

available at [www.sciencedirect.com](http://www.sciencedirect.com)journal homepage: <http://france.elsevier.com/direct/REURG/>

## MISE AU POINT

## Ventilation non-invasive : un bénéfice dépendant de l'indication

### The benefit of noninvasive ventilation is related to the cause of acute respiratory failure

A. Demoule<sup>a,\*</sup>, E. Girou<sup>b</sup>, L. Brochard<sup>c</sup>

<sup>a</sup> *Unité de réanimation, service de pneumologie, groupe hospitalier de la Pitié-Salpêtrière, université Paris-VI—Pierre-et-Marie-Curie, 47-83, boulevard de l'Hôpital, 75651 Paris cedex 13, France*

<sup>b</sup> *CEPI, centre hospitalier Henri-Mondor, université Paris-XII, 94000 Créteil, France*

<sup>c</sup> *Service de réanimation médicale, centre hospitalier Henri-Mondor, université Paris-XII, 94000 Créteil, France*

Disponible sur internet le 29 janvier 2007

**MOTS CLÉS**

Insuffisance respiratoire aiguë ;  
Ventilation mécanique ;  
Ventilation non invasive ;  
Décompensation de bronchopneumopathie chronique obstructive ;  
Œdème pulmonaire aigu cardiogénique ;  
Insuffisance respiratoire aiguë hypoxémique

**Résumé** La ventilation non invasive (VNI) est devenue une thérapeutique majeure de l'insuffisance respiratoire aiguë et son utilisation s'est considérablement accrue dans les services de réanimation. Néanmoins, des arguments suggèrent que le bénéfice de la VNI dépend de l'étiologie de l'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) sous-jacente. La lecture des principaux essais contrôlés montre que, dans les décompensations de bronchopneumopathies chroniques obstructives et l'œdème pulmonaire aigu cardiogénique, le bénéfice de la VNI sur la prévention de l'intubation et sur la mortalité est relativement clair. En revanche, dans les insuffisances respiratoires aiguës « de novo », c'est-à-dire sur poumon antérieurement sain, le bénéfice de la VNI ne semble démontré que dans des populations de patients hautement sélectionnées. De plus, les études consacrées au bénéfice de la VNI dans les IRA « de novo » ont inclus une multitude de pathologies qui ne sont pas comparables entre elles. Cette hétérogénéité du bénéfice de la VNI quant à l'étiologie de l'IRA sous-jacente est retrouvée dans des enquêtes de pratiques et études de cohorte, lesquelles se rapprochent au mieux de la pratique quotidienne. Il est maintenant nécessaire que de futures études s'attachent à étudier le bénéfice de la VNI dans des populations d'IRA « de novo » d'étiologies homogènes et définissent des critères permettant, dans cette population, de prédire aussi précocement que possible l'échec à venir d'une VNI.

© 2007 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

**KEYWORDS**

Acute respiratory

**Abstract** Noninvasive ventilation (NIV) has become a major treatment of acute respiratory failure (ARF) and the use of NIV has dramatically increased among intensive care units. Nevertheless, various arguments suggest that the benefit of NIV depends on the cause of the under-

\* Auteur correspondant.

Adresse e-mail : [alexandre.demoule@psl.aphp.fr](mailto:alexandre.demoule@psl.aphp.fr) (A. Demoule).

failure;  
 Mechanical ventilation;  
 Noninvasive ventilation;  
 Acute on chronic  
 respiratory failure;  
 Pulmonary edema;  
 Hypoxemic respiratory  
 failure

lying ARF. In acute on chronic respiratory failure and in cardiogenic pulmonary edema, data of the literature suggest a strong benefit of NIV on the risk of endotracheal intubation and mortality. In hypoxemic respiratory failure, the benefit of NIV is less obvious and seems to be restricted to very selected population of patients. Moreover, studies devoted to the benefit of NIV in hypoxemic respiratory failure have included many different causes of ARF that should not be compared to each other. Additionally, surveys and case-control studies, which are close to the daily medical practice, suggest that the benefit of NIV in hypoxemic respiratory failure is not as marked as in other causes of ARF. Future studies should aim at evaluating the benefit of NIV in more homogeneous populations of hypoxemic ARF patients. They should also try to define criteria that might allow an early identification of patients who will fail NIV.

© 2007 Société de réanimation de langue française. Publié par Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## Introduction

Ce n'est qu'à la fin des années 1980 et au début des années 1990 [1-3] que la ventilation non invasive (VNI) a réellement pris son essor dans les services de réanimation, devenant alors une thérapeutique majeure de l'insuffisance respiratoire aiguë. Cet essor rapide fut concomitant de la publication des résultats d'essais thérapeutiques randomisés et contrôlés qui démontrèrent l'efficacité indiscutable de la VNI dans deux formes d'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) : la décompensation aiguë de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) [3-5] et l'œdème pulmonaire aigu (OAP) cardiogénique asphyxique [6]. Ce n'est qu'à la fin des années 1990 que furent publiés les premiers travaux suggérant un possible bénéfice de la VNI chez les patients pris en charge pour une insuffisance respiratoire aiguë « de novo », c'est-à-dire sur poumon antérieurement sain [7,8]. L'utilisation de la VNI a de plus fait l'objet d'une conférence de consensus internationale [9]. La publication d'une multitude d'études suggérant un bénéfice de la VNI dans des insuffisances respiratoires aiguës d'étiologies extrêmement variées s'est accompagnée d'une augmentation considérable de l'utilisation de cette thérapeutique dans les services de réanimation. En France, chez les patients admis en réanimation pour une IRA et nécessitant l'instauration d'une assistance ventilatoire, le taux global d'utilisation de la VNI est passé de 16 % en 1997, à 24 % en 2002 [10,11]. En limitant la comparaison aux seuls patients chez lesquels l'assistance ventilatoire a été instituée en réanimation, ce taux est passé de 35 à 52 %. Cet enthousiasme des praticiens pour la VNI n'est pas limité à la France. En effet, les données issues de deux grandes enquêtes multicentriques sur la ventilation mécanique, réalisées en 1998 et 2004 dans plusieurs pays européens ainsi que nord- et sud-américains montrent que son taux d'utilisation global est passé de 4,4 à 11 %, ce taux étant probablement sous-estimé par le fait que ces enquêtes internationales n'ont inclus que les patients ventilés plus de 12 heures [12,13]. À notre connaissance, la VNI est probablement l'une des seules thérapies de réanimation ayant connu une adoption aussi massive et rapide. De plus, cette utilisation croissante de la VNI a concerné l'ensemble de ses indications potentielles : décompensation de pathologies respiratoires chroniques, OAP cardiogénique et insuffisances respiratoires aiguës « de novo » [10,13].

Il semble toutefois qu'il convienne de tempérer cet engouement des praticiens pour la VNI. En effet, la lecture attentive des multiples études ayant montré un bénéfice de la VNI chez les patients admis pour IRA suggère que ce bénéfice est hétérogène quant à l'étiologie de l'IRA. L'objectif de cette courte synthèse est de mettre au jour, en s'appuyant sur les données de la littérature, les arguments en faveur d'une telle hétérogénéité. Ces arguments montrent que, d'un côté, l'indication de la VNI dans la décompensation de BPCO et dans l'OAP cardiogénique repose sur des preuves solides. De l'autre, ces mêmes arguments suggèrent que certaines indications sont plus « discutables » quant au bénéfice que la VNI est susceptible d'apporter. Il s'agit là des insuffisances respiratoires aiguës « de novo ». Ce dernier groupe, très hétérogène, rassemble des pathologies aussi variées que les pneumonies infectieuses ou d'inhalation, le syndrome de détresse respiratoire aigu de l'adulte (SDRA), les traumatismes thoraciques et les détresses respiratoires postopératoires. Chez ces patients, il est possible que la VNI puisse, dans certaines circonstances, être délétère.

## Décompensation de BPCO : un bénéfice bien démontré

La décompensation de BPCO est certainement l'indication la moins discutable de la VNI. C'est en effet l'une des seules pour lesquelles plusieurs essais randomisés ont démontré un bénéfice de la VNI sur la survie et la prévention de l'intubation endotrachéale. Dans cette pathologie, l'indication de la VNI repose sur des fondements physiopathologiques robustes. Ainsi, en compensant la pression expiratoire positive intrinsèque (PEPi) et en diminuant la pression que doivent développer les muscles inspiratoires pour produire un volume courant, la VNI réduit le travail respiratoire et permet la correction de l'acidose ventilatoire [3,14].

Ces fondements physiologiques robustes ont motivé la réalisation d'au moins huit études randomisées-contrôlées dont les résultats montrent en général un net bénéfice de la VNI quant à la réduction du taux d'intubation, mais aussi du taux de mortalité (Tableau 1). De plus, au moins deux méta-analyses confirment que, adjointe au traitement médical conventionnel, l'utilisation de la VNI est associée à une réduction de la mortalité (risque relatif [RR] : 0,52 ; intervalle de confiance [IC] 95 % : 0,35-0,76) et à un moins

**Tableau 1** Bénéfice de la ventilation non-invasive (VNI) dans les décompensations de bronchopneumopathie chroniques obstructives

Étude	Intubation (%)			Mortalité <sup>a</sup> (%)		
	Traitement conventionnel	VNI	<i>p</i>	Traitement conventionnel	VNI	<i>p</i>
Bott et al. 1993 [4]	7	0	NS	30	10	NS
Brochard et al. 1996 [5]	74	26	0,001	29	9	< 0,05
Barbe et al. 1996 [48]	0	0	NS	0	0	NS
Avdeev et al. 1998 [49]	26	17	NS	31	10	< 0,05
Celikel et al. 1998 [50] <sup>b</sup>	13	7	NA	7	0	NS
Plant et al. 2000 [51]	27	15	<0,05	20	10	0,05
Dikensoy et al. 2002 [52]	41	12	<0,05	12	6	NS
Conti et al. 2002 [53] <sup>c</sup>	100	52	<0,01	19	26	NS

NA : non applicable ; NS : non significatif.

<sup>a</sup> Dans toutes ces études, il s'agit de la mortalité hospitalière.

<sup>b</sup> Dans l'étude de Celikel et al. [50], les patients du groupe témoin reçoivent de la VNI en cas d'échec du traitement conventionnel.

<sup>c</sup> Dans l'étude de Conti et al. [53], le traitement de référence est l'intubation.

dre recours à l'intubation endotrachéale (RR : 0,41 ; IC 95 % : 0,33-0,53) [15,16].

### Œdème pulmonaire aigu cardiogénique : un bénéfice démontré quant à la prévention de l'intubation

L'œdème pulmonaire aigu cardiogénique est probablement l'une des indications les plus anciennes de la VNI [17]. Cette indication repose sur des bases physiopathologiques fortes. En ventilation spontanée, l'application d'une pression positive continue (CPAP) à des patients en OAP augmente l'index cardiaque et le volume d'éjection systolique [18] en cas d'altération préexistante de la fonction systolique, et diminue le volume télédiastolique du ventricule gauche en cas de fonction systolique préservée [19]. De plus, sur le plan respiratoire, la CPAP augmente la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF), améliore les échanges gazeux et diminue les résistances bronchiques ainsi que le travail ventilatoire [20,21]. L'application supplémentaire d'une aide inspiratoire (AI + PEP) réduit le travail ventilatoire comparé à la CPAP seule [22]. L'OAP est la seule forme d'IRA dans laquelle deux modalités d'administration de la VNI, la CPAP et l'AI + PEP, ont fait preuve de leur efficacité.

Chez les patients admis pour OAP, le bénéfice de la CPAP quant à la réduction du taux d'intubation est démontré par

trois études randomisées-contrôlées [6,23,24] (Tableau 2). La VNI en AI + PEP est elle aussi associée à une diminution du taux d'intubation comparé au traitement médical seul (Tableau 2) [25]. Néanmoins, ce bénéfice semble surtout profitable au sous-groupe des patients hypercapniques [26]. Dans deux travaux, l'AI + PEP était associée à une plus forte incidence des syndromes coronariens aigus ce qui a fait craindre un effet potentiellement délétère de cette thérapeutique sur la perfusion coronaire des patients en OAP [27,28]. Toutefois, ces données n'ont pas été retrouvées par les études ayant ultérieurement comparé la CPAP et l'AI + PEP dans l'OAP [29,30]. Elles renforcent cependant l'idée que, dans l'OAP, la VNI ne doit venir qu'en complément d'un traitement médical optimal et ne doit en aucun cas retarder l'instauration de ce traitement. Ces différents essais montrent donc un bénéfice clair de la VNI quant à la prévention de l'intubation. En revanche, aucun de ces essais randomisés-contrôlés n'a montré son bénéfice sur la survie en dehors du sous-groupe des patients hypercapniques ( $\text{PaCO}_2 > 45 \text{ mmHg}$ ) [26].

Enfin, deux méta-analyses successives viennent confirmer le bénéfice de la VNI dans l'OAP cardiogénique. La première, réalisée en 1998, ne prenait en compte presque que des essais ayant eu recours à la CPAP [31]. Cette première méta-analyse retrouvait une association significative entre l'utilisation de la CPAP et la diminution du recours à l'intubation (réduction de risque : -26 % ; IC 95 % : -13 à -38 %), ainsi qu'une tendance vers une diminution de la mortalité hospitalière (réduction de

**Tableau 2** Bénéfice de la ventilation non-invasive (VNI) dans l'œdème pulmonaire aigu cardiogénique

Étude	CPAP/AI + PEP	Intubation (%)			Mortalité <sup>a</sup> (%)		
		Traitement conventionnel	VNI	<i>p</i>	Traitement conventionnel	VNI	<i>p</i>
Bersten et al. [6]	CPAP	35	0	< 0,01	20	10	NS
Lin et al. [23]	CPAP	36	16	< 0,05	8	12	NS
L'Her et al. [24] <sup>b</sup>	CPAP	30	9	0,01	30	28	NS
Masip et al. [25]	AI+PEP	33	5	< 0,05	10	0	NS
Nava et al. [26] <sup>c</sup>	AI+PEP	25	20	NS	11	11	NS

CPAP : pression positive continue ; AI+PEP : aide inspiratoire et pression positive continue ; NS : non significatif.

<sup>a</sup> Il s'agit de la mortalité hospitalière, sauf pour l'étude de Masip et al. [25].

<sup>b</sup> Dans l'étude de L'Her et al. [24], la mortalité à 48 heures était réduite de façon significative dans le groupe VNI (7 %) comparé au groupe témoin (7 %,  $p = 0,05$ ).

<sup>c</sup> Dans l'étude de Nava et al. [26], il existe un bénéfice de la VNI quant à la prévention de l'intubation dans le sous-groupe des patients hypercapniques (6 vs 29 %,  $p = 0,15$ ).

**Tableau 3** Bénéfice de la ventilation non-invasive (VNI) dans l'insuffisance respiratoire aiguë « de novo »

Étude	Intubation (%)			Mortalité <sup>a</sup> (%)		
	Traitement conventionnel	VNI	<i>p</i>	Traitement conventionnel	VNI	<i>p</i>
Wysocki et al. 1995 [37]	70	62	NS	50	33	NS
Antonelli et al. 1998 [7]	NA	33	NA	47	28	NS
Confalonieri et al. 1999 [33]	50	21	0,03	21	25	NS
Antonelli et al. 2000 [39] <sup>b</sup>	70	20	0,02	55	35	0,17
Hilbert et al. 2001 [38]	77	46	0,03	81	50	0,02
Auriant et al. 2001 [40]	50	21	0,035	37	12	0,045
Ferrer et al. 2003 [35]	52	25	0,01	39	18	0,03

NA : non applicable ; NS : non significatif.

<sup>a</sup> Il s'agit en général de la mortalité hospitalière, sauf pour les études de Wysocki et al. [37], Antonelli et al. [7] et Ferrer et al. [35].

<sup>b</sup> Dans l'étude d'Antonelli et al. [7], le traitement de référence est l'intubation.

risque : -6,6 % ; IC 95 % : +3 à -16 %). Plus récemment, une seconde méta-analyse a inclus les essais thérapeutiques postérieurs à 1998, lesquels offrent une place plus importante à l'AI + PEP [32]. L'augmentation importante du nombre total d'essais pris en compte a permis à cette seconde méta-analyse de démontrer le bénéfice de la VNI sur la mortalité des patients admis pour OAP. Cet impact sur la mortalité est retrouvé pour la CPAP, mais non pour l'AI + PEP.

Il existe donc, dans l'OAP, un bénéfice de la VNI quant à la prévention de l'intubation. L'utilisation de cette thérapeutique semble de plus être associée à une réduction de la mortalité.

### Insuffisance respiratoire aiguë « de novo » : un bénéfice dans des populations de patients hautement sélectionnées

Si le bénéfice de la VNI semble assez clair chez les patients présentant une IRA secondaire à une décompensation de BPCO ou à un OAP, ce même bénéfice est plus débattu chez les patients présentant une IRA « de novo ». La lecture des différents essais randomisés-contrôlés ayant évalué le bénéfice de la VNI dans cette dernière indication suscite deux commentaires. Premièrement, la plupart de ces études mélangent un nombre considérable de pathologies totalement différentes. Deuxièmement, l'utilisation de la VNI dans les IRA « de novo » ne semble être associée à une réduction de mortalité que dans des populations de patients hautement sélectionnés (Tableau 3).

### L'insuffisance respiratoire aiguë « de novo » : une mosaïque de pathologies

Les études évaluant le bénéfice de la VNI dans l'IRA « de novo » mélangent en réalité un nombre considérable de pathologies totalement différentes. Ainsi, il est fréquemment retrouvé côte à côte, dans la même étude, des pneumopathies infectieuses et d'inhalation, des atélectasies, des syndromes de détresse respiratoire aiguë de l'adulte (SDRA), des traumatismes thoraciques, des détresses respiratoires postopératoires... Ces différentes pathologies ne sont pas comparables et les mélanger rend extrêmement difficile la lecture des résultats (Tableau 3).

Le cas des pneumopathies infectieuses est particulièrement éloquent. Dans leur étude, Confalonieri et al. retrou-

vent un bénéfice de la VNI chez des patients admis pour une IRA secondaire à une pneumopathie infectieuse communautaire [33]. Néanmoins, la lecture des résultats nous montre que ce bénéfice n'est attribuable qu'à la population des patients ayant une BPCO sous-jacente. Chez les autres, la VNI n'est ni associée à une réduction du risque d'intubation, ni à une réduction de la mortalité hospitalière. Il est licite de se demander si cette étude n'est pas en fait une nouvelle démonstration du bénéfice de la VNI dans les décompensations de BPCO. En revanche, les données de l'étude de Jolliet et al., qui évalue le bénéfice de la VNI dans les pneumopathies infectieuses communautaires sévères et exclut les patients ayant des antécédents de pathologies respiratoires chroniques, montre un taux d'intubation de 66 % [34]. Ce taux est bien supérieur à celui retrouvé dans l'étude de Confalonieri et al. [33].

On notera aussi avec intérêt que plusieurs études évaluant le bénéfice de la VNI dans l'IRA « de novo » incluent des OAP. C'est par exemple le cas des études de Ferrer et al. [35] (28 % d'OAP) et de Antonelli et al. [7,36] (18 % d'OAP). Il est possible, dans ces études, qu'une partie du bénéfice globale de la VNI soit attribuable à la population des patients ventilés pour un OAP. Dans ce sens, l'étude de Wysocki et al. a très précocement montré que, dans une population de patients non BPCO présentant une IRA « de novo », le bénéfice de la VNI était principalement observé chez les patients hypercapniques ( $\text{PaCO}_2 > 45$  mmHg), signe très fréquemment retrouvé dans l'OAP asphyxique [37].

### Un bénéfice dans une population de patients hautement sélectionnés

Si, en général, l'utilisation de la VNI dans les IRA « de novo » est associée à une réduction du risque d'intubation, elle n'est associée à une réduction de mortalité que dans des populations de patients hautement sélectionnés.

Cette sélection peut s'opérer selon la pathologie sous-jacente. C'est par exemple le cas des patients immunodéprimés, qu'il s'agisse de patients d'hématologie [38] ou admis en postopératoire d'une greffe d'organe solide [39]. C'est aussi le cas des patients présentant une IRA au décours d'une résection pulmonaire [40]. Dans ces populations, l'utilisation de la VNI est associée à une réduction du risque d'intubation et, surtout, à une réduction du risque de mortalité (Tableau 3). Il est important de noter qu'il s'agit de populations dans lesquelles l'intubation est associée à une mortalité considérable.

Tout ce qui peut l'éviter est donc susceptible d'avoir un bénéfice sur la survie.

La sélection peut aussi concerner les critères d'inclusion des patients dans une étude donnée. C'est par exemple le cas d'études qui multiplient les critères d'exclusion, ce qui a pour avantage d'inclure une population homogène, mais pour inconvénient d'aboutir à une étude comparant des patients bien différents de ceux que les praticiens prennent en charge dans leur activité quotidienne.

### **Méta-analyse dans l'insuffisance respiratoire aiguë « de novo »**

Les résultats de la méta-analyse de Keenan et al. [41] sont en accord avec les remarques précédemment formulées. Cette méta-analyse inclut les huit principaux essais ayant évalué le bénéfice de la VNI dans l'IRA « de novo » [8,33,35,37-40,42]. L'analyse des données montre un bénéfice de la VNI quant à la prévention de l'intubation (réduction de risque : 23 % ; IC 95 % : 10-35 %) et la mortalité (réduction de risque : 17 % ; IC 95 % : 8-26 %). Néanmoins, lorsque l'analyse exclut les études ayant inclus des patients BPCO ou en OAP, le bénéfice de la VNI sur la mortalité n'est plus significatif.

### **En pratique, quels patients bénéficient au mieux de la VNI**

L'expérience montre que la « vraie vie » est bien souvent éloignée des grands essais randomisés-contrôlés multicentriques. Ce problème est particulièrement pertinent dans le cas de la VNI, puisque cette thérapeutique a justement suscité la réalisation d'un nombre considérable d'essais thérapeutiques. Étudier le bénéfice de la VNI dans la pratique quotidienne nécessite de se tourner vers des travaux d'une toute autre nature. Il s'agit principalement des enquêtes de pratiques et des études de cohortes. De façon intéressante, la lecture de ces travaux suggère que, dans la pratique quotidienne, il existe aussi une hétérogénéité quant au bénéfice que la VNI peut apporter aux patients. Ainsi, si ce bénéfice semble assez clair chez les patients admis pour une IRA secondaire à une décompensation de BPCO ou à un OAP, il l'est nettement moins pour les patients admis pour une IRA « de novo ».

### **Décompensation de BPCO et OAP : un bénéfice de la VNI dans la « vraie vie »**

Sur une période de huit ans (1994-2001), Girou et al. ont évalué l'utilisation et les bénéfices de la VNI chez des patients ventilés pour un OAP cardiogénique ou une décompensation de BPCO [43]. Au cours de cette période, les auteurs ont observé une constante augmentation de l'utilisation de la VNI (de 45 % en 1994 à près de 90 % en 2001), laquelle était associée à une diminution de la mortalité (de 20 à 8 %) et de l'acquisition d'infections nosocomiales dans la population étudiée (de 30 à 15 %). La VNI fut, dans cette étude, clairement identifiée comme facteur ayant indépendamment contribué à la diminution de mortalité de la cohorte (RR : 0,37 ; IC 95 % : 0,18-0,78).

De la même façon, Carlucci et al. ont étudié de façon rétrospective, sur une durée de huit années (1992-1996), la

sévérité des patients bénéficiant d'une VNI pour décompensation de BPCO dans une unité de soins intensifs respiratoires (USIR), ainsi que le taux d'échec de cette thérapeutique [44]. Leurs données montraient un taux d'échec stable sur l'ensemble de la période (17 % en moyenne). En revanche, la sévérité des épisodes d'IRA, évaluée par le pH et le score APACHE II à l'admission, se majorait progressivement tout au long de la période étudiée. L'analyse statistique montrait que 1997 était l'année charnière, ce qui permettait alors de distinguer deux périodes bien différentes : 1992-1996 (pH = 7,25 ± 0,07 ; APACHE II = 22 ± 6) et 1997-1999 (pH = 7,20 ± 0,08 ; APACHE II = 25 ± 6). Au cours de la seconde période, la probabilité d'échec de VNI pour un patient ayant un pH inférieur à 7,25 était trois fois moindre qu'au cours de la première période. Alors que la sévérité des patients admis en USIR se majorait, les moins sévères (pH > 7,28) étaient progressivement traités en salle de pneumologie (20 % au cours de la première période contre 60 % au cours de la seconde).

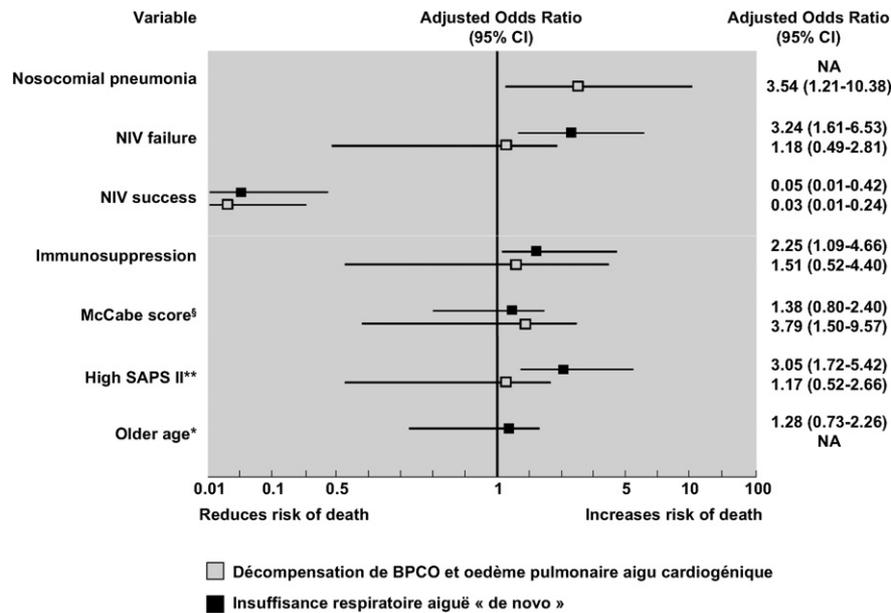
Il existe donc, dans certains centres, une augmentation de la fréquence d'utilisation de la VNI au cours du temps. Parallèlement, la sévérité des patients bénéficiant de cette thérapeutique s'est accrue. Enfin, cette utilisation plus fréquente de la VNI semble s'accompagner d'une amélioration du pronostic des patients.

### **Insuffisance respiratoire aiguë « de novo » : un bénéfice discutable**

Dans l'enquête multicentrique française sur l'utilisation et le bénéfice de la VNI réalisée en 2002, l'IRA « de novo » était, en analyse multivariée, un facteur prédictif indépendant d'échec de la VNI [10]. Ainsi, les patients ventilés pour ce type d'IRA sont plus exposés au risque d'être intubés que les patients ventilés pour une décompensation de BPCO ou un OAP. De plus, dans cette enquête, le fait d'être ventilé pour une IRA « de novo » plutôt que pour une décompensation de BPCO ou un OAP semblait avoir un impact sur l'issue du séjour [45]. Ainsi, le succès de la VNI était un facteur indépendant de survie dans l'IRA « de novo » (RR : 0,05 ; IC 95 % : 0,01-0,42) et la BPCO-OAP (RR : 0,03, IC 95 % : 0,01-0,24) (Fig. 1). En revanche, l'échec de la VNI était indépendamment associé à une surmortalité dans l'IRA « de novo » (RR : 3,24 ; IC 95 % : 1,61-6,53), mais non chez les BPCO-OAP (Fig. 1). Par ailleurs, l'échec de la VNI était associé à une augmentation de la durée de séjour chez les BPCO-OAP, mais ne l'était pas chez les IRA « de novo ».

Au total, l'impact global de la VNI sur le pronostic des patients dépendait de l'indication. Chez les BPCO-OAP, l'utilisation de la VNI était associée à un meilleur pronostic, (RR : 0,33 ; IC 95 % : 0,15-0,73,  $p = 0,007$ ), suggérant un bénéfice de la VNI. En revanche, chez les IRA « de novo », l'utilisation de la VNI n'était pas significativement associée à un meilleur ou à un pire pronostic (RR : 1,18 ; IC 95 % : 0,66-2,10,  $p = 0,57$ ) [45].

Ces données sont à rapprocher de celles de la première enquête d'Esteban et al. [12]. Dans cette enquête, les auteurs avaient noté que, parmi les patients ventilés pour une décompensation de BPCO, la mortalité du groupe intubé en raison de l'échec de la VNI n'était pas supérieure à la mortalité du groupe intubé d'emblée (24 vs 28 %), alors qu'elle l'était



**Figure 1** Facteurs de risque indépendant de mortalité chez les patients ventilé pour une décompensation de bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO) ou un œdème pulmonaire aigu cardiogénique (carrés blancs) et chez ceux ventilés pour une insuffisance respiratoire aiguë « de novo » (carrés noirs). NIV : ventilation non invasive ; NA : non applicable ; SAPS II : indice de gravité simplifié 2, d'après [45].

chez les patients ventilés pour une IRA d'une autre étiologie (48 vs 31 %).

Cette hétérogénéité du bénéfice de la VNI quant à l'étiologie de l'IRA sous-jacente semble relativement bien perçue par les cliniciens comme le montrent les données issues de l'enquête déclarative de Burns et al. [46], réalisée en 2003 auprès de 808 internes et médecins senior exerçant dans des services de réanimation, pneumologie, urgence et médecine interne de 15 hôpitaux universitaires d'Ontario (Canada). Le taux de réponse fut de 47 %, et 63 % des praticiens ayant répondu déclarèrent utiliser la VNI. Les deux principales indications retenues par les praticiens étaient la décompensation de BPCO et l'OAP cardiogénique : dans ces indications, la VNI avait été utilisée au moins une fois par respectivement 91 et 88 % des médecins interrogés. En revanche, moins de 50 % d'entre eux déclaraient avoir initié aux moins une VNI pour une pneumonie, un sevrage de la ventilation mécanique, une IRA postopératoire ou postextubation.

## Conclusion

Il semble que le bénéfice de la VNI est dépendant de l'étiologie de l'IRA qui motive son instauration. Si ce bénéfice paraît clair pour les décompensations de BPCO et les OAP, il semble plus discutable pour les insuffisances respiratoires aiguës « de novo ». Dans ce dernier groupe, la VNI semble avant tout bénéficier à des populations de patients hautement sélectionnées. Toujours dans ce groupe, il semble que l'échec de la VNI pourrait être associé à une surmortalité. Il convient donc, chez ces patients, de ne pas poursuivre une VNI lorsqu'elle s'avère inefficace, le risque étant alors d'intuber les patients dans de mauvaises conditions [47]. Il est crucial que de futures études définissent des critères permettant de prédire aussi précocement que possible l'échec à venir d'une VNI

chez les patients pris en charge pour une insuffisance respiratoire aiguë « de novo ». De plus, il semble important que de futures études s'attachent à étudier le bénéfice de la VNI dans des populations d'IRA « de novo » d'étiologies homogènes et non dans des populations mélangeant des IRA de causes aussi diverses que variées.

## Références

- [1] Meduri GU, Conoscenti CC, Menashe P, Nair S. Noninvasive face mask ventilation in patients with acute respiratory failure. *Chest* 1989;95:865-70.
- [2] Meduri GU, Abou-Shala N, Fox RC, Jones CB, Leeper KV, Wunderink RG. Noninvasive face mask mechanical ventilation in patients with acute hypercapnic respiratory failure. *Chest* 1991; 100:445-54.
- [3] Brochard L, Isabey D, Piquet J, Amaro P, Mancebo J, Messadi AA, et al. Reversal of acute exacerbations of chronic obstructive lung disease by inspiratory assistance with a face mask. *N Engl J Med* 1990;323:1523-30.
- [4] Bott J, Carroll MP, Conway JH, Keilty SE, Ward EM, Brown AM, et al. Randomised controlled trial of nasal ventilation in acute ventilatory failure due to chronic obstructive airways disease. *Lancet* 1993;341:1555-7.
- [5] Brochard L, Mancebo J, Wysocki M, Lofaso F, Conti G, Rauss A, et al. Noninvasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease. *N Engl J Med* 1995;333:817-22.
- [6] Bersten AD, Holt AW, Vedig AE, Skowronski GA, Baggoley CJ. Treatment of severe cardiogenic pulmonary edema with continuous positive airway pressure delivered by face mask. *N Engl J Med* 1991;325:1825-30.
- [7] Antonelli M, Conti G, Rocco M, Bui M, De Blasi RA, Vivino G, et al. A comparison of noninvasive positive-pressure ventilation and conventional mechanical ventilation in patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 1998;339:429-35.
- [8] Martin TJ, Hovis JD, Costantino JP, Bierman MI, Donahoe MP, Rogers RM, et al. A randomized, prospective evaluation of nonin-

- vative ventilation for acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;161:807-13.
- [9] International Consensus Conferences in Intensive Care Medicine. Noninvasive positive pressure ventilation in acute respiratory failure. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:283-91.
- [10] Demoule A, Girou E, Richard JC, Taille S, Brochard L. Increased use of noninvasive ventilation in French intensive care units. *Intensive Care Med* 2006;32:1747-55.
- [11] Carlucci A, Richard JC, Wysocki M, Lepage E, Brochard L. Noninvasive vs conventional mechanical ventilation. An epidemiologic survey. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163:874-80.
- [12] Esteban A, Anzueto A, Frutos F, Alia I, Brochard L, Stewart TE, et al. Characteristics and outcomes in adult patients receiving mechanical ventilation: a 28-day international study. *JAMA* 2002;287:345-55.
- [13] Esteban A, Frutos-Vivar F, Ferguson ND, Meade MO, Anzueto A, Brochard L, et al. Evaluation in the use of non-invasive ventilation in the ICU. *Proceedings of the American Thoracic Society* 2006;3:A472.
- [14] Carrey Z, Gottfried SB, Levy RD. Ventilatory muscle support in respiratory failure with nasal positive pressure ventilation. *Chest* 1990;97:150-8.
- [15] Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Which patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease benefit from noninvasive positive-pressure ventilation? A systematic review of the literature. *Ann Intern Med* 2003;138:861-70.
- [16] Lightowler JV, Wedzicha JA, Elliott MW, Ram FS. Non-invasive positive pressure ventilation to treat respiratory failure resulting from exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease: Cochrane systematic review and meta-analysis. *BMJ* 2003;326:185.
- [17] Barach A, Martin J, Eckman M. Positive pressure respiration and its application to the treatment of acute pulmonary edema. *Ann Intern Med* 1938;12:754-95.
- [18] Bradley TD, Holloway RM, McLaughlin PR, Ross BL, Walters J, Liu PP. Cardiac output response to continuous positive airway pressure in congestive heart failure. *Am Rev Respir Dis* 1992;145:377-82.
- [19] Bendjelid K, Schutz N, Suter PM, Fournier G, Jacques D, Fareh S, et al. Does continuous positive airway pressure by face mask improve patients with acute cardiogenic pulmonary edema due to left ventricular diastolic dysfunction? *Chest* 2005;127:1053-8.
- [20] Lenique F, Habis M, Lofaso F, Dubois-Rande JL, Harf A, Brochard L. Ventilatory and hemodynamic effects of continuous positive airway pressure in left heart failure. *Am J Respir Crit Care Med* 1997;155:500-5.
- [21] Katz JA, Kraemer RW, Gjerde GE. Inspiratory work and airway pressure with continuous positive airway pressure delivery systems. *Chest* 1985;88:519-26.
- [22] Chadda K, Annane D, Hart N, Gajdos P, Raphael JC, Lofaso F. Cardiac and respiratory effects of continuous positive airway pressure and noninvasive ventilation in acute cardiac pulmonary edema. *Crit Care Med* 2002;30:2457-61.
- [23] Lin M, Yang YF, Chiang HT, Chang MS, Chiang BN, Cheitlin MD. Reappraisal of continuous positive airway pressure therapy in acute cardiogenic pulmonary edema. Short-term results and long-term follow-up. *Chest* 1995;107:1379-86.
- [24] L'Her E, Duquesne F, Girou E, de Rosiere XD, Le Conte P, Renault S, et al. Noninvasive continuous positive airway pressure in elderly cardiogenic pulmonary edema patients. *Intensive Care Med* 2004;30:882-8.
- [25] Masip J, Betbese AJ, Paez J, Vecilla F, Canizares R, Padro J, et al. Non-invasive pressure support ventilation vs conventional oxygen therapy in acute cardiogenic pulmonary oedema: a randomised trial. *Lancet* 2000;356:2126-32.
- [26] Nava S, Carbone G, DiBattista N, Bellone A, Baiardi P, Cosentini R, et al. Noninvasive ventilation in cardiogenic pulmonary edema: a multicenter randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:1432-7.
- [27] Mehta S, Jay GD, Woolard RH, Hipona RA, Connolly EM, Cimini DM, et al. Randomized, prospective trial of bilevel vs continuous positive airway pressure in acute pulmonary edema. *Crit Care Med* 1997;25:620-8.
- [28] Sharon A, Shpirer I, Kaluski E, Moshkovitz Y, Milovanov O, Polak R, et al. High-dose intravenous isosorbide-dinitrate is safer and better than Bi-PAP ventilation combined with conventional treatment for severe pulmonary edema. *J Am Coll Cardiol* 2000;36:832-7.
- [29] Bellone A, Monari A, Cortellaro F, Vettorello M, Arlati S, Coen D. Myocardial infarction rate in acute pulmonary edema: noninvasive pressure support ventilation versus continuous positive airway pressure. *Crit Care Med* 2004;32:1860-5.
- [30] Park M, Sangean MC, Volpe Mde S, Feltrim MI, Nozawa E, Leite PF, et al. Randomized, prospective trial of oxygen, continuous positive airway pressure, and bilevel positive airway pressure by face mask in acute cardiogenic pulmonary edema. *Crit Care Med* 2004;32:2407-15.
- [31] Pang D, Keenan SP, Cook DJ, Sibbald WJ. The effect of positive pressure airway support on mortality and the need for intubation in cardiogenic pulmonary edema: a systematic review. *Chest* 1998;114:1185-92.
- [32] Masip J, Roque M, Sanchez B, Fernandez R, Subirana M, Exposito JA. Noninvasive ventilation in acute cardiogenic pulmonary edema: systematic review and meta-analysis. *JAMA* 2005;294:3124-30.
- [33] Confalonieri M, Potena A, Carbone G, Porta RD, Tolley EA, Umberto Meduri G. Acute respiratory failure in patients with severe community-acquired pneumonia. A prospective randomized evaluation of noninvasive ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:1585-91.
- [34] Jolliet P, Abajo B, Pasquina P, Chevrolet JC. Non-invasive pressure support ventilation in severe community-acquired pneumonia. *Intensive Care Med* 2001;27:812-21.
- [35] Ferrer M, Esquinas A, Leon M, Gonzalez G, Alarcon A, Torres A. Noninvasive ventilation in severe hypoxemic respiratory failure: a randomized clinical trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2003;168:1438-44.
- [36] Antonelli M, Conti G, Moro ML, Esquinas A, Gonzalez-Diaz G, Confalonieri M, et al. Predictors of failure of noninvasive positive pressure ventilation in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a multi-center study. *Intensive Care Med* 2001;27:1718-28.
- [37] Wysocki M, Tric L, Wolff MA, Millet H, Herman B. Noninvasive pressure support ventilation in patients with acute respiratory failure. A randomized comparison with conventional therapy. *Chest* 1995;107:761-8.
- [38] Hilbert G, Gruson D, Vargas F, Valentino R, Gbikpi-Benissan G, Dupon M, et al. Noninvasive ventilation in immunosuppressed patients with pulmonary infiltrates, fever, and acute respiratory failure. *N Engl J Med* 2001;344:481-7.
- [39] Antonelli M, Conti G, Bui F, Costa MG, Lappa A, Rocco M, et al. Noninvasive ventilation for treatment of acute respiratory failure in patients undergoing solid organ transplantation: a randomized trial. *JAMA* 2000;283:235-41.
- [40] Auriant I, Jallot A, Herve P, Cerrina J, Le Roy Ladurie F, Fournier JL, et al. Noninvasive ventilation reduces mortality in acute respiratory failure following lung resection. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;164:1231-5.
- [41] Keenan SP, Sinuff T, Cook DJ, Hill NS. Does noninvasive positive pressure ventilation improve outcome in acute hypoxemic respiratory failure? A systematic review. *Crit Care Med* 2004;32:2516-23.
- [42] Keenan SP, Powers C, McCormack DG, Block G. Noninvasive positive-pressure ventilation for postextubation respiratory distress: a randomised controlled trial. *JAMA* 2002;287:3238-44.

- [43] Girou E, Brun-Buisson C, Taille S, Lemaire F, Brochard L. Secular trends in nosocomial infections and mortality associated with noninvasive ventilation in patients with exacerbation of COPD and pulmonary edema. *JAMA* 2003;290:2985-91.
- [44] Carlucci A, Delmastro M, Rubini F, Fracchia C, Nava S. Changes in the practice of non-invasive ventilation in treating COPD patients over 8 years. *Intensive Care Med* 2003;29:419-25.
- [45] Demoule A, Girou E, Richard JC, Taille S, Brochard L. Benefits and risks of success or failure of noninvasive ventilation. *Intensive Care Med* 2006;32:1756-65.
- [46] Burns KE, Sinuff T, Adhikari NK, Meade MO, Heels-Ansdell D, Martin CM, et al. Bilevel noninvasive positive pressure ventilation for acute respiratory failure: survey of Ontario practice. *Crit Care Med* 2005;33:1477-83.
- [47] Delclaux C, L'Her E, Alberti C, Mancebo J, Abroug F, Conti G, et al. Treatment of acute hypoxemic nonhypercapnic respiratory insufficiency with continuous positive airway pressure delivered by a face mask: A randomised controlled trial. *JAMA* 2000;284:2352-60.
- [48] Barbe F, Togores B, Rubi M, Pons S, Maimo A, Agusti AG. Noninvasive ventilatory support does not facilitate recovery from acute respiratory failure in chronic obstructive pulmonary disease. *Eur Respir J* 1996;9:1240-5.
- [49] Avdeev SN, Tret'iakov AV, Grigor'iants RA, Kutsenko MA, Chuchalin AG. Study of the use of noninvasive ventilation of the lungs in acute respiratory insufficiency due exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease. *Anesteziol Reanimatol* 1998;3:45-51.
- [50] Celikel T, Sungur M, Ceyhan B, Karakurt S. Comparison of noninvasive positive pressure ventilation with standard medical therapy in hypercapnic acute respiratory failure. *Chest* 1998;114:1636-42.
- [51] Plant PK, Owen JL, Elliott MW. Early use of non-invasive ventilation for acute exacerbations of chronic obstructive pulmonary disease on general respiratory wards: a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* 2000;355:1931-5.
- [52] Dikensoy O, Ikidag B, Filiz A, Bayram N. Comparison of noninvasive ventilation and standard medical therapy in acute hypercapnic respiratory failure: a randomised controlled study at a tertiary health centre in SE Turkey. *Int J Clin Pract* 2002;56:85-8.
- [53] Conti G, Antonelli M, Navalesi P, Rocco M, Bui M, Spadetta G, et al. Noninvasive vs. conventional mechanical ventilation in patients with chronic obstructive pulmonary disease after failure of medical treatment in the ward: a randomised trial. *Intensive Care Med* 2002;28:1701-7.