

Modifications des réglages des respirateurs par les infirmiers : pour ou contre*

Changes to ventilator settings by nurses: pro/con debate?

A. Constan · A. Soury-Lavergne

Reçu le 22 octobre 2013 ; accepté le 18 novembre 2013
© SRLF et Springer-Verlag France 2013

Résumé Le diplôme d'État permet aux infirmiers d'assurer la surveillance du patient ventilé mais la modification des réglages des respirateurs ne leur est autorisée que sur prescription médicale. Il existe un décalage entre la formation initiale des infirmiers et les compétences et savoirs requis pour exercer en réanimation. Les formations proposées aux infirmiers déjà diplômés, hétérogènes et non systématiques, ne leur permettent pas de modifier les réglages du respirateur. Le développement d'une formation spécifique et systématique de réanimation, en offrant un niveau de formation minimal et plus homogène sur les techniques de réanimation, pourrait déboucher sur une implication plus importante des infirmiers concernant la ventilation artificielle. Le rôle premier de l'infirmier est la surveillance rapprochée et continue du patient. Une formation complémentaire permettrait une vision plus exhaustive du patient, corollaire d'une surveillance plus personnalisée, efficace et d'une ventilation optimisée. Le contexte de travail actuel des infirmiers de réanimation, caractérisé par un turnover important et des effectifs réduits au minimum rendent difficilement envisageable une formation systématique chronophage. La modification des réglages du respirateur par les infirmiers ne pourrait donc être possible qu'avec le recours à des procédures de soins formalisées. Le recours à de telles procédures est-il souhaité par les équipes de réanimation ?

Mots clés Infirmier · Respirateur · Réanimation · Ventilation mécanique

Abstract The French nursing diploma allows nurses to monitor mechanical ventilation but changes in ventilator settings are subject to medical prescriptions. A gap exists between initial training and knowledge and skills actually required to work in an intensive care unit (ICU). Available post-diploma training is diverse and non-compulsory and still does not give them the right to change ventilator settings. Developing specific and systematic intensive care training to a guaranteed level and a more standardised intensive care practice may improve involvement of nurses in mechanical ventilation. The nurse's main role is to provide a close and continual monitoring of the patient. Additional training would allow more comprehensive understanding of the patient's needs, which is essential to a more personalised, efficient, and optimal ventilation. The current work environment of ICU nurses, including staff shortage and high turnover, makes it difficult to organise a time-consuming compulsory training. Changes of ventilator settings by nurses would only be possible based on strict nursing procedures. Is that kind of procedures what really nurses and ICU teams want?

Keywords Nurse · Ventilator · Intensive care unit · Mechanical ventilation

A. Constan
Hôpitaux universitaires Henri-Mondor (Créteil),
51, avenue du Maréchal-de-Lattre-de-Tassigny,
F-94010 Créteil cedex, France

A. Soury-Lavergne (✉)
Service de réanimation polyvalente, hôpital Roger-Salengro,
CHRU de Lille, F-59037 Lille, France
e-mail : a-soury-lavergne@chru-lille.fr

* Cet article correspond à la conférence faite par l'auteur au congrès de la SRLF 2014 dans la session : *Modifications de réglages du respirateur par les IDE.*

Introduction

Un service de réanimation a pour vocation de prendre en charge des patients en état grave et instable présentant une ou plusieurs défaillances viscérales. La mise en œuvre de techniques complexes et l'utilisation de matériels de haute technologie sont alors nécessaires et peuvent se révéler complexes. Près de 70 % des patients sont ventilés [1]. Cette technique invasive, bien que courante dans nos services, peut être associée à de nombreuses complications pouvant

avoir un impact sur la morbidité des patients. Comme pour de nombreuses techniques de réanimation, la surveillance assurée par les infirmiers est primordiale pour en assurer la sécurité et l'efficacité.

Cadre réglementaire

Les soins aux patients sont assurés par une équipe multidisciplinaire aux formations très différentes aussi bien dans leur durée que dans leur contenu. Les médecins réanimateurs sont des spécialistes (anesthésiste, pneumologue, cardiologue, néphrologue, etc.) et possèdent, bien souvent, en plus un diplôme d'études spécialisées complémentaire (DESC) les spécialisant en réanimation [1]. À l'inverse, pour les infirmiers, l'unique diplôme d'État obtenu en trois ans suffit pour exercer en réanimation, sans obligation de formation complémentaire. La haute technicité et les situations cliniques complexes rencontrées en réanimation rendent les attentes des médecins réanimateurs et la pratique quotidienne des infirmiers probablement différentes de ce que prévoit le cadre légal. Le référentiel de compétences de l'infirmière de réanimation élaboré en 2011 définit de manière détaillée les attentes des sociétés savantes de réanimation à ce sujet. Le chapitre qui est consacré à la prise en charge d'un patient en situation d'insuffisance respiratoire aiguë correspond certainement plus à la réalité des pratiques qui rassemble des aptitudes, des savoirs et des compétences multiples et complexes [2].

Le rôle de l'infirmier au cours de la ventilation mécanique (VM) est, selon le dernier référentiel d'activités, d'assurer la surveillance des patients ventilés [3]. Le décret de compétences de 2004 précise que l'infirmier assure « la vérification du fonctionnement des appareils de VM ou du monitoring, le contrôle des différents paramètres et la surveillance des patients » sur application d'une prescription médicale ou d'une procédure écrite. Ce rôle est repris dans les recommandations d'experts concernant la VM [4,5]. Bien que l'infirmier ne soit pas habilité à modifier les réglages du respirateur en dehors d'un cadre défini par l'équipe médicale sous forme d'une prescription médicale ou d'une procédure de service écrite, ce cadre permet toutefois de déléguer certains réglages de la VM aux infirmiers par le recours à des procédures de soins formalisées.

Formation des infirmiers

La formation initiale des infirmiers ne comporte plus d'unité d'enseignement spécifique à la réanimation et ne consacre que quelques heures aux techniques de cette spécialité au cours desquelles la physiopathologie de la VM n'est que très partiellement abordée. Cette formation généraliste ne permet

pas aux infirmiers de maîtriser l'ensemble des phénomènes liés à la modification des réglages de la VM et est insuffisante à une surveillance exhaustive du patient ventilé.

Pour compenser ce manque de formation spécifique, une formation complémentaire des infirmiers à leur arrivée en réanimation est reconnue comme indispensable depuis de nombreuses années et est d'ailleurs officialisée dans la circulaire de 2003 relative aux établissements de santé pratiquant la réanimation [6].

Afin d'accompagner cette formation complémentaire, les principales sociétés savantes françaises de réanimation (la Société de réanimation de langue française [SRLF], le Collège de réanimation et médecine d'urgence des hôpitaux extra-universitaires de France [Creuf], le Groupe francophone de réanimation et urgences pédiatriques [GFRUP] et la Société française d'anesthésie-réanimation [Sfar]) ont élaboré, sous la forme d'un livret d'adaptation à l'emploi, des outils nécessaires à l'acquisition de savoirs, d'aptitudes et de compétences indispensables pour une prise en charge optimale des patients. Un chapitre complet est consacré à l'insuffisance respiratoire, et en particulier à l'acquisition des savoirs concernant les techniques d'assistance respiratoire et leurs paramètres de réglage et de surveillance. À l'issue de cette période d'adaptation à l'emploi, idéalement fixée à huit semaines, l'infirmier doit être capable d'utiliser les procédures de gestion des voies aériennes, de sevrage de la VM et de gestion des alarmes sur les respirateurs du service en fonction des modes ventilatoires [7]. Cependant, la possibilité d'offrir aux infirmiers cette formation à l'arrivée en réanimation dépend fortement des contraintes organisationnelles de l'établissement ainsi que de la politique locale de formation. En pratique, cette formation reste malheureusement très hétérogène d'un service à l'autre, aussi bien dans son contenu que dans le temps qui lui est consacré.

L'acquisition des connaissances des infirmiers est principalement informelle et le mode principal d'apprentissage des infirmiers reste la pratique clinique [8], le niveau de connaissance des infirmiers concernant la VM dépend donc majoritairement de leur expérience, des formations accessibles dans leur service et de leur implication professionnelle. L'émergence récente de diplômes universitaires destinés spécifiquement aux infirmiers exerçant en réanimation (Lille, Marseille, Paris, Nice, Tours, etc.) permet d'aborder de manière plus complète la VM grâce à des enseignements de haut niveau permettant aux infirmiers de disposer d'une vision plus exhaustive du patient de réanimation. Par ailleurs, plusieurs diplômes universitaires spécialement dédiés à la VM accueillent désormais des infirmiers (Angers, Lyon, Marseille) et leur permettent de maîtriser la VM et les systèmes de monitoring pour adapter plus finement la surveillance des patients en fonction du contexte clinique. Malheureusement, seule une minorité d'infirmiers accèdent à ce type de formation.

La transformation de la formation initiale des infirmiers en licence a permis la création de masters dont l'objectif est de favoriser la reconnaissance de pratiques avancées de soins et de développer l'expertise en soins infirmiers. Bien que la réanimation soit un univers particulièrement technique et complexe, il n'existe pas encore de master de réanimation destiné aux infirmiers. Une telle formation spécifique et reconnue permettrait l'apport de connaissances particulières à cette spécialité et favoriserait le développement de l'expertise infirmière sur les thématiques de réanimation et notamment sur la VM.

Au final, la formation des infirmiers dans le domaine de la VM est extrêmement disparate, et le niveau de connaissance très hétérogène, y compris dans un même service. Cette situation n'est donc actuellement pas en faveur d'une autonomie des infirmiers vis-à-vis des réglages de la VM.

Implication des infirmiers dans la VM

Aucune donnée n'est à ce jour disponible sur le rôle et l'implication réelle des infirmiers concernant la VM en France. Des études étrangères se sont toutefois intéressées à l'implication des infirmiers dans la gestion de la VM.

Ainsi, en Australie et en Nouvelle-Zélande, les infirmiers sont très impliqués dans les réglages des paramètres de VM, la plupart du temps en l'absence de protocole [9]. Leur présence constante au lit du patient leur permet de détecter rapidement les changements cliniques et d'alerter les autres membres de l'équipe. Ils assument la plupart des responsabilités qui sont confiées aux *respiratory therapists* aux États-Unis. Il est important de souligner que ces infirmiers ont un niveau élevé de connaissances, tant de la physiopathologie que des techniques de ventilation, dans des pays où les diplômes de type master existent depuis de nombreuses années.

Dans une étude multicentrique s'intéressant à 586 services de réanimation dans huit pays européens, Rose et al. ont montré que les décisions concernant la VM sont majoritairement prises en collaboration entre le médecin et l'infirmier. Les réglages initiaux du respirateur et les modifications des réglages étaient décidés en collaboration pour respectivement 63 et 88 % des répondants, la possibilité d'extuber le patient et le choix de la méthode de sevrage pour respectivement 71 et 73 % d'entre eux, et l'évaluation de l'échec ou de la possibilité de sevrer le patient de la VM la collaboration est effective pour 84 et 85 % d'entre eux [9]. Cette collaboration semble d'autant plus importante que le ratio patient/infirmier est proche de 1 et que le service dispose de procédures de soins concernant la VM.

Selon Jubran, l'une des limites de cette étude concerne le type de patients, puisque ce type de collaboration a lieu dans des services accueillant des patients ventilés en postopéra-

toire pour lesquels la gestion de la VM est relativement standardisée et simple [10] mais que la gestion de la VM s'avère souvent plus complexe dans les unités accueillant des patients aux pathologies multiples, présentant un syndrome de détresse respiratoire aiguë (SDRA) ou une bronchopneumopathie chronique obstructive (BPCO), dont la durée de ventilation et la réponse à la modification des réglages ne sont pas prévisibles. L'intervention d'un médecin ayant de solides connaissances physiologiques est alors nécessaire à l'optimisation de la ventilation. De plus, Jubran met en avant les différentes interprétations qui peuvent être faites de la collaboration, allant de la simple information du médecin à l'infirmier à une véritable prise de décision commune. Enfin, dans son éditorial, il insiste sur le fait que le rôle des IDE n'est pas de gérer les situations de ventilation complexes (asynchronies, BPCO, SDRA...) mais de détecter les anomalies au lit du patient, puisque historiquement, le rôle premier des infirmiers en réanimation est d'être continuellement présent au lit du patient pour une surveillance rapprochée.

Quoi qu'il en soit, dans de nombreux pays occidentaux, les infirmiers participent déjà à la modification des réglages de la VM. Ces pratiques sont toutefois difficilement transposables à la pratique française, car les deux tiers des services de réanimation y présentent un ratio patient/infirmier supérieur à 2,5 et une proportion importante des pays représentés dans ces études dispose d'infirmiers ayant une formation diplômante spécifique de réanimation, inexistante en France.

Les disparités de pratiques entre la France et les pays précédemment cités ont d'ailleurs été mises en avant pour expliquer les différences de résultats de deux études, l'une européenne, l'autre australienne, visant à comparer un même système automatisé de sevrage de la ventilation à la prise en charge habituelle [11,12]. La diminution de durée de ventilation mise en évidence dans le bras expérimental de l'étude européenne grâce au système automatisé n'est pas retrouvée dans l'étude australienne. Les auteurs justifient cette différence par des patients moins âgés et une proportion moindre de patients insuffisants respiratoires chroniques, plus exposés à un sevrage ventilatoire difficile, mais également par une évaluation et un réglage continu de la ventilation par des infirmiers formés, habitués à modifier les réglages du respirateur et n'ayant qu'un seul patient à charge. Cette situation illustre l'impact bénéfique que peut avoir une implication plus importante des infirmiers dans les réglages de la VM, dans des conditions de travail optimales associant un niveau supérieur de formation et une charge en soins moins importante.

En France, les effectifs infirmiers, le manque de formations spécifiques et le turnover important du personnel des services de réanimation rendent difficilement envisageable un tel fonctionnement. Cependant, les infirmiers de réanimation sont de plus en plus impliqués dans la gestion de diverses thérapeutiques (sédation-analgésie, insuline, catécholamines...) et il

apparaît légitime de se poser la question concernant la technique la plus fréquemment utilisée en réanimation.

Intérêt des procédures de soins formalisées

Dans le contexte actuel en France, la modification des réglages du respirateur par les infirmiers ne peut se concevoir que dans le cadre de procédures de soins formalisées. Le caractère systématique imposé par les procédures de soins écrites assure un niveau minimal de qualité et de sécurité des soins. La standardisation des pratiques par le recours à de telles procédures a déjà montré son efficacité sur différents aspects de la prise en charge de réanimation comparativement à une prise en charge moins systématisée. Par exemple, l'utilisation d'un protocole d'adaptation régulière de la dose de sédation par les infirmiers a montré sa supériorité sur une prise en charge non standardisée en diminuant la durée de VM et l'incidence des pneumonies acquises sous VM [13,14]. La standardisation de l'administration intraveineuse d'insuline via un protocole écrit a également montré sa supériorité en permettant un contrôle plus strict de la glycémie [15]. L'American Association of Critical Care Nurses, instance très impliquée dans la promotion des soins infirmiers en réanimation dans les pays nord-américains, fait l'éloge des procédures de soins formalisées ou *bundles*, notamment dans le domaine de la sédation, du sevrage de la ventilation et de la mobilisation précoce et propose des outils méthodologiques pour leur mise en place [16].

Outre la plus grande autonomie de l'infirmier et l'impact positif de telles procédures sur la prise en charge des patients, leur élaboration, leur apprentissage, leur mise en place et leur adoption par les infirmiers imposent d'expliquer le rationnel scientifique/physiologique sur lequel elles sont fondées, remplissant ainsi une fonction pédagogique importante.

Comme le précise la littérature, l'utilisation de procédures de soins permet de formaliser des connaissances empiriques et de rationaliser les soins infirmiers [17]. Impliquer de manière plus importante les infirmiers dans les réglages du respirateur grâce à des procédures de soins permet de les former de manière plus complète sur cette technique, de les sensibiliser aux données récentes de la recherche clinique sur lesquelles celles-ci s'appuient et de leur permettre de disposer de réflexes garants d'un niveau minimal d'exigence et de qualité. De plus, comme le souligne l'article de Rose et al., la collaboration entre les infirmiers et les médecins concernant la VM semble être plus importante dans les services qui disposent de procédures la concernant [9].

Cependant, ce type de démarche nécessite un réel investissement de l'équipe médicale, mais aussi l'adhésion des infirmiers, et doit constituer une véritable politique de service, coûteuse en temps d'élaboration et d'appropriation de ces procédures. Enfin, l'évaluation de ces procédures de

soins est indispensable à leur pérennisation. Ce processus est difficilement applicable dans tous les services français aussi bien en raison des disparités d'effectif que du temps à investir pour s'y consacrer [1]. Le jury de la 21^e conférence de consensus de la SRLF de 2001 sur le sevrage de la VM insiste d'ailleurs sur la nécessité de « l'adhésion de l'équipe soignante au protocole, une large diffusion de ses objectifs, de ses modalités et de ses résultats à l'occasion de réunions régulières » [18]. Il ne peut en aucun cas s'agir d'une démarche personnelle de l'infirmier.

Bénéfices et limites d'une implication plus importante

L'utilisation d'une procédure de sevrage de la VM par les équipes infirmières, en permettant un dépistage précoce des critères de sevrabilité, est associée à une diminution de la durée de la VM et de ses complications [19].

Une étude américaine de 2012, réalisée dans un service de réanimation médicochirurgicale de 13 lits, a comparé le sevrage mené à partir d'un protocole par les infirmiers de 102 patients ventilés plus de 24 heures à celui de 100 patients, conduite de manière traditionnelle par les médecins [20]. La durée de VM était significativement réduite de quatre à deux jours dans le groupe confié aux infirmiers. Il n'y avait pas de différence concernant le nombre de réintubation et la mortalité hospitalière. Ces résultats en faveur de l'implication des infirmiers sont encore une fois à nuancer. Chaque infirmier n'avait que deux patients en charge et avait bénéficié de multiples enseignements pratiques et théoriques avant l'implémentation du protocole.

L'algorithme décisionnel décrit dans la 21^e conférence de consensus de la SRLF de 2001 sur le sevrage de la VM permet à l'infirmier, grâce à une procédure de service, de modifier les réglages du respirateur, ou d'en déconnecter le patient, afin d'effectuer le test de ventilation spontanée le plus précocement possible, de manière quotidienne, sans attendre la confirmation du médecin si les critères prérequis à ce test sont réunis [18]. Il faut souligner que les critères retenus (absence de vasopresseur et d'inotrope, absence de sédation, réponse cohérente aux ordres simples, $FiO_2 \leq 50\%$, niveau de pression expiratoire positive [PEP] ≤ 5 cmH₂O) font partis des éléments dont la surveillance est confiée à l'infirmier.

Il n'existe à notre connaissance aucune évaluation multicentrique, randomisée de la participation des infirmiers aux modifications des réglages du respirateur en dehors de l'initiation de l'épreuve de ventilation spontanée.

Une étude monocentrique française de 2013 mentionne l'utilisation d'une procédure de gestion des réglages de la ventilation non invasive (VNI) par les infirmiers [21]. La procédure décrite leur permettait de modifier le niveau de

pression d'aide inspiratoire et de FiO_2 en fonction d'objectifs de volume courant et de saturation pulsée en oxygène. Ces éléments étaient modifiables tout au long des séances de VNI par les infirmiers, grâce à un algorithme décisionnel, afin de limiter l'incidence des fuites au cours des séances et d'améliorer la tolérance du patient à la technique. La procédure faisait clairement apparaître l'autonomie de l'infirmier tout au long des séances de VNI, de l'initiation de la séance au débranchement.

Dans l'expérience de ce service, la modification des réglages du respirateur par les infirmiers s'accompagnait d'une incidence plus faible de fuites importantes (10 vs 27 % des patients) et d'une meilleure tolérance (86 vs 57 % des patients), comparativement aux résultats d'une étude multicentrique citée dans cet article [22]. Bien que ce service soit rompu à cette technique, il ne semble pas déraisonnable de déléguer certains réglages du respirateur aux infirmiers dans des situations précises et en suivant des protocoles de service.

Concernant la pratique usuelle de la VM invasive, la modification des réglages du respirateur est en général peu fréquente, de l'ordre d'une à trois fois par 24 heures [23]. La formation des infirmiers à la VM pourrait permettre une ventilation plus adaptée aux besoins ponctuels du patient au cours du temps (mise au fauteuil, marche, modification de la sédation, détection des asynchronies patient-ventilateur, critères de changement du mode ventilatoire...). L'infirmier est présent presque continuellement au lit du patient et donc en première ligne pour détecter toute modification de la ventilation. En étant formé de manière plus complète sur la ventilation artificielle, il serait plus exhaustif dans sa surveillance et contribuerait à affiner plus souvent les réglages de la VM en collaboration avec le médecin. Ce constat est confirmé par Rose dans sa revue de la littérature de 2010 [24]. Ainsi, les infirmiers se révèlent plus efficaces dans la détection des patients capables d'avoir une ventilation spontanée et prêts à l'extubation que les systèmes automatisés.

Toutefois, et comme le souligne à juste titre Jubran dans sa critique de l'article de Rose, le rôle de l'infirmier n'est pas de suppléer celui du médecin, mais d'en être complémentaire [10]. Pour cela, il est indispensable que chaque infirmier dispose de l'ensemble des informations nécessaires à une surveillance optimale de la VM et non pas d'une formation parcellaire et hétérogène qui ne lui permet pas toujours une surveillance optimale. Défendre l'idée selon laquelle les infirmiers ne doivent pas modifier les réglages du respirateur implique l'idée qu'ils ne disposent pas de l'ensemble des connaissances pour le faire. Or, comment surveiller efficacement une technique de suppléance vitale que l'on ne comprend que partiellement ? Comment optimiser une technique aux réglages de plus en plus fins, rendus possibles par les évolutions technologiques, sans connaître les mécanismes des interactions patient-ventilateur et les

possibilités de les optimiser ? Former les infirmiers à la modification des réglages serait avant tout une occasion sans précédent de les former de manière formelle à cette technique.

Qu'en pensent les soignants concernés ?

Dans l'étude américaine présentée précédemment, les auteurs se sont également intéressés à la perception qu'avaient les médecins de la gestion de protocole du sevrage de la VM par les infirmiers [20]. Trente-neuf médecins ont coté leur ressenti selon un score en cinq points allant de « tout à fait d'accord » à « pas du tout d'accord ». Le ressenti était globalement très favorable puisqu'ils étaient d'accord à 94 % sur l'intérêt d'avoir un protocole de sevrage géré par les infirmiers, à 92 % sur l'identification précoce des patients prêts au sevrage, à 87 % sur la capacité technique et de jugement clinique des infirmiers et à 84 % sur la sécurité de ce type de protocole. Les auteurs suggéraient ainsi que les bons résultats concernant la durée de ventilation étaient liés à cette acceptation du rôle des infirmiers par les médecins lors du sevrage. Ils soulignaient encore l'importance du travail d'équipe. Cette collaboration est aussi mise en avant comme ayant une influence positive pour les infirmiers interrogés par Lavelle et Dowling dans leur travail, à base d'entretiens semi-directifs auprès de 24 infirmiers irlandais, visant à rechercher les facteurs déterminants la réussite d'un sevrage ventilatoire infirmier [25]. Les infirmiers y soulignaient également la nécessité absolue de bien connaître leurs patients et d'avoir un consensus concernant les connaissances et procédures relatives à la VM.

Une autre étude menée auprès de 140 infirmiers de trois hôpitaux anglais met aussi en avant le bénéfice d'un protocole de sevrage géré par les infirmiers pour l'uniformisation des pratiques et la formation des plus jeunes [26]. Cependant, la satisfaction des infirmiers concernant le sevrage n'était pas augmentée avec l'application d'un protocole. Nous n'avons à ce jour aucune donnée en France concernant l'éventuel souhait des infirmiers de s'impliquer davantage dans la conduite de la VM.

Conclusion

Finalement, le cadre réglementaire et les carences en matière de formation ne sont pas en faveur d'une plus grande implication des infirmiers dans le réglage des respirateurs. Cependant, nous pouvons noter une volonté d'un certain nombre de médecins et d'infirmiers, notamment par le biais des sociétés savantes, de faire évoluer le rôle infirmier dans ce domaine. Mais à ce jour, seule la mise en place de procédures de soins formalisées nous semble raisonnable pour

assurer une prise en charge sécuritaire et de qualité aux patients ventilés. Un véritable état des lieux des pratiques réelles en France concernant la VM nous paraît indispensable ainsi que le recueil des éventuels souhaits d'évolution des infirmiers et des réanimateurs en la matière.

Conflit d'intérêt : A. Constan et A. Soury-Lavergne déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

- Fédération de la réanimation (2013) Démographie et structures des services de réanimation français : état des lieux. *Réanimation* 22:HS2–HS23
- Société de réanimation de langue française (2011) Livret d'adaptation à l'emploi. *Réanimation* 20:S747–S66
- Décret n°2004-802 du 29 juillet 2004, article R.4311-7
- Arrêté du 31 juillet 2009 relatif au diplôme d'État d'infirmier, annexe 1 : référentiel d'activités, ministère de la Santé et des Sports, BO Santé – Protection sociale – Solidarités n°2009/7 du 15 août 2009, p 261
- Les recommandations des experts de la SRLF (2000) *Reanim Urg* 9:407–12
- Circulaire DHOS/SDO/N° 2003/413 du 27 août 2003 relative aux établissements de santé publics et privés pratiquant la réanimation, les soins intensifs et la surveillance continue
- Société de réanimation de langue française (2011) Livret d'adaptation à l'emploi. *Réanimation* 20:S747–S66
- Muller AG (2010) Les apprentissages infirmiers informels dans les unités de soins. Congrès de l'Actualité de la recherche en éducation et en formation (AREF), université de Genève
- Rose L, Blackwood B, Egerod I, et al (2011) Decisional responsibility for mechanical ventilation and weaning: an international study. *Crit Care* 15:R295
- Jubran A (2012) Nurses and ventilators. *Crit Care* 16:115
- Lellouche F, Mancebo J, Jolliet P, et al (2006) A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 174:894–900
- Rose L, Presneill JJ, Johnston L, et al (2008) A randomised, controlled trial of conventional versus automated weaning from mechanical ventilation using SmartCare. *Intensive Care Med* 34:1788–95
- Brook AD, Ahrens TS, Schaiff R, et al (1999) Effect of a nursing-implemented sedation protocol on the duration of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 27:2609–15
- Quenot JP, Ladoire S, Devoucoux F, et al (2007) Effect of a nurse-implemented sedation protocol on the incidence of ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 35:2031–6
- Kanji S, Singh A, Tierney M, et al (2004) Standardization of intravenous insulin therapy improves the efficiency and safety of blood glucose control in critically ill adults. *Intensive Care Med* 30:804–10
- Balas M, Vasilevskis E, Burke W, et al (2012) Critical care nurses' role in implementing the "ABCDE bundle" into practice. *Crit Care Nurse* 32:35–47
- Formarier M, Jovic L (1993) Approche scientifique des protocoles de soins infirmiers. *Rech Soins Infirm* 32:75–83
- Société de réanimation de langue française (2001) XXI^e conférence de consensus en réanimation et médecine d'urgence, sevrage de la ventilation mécanique (à l'exclusion du nouveau-né et du réveil d'anesthésie)
- Wesley Ely E (1996) Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *N Engl J Med* 335:1864–9
- Danckers M, Grosu H, Jean R, et al (2012) Nurse-driven, protocol-directed weaning from mechanical ventilation improves clinical outcomes and is well accepted by intensive care units physicians. *J Crit Care* 28:433–41
- Contou D, Fragnoli C, Córdoba-Izequierdo A, et al (2013) Noninvasive ventilation for acute hypercapnic respiratory failure: intubation rate in an experienced unit. *Respir Care* [Epub ahead of print]
- Demoule A, Girou E, Richard JC (2006) Increased use of noninvasive ventilation in French intensive care units. *Intensive Care Med* 32:1322–8
- Dojat M, Harf A, Touchard D (2000) Clinical evaluation of a computer-controlled pressure support mode. *Am J Respir Crit Care Med* 162:1161–6
- Rose L (2010) Clinical application of ventilator modes: ventilatory strategies for lung protection. *Aust Crit Care* 23:71–80
- Lavelle C, Dowling M (2011) The factors which influence nurses when weaning patients from mechanical ventilation: findings from a qualitative study. *Intensive Crit Care Nurs* 27:244–252
- Blackwood B, Wilson-Barnett J (2007) The impact of nurse-directed protocolised-weaning from mechanical ventilation on nurse practice: a quasi-experimental study. *Int J Nurs Stud* 44:209–26