité du traitement [9]. Si aucune interface n'a montré sa supériorité par rapport à une autre dans le contexte de la VNI postopératoire, il est souvent recommandé de disposer de plusieurs types d'interfaces afin de mieux pouvoir s'adapter à chaque patient. De même, plusieurs types de respirateurs peuvent être utilisés, mais il est souhaitable de disposer de machines dotées de logiciels qui

permettent de compenser les fuites éventuelles, dans le but de limiter le risque d'asynchronies et d'améliorer le confort du patient [10].

La ventilation spontanée en pression positive continue (CPAP) et la ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI) associée à une PEP (ou BIPAP, pour *bilevel positive airway pressure*) sont les deux principaux modes de VNI utilisés en routine clinique.

La CPAP permet de délivrer une pression positive continue (inspiratoire et expiratoire) grâce à un dispositif générant un débit de gaz élevé (ou plus rarement, grâce à un compresseur portable). L'augmentation de pression intra-thoracique générée par la CPAP permet de limiter le collapsus des voies aériennes, prévenir ou limiter la formation d'atélectasies, maintenir la capacité résiduelle fonctionnelle, réduire la post-charge ventriculaire gauche et augmenter le débit cardiaque [7]. La CPAP permet également de réduire modestement le travail respiratoire en compensant partiellement la charge inspiratoire imposée par la présence d'une auto-PEP (ou PEP intrinsèque) chez certains patients atteints de syndrome obstructif.

Le mode VS-AI est un mode asservi à la commande ventilatoire du patient. La pressurisation des voies aériennes, jusqu'au niveau de pression sélectionnée, prend effet lors de la détection d'une chute de débit (ou de pression) au moment de l'effort inspiratoire du patient. L'expiration survient en réponse à la détection d'une modification de débit ou d'une chute de pression en dessous du seuil (ou *trigger*) expiratoire sélectionné (seuil habituellement fixé à 25 % du débit inspiratoire maximal). En VS-AI, le patient contrôle sa fréquence respiratoire et son temps inspiratoire. Alors que la CPAP améliore les échanges gazeux principalement en augmentant la pression alvéolaire et la pression partielle alvéolaire en oxygène, l'application d'une AI représente une réponse physiologique plus adaptée en terme de diminution de charge ventilatoire et permet une diminution plus marquée de la dyspnée en cas d'IRA [7].

Principaux réglages d'une VNI (CPAP et VSAI)

L'application d'une pression de 7 à 10 cmH₂O est habituellement requise en CPAP pour maintenir une pression trachéale positive durant la totalité du cycle respiratoire. En revanche, il est difficile de proposer un réglage universel ou une seule combinaison du couple AI et PEP en VSAI, ceux-ci devant être idéalement adaptés et titrés pour chaque afin de mieux réduire la dyspnée et améliorer l'oxygénation.

Il est toutefois possible de retenir que (**Figure 1**):

- Le niveau d'AI doit être initialement réglé entre 3 et 5 cmH₂O puis augmenté par paliers de 2 cmH₂O afin d'obtenir un volume courant expiré compris entre 6 et 8 mL/kg de poids idéal théorique.

- Le niveau de PEP peut être réglé à 3-5 cmH₂O en début de séance avant d'être augmenté progressivement, sans toutefois dépasser une pression totale (AI + PEP) de 25 cmH₂O.

- La FiO₂ est réglée initialement à 100% puis rapidement diminuée pour maintenir une SpO₂ (ou SaO₂) ≥92%.

- Le *trigger* inspiratoire (l'effort inspiratoire que doit fournir le patient pour déclencher l'insufflation et la pressurisation des voies aériennes), qu'il soit en débit ou en pression, doit être réglé à sa valeur minimale sans générer d'auto-déclenchement.

- La pente de pressurisation (ou temps de montée en pression, c'est à dire le temps nécessaire pour atteindre le débit maximal) doit être la plus rapide possible (entre 0 et 0,2 sec) chez les patients présentant une IRA; elle pourra être diminuée si le débit inspiratoire est jugé trop important par le patient.

- Le *trigger* expiratoire conditionne la durée du temps inspiratoire. Le cyclage expiratoire peut être réglé en % du débit inspiratoire maximal ou selon un temps inspiratoire maximal. Il est habituellement recommandé de conserver le réglage par défaut de 25% du débit inspiratoire maximal, à l'exception des patients obstructifs pour qui un cyclage jusqu'à 60 % du débit inspiratoire maximal peut être requis afin de limiter les asynchronies. Il n'existe pas de recommandations formalisées quant à la durée optimale des séances de VNI. Il est habituellement proposé d'administrer des séances de façon séquentielle. La durée des séances et l'intervalle entre séances peuvent aller de 30 à 60 minutes toutes les 2 à 4 heures dans le cadre d'une VNI préventive, à 60-90 minutes toutes les 2 à 3 heures dans le cadre d'une VNI curative. Il est important de rappeler que l'absence d'amélioration (voire l'aggravation) de la symptomatologie présentée par le patient en situation d'IRA, en dépit de réglages adaptés, ne doit surtout pas faire retarder une intubation trachéale. En effet, il est clairement établi que le retard d'intubation de patients s'aggravant sous VNI est un facteur de risque de surmortalité [11].

Enfin, la surveillance des patients traités par VNI est un élément essentiel et indissociable du traitement lui-même. Cette surveillance repose essentiellement sur des données cliniques en faveur d'une diminution des signes de lutte (comme la diminution de la fréquence respiratoire), d'une amélioration des signes d'hypercapnie et/ou d'hypoxémie et sur l'évaluation de la tolérance et du confort du patient. La recherche de complications associées à la VNI, comme les lésions cutanées et certains signes d'intolérance (sécheresse oculaire ou buccale), doit être systématique.

Les contre-indications générales de l'utilisation de la VNI ont été rappelées par la conférence de consensus de la Société Française d'Anesthésie et Réanimation de 2006.

Celles-ci incluent un environnement non adapté (patient non coopérant, agité), une intubation imminente, l'épuisement respiratoire, l'arrêt cardio-respiratoire, l'instabilité hémodynamique, la défaillance multiviscérale, les vomissements incoercibles ou l'incapacité à protéger les voies aériennes, le traumatisme crânio-facial grave, le pneumothorax non drainé et la plaie thoracique soufflante.

INDICATIONS DE LA VNI POSTOPERATOIRE

VNI Prophylactique

La majorité des études ayant évalué l'intérêt d'une VNI postopératoire prophylactique se sont principalement intéressées aux patients les plus à risque de développer des complications pulmonaires postopératoires. Parmi les principaux facteurs de risque liés aux patients, les principaux sont un âge >60 ans, une classe *American Society of Anesthesiologists* (ASA) ≥2, une obésité, une dépendance fonctionnelle, une insuffisance cardiaque congestive et une bronchopneumopathie chronique obstructive. Le score "ARISCAT", très fréquemment utilisé dans les études pour sélectionner les patients les plus à risque, regroupe 7 facteurs de risque indépendants de complications pulmonaires postopératoires: l'âge du patient, la présence d'une hypoxémie ou d'une anémie en préopératoire, la survenue récente d'une infection respiratoire, la chirurgie thoracique ou abdominale haute, la durée de la chirurgie ainsi que son caractère urgent [12]

Chirurgie abdominale majeure

Après une chirurgie abdominale, une hypoxémie survient chez 30 à 50% des patients; celle-ci est en général réversible après traitement associant oxygénothérapie et kinésithérapie, mais chez 10% des patients, la mise sous ventilation mécanique est nécessaire et est associée à une augmentation de la morbidité, de la mortalité et des durées de séjour en réanimation et à l'hôpital [13] .

De nombreux travaux ont évalué l'intérêt de la VNI (notamment de la CPAP) postopératoire prophylactique après chirurgie abdominale majeure et ont montré un bénéfice d'autant plus important que les séances de VNI étaient instaurées précocement après l'extubation. Dans une étude prospective multicentrique incluant 209 patients en postopératoire d'une chirurgie abdominale réglée et randomisés en deux groupes recevant une CPAP de 7,5 cmH₂O (n=105) ou une oxygénothérapie conventionnelle au masque facial (n=104), les patients avec une IRA hypoxémique traités par CPAP étaient significativement

moins intubés (1% contre 10% dans le groupe contrôle, P=0,005) et développaient moins de pneumopathies (2% contre 10% dans le groupe contrôle, P=0,02) ou de sepsis (2% contre 9% dans le groupe contrôle, P=0,03) [13] . En compilant les données de 10 essais randomisés contrôlés (soit 709 patients), une méta-analyse récente a montré une réduction du risque postopératoire de pneumopathies (risque relatif (RR), 0,43 [IC95%

0,21-0,84]), d'atélectasies (RR, 0,62, 95% [IC95% 0,45-0,86]) et de recours à l'intubation trachéale (RR, 0,14, 95% [IC95% 0,03-0,58]) lorsqu'une CPAP est appliquée en postopératoire, par rapport à une oxygénothérapie conventionnelle associée à la kinésithérapie respiratoire [14]

Chirurgie cardiovasculaire

En postopératoire d'une cure d'anévrisme de l'aorte thoraco-abdominale, les patients traités de façon préventive par CPAP (10 cmH₂O pendant 12-24 heures) présentaient moins de d'événements respiratoires (hypoxémie, atélectasies, réintubation) et avaient une durée de séjour hospitalier diminuée par rapport aux patients non traités par CPAP [15]. Dans une étude incluant 96 patients randomisés en 3 groupes, Matte et al. ont évalué l'effet de l'utilisation préventive de la VNI dans les 2 jours après pontage coronarien [16] : le premier groupe de patients bénéficiait d'une heure de VSAI (niveau moyen d'AI de 12 cmH₂O, une PEP de 5 cmH₂O) toutes les 3 heures ; le second groupe recevait une heure de CPAP (5 cmH₂O) toutes les 3 heures ; le troisième groupe recevait 20 minutes de spirométrie incitative toutes les 2 heures. L'utilisation de la VNI, que ce soit à un (CPAP) ou deux (VSAI-PEP) niveaux de pression, était associée à une amélioration de l'oxygénation et une diminution moins marquée des volumes pulmonaires. Toutefois, l'incidence des atélectasies (12 à 15%) était comparable dans les 3 groupes. Pasquina et coll. ont comparé les effets de l'application systématique de 30 minutes de CPAP (5 cmH₂O) et de VSAI (AI 10 cmH₂O, PEP 5 cmH₂O) chez 2 groupes de 75 patients après chirurgie cardiaque [17]. Le groupe VSAI présentait un meilleur score radiologique sans différence significative des paramètres d'oxygénation entre les groupes. Plus récemment, dans une étude prospective randomisée incluant 500 patients opérés d'une chirurgie cardiaque, Zarbock et coll. ont rapporté qu'une CPAP nasale prophylactique de 10 cmH₂O appliquée 6 heures par jour (groupe interventionnel) réduisait l'incidence des complications pulmonaires (pneumopathies et réintubation) et le taux d'admission en réanimation, par rapport à une prise en charge standard associant 10 minutes de CPAP à 10 cmH₂O toutes les 4 heures (groupe contrôle) [18].

Chirurgie pulmonaire

Le bénéfice (en terme d'amélioration de l'oxygénation) et la faisabilité d'une VNI prophylactique est établi depuis l'étude physiologique d'Aguilo et coll. chez 10 patients opérés d'une résection pulmonaire [19]. En 2007, une étude française a évalué le bénéfice de la VNI prophylactique (administrée pendant sept jours en préopératoire et trois jours en postopératoire d'une résection pulmonaire), par rapport à une prise en charge dite conventionnelle, sans VNI [20]; les volumes pulmonaires et la PaO₂ à la 2ème heure postopératoire étaient significativement plus élevés dans le groupe VNI par rapport au groupe contrôle. De plus, la PaO₂ était meilleure et la PaCO₂ plus basse dans

le groupe VNI que dans le groupe contrôle à J1, J2 et J3 postopératoires. Enfin, la durée d'hospitalisation était significativement plus longue dans le groupe contrôle que dans le groupe VNI. Toutefois, dans une méta-analyse de 2015 incluant 6 essais randomisés contrôlés et un essai quasi-randomisé (soit un total of 436 patients), l'application d'une VNI postopératoire prophylactique, qu'elle soit délivrée en CPAP ou en VSAI, n'était pas associée à une réduction significative des complications pulmonaires postopératoires (RR, 1,03 [IC95% 0,72-1,47]), du risque d'intubation (RR, 0,55 [IC95% 0,25-1,20]) ou de la mortalité (RR, 0,60 [IC95% 0,24-1,53]) [21] .

VNI Curative

Dans une étude cas-contrôle ayant inclus 36 patients présentant une IRA postopératoire après oesophagectomie, l'application d'une VNI était associée à une diminution du risque d'intubation trachéale, de syndrome de détresse respiratoire aiguë, de lâchage anastomotique et à une réduction de la durée de séjour en réanimation [22] . De même, dans une étude prospective randomisée chez des patients ayant développé une IRA après une chirurgie de résection pulmonaire, la VNI postopératoire était associée à une réduction du recours à la ventilation invasive (21% contre 50%) et de la mortalité (13% contre 38%) par rapport à une stratégie conventionnelle associant oxygénothérapie, kinésithérapie et bronchodilatateurs. Dans une étude observationnelle portant sur 690 patients à risque de complications postopératoires après résection pulmonaire, Lefebvre et al. ont confirmé la faisabilité et l'efficacité de l'utilisation précoce de la VNI à visée curative; sur une période de 4 ans, 16% des patients ont développé une IRA traitée par VNI, avec un taux de succès de la VNI, défini comme l'absence de nécessité de recourir à l'intubation trachéale, de 85% [23] .

Dans un travail prospectif réalisé chez 72 patients présentant une IRA postopératoire après chirurgie abdominale, le recours à la VNI a permis d'éviter une intubation trachéale chez 67% des patients (n=48) [24]. Plus récemment, Jaber et coll. ont rapporté les résultats de l'étude multicentrique randomisée contrôlée NIVAS (pour *Noninvasive Ventilation for Postextubation Respiratory Failure After Abdominal Surgery*) qui a inclus 298 patients avec une IRA postopératoire après chirurgie abdominale majeure [1]. Dans cette étude, l'utilisation d'une VNI curative était associée à une réduction du risque d'intubation trachéale à J7 postopératoire (33% contre 46%, P=0,03) et de l'incidence des infections nosocomiales (31% contre 49%, P=0,003) par rapport à une oxygénothérapie conventionnelle. Ces résultats ont largement été repris par les recommandations récentes de l' *European Respiratory Society* et de l' *American Thoracic Society* sur la place de la VNI dans le traitement de l'IRA, qui suggèrent désormais de traiter par VNI les patients avec IRA postopératoire (recommandation "conditionnelle", niveau de preuve "modéré") [25]

Les principales stratégies d'application d'une VNI après chirurgie (VNI prophylactique ou curative) sont schématisées dans la **Figure 2** .

CONCLUSION

Même en l'absence de complications chirurgicales, les chirurgies abdominales et/ou thoraciques sont particulièrement associées à de profondes modifications de la fonction respiratoire. La survenue d'une IRA postopératoire affecte lourdement le pronostic du patient chirurgical. Lors de la période postopératoire, l'application précoce d'une VNI prophylactique peut permettre de réduire le risque de complications pulmonaires postopératoires chez les patients les plus à risque d'en développer. Toutefois, avant d'initier une VNI chez un patient présentant une complication respiratoire en période postopératoire, il est impératif d'éliminer activement une complication chirurgicale et de le traiter efficacement le cas échéant. L'utilisation curative de la VNI chez les patients présentant une IRA postopératoire doit être prudente, respecter les contre-indications d'usage et ne doit, en aucun cas, faire retarder une intubation trachéale. Les résultats de l'étude multicentrique française NIVAS ont permis d'établir l'intérêt de la VNI dans le traitement des IRA postopératoires (VNI curative).

Conflits d'intérêts : aucun.

BIBLIOGRAPHIE

- . [1] Jaber S, Lescot T, Futier E, Paugam-Burtz C, Seguin P, Ferrandiere M, et al. Effect of Noninvasive Ventilation on Tracheal Reintubation Among Patients With Hypoxemic Respiratory Failure Following Abdominal Surgery: A Randomized Clinical Trial. *JAMA* 2016;315:1345–53. [\[2\]](#)
- . [2] Thompson JS, Baxter BT, Allison JG, Johnson FE, Lee KK, Park WY. Temporal patterns of postoperative complications. *Arch Surg* 2003;138:596–602;
- . [3] Chiumello D, Chevillard G, Gregoretti C. Non-invasive ventilation in postoperative patients: a systematic review. *Intensive Care Med* 2011;37:918–29. [\[2\]](#)
- . [4] Warner DO. Preventing postoperative pulmonary complications: the role of the anesthesiologist. *Anesthesiology* 2000;92:1467–72. [\[2\]](#)
- . [5] Jaber S, Jung B, Corne P, Sebbane M, Muller L, Chanques G, et al. An intervention to decrease complications related to endotracheal intubation in the intensive care unit: a prospective, multiple-center study. *Intensive Care Med* 2010;36:248–55. [\[2\]](#)
- . [6] Brueckmann B, Villa-Urbe JL, Bateman BT, Grosse-Sundrup M, Hess DR, Schlett CL, et al. Development and validation of a score for prediction of postoperative respiratory complications. *Anesthesiology* 2013;118:1276–85. [\[2\]](#)
- . [7] Jaber S, Chanques G, Jung B. Postoperative noninvasive ventilation. *Anesthesiology* 2010;112:453–61. [\[2\]](#)

- . [8] Chiumello D, Pelosi P, Carlesso E, Severgnini P, Aspesi M, Gamberoni C, et al. Noninvasive positive pressure ventilation delivered by helmet vs. standard face mask. *Intensive Care Med* 2003;29:1671–9. [↗](#)
- . [9] Fraticelli AT, Lellouche F, L’her E, Taillé S, Mancebo J, Brochard L. Physiological effects of different interfaces during noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2009;37:939–45. [↗](#)
- . [10] Vignaux L, Tassaux D, Carteaux G, Roeseler J, Piquilloud L, Brochard L, et al. Performance of noninvasive ventilation algorithms on ICU ventilators during pressure support: a clinical study. *Intensive Care Med* 2010;36:2053–9. [↗](#)
- . [11] Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Arabi Y, Apezteguía C, González M, et al. Noninvasive positive-pressure ventilation for respiratory failure after extubation. *N Engl J Med* 2004;350:2452–60. [↗](#)
- . [12] Canet J, Gallart L, Gomar C, Paluzie G, Vallès J, Castillo J, et al. Prediction of postoperative pulmonary complications in a population-based surgical cohort. *Anesthesiology* 2010;113:1338–50. [↗](#)
- . [13] Squadrone V, Coha M, Cerutti E, Schellino MM, Biolino P, Occella P, et al. Continuous Positive Airway Pressure for Treatment of Postoperative Hypoxemia: A Randomized Controlled Trial. *JAMA* 2005;293:589–95. [↗](#)
- . [14] Ireland CJ, Chapman TM, Mathew SF, Herbison GP, Zacharias M. Continuous positive airway pressure (CPAP) during the postoperative period for prevention of postoperative morbidity and mortality following major abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2014:CD008930. [↗](#)
- . [15] Kindgen-Milles D, Müller E, Buhl R, Böhner H, Ritter D, Sandmann W, et al. Nasal-continuous positive airway pressure reduces pulmonary morbidity and length of hospital stay following thoracoabdominal aortic surgery. *Chest* 2005;128:821–8. [↗](#)
- . [16] Matte P, Jacquet L, Van Dyck M, Goenen M. Effects of conventional physiotherapy, continuous positive airway pressure and non-invasive ventilatory support with bilevel positive airway pressure after coronary artery bypass grafting. *Acta Anaesthesiol Scand* 2000;44:75–81. [↗](#)
- . [17] Pasquina P, Merlani P, Granier JM, Ricou B. Continuous positive airway pressure [↗](#)versus noninvasive pressure support ventilation to treat atelectasis after cardiac surgery. *Anesth Analg* 2004;99:1001–8.
- . [18] Zarbock A, Mueller E, Netzer S, Gabriel A, Feindt P, Kindgen-Milles D. Prophylactic [↗](#)nasal continuous positive airway pressure following cardiac surgery protects from postoperative pulmonary complications: a prospective,

- randomized, controlled trial in 500 patients. *Chest* 2009;135:1252–9. [2]
- . [19] Aguiló R, Togores B, Pons S, Rubí M, Barbé F, Agustí AG. Noninvasive ventilatory support after lung resectional surgery. *Chest* 1997;112:117–21. [2]
 - . [20] Perrin C, Jullien V, Vénissac N, Berthier F, Padovani B, Guillot F, et al. Prophylactic use of noninvasive ventilation in patients undergoing lung resectional surgery. *Respir Med* 2007;101:1572–8. [2]
 - . [21] Torres MFS, Porfirio GJM, Carvalho APV, Riera R. Non-invasive positive pressure ventilation for prevention of complications after pulmonary resection in lung cancer patients. *Cochrane Database Syst Rev* 2015:CD010355. [2]
 - . [22] Michelet P, D’Journo XB, Seinaye F, Forel JM, Papazian L, Thomas P. Non-invasive ventilation for treatment of postoperative respiratory failure after oesophagectomy. *Br J Surg* 2009;96:54–60. [2]
 - . [23] Lefebvre A, Lorut C, Alifano M, Dermine H, Roche N, Gauzit R, et al. Noninvasive ventilation for acute respiratory failure after lung resection: an observational study. *Intensive Care Med* 2009;35:663–70. [2]
 - . [24] Jaber S, Delay J-M, Chanques G, Sebbane M, Jacquet E, Souche B, et al. Outcomes of patients with acute respiratory failure after abdominal surgery treated with noninvasive positive pressure ventilation. *Chest* 2005;128:2688–95. [2]
 - . [25] Rochwerg B, Brochard L, Elliott MW, Hess D, Hill NS, Nava S, et al. Official ERS/ATS clinical practice guidelines: noninvasive ventilation for acute respiratory failure. *Eur Respir J* 2017;50:1602426. [2]

LEGENDES DES FIGURES [2] **Figure 1.** Représentation schématique des principaux réglages en ventilation spontanée avec aide inspiratoire (VSAI) et pression expiratoire positive (PEP).

Figure 2. Stratégies d’application d’une ventilation non-invasive (VNI) en postopératoire. Les deux principales approches visent à prévenir l’insuffisance respiratoire aiguë postopératoire (VNI prophylactique, ou préventive) ou à traiter l’insuffisance respiratoire aiguë postopératoire et à éviter la réintubation (VNI curative). Il est parfois difficile de séparer clairement les applications “préventives” et “curatives” de la VNI, et une “zone grise” existe entre ces deux indications. CPAP : *continuous positive airway pressure* (un niveau de pression positive continue); VSAI : ventilation spontanée avec aide inspiratoire (AI) et pression expiratoire positive (PEP).

Pression des voies aériennes

Ventilation Non-Invasive Postopératoire

VNI « curative »

« zone grise »

VNI « prophylactique »

**Présence
d'une insuffisance respiratoire aiguë**

Objectif = éviter l'intubation

CPAP

**VSAI
(AI+PEP)**

**Absence (mais risque)
d'insuffisance respiratoire aiguë**

Objectif = éviter l'insuffisance respiratoire aiguë

CPAP

**VSAI
(AI+PEP)**