

# PRÉVENTION DE LA PNEUMOPATHIE ACQUISE SOUS VENTILATION MÉCANIQUE. QUOI DE NEUF EN 2012 ?

**Jérôme Pugin**

Service des Soins Intensifs, Hôpitaux Universitaires de Genève, Rue  
Gabrielle-Perret-Gentil 4, CH-1211 Genève 14, Suisse

## INTRODUCTION

La pneumopathie associée à la ventilation mécanique (PAVM) reste une complication préoccupante dans les services de réanimation. Elle représente la complication infectieuse la plus fréquente chez les malades ventilés mécaniquement. La PAVM est associée à une prolongation de la durée de ventilation mécanique, du temps de séjour en réanimation, des coûts et à une surmortalité attribuable à la pneumonie d'environ 6 % [1]. Elle se définit par une infection pulmonaire survenant plus de 48 heures après l'intubation pour la différencier de la pneumonie acquise en communauté.

Sa physiopathologie est relativement bien connue [2]. On distingue les pneumonies « exogènes » (avec contamination par des germes provenant de l'extérieur) des pneumonies endogènes, les plus fréquentes, dont les germes sont issus de la flore du malade, sélectionnés ou non par une antibiothérapie. On distingue également les PAVM précoces survenant entre le 2<sup>ème</sup> et le 5<sup>ème</sup> jour post-intubation des pneumonies tardives compliquant l'évolution d'un malade ventilé après le 5<sup>ème</sup> jour. Dans le premier cas, les bactéries pathogènes sur infectantes sont celles présentes dans la flore oropharyngée. L'évolution de ces pneumonies est généralement bénigne sous une courte antibiothérapie à spectre étroit et n'est pas associée à une surmortalité. Les PAVM tardives, par contre, sont souvent plus graves, causées par des entérobactéries, des staphylocoques ou des bactéries à Gram-négatifs non-fermentatifs comme le pyocyanique ou l'acinetobacter. Pour les PAVM endogènes, la sphère oropharyngée représente le réservoir des bactéries colonisant et infectant les voies aériennes inférieures et ceci malgré la présence du ballonnet de la sonde endotrachéale. Dans le cas des PAVM exogènes, la contamination se fait essentiellement par les mains souillées des soignants et dans de plus rares cas par du matériel contaminé. Il a été récemment démontré qu'un nombre non négligeable de PAVM exogènes était dû à des virus à tropisme respiratoire, comme le virus de la grippe, par exemple. D'autres virus « endogènes » peuvent aussi se réactiver et atteindre les voies

aériennes du malade ventilé comme le virus de l'herpès et le cytomégalo virus et être source de pneumopathies [3].

Les facteurs de risques prédisposant au développement d'une pneumonie chez un patient ventilé mécaniquement sont nombreux. Certains sont liés au patient lui-même comme l'âge, la présence d'une BPCO, d'un SDRA ou d'une diminution de l'état de conscience. D'autres facteurs sont « modifiables » comme le décubitus dorsal, la nutrition parentérale, une prophylaxie des ulcères de stress, le changement fréquent des circuits du ventilateur, la prévention des auto-extubations, une pression basse dans le ballonnet de la sonde d'intubation et une antibiothérapie large spectre préalable [4]. Il a été par ailleurs bien démontré dans 12 études différentes que toute stratégie visant à prévenir une intubation chez le malade protégeant ses voies aériennes, comme la ventilation non-invasive, était un facteur protecteur contre le développement des pneumonies nosocomiales [5]. Dans le même esprit, toute stratégie visant à diminuer le temps d'intubation (protocoles de sevrage) devrait être associée de facto avec une réduction de risque de PAVM.

La reconnaissance de ces facteurs de risque et de la physiopathologie de la PAVM a permis de développer une série de méthodes préventives qui sont discutées dans ce texte. Un effort particulier a récemment été de se focaliser sur la sphère oropharyngée et sur le tube endotrachéal, ainsi que sur l'association de plusieurs mesures de prévention en même temps.

## **1. HYGIÈNE ET DÉSINFECTION BUCCO-PHARYNGÉE**

La sphère oropharyngée est un réservoir très important de pullulation bactérienne, source de surinfection secondaire des voies aériennes [6]. On observe au cours de l'intubation une modification de la flore oropharyngée de saprophytes peu pathogènes au profit de bactéries entériques, favorisée par un reflux œsogastrique, une antibiothérapie sélectionnant des germes résistants et la stagnation d'un liquide sous-glottique riche en bactéries. La difficulté d'obtenir une bonne hygiène dentaire chez ces malades favorise également le développement de gingivite bactérienne participant au réservoir de pathogènes dans la cavité buccale [7]. Le seul brossage des dents et la désinfection gingivale n'ont toutefois pas permis de démontrer une diminution significative de l'incidence des PAVM à bactéries multi-résistantes [8]. Une approche préventive qui a permis de diminuer l'incidence des PAVM a été la désinfection de la cavité oropharyngée par des solutions à base de chlorexidine. Une récente méta-analyse démontre que la désinfection à la chlorexidine de la cavité buccale des patients intubés permettait d'obtenir une réduction de 27 % de l'incidence de PAVM [9]. Dans la même étude, une désinfection de la sphère oropharyngée par des antibiotiques topiques était associée à une diminution de 36 % de l'incidence des PAVM [9]. Dans un essai clinique hollandais sur près de 2000 malades, la décontamination oropharyngée par des antibiotiques topiques diminuait significativement l'incidence des PAVM, ainsi que la mortalité (-15 %), un effet qui était similaire à celui observé avec une décontamination digestive par les mêmes antibiotiques [10]. Il est à noter toutefois que les mêmes investigateurs ont rapporté un rebond de bactéries résistantes chez les malades hospitalisés dans ces unités à l'arrêt de la décontamination oropharyngée ou digestive [11].

## 2. NOUVELLES SONDES ENDOTRACHÉALES

La grande fréquence de troubles de la déglutition entraîne la stagnation à l'étage sous-glottique, au-dessus du ballonnet du tube endotrachéal, d'un liquide salivaire fortement colonisé par des bactéries. Ce liquide est difficilement atteignable par des aspirations buccales. Des micro-inhalations trachéales de ce liquide contaminé sont la règle le long de replis que forme le ballonnet contre la trachée et constitue une route de colonisation, puis d'infection des voies aériennes reconnue. Ces inhalations sont particulièrement significatives lors d'efforts inspiratoires importants en ventilation spontanée. Il a d'ailleurs été démontré sur banc d'essai l'effet protecteur de la pression en fin d'expiration (PEP) réduisant significativement ces aspirations [12, 13]. Le ballonnet du tube endotrachéal a une tendance naturelle à se dégonfler au cours du temps. Le maintien d'une pression constante du ballonnet à des valeurs minimisant les inhalations est capital pour les éviter. Des dispositifs pour maintenir une pression constante soit électriques, soit pneumatiques existent [14]. L'utilisation du dispositif pneumatique a pour exemple permis de diminuer l'incidence des PAVM de 26 % à moins de 10 % dans un essai randomisé français [15]. De nouvelles sondes endotrachéales sont actuellement disponibles avec un design et un matériel plastique du ballonnet qui minimisent ces aspirations [16]. En raison de la colonisation fréquente des tubes endotrachéaux eux-mêmes (biofilm bactérien), il a été proposé de les enduire d'une substance anti-microbienne comme des sels d'argent. L'utilisation de ces sondes a permis de diminuer significativement l'incidence des PAVM dans un essai randomisé américain [17] et de diminuer la mortalité de patients développant une PAVM [18].

## 3. ASPIRATION SOUS-GLOTTIQUE

L'aspiration hors du malade du liquide salivaire sous-glottique contaminé est actuellement possible à l'aide de tubes endotrachéaux équipés d'un orifice juste au-dessus du ballonnet connecté à un conduit mis en aspiration. Plusieurs études ont démontré l'utilité de ces sondes dans la prévention des PAVM. Une étude multicentrique française rapporte une incidence diminuée de moitié des PAVM lors d'aspirations sous-glottiques [19], un effet confirmé par une méta-analyse colligeant les résultats de 13 études randomisées utilisant des systèmes d'aspiration sous-glottique (diminution de 45 % des PAVM) [20]. L'utilisation de ce système était associée à une diminution de près de 2 jours de la durée du séjour en réanimation, mais sans effet significatif sur la mortalité [20].

## 4. POSITIONNEMENT DU PATIENT

Bien que les recommandations d'experts suggèrent la surélévation de la tête à  $> 30^\circ$ , l'effet préventif sur les PAVM de la position semi-assise n'est pas clair dans la littérature. Dans une récente méta-analyse, l'effet préventif existait, mais n'était pas significatif. Il n'y avait en tout cas pas d'effet sur la mortalité [21]. Ceci pourrait être expliqué par les effets contradictoires de la position demi-assise. Certes elle permettrait de minimiser le risque de reflux gastro-œsophagien dans l'oropharynx, mais elle favoriserait aussi la stagnation du liquide sous-glottique au-dessus du ballonnet. Il serait donc logique d'associer la position semi-assise à une aspiration sus-glottique.

## **5. UN « PAQUET » DE MESURES PRÉVENTIVES ?**

L'implémentation de mesures de prévention en « paquet » (« bundles » en anglais) permet d'additionner les effets bénéfiques des différentes mesures préventives individuelles et permet de gagner un temps précieux de mise en œuvre d'un programme. Une telle stratégie a permis dans différentes études de diminuer très significativement l'incidence des PAVM [22]. Dans l'étude française de Bouadma et al., le programme comportait une série de mesures visant à diminuer les taux de PAVM, toutes implémentées en même temps à l'aide d'un protocole de soins : renforcement de la désinfection hydro-alcoolique des mains, réduction de la prophylaxie de l'ulcère de stress, position semi-assise, maintien de la pression du ballonnet à > 20 cmH<sub>2</sub>O, désinfection oropharyngée par une solution de chlorhexidine 4 fois par jour, limitation des aspirations endotrachéales par les infirmières, favorisation des sondes oro-gastriques (par rapport aux sondes naso-gastriques), limitation des changements de circuits du ventilateur, ainsi qu'une protocolisation du sevrage de la ventilation mécanique [22]. Une étude similaire au Brésil montre un même effet de prévention de la PAVM en implémentant un protocole à facettes multiples [23].

## **CONCLUSION**

Une meilleure compréhension des facteurs de risques modifiables et de la physiopathologie de la PAVM a permis de tester des mesures de prévention qui se sont avérées pour certaines d'entre elles efficaces et devraient permettre d'en diminuer son incidence, ainsi que la morbidité et la mortalité associée à cette complication. Le développement d'une PAVM n'est pas inéluctable et un certain nombre de méthodes de prévention se sont avérées efficaces. Un respect strict des protocoles visant à la réduction des PAVM pourrait selon certains permettre de viser le taux « zéro » de PAVM. L'implémentation de mesures préventives en « paquet » offre l'avantage d'additionner les effets bénéfiques des mesures individuelles et de gagner du temps et de l'efficacité dans la lutte contre cette complication grave.

---

## **RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

- [1] Timsit JF, Zahar JR, Chevret S. Attributable mortality of ventilator-associated pneumonia. *Curr Opin Crit Care* 2011;17:464-71
- [2] Safdar N, Crnich CJ, Maki DG. The pathogenesis of ventilator-associated pneumonia: its relevance to developing effective strategies for prevention. *Respir Care* 2005;50:725-39; discussion 39-41
- [3] Chiche L, Forel JM, Papazian L. The role of viruses in nosocomial pneumonia. *Curr Opin Infect Dis* 2011;24:152-6
- [4] Bonten MJ. Healthcare epidemiology: Ventilator-associated pneumonia: preventing the inevitable. *Clin Infect Dis* 2011;52:115-21
- [5] Hess DR. Noninvasive positive-pressure ventilation and ventilator-associated pneumonia. *Respir Care* 2005;50:924-9; discussion 9-31
- [6] Torres A, el-Ebiary M, Gonzalez J, Ferrer M, Puig de la Bellacasa J, Gene A, Martos A, Rodriguez-Roisin R. Gastric and pharyngeal flora in nosocomial pneumonia acquired during mechanical ventilation. *Am Rev Respir Dis* 1993;148:352-7
- [7] Ames NJ. Evidence to support tooth brushing in critically ill patients. *Am J Crit Care* 2011;20:242-50

- [8] Fourrier F, Dubois D, Pronnier P, Herbecq P, Leroy O, Desmettre T, Pottier-Cau E, Boutigny H, Di Pompeo C, Durocher A, Roussel-Delvallez M. Effect of gingival and dental plaque antiseptic decontamination on nosocomial infections acquired in the intensive care unit: a double-blind placebo-controlled multicenter study. *Crit Care Med* 2005;33:1728-35
- [9] Pileggi C, Bianco A, Flotta D, Nobile CG, Pavia M. Prevention of ventilator-associated pneumonia, mortality and all intensive care unit acquired infections by topically applied antimicrobial or antiseptic agents: a meta-analysis of randomized controlled trials in intensive care units. *Crit Care* 2011;15:R155
- [10] de Smet AM, Kluytmans JA, Cooper BS, Mascini EM, Benus RF, van der Werf TS, van der Hoeven JG, Pickkers P, Bogaers-Hofman D, van der Meer NJ, Bernards AT, Kuijper EJ, Joore JC, Leverstein-van Hall MA, Bindels AJ, Jansz AR, Wesselink RM, de Jongh BM, Dennesen PJ, van Asselt GJ, te Velde LF, Frenay IH, Kaasjager K, Bosch FH, van Iterson M, Thijsen SF, Kluge GH, Pauw W, de Vries JW, Kaan JA, Arends JP, Aarts LP, Sturm PD, Harinck HI, Voss A, Uijtendaal EV, Blok HE, Thieme Groen ES, Pouw ME, Kalkman CJ, Bonten MJ. Decontamination of the digestive tract and oropharynx in ICU patients. *N Engl J Med* 2009;360:20-31
- [11] Oostdijk EA, de Smet AM, Blok HE, Thieme Groen ES, van Asselt GJ, Benus RF, Bernards SA, Frenay IH, Jansz AR, de Jongh BM, Kaan JA, Leverstein-van Hall MA, Mascini EM, Pauw W, Sturm PD, Thijsen SF, Kluytmans JA, Bonten MJ. Ecological effects of selective decontamination on resistant gram-negative bacterial colonization. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;181:452-7
- [12] Hodd J, Doyle A, Carter J, Albarran J, Young P. Increasing positive end expiratory pressure at extubation reduces subglottic secretion aspiration in a bench-top model. *Nurs Crit Care* 2010;15:257-61
- [13] Ouanes I, Lyazidi A, Danin PE, Rana N, Di Bari A, Abroug F, Louis B, Brochard L. Mechanical influences on fluid leakage past the tracheal tube cuff in a benchtop model. *Intensive Care Med* 2011;37:695-700
- [14] Sole ML, Su X, Talbert S, Penoyer DA, Kalita S, Jimenez E, Ludy JE, Bennett M. Evaluation of an intervention to maintain endotracheal tube cuff pressure within therapeutic range. *Am J Crit Care* 2011;20:109-17; quiz 18
- [15] Nseir S, Zerimech F, Fournier C, Lubret R, Ramon P, Durocher A, Balduyck M. Continuous control of tracheal cuff pressure and microaspiration of gastric contents in critically ill patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2011;184:1041-7
- [16] Zanella A, Scaravilli V, Isgro S, Milan M, Cressoni M, Patroniti N, Fumagalli R, Pesenti A. Fluid leakage across tracheal tube cuff, effect of different cuff material, shape, and positive expiratory pressure: a bench-top study. *Intensive Care Med* 2011;37:343-7
- [17] Kollef MH, Afessa B, Anzueto A, Veremakis C, Kerr KM, Margolis BD, Craven DE, Roberts PR, Arroliga AC, Hubmayr RD, Restrepo MI, Auger WR, Schinner R. Silver-coated endotracheal tubes and incidence of ventilator-associated pneumonia: the NASCENT randomized trial. *JAMA* 2008;300:805-13
- [18] Afessa B, Shorr AF, Anzueto AR, Craven DE, Schinner R, Kollef MH. Association between a silver-coated endotracheal tube and reduced mortality in patients with ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2010;137:1015-21
- [19] Lacherade JC, De Jonghe B, Guezennec P, Debbat K, Hayon J, Monsel A, Fangio P, Appere de Vecchi C, Ramaut C, Outin H, Bastuji-Garin S. Intermittent subglottic secretion drainage and ventilator-associated pneumonia: a multicenter trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2010;182:910-7
- [20] Muscedere J, Rewa O, McKechnie K, Jiang X, Laporta D, Heyland DK. Subglottic secretion drainage for the prevention of ventilator-associated pneumonia: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2011;39:1985-91
- [21] Niel-Weise BS, Gastmeier P, Kola A, Vonberg RP, Wille JC, van den Broek PJ. An evidence-based recommendation on bed head elevation for mechanically ventilated patients. *Crit Care* 2011;15:R111
- [22] Bouadma L, Deslandes E, Lolom I, Le Corre B, Mourvillier B, Regnier B, Porcher R, Wolff M, Lucet JC. Long-term impact of a multifaceted prevention program on ventilator-associated pneumonia in a medical intensive care unit. *Clin Infect Dis* 2010;51:1115-22
- [23] Marra AR, Cal RG, Silva CV, Caserta RA, Paes AT, Moura DF, Jr., dos Santos OF, Edmond MB, Durao MS. Successful prevention of ventilator-associated pneumonia in an intensive care setting. *Am J Infect Control* 2009;37:619-25