

Impact de la position du patient sur le risque de pneumonie acquise sous ventilation mécanique

Effect of positioning on ventilator-associated pneumonia prevention

G. Voiriot · B. Mourvilier · M. Wolff · L. Bouadma

Reçu le 9 janvier 2013 ; accepté le 15 mars 2013
© SRLF et Springer-Verlag France 2013

Résumé La pneumonie acquise sous ventilation mécanique (PAVM) est la plus fréquente des complications infectieuses nosocomiales en réanimation. L'axe oropharynx-trachée/sonde d'intubation joue un rôle important dans le développement de cette infection. En conséquence, modifier cet axe et donc la position des patients pourrait être un moyen de prévention des PAVM. Cette revue fait l'état des lieux sur l'impact de la position semi-assise, de la rotation latérale continue délivrée par des lits oscillants, et du décubitus ventral dans la prévention des PAVM.

Mots clés Pneumonie acquise sous ventilation mécanique · Position semi-assise · Lits oscillants · Décubitus ventral

Abstract Ventilator-associated pneumonia (VAP) is the most common hospital-acquired infection in the intensive care unit. Oropharynx-trachea/endotracheal tube axis plays a significant role on VAP development. Accordingly, the positioning could be a way to prevent VAP. This review is an update on the impact of semi-recumbent position, rotational beds and prone position on VAP prevention.

Keywords Ventilator-acquired pneumonia · Semi-recumbent position · Rotational beds · Prone position

Introduction

La pneumonie acquise sous ventilation mécanique (PAVM), définie par la survenue d'une pneumonie plus de 48 heures après le début de la ventilation mécanique (VM), est la plus fréquente des complications infectieuses nosocomiales en ré-

animation. Bien que la mortalité attribuable à cette affection soit controversée [1,2], elle est tout de même associée à un surcroît de morbidité [3], du fait d'une prolongation de la durée de la VM, de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital et d'une plus grande consommation d'antibiotiques. De plus, au final, s'y associe un surcoût de séjour hospitalier. Il s'agit donc d'une infection à la fois fréquente et grave dont la prévention doit être considérée comme une priorité de façon à épargner des vies et des ressources financières [4].

Les PAVM résultent du développement de microorganismes dans les voies aériennes inférieures qui, après une phase de colonisation, induisent une infection du parenchyme pulmonaire par dépassement des capacités de défenses locales, mécaniques (toux, clairance mucociliaire), cellulaires (polynucléaires, macrophages, lymphocytes, cytokines) et/ou humorales (anticorps et complément) de l'hôte et ce d'autant plus que l'inoculum est important ou que le microorganisme est particulièrement virulent. Les auteurs avancent plusieurs hypothèses sur le mécanisme de survenue des PAVM. La grande majorité des pneumonies sont liées à des microinhalations avec passage de sécrétions de l'oropharynx contenant des bactéries endogènes (issues de la flore du patient avec un inoculum pouvant atteindre 10^7 bactéries/ml) dans les voies aériennes sous-glottiques après une accumulation au-dessus du ballonnet de la sonde d'intubation. Le rôle de l'estomac comme réservoir de bactéries colonisant secondairement l'oropharynx est controversé [5,6]. Certains auteurs postulent que la colonisation du biofilm de la sonde d'intubation est responsable d'embolies septiques dans le parenchyme pulmonaire suite aux aspirations trachéales ou à une fibroscopie bronchique [7,8]. La voie hématogène est probablement très marginale (translocation bactérienne). Et enfin, la contamination directe du matériel par manuportage (bactéries exogènes) est extrêmement rare si les précautions standard d'hygiène sont respectées [3].

Les études ont identifié deux groupes de facteurs de risque des PAVM, les facteurs liés à la VM (principalement les facteurs liés à l'instrumentation des voies aériennes)

G. Voiriot · B. Mourvilier · M. Wolff · L. Bouadma (✉)
Service de réanimation médicale et des maladies infectieuses,
hôpital Bichat-Claude Bernard, Paris et Université
Paris 7-Denis Diderot, AP-HP, 46 rue Henri Huchard,
F-75877 Paris cedex, France
e-mail : lila.bouadma@bch.aphp.fr

accessibles à la prévention et les facteurs de risques liés aux patients (par exemple l'existence d'une pathologie pulmonaire sous-jacente) non accessibles à la prévention, ce qui rend les PAVM difficiles à prévenir, au contraire d'autres affections telles que les infections liées au cathéter [9]. Parmi ces facteurs modifiables, la position et la mobilisation des patients pourraient jouer un rôle dans la prévention des PAVM en évitant le reflux gastro-œsophagien (position semi-assise) et en améliorant le drainage des sécrétions des voies aériennes (décubitus ventral [DV] et rotation latérale continue) [4].

Le propos de cette revue est de résumer les résultats des études qui ont évalué l'impact de la position du patient sur le risque de survenue de PAVM, avec une attention toute particulière pour les études et méta-analyses récentes.

La position semi-assise

Le tube digestif serait le réservoir principal des germes colonisant secondairement le carrefour oropharyngé puis les voies aériennes basses. Cette colonisation survient en raison d'un reflux gastro-œsophagien quasi constant chez les patients sous VM du fait de la présence d'une sonde gastrique au travers du pylore et de la distension gastrique liée à l'alimentation entérale. Ainsi, les mesures visant à limiter le reflux du liquide gastrique peuvent être intéressantes pour prévenir les PAVM. La mise en position semi-assise (entre 30 et 45°) des malades sous VM est une mesure non coûteuse, simple sur le plan théorique mais en réalité extrêmement difficile à mettre en œuvre.

De nombreux travaux cliniques étayaient l'hypothèse que la position semi-assise diminue l'inhalation du liquide gastrique chez les patients ventilés. Dans une étude de cohorte menée pour identifier les facteurs de risque d'acquisition d'une PAVM, Kollef et al. ont montré que le décubitus dorsal (DD) strict au cours des 24 premières heures de la VM augmentait le risque de PAVM par trois [10]. Plusieurs études expérimentales utilisant des solutions de nutrition entérale radiomarquées ont montré que l'inhalation du contenu gastrique survenait à un degré plus élevé chez les patients sous VM placés en DD que chez les patients en position semi-assise. Ainsi, Torres et al. ont mesuré la radioactivité dans les sécrétions bronchiques de patients ventilés au tout début de la VM, au cours d'un essai randomisé contrôlé en crossover, position semi-assise (> 45° d'élévation de la tête du lit) vs position couchée, après administration intragastrique de technétium marqué [11]. La radioactivité était supérieure en moyenne dans les sécrétions bronchiques des patients en DD strict. En outre, les mêmes bactéries ont été isolées dans le liquide gastrique, le pharynx et la trachée de 68 % des patients en DD strict vs 32 % des patients en position semi-assise. Deux autres études ont trouvé des résultats simi-

lares [9,12]. Il a été montré également que la présence et la taille de la sonde nasogastrique influencent la fréquence de l'inhalation du contenu gastrique, sans doute en compromettant l'action du sphincter inférieur de l'œsophage. Il semble que l'utilisation de sonde de plus petit calibre permette d'éviter le reflux gastro-œsophagien [12].

S'il existe un rationnel physiopathologique fort, une étude de cohorte et trois études expérimentales qui suggèrent que placer les patients sous VM en position semi-assise permet de diminuer le risque d'inhalation [9,11,12], les études observationnelles ont montré que cette stratégie de prévention non coûteuse est difficile à mettre en œuvre en pratique clinique. Dans une enquête francocanadienne récente [13], les chefs de services français interrogés déclaraient que leurs patients étaient principalement en position semi-assise alors que les Canadiens rapportaient une utilisation identique de la position couchée et semi-assise. D'après les sondages canadiens, la responsabilité pour le positionnement des patients était partagée de manière équitable entre les réanimateurs et les infirmières alors qu'en France, il était déterminé le plus souvent par une politique de service ($p < 0,0001$). Les raisons citées pour ne pas utiliser la position semi-assise étaient les effets secondaires et le dérangement occasionné dans 42 % pour les infirmières et dans 33 % pour les médecins, sans différence entre les médecins canadiens et les médecins français. Ces informations reposent sur la déclaration des médecins interrogés mais de nombreuses données existent sur la réalité de la position des malades en réanimation. Dans une étude multicentrique menée dans quatre services de réanimation, le groupe canadien de Cook a montré que la position la plus courante de 61 patients au cours de 164 jours de VM était une inclinaison entre 15 et 30° et les patients sans contre-indication à cette position étaient à 45° seulement pendant 25 % du temps [14]. Une autre étude observationnelle du même type, analysant 347 mesures chez 52 patients, a mis en évidence une élévation moyenne de la tête du lit de 23° et ce, indépendamment de la stabilité hémodynamique ou de l'existence d'une nutrition entérale [15]. Dans les faits, les patients de réanimation ne sont donc pas installés en position semi-assise. Plusieurs raisons peuvent expliquer ce faible taux d'adhérence à cette mesure préventive. Une première raison est liée à la difficulté d'appréciation du degré d'élévation de la tête du lit par les soignants. Dans une étude dont les deux objectifs étaient de comparer l'estimation de l'angle par les soignants et la mesure objective avec un rapporteur, et de déterminer la concordance des évaluations entre les soignants, McMullin et al. [16] ont montré que la précision des estimations de flexion du tronc par les soignants était très moyenne avec une constante surestimation du degré de flexion. Par exemple, pour une mesure objective de $16,2 \pm 9,0^\circ$, la moyenne de l'estimation était de $24,3 \pm 12,3^\circ$ pour les infirmières avec une corrélation intraclasse de 0,42 et de $20,3 \pm 10,8^\circ$ pour les réanimateurs avec un coefficient de 0,55.

L'expérience clinique des médecins n'avait pas d'influence sur la précision des estimations. Le moment de la journée influençait cette précision des estimations. Celles-ci étaient significativement moins précises le matin (quand l'activité clinique est la plus importante) et le soir (quand la fatigue altère le jugement). Il est noté dans cette étude un effet d'apprentissage pour l'estimation de l'angle. Dans une autre étude [17], lors de l'appréciation de 800 angles d'inclinaison de la tête du lit par 97 infirmiers, 48 étudiants en soins et 15 aides-soignants, seulement 15 % des angles ont été correctement estimés, 62 % surestimés et 23 % sous-estimés. La surestimation était d'autant plus importante que l'angle était élevé ($p < 0,001$) et là encore l'expérience n'influencait pas l'importance de l'erreur. Une troisième étude a cependant retrouvé une forte corrélation ($R^2 = 0,8488$) entre l'angle mesuré et l'angle estimé par des infirmières suggérant que d'autres facteurs influençaient la non-application de cette mesure de prévention en pratique quotidienne [18]. Au-delà de la difficulté à estimer l'angle d'inclinaison de la tête du lit, maintenir le patient demi-assis est probablement un processus complexe qui fait intervenir différents soignants et nécessite des interventions à de nombreux moments de la journée. Pour comprendre le point de vue d'une équipe multidisciplinaire de réanimation sur les déterminants et les conséquences de la mise en position semi-assise, Cook et al. [19] ont mené une étude qualitative avec des interviews semi-structurées et des groupes de discussion. Les auteurs montraient que les réanimateurs et les nutritionnistes étaient familiarisés à cette stratégie de prévention de la pneumonie alors que les autres médecins n'avaient pas connaissance de l'impact de cette mesure. Les infirmières pensaient que les médecins avaient la responsabilité du positionnement des patients alors que les médecins considéraient qu'il s'agissait de la prérogative des infirmières. Les participants proposaient des solutions alternatives (par exemple, le placement en décubitus latéral) et identifiaient trois types de barrières à l'application de cette mesure : 1) des effets indésirables : l'instabilité hémodynamique, les ulcères de décubitus, 2) des problèmes de sécurité comme par exemple, le glissement hors du lit, 3) des insuffisances de ressources, par exemple l'insuffisance de lits adaptés à cette position. L'éducation, les recommandations, les rappels, l'audit avec retour de l'information et des initiatives d'amélioration de la qualité ont été préconisés par les soignants interrogés pour promouvoir cette mesure préventive. En conclusion, les auteurs estimaient que la sous-utilisation de cette stratégie non coûteuse de prévention de la PAVM était liée à une connaissance insuffisante de ses bénéfices potentiels, à la perception d'obstacles à l'application en pratique quotidienne, à la non-formalisation du soignant responsable du positionnement du patient et au manque de facilitateurs et de stratégies de renforcement. Différentes méthodes ont été utilisées pour aider les soignants à placer les patients en position semi-

assise des méthodes éducatives [20,21], des dispositifs simples d'aide à l'appréciation de l'angle d'élévation de la tête du lit [21,22] et des dispositifs électroniques intégrés au lit et mesurant l'angle d'inclinaison en continu [23-25]. Chacune de ces méthodes est efficace avec en moyenne une élévation de la tête du lit significativement supérieure par rapport au standard de soin.

Au final, seulement deux essais randomisés contrôlés ont étudié l'impact de la position semi-assise sur la survenue de PAVM. Dans l'étude de Drakulovic et al. [26], les patients ont été randomisés en deux groupes, groupe demi-assis ($n=39$) et groupe DD ($n=47$). Cette étude interrompue après une analyse intermédiaire rapporte des résultats très favorables pour le groupe semi-assis, 8 % contre 34 % pneumonies suspectées cliniquement ($p=0,003$) et 5 % contre 23 %, pneumonies confirmées bactériologiquement ($p=0,018$). La position en DD (odds ratio [OR] 6,8 ; 95 % intervalle de confiance [IC] 1,7-26,7 ; $p=0,006$) et la nutrition entérale [OR 5,7 ; 95 % IC 1,5-22,8 ; $p=0,013$) étaient des facteurs de risque indépendants de survenue de PAVM mais la fréquence des PAVM était plus importante pour les patients sous nutrition entérale dans le groupe DD. La VM de plus de sept jours et le score de Glasgow < 9 étaient des facteurs de risque supplémentaires de PAVM. Les auteurs concluaient que la position semi-assise diminuait le risque de PAVM, surtout chez les patients recevant une nutrition entérale. La mortalité ne diffère pas significativement entre les deux groupes de patients. Il est très important de noter, quand on analyse les résultats de cette étude, que les patients du groupe DD avaient plus souvent une sonde gastrique de gros calibre, une pathologie rapidement fatale et un Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score (APACHE II) plus élevé. Bien que, pour chacune de ces variables, les différences entre les groupes ne fussent pas significatives, toutes les valeurs de p étaient inférieures à 0,08. La combinaison de tous ces facteurs a pu entraîner un biais en faveur du groupe en position semi-assise. D'autres critiques importantes ont été soulevées lors de la publication de cette étude : la position réelle des patients du groupe en position semi-assise n'est pas connue ; la position n'était vérifiée qu'une seule fois par jour ; l'exclusion de trois patients dans le groupe en position semi-assise en raison de la violation du protocole initial, si bien que l'analyse n'a pas été effectuée en intention de traiter ; la fréquence anormalement élevée de PAVM chez les patients recevant une nutrition entérale dans le groupe DD, largement responsable de la différence significative observée dans l'étude. Une étude plus récente a contribué à tempérer l'enthousiasme initial concernant cette mesure préventive. Van Nieuwenhoven et al. ont comparé dans un essai contrôlé randomisé multicentrique [27] des patients sous VM en position semi-assise (avec un objectif fixé à 45°) $n=112$ ou en position couchée $n=109$ définie par une élévation de la tête du lit de 10° , ce qui

était la norme des soins dans leur service de réanimation). Les objectifs de cette étude étaient d'évaluer la faisabilité de la position semi-assise chez les patients sous VM et de déterminer, avec une analyse en intention de traiter l'efficacité de cette mesure pour prévenir les PAVM. L'angle d'élévation moyen de la tête du lit a été mesuré toutes les minutes au moyen d'un ingénieux système mis sur le cadre de lit composé d'un pendule et d'un transducteur relié à un ordinateur. L'angle ciblé de 45° dans le groupe position semi-assise n'a pas été atteint pendant 85 % du temps avec 29,2 et 26,5 degrés en moyenne respectivement à J1 et J7. A contrario, les patients dans le groupe soins usuels avaient un angle d'élévation de la tête du lit moyen de 9,8° à J1 qui augmentait progressivement pour atteindre 14,8° à J7. L'autre résultat important de cette étude est qu'il n'y avait aucune différence significative quant au deuxième critère d'évaluation de l'étude qui était l'incidence des PAVM microbiologiquement prouvées avec 6,5 % dans le groupe DD et 10,7 % dans le groupe position semi-assise. Le diagnostic de PAVM a été obtenu par cultures quantitatives après prélèvement endoscopique, alors que dans l'étude précédente de Drakulovic et al. [14] ont été utilisés des critères cliniques et des cultures quantitatives des sécrétions respiratoires obtenues de manière invasive ou non invasive. Cette étude comportait également un effectif beaucoup plus conséquent (n=221). En dépit de ces qualités, elle avait également un certain nombre de limitations. Le problème majeur est qu'elle ne fournissait pas de réponse définitive sur l'efficacité de la position demi-assise (45°) en raison de l'impossibilité d'atteindre cet objectif dans les conditions de l'étude. Une autre limite est l'hypothèse de départ erronée concernant l'incidence des PAVM dans le groupe contrôle, l'hypothèse d'un taux de 25 % de PAVM dans le groupe témoin, alors que le taux réel observé était inférieur à 10 %. Cette hypothèse erronée a pu nettement diminuer la puissance de l'étude à détecter une différence significative entre les groupes.

En conclusion de ces différents travaux, il est possible d'une part qu'il y ait une forte évidence pour proscrire le DD strict en particulier chez les patients qui reçoivent de la nutrition entérale et d'autre part que le maintien des patients dans une position avec une inclinaison entre 30 à 45° soit difficile et qu'une position de 45° irréaliste. Cependant, les travaux actuels ne permettent pas de savoir quel est le degré idéal d'élévation de la tête du lit des patients de réanimation entre 10, 20 ou 30°.

La mobilisation des patients

Le décubitus ventral et la rotation latérale continue

Une personne normale, même pendant son sommeil, change de position environ toutes les 12 minutes, processus appelé

par certains physiologistes « la mobilité physiologique minimum ». Les patients sous VM sont eux soumis à une immobilisation forcée et parfois prolongée en raison d'une contention chimique par la sédation et parfois physique par des liens. En DD, il y a une réduction de la capacité résiduelle fonctionnelle par fermeture des alvéoles dans les zones pulmonaires dépendantes (ou déclives) et donc une possible altération de la clairance mucociliaire dans ces zones. Cette altération peut aboutir à des atelectasies, facteur favorisant les infections dans les études expérimentales [28]. Le DV comme le décubitus latéral (DL) permettent non seulement une mobilisation des patients mais aussi une orientation de la sonde d'intubation favorable au drainage des sécrétions. Les résultats d'études expérimentales ont en effet mis en avant le rôle de la gravité dans la physiopathologie de la PAVM [29-31]. Ces études suggèrent que l'axe oropharynx-trachée/sonde d'intubation qui varie avec la position du tronc joue un rôle dans le drainage des sécrétions trachéo-bronchiques et des sécrétions accumulées au-dessus du ballonnet. Le DL et le DV pourraient ainsi diminuer les PAVM de façon plus importante que la position semi-assise. La position semi-assise certes diminue le reflux gastro-œsophagien et l'inhalation du contenu gastrique mais elle augmente la pression hydrostatique exercée sur le ballonnet par les sécrétions favorisant ainsi les microinhalations. La mobilisation n'aurait pas que des effets bénéfiques. Le poumon est en effet une structure compartimentalisée permettant de contenir l'infection dans un segment ou dans un lobe. Ces compartiments sont toutefois reliés entre eux par l'arbre bronchique et la mobilisation pourrait permettre le passage de l'infection d'un segment à un autre. Dans une étude expérimentale, Schortgen et al. [32] ont examiné l'impact du positionnement latéral sur la diffusion des bactéries dans un modèle animal de pneumonie droite, lorsqu'il était associé à différents réglages de volume courant et différents niveaux de pression expiratoire positive. Après une période d'incubation de 24 heures, deux heures de VM étaient suffisantes pour ensemercer le poumon controlatéral et ce à des degrés divers en fonction du volume courant et de la pression expiratoire positive.

Le décubitus ventral

Bien que de multiples études physiologiques et/ou descriptives aient rapporté les effets bénéfiques du DV, notamment en termes d'oxygénation au cours de l'insuffisance respiratoire aiguë, les six études randomisées contrôlées publiées à ce jour n'ont pas permis de démontrer d'effet du DV sur la mortalité des patients atteints de syndrome de détresse respiratoire aiguë de l'adulte (SDRA). Plusieurs de ces études ont également évalué l'impact du DV sur la survenue de PAVM (critère de jugement secondaire) particulièrement fréquentes et à bactéries multirésistantes dans cette population de patients.

Guerin et al. [33] ont comparé dans une large étude randomisée contrôlée (21 services), deux groupes de patients ventilés de façon invasive pour une insuffisance respiratoire aiguë avec $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 300$ mmHg : un groupe ($n=413$) recevant au moins huit heures de DV/jour avec un traitement mis en œuvre le plus rapidement possible et un groupe de patients en DD 24h/24h ($n=378$). Il n'y avait pas dans cet essai de différence de mortalité à J28 (DD=31,5 % et DV=32,4 %, $p=0,77$). Le diagnostic de PAVM était basé sur le résultat de culture quantitative du lavage broncho-alvéolaire. La densité d'incidence était de 2,14 vs 1,66 épisode/100 jours de ventilation ($p=0,045$). Ces données semblent se confirmer dans une récente méta-analyse compilant dix études et 1867 patients [34-42] dans laquelle les auteurs montraient que le DV permet une réduction des PAVM (risque relatif = 81 % ; 95 % IC=0,67-1,00 ; $p=0,05$; $n=1066$ patients analysés) [43].

Enfin, dans une étude prospective observationnelle conduite à partir de la base de donnée française multicentrique OUTCOMREA (12 services) sur une période de huit ans (2000-2008), les auteurs ont comparé l'incidence des PAVM de patients ventilés exclusivement en DD ou bénéficiant de DV pour une insuffisance respiratoire aiguë avec $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 300$ mmHg [44]. Ces patients étaient appariés selon trois critères : un score de propension au DV ± 10 % (établi par les auteurs à partir des facteurs de risque de DV), une durée de ventilation mécanique dans le groupe DD supérieure ou égale à celle du groupe DV jusqu'au premier positionnement et le centre. Après ajustement, le DV n'influait pas l'incidence des PAVM (hazard ratio = 1,64, 95 % IC=0,70-3,84 ; $p=0,25$) mais retardait par contre la mortalité hospitalière et le plus grand bénéfice était observé dans le sous-groupe des patients les plus sévères (SAPS II > 50).

Traitement par rotation latérale continue (lits oscillants ou tournants)

La thérapie par rotation latérale continue (RLC) utilise des lits spécifiques permettant une rotation longitudinale des patients d'une position latérale à une autre. Ces lits oscillants fonctionnent en gonflant alternativement des compartiments indépendants du matelas (la structure du lit n'a pas de mouvement longitudinal). La vitesse de changement de position (en général $\frac{1}{2}$ degré par seconde) et l'arc de cercle parcouru (souvent 90°) peuvent être préréglés. Ces lits intègrent parfois un traitement par percussion ou vibration et permettent la position semi-assise dans les intervalles recommandés.

L'intérêt de ces lits pour réduire le risque de PAVM a été confirmé par plusieurs études randomisées contrôlées et méta-analyses [45-47]. Cependant, en raison du coût de ces lits et de l'absence de bénéfice démontré en termes de durée de la ventilation mécanique, de durée de séjour et de mortalité, l'utilisation de ces lits n'était pas jusqu'à présent recom-

mandée par les sociétés savantes. Cependant, une récente étude randomisée contrôlée a montré des résultats intéressants susceptibles de faire changer les pratiques [48]. Dans cette étude menée par Staudinger et al., les patients ont été randomisés en deux groupes, groupe traitement par RLC utilisant un lit conçu spécialement pour placer alternativement et automatiquement les patients en DL droit et gauche avec un arc couvert de 90° ($n=75$ patients) et un groupe soins usuels ($n=75$ patients). Les autres mesures de prévention de la PAVM étaient, d'après les auteurs, standardisées dans les deux groupes y compris la position semi-assise à 45° . Le nombre de PAVM microbiologiquement prouvées était significativement diminué dans le groupe rotation : 11 % contre 23 % dans le groupe soins, $p=0,048$. La durée de la ventilation mécanique (8 ± 5 vs 14 ± 23 jours ; $p=0,02$), le nombre de jours vivant sans ventilation mécanique (15 ± 5 vs 11 ± 10 jours ; $p=0,04$), la durée de séjour en réanimation (25 ± 22 vs 39 ± 45 jours ; $p=0,01$) étaient également significativement diminuées dans cette étude. 39 % des patients ne supportaient pas ce traitement pendant la phase de sevrage de la ventilation mécanique. Enfin le coût de la location du lit dans cette étude était de 142 euros/jour. En dépit de ce coût élevé, les analyses coût-bénéfice pourraient être en faveur de l'utilisation de ces lits du fait de la réduction de la durée de séjour en réanimation.

Récemment, l'intérêt de la position de Trendelenburg a été testé dans une étude expérimentale chez le cochon. Vingt-six petits cochons ont été randomisés en quatre groupes : un groupe de cochons ventilés pendant 72 heures en position semi-assise ($n=8$), trois groupes de cochons ventilés en position de Trendelenburg : pendant 72 heures, sans nutrition entérale ($n=6$), pendant 72 heures avec nutrition entérale et pendant 168 heures avec nutrition entérale ($n=6$). Tous les cochons ventilés en position semi-assise (trachée à 45°) ont développé une altération respiratoire ($\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 = 132 \pm 139$ mmHg avec en médiane 5,5 lobes pulmonaires sur 6 atteints avec une colonisation moyenne de $9,3 \times 10^7$ CFU/g. Aucun des cochons ventilés en position de Trendelenburg n'a développé de PAVM, seize avaient des poumons stériles, alors que deux ventilés sept jours avaient un faible niveau de colonisation [31].

Conclusion

En conclusion, la grande majorité des pneumonies sont liées à des microinhalations de sécrétions contaminées accumulées autour du ballonnet de la sonde d'intubation. L'axe oropharynx-trachée/sonde d'intubation, et donc la position du patient, jouent un rôle important dans le développement de cette infection. Si la position en décubitus dorsal strict, en particulier chez les patients recevant de la nutrition entérale, est à proscrire, il n'existe pas suffisamment de données pour

recommander une position plutôt qu'une autre, y compris dans la sous-population de patients ventilés pour un SDRA. Les lits oscillants ont montré leur intérêt depuis plusieurs années pour prévenir les PAVM avec une étude contrôlée randomisée dont les résultats sont particulièrement intéressants en termes de durée de ventilation ou de durée de séjour en réanimation mais avec une mauvaise tolérance pour un pourcentage important de patients au moment du sevrage de la ventilation mécanique. Ces lits restent cependant d'utilisation confidentielle en raison de leur coût.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

1. Timsit JF, Zahar JR, Chevret S (2011) Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Crit Care* 17:464–71
2. Melsen WG, Rovers MM, Koeman M, et al (2011) Estimating the attributable mortality of ventilator-associated pneumonia from randomized prevention studies. *Crit Care Med*; 39:2736–42
3. Chastre J, Fagon JY (2002) Ventilator-associated pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 165:867–903
4. Bouadma L, Mourvillier B, Deiler V, et al (2010) Changes in knowledge, beliefs, and perceptions throughout a multifaceted behavioral program aimed at preventing ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med*; 36:1341–7
5. Valles J, Artigas A, Rello J, et al (1995) Continuous aspiration of subglottic secretions in preventing ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med* 122:179–86
6. du Moulin GC, Paterson DG, Hedley-Whyte J, et al (1982) Aspiration of gastric bacteria in antacid-treated patients: a frequent cause of postoperative colonisation of the airway. *Lancet* 1:242–5
7. Inglis TJ, Millar MR, Jones JG, et al (1989) Tracheal tube biofilm as a source of bacterial colonization of the lung. *J Clin Microbiol* 27:2014–8
8. Adair CG, Gorman SP, Feron BM, et al (1999) Implications of endotracheal tube biofilm for ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med* 25:1072–6
9. Orozco-Levi M, Torres A, Ferrer M, et al (1995) Semirecumbent position protects from pulmonary aspiration but not completely from gastroesophageal reflux in mechanically ventilated patients. *Am J Respir Crit Care Med* 152:1387–90
10. Kollef MH (1993) Ventilator-associated pneumonia. A multivariate analysis. *JAMA* 270:1965–70
11. Torres A, Serra-Batlles J, Ros E, et al (1992) Pulmonary aspiration of gastric contents in patients receiving mechanical ventilation: the effect of body position. *Ann Intern Med* 116:540–3
12. Ibanez J, Penafiel A, Raurich JM, et al (1992) Gastroesophageal reflux in intubated patients receiving enteral nutrition: effect of supine and semirecumbent positions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 16:419–22
13. Cook D, Ricard JD, Reeve B, et al (2000) Ventilator circuit and secretion management strategies: a Franco-Canadian survey. *Crit Care Med* 28:3547–54
14. Reeve BK, Cook D (1999) Semirecumbency among mechanically ventilated ICU patients: a multicenter observational study. *Clin Intensive Care* 10:241–4
15. Grap MJ, Cantley M, Munro CL, et al (1999) Use of backrest elevation in critical care: a pilot study. *Am J Crit Care* 8:475–80
16. McMullin JP, Cook DJ, Meade MO, et al (2002) Clinical estimation of trunk position among mechanically ventilated patients. *Intensive Care Med* 28:304–9
17. Peterlini MA, Rocha PK, Kusahara DM, et al (2006) Subjective assessment of backrest elevation: magnitude of error. *Heart Lung* 35:391–6
18. Dillon A, Munro CL, Grap MJ (2002) Nurses' accuracy in estimating backrest elevation. *Am J Crit Care* 11:34–7
19. Cook DJ, Meade MO, Hand LE, et al (2002) Toward understanding evidence uptake: semirecumbency for pneumonia prevention. *Crit Care Med* 30:1472–7
20. Helman DL Jr, Sherner JH 3rd, Fitzpatrick TM, et al (2003) Effect of standardized orders and provider education on head-of-bed positioning in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med* 31:2285–90
21. Bouadma L, Mourvillier B, Deiler V, et al (2010) A multifaceted program to prevent ventilator-associated pneumonia: impact on compliance with preventive measures. *Crit Care Med* 38:789–96
22. Williams Z, Chan R, Kelly E (2008) A simple device to increase rates of compliance in maintaining 30-degree head-of-bed elevation in ventilated patients. *Crit Care Med* 36:1155–7
23. Markewitz BM, Westenkow D, Richardson S (2005) Use of an inclinometer-data logger tool for continuous recording of head of bed position in patients undergoing mechanical ventilation. *Chest* 128:303S
24. Balonov K, Miller AD, Lisbon A, et al (2007) A novel method of continuous measurement of head of bed elevation in ventilated patients. *Intensive Care Med* 33:1050–4
25. Hummel R, Grap MJ, Sessler CN, et al (2000) Continuous measurement of backrest elevation in critical care: a research strategy. *Crit Care Med* 28:2621–5
26. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, et al (1999) Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet* 354:1851–8
27. van Nieuwenhoven CA, Vandenbroucke-Grauls C, van Tiel FH, et al (2006) Feasibility and effects of the semirecumbent position to prevent ventilator-associated pneumonia: a randomized study. *Crit Care Med* 34:396–402
28. van Kaam AH, Lachmann RA, Herting E, et al (2004) Reducing atelectasis attenuates bacterial growth and translocation in experimental pneumonia. *Am J Respir Crit Care Med* 169:1046–53
29. Panigada M, Berra L, Greco G, et al (2003) Bacterial colonization of the respiratory tract following tracheal intubation-effect of gravity: an experimental study. *Crit Care Med* 31:729–37
30. Li Bassi G, Zanella A, Cressoni M, et al (2008) Following tracheal intubation, mucus flow is reversed in the semirecumbent position: possible role in the pathogenesis of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 36:518–25
31. Zanella A, Cressoni M, Epp M, et al (2012) Effects of tracheal orientation on development of ventilator-associated pneumonia: an experimental study. *Intensive Care Med* 38:677–85
32. Schortgen F, Bouadma L, Joly-Guillou ML, et al (2004) Infectious and inflammatory dissemination are affected by ventilation strategy in rats with unilateral pneumonia. *Intensive Care Med* 30:693–701
33. Guerin C, Gaillard S, Lemasson S, et al (2004) Effects of systematic prone positioning in hypoxemic acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *JAMA* 292:2379–87
34. Watanabe I, Fujihara H, Sato K, et al (2002) Beneficial effect of a prone position for patients with hypoxemia after transthoracic esophagectomy. *Crit Care Med* 30:1799–802
35. Taccone P, Pesenti A, Latini R, et al (2009) Prone positioning in patients with moderate and severe acute respiratory distress syndrome: a randomized controlled trial. *JAMA* 302:1977–84
36. Gattinoni L, Tognoni G, Pesenti A, et al (2001) Effect of prone positioning on the survival of patients with acute respiratory failure. *N Engl J Med* 345:568–73

37. Gattinoni L, Protti A (2008) Ventilation in the prone position: for some but not for all? *CMAJ* 178:1174–6
38. Chan MC, Hsu JY, Liu HH, et al (2007) Effects of prone position on inflammatory markers in patients with ARDS due to community-acquired pneumonia. *J Formos Med Assoc* 106:708–16
39. Curley MA, Hibberd PL, Fineman LD, et al (2005) Effect of prone positioning on clinical outcomes in children with acute lung injury: a randomized controlled trial. *JAMA* 294:229–37
40. Fernandez R, Trenchs X, Klamburg J, et al (2008) Prone positioning in acute respiratory distress syndrome: a multicenter randomized clinical trial. *Intensive Care Med* 34:1487–91
41. Voggenreiter G, Aufmkolk M, Stiletto RJ, et al (2005) Prone positioning improves oxygenation in post-traumatic lung injury—a prospective randomized trial. *J Trauma* 59:333–41
42. Beuret P, Carton MJ, Nourdine K, et al (2002) Prone position as prevention of lung injury in comatose patients: a prospective, randomized, controlled study. *Intensive Care Med* 28:564–9
43. Sud S, Friedrich JO, Taccone P, et al (2010) Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 36:585–99
44. Mounier R, Adrie C, Francais A, et al (2010) Study of prone positioning to reduce ventilator-associated pneumonia in hypoxaemic patients. *Eur Respir J* 35:795–804
45. Hess DR (2005) Patient positioning and ventilator-associated pneumonia. *Respir Care* 50:892–8
46. Goldhill DR, Imhoff M, McLean B, et al (2007) Rotational bed therapy to prevent and treat respiratory complications: a review and meta-analysis. *Am J Crit Care* 16:50–61
47. Delaney A, Gray H, Laupland KB, et al (2006) Kinetic bed therapy to prevent nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care* 10:R70
48. Staudinger T, Bojic A, Holzinger U, et al (2010) Continuous lateral rotation therapy to prevent ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 38:486–90