

La réanimation aux États-Unis. Grandeur et vicissitudes

Critical Care Medicine in the United States: Greatness and Vicissitudes

P. Moine

Reçu le 3 février 2015 ; accepté le 3 février 2015
© SRLF et Lavoisier SAS 2015

Résumé Les soins de réanimation aux États-Unis restent prodigués de façon extrêmement hétérogène. La réanimation n'est pas reconnue comme une spécialité distincte et indépendante. Près de la moitié des unités de réanimation n'ont aucun médecin, réanimateur ou non, dédié spécifiquement aux soins des patients, et seuls $\leq 20\%$ sont dirigés et gérés à plein temps par un (des) médecin(s) réanimateur(s). Cette revue tente d'expliquer les différents problèmes auxquels sont confrontés la spécialité et ses médecins.

Mots clés Réanimation · Réanimateur · Spécialité · Éducation

Abstract ICU delivery in the United States is provided in a very heterogeneous fashion. Critical care medicine is not an independent unified primary specialty. Less than half of the ICUs have any intensivist coverage or dedicated physician coverage, and $\leq 20\%$ are high intensity. This review provides a description of critical care delivery in the United States.

Keywords Critical care · Intensive care unit · Intensivist · Staffing · Specialty education

Introduction

Il existe aux États-Unis environ 6500 unités de réanimation, avec un total de 94 000 lits au sein de 5000 structures hospitalières [1]. Soixante pour cent des lits sont répartis dans les hôpitaux périphériques non universitaires, dans des unités mixtes médicale et chirurgicale, ou médicale, chirurgicale et de cardiologie aiguë [1]. Les taux d'occupation des lits varient de 65 % à 72 % selon l'importance des structures hospitalières, les taux d'occupation étant plus importants

dans les plus grosses structures [1,2]. Entre 4 et 6 millions de patients sont annuellement admis en réanimation [1,3]. Plus de la moitié des patients ont plus de 65 ans et présentent plusieurs comorbidités [1]. Quinze pour cent des lits des hôpitaux sont des lits de réanimation et représentent 13 à 20 % des dépenses hospitalières [1,4,5]. Les petits hôpitaux (≤ 100 lits) n'ont généralement qu'une seule structure de réanimation générale mixte, alors que les structures plus importantes (≥ 300 lits) en détiennent souvent plusieurs spécialisées (médicale, chirurgicale, grands brûlés, cardiaque, cardiaque/thoracique chirurgicale, traumatologique, et/ou neurologique/neurochirurgicale par exemple). Les coûts totaux correspondent à approximativement 0,66 % du produit intérieur brut des États-Unis (soit 82 milliards de dollars, 4,1 % des dépenses de santé nationales) [1,4,6].

En dépit de cet investissement considérable de ressources, il existe encore d'importantes disparités d'organisation des réanimations, et ces différences peuvent grandement affecter le pronostic des patients [7]. Pourtant, la seule présence au lit du patient et la participation quotidienne aux soins du même patient d'un médecin réanimateur certifié en réanimation permet de réduire les admissions inappropriées et de diminuer les taux de complications, les durées de séjour, les taux de mortalité et les coûts [8-16]. Il a été même suggéré que pour chaque unité de réanimation de 12 à 18 lits une économie substantielle de 3,3 millions de dollars par an pouvait être réalisée si les soins étaient prodigués par des médecins réanimateurs [17]. Les soins de réanimation aux États-Unis restent néanmoins gérés de façon extrêmement hétérogène. Dans cette revue, les différents problèmes auxquels sont confrontés la spécialité et les médecins spécialistes seront analysés.

État des lieux et difficultés principales

Organisation des structures

Historiquement, les unités de réanimation sont administrativement dirigées par les infirmières. Peu de structures

P. Moine (✉)
University of Colorado Denver, School of medicine, Department of Anesthesiology, 12401 East 17th Avenue, Aurora, CO 80045, USA
e-mail : pierre.moine@ucdenver.edu

hôpitalières ont une équipe spécifique et structurée de médecins réanimateurs prenant en charge administrative l'unité et dédiée médicalement aux patients de réanimation. Moins de la moitié des unités ont un directeur médical, donc responsable de l'organisation, et moins d'un tiers ont des médecins réanimateurs à disposition [1,18]. Dans les plus petits hôpitaux (≤ 100 lits), seuls 20 % des unités ont un directeur médical, alors que 60 % des unités dans les grosses structures (≥ 300 lits) en ont un [18]. Seuls 39 % des directeurs médicaux sont à plein temps, et 56 % d'entre eux ne sont pas des médecins réanimateurs certifiés [18]. Là encore, les proportions de directeurs à plein temps et de médecins qualifiés en réanimation sont extrêmement défavorables aux petites structures [18]. Dans une étude plus récente en 2008, 5 % des 271 structures testées n'avaient pas de directeur médical [19]. Cependant, si les autres unités avaient un directeur médical, ses implications étaient différentes : dans seulement 10 % des unités ces directeurs d'unité dédiaient 100 % de leur temps d'activité à leur unité, dans 16 % des unités 50 % à 99 % de leur temps d'activité, dans 29 % des unités 15 % à <50 %, et dans 39 % des unités <15 % [19]. L'absence de direction médicale, et a fortiori d'une direction médicale par des médecins réanimateurs certifiés, ne facilite bien évidemment pas l'implantation des schémas et recommandations émis par le « Leapfrog Group » [20-22].

Bien souvent, les unités appartiennent à des départements de médecine (37 %) ou de chirurgie (16 %), rarement d'anesthésie ou autres (18 %), fonctionnant en « parallèle » sans but uniforme [1,18]. Ces unités peuvent aussi être indépendantes sans affiliation bien claire (29 %) [18]. Ces structures sont alors souvent de type « ouvertes », par opposition à des structures dites « fermées », ou encore hybrides « semi-fermées intermédiaires ». Seules 16 % à 20 % des infirmières travaillant dans ces unités ont une certification ou une formation spécifique de réanimation; seules 48 % des unités ont des kinésithérapeutes respiratoires, avec une médiane de seulement deux kinésithérapeutes par structures [18].

Admissions et mode d'admission

Le terme « réanimation » recouvre des réalités bien souvent hétérogènes dans le monde. En particulier en termes de recrutement : aux États-Unis, beaucoup de patients sont admis dans ces unités pour surveillance simple. Une étude sur plus de 200 000 patients admis en réanimation montre que 68,8 % avaient un risque prédict de mortalité selon le score APACHE IV <10 %, et qu'aucun n'avait durant son séjour bénéficié d'un seul traitement spécifique à la réanimation, tels qu'une ventilation mécanique, invasive ou non invasive, un traitement par agents vasoconstricteurs ou encore une épuration extrarénale [19]. Les patients à hauts risques chirurgicaux [23,24], par exemple, seront volontiers admis en unité de réanimation pour surveillance postopéra-

toire simple. Selon le type de structures, « ouvertes » ou « fermées », les médecins réanimateurs en charge ne participent pas forcément à la décision de l'admission ou non. Pour ces patients à hauts risques chirurgicaux [23,24], par exemple encore, dans une structure « ouverte » ou « semi-fermée », cette décision d'admission est unilatéralement prise en postopératoire par le chirurgien responsable (*primary attending*). Une étude de 2001 montre que les directeurs médicaux (quand il y en avait un) en réanimation médicale ou en réanimation chirurgicale ne participaient à la décision de l'admission que respectivement dans 12 % et 20 % des unités interrogées [18]. Cette capacité à la décision d'admission était positivement corrélée à la taille de la structure hospitalière (9 % dans les petits hôpitaux [≤ 100 lits] vs 56 % dans les structures plus importantes [≥ 500 lits]) [18]. Il a pourtant été montré que la participation à la décision d'admission d'un médecin réanimateur pouvait optimiser l'utilisation des ressources en diminuant les admissions inappropriées [14].

Permanence et administration des soins

Il existe des disparités dans la permanence des soins. Différents modèles de soins existent [25]: Le modèle de soins dirigés et prodigués à plein temps par un (des) médecin(s) réanimateur(s) certifié(s) en réanimation (dit aussi de « haute intensité ») ; le modèle du consultant en réanimation, où un médecin réanimateur certifié en réanimation coordonne des soins de réanimation et aide à la gestion sans avoir la responsabilité primaire/principale (notion de *primary attending*) du patient ; le modèle des consultants multiples, ces différents consultants ayant des spécialités différentes (par exemple, un pneumologue sera consulté pour la prise en charge ventilatoire du patient) ; enfin, le modèle de soins dirigés et prodigués plus ou moins à plein temps par un seul médecin non-réanimateur, non certifié en réanimation [25]. Dereck Angus et al. [25] ont montré que globalement aux États-Unis, les patients de réanimation étaient pris en charge dans un modèle de consultants multiples dans 46 % des cas, un modèle de soins dirigés et prodigués à plein temps par un médecin réanimateur certifié en réanimation dans 23 %, un modèle de consultant en réanimation dans 14 % et un modèle de soins dirigés et prodigués par un seul médecin non-réanimateur non certifié en réanimation dans 14 %. D'autres « arrangements » non décrits étaient utilisés dans 3 % des cas [25]. Les médecins réanimateurs n'étaient globalement impliqués que dans un tiers environ des cas de réanimation, et l'étaient plus fréquemment en réanimation médicale et dans les plus grosses institutions (plus de 300 lits) [25]. Six ans plus tard, Dereck Angus et al. (3) montraient que les choses n'avaient pas changé, et ce malgré les recommandations du « Leapfrog group » [20,21]. Dans cette nouvelle étude, ils montraient toujours que seuls 26 %

des réanimations avaient un modèle de soins dirigés et prodigués à plein temps par des médecins réanimateurs certifiés en réanimation [3]. Globalement, la responsabilité complète et entière des soins n'est laissée et transférée à des médecins de réanimation que dans 15 % des unités [18]. L'autorité sur les prescriptions médicales n'est totale que dans 22 % des unités de réanimation [18]. Dans une étude plus récente en 2008 portant sur 271 structures [19], 14 % fonctionnaient sur un modèle « fermé » dirigé par un médecin réanimateur certifié en réanimation, 15 % sur un modèle de consultant en réanimation, 68 % avaient un médecin réanimateur potentiellement disponible en cas de besoin et 3 % n'avaient aucun médecin réanimateur disponible dans l'hôpital. Ces données objectivent parfaitement le très petit nombre de structures dites « fermées » aux États-Unis. Par opposition, la grande majorité des unités restent « ouvertes » [18], et n'importe quel médecin non certifié en réanimation n'appartenant pas forcément à l'unité peut prescrire et diriger les soins des patients, généralement « les siens propres », selon sa fantaisie. Les risques et problèmes au sein de ces unités « ouvertes » sont essentiellement la duplication des services, la redondance des prescriptions médicales et leur cortège de complications potentielles (doublons d'ordre de potassium IV par exemple), l'absence de standardisation ou d'uniformisation des procédures et protocoles, les risques conflictuels d'autorité et de responsabilité entre médecins, le manque de cohésion et l'inconsistance, ainsi qu'un manque de coordination dans la prise en charge du patient, une plus grande consommation des ressources due à des admissions inappropriées et des durées de séjour inutilement prolongées, et un malaise potentiel du personnel infirmier. Il a été parfaitement démontré que le fait de passer d'une structure « ouverte » à une structure « fermée » avec une prise en charge exclusive des patients par des médecins réanimateurs certifiés en réanimation améliorait les taux de mortalité et de morbidité des patients [8-16]. Si les structures universitaires font globalement « mieux » avec 52 % de leurs unités gérées sur un modèle de soins à « haute intensité », 34 % de leurs unités restent encore sur un modèle sans médecin réanimateur certifié en réanimation [3].

Médecins réanimateurs

Les formations/filières d'origine des médecins réanimateurs sont multiples et relativement inconsistantes. Les praticiens certifiés en réanimation adulte sont en grande majorité des pneumologues (ou plus rarement des internistes) (71 %) et des chirurgiens (17 %), les anesthésistes ne représentant que 12 % des médecins réanimateurs [1,26]. Quelques praticiens issus des filières des Urgences (« l'Emergency Medicine » étant une spécialité à part entière aux États-Unis) et de la neurologie complètent le tableau. Le problème est qu'il n'existe pas réellement de comité de réanimation unifié et

commun (*board*) à toutes ces spécialités médicales et chirurgicales (médecine interne, neurologie, chirurgie, anesthésie, urgences et pédiatrie), et donc pas d'accord uniforme commun quant à l'éducation, la formation, et les compétences et qualifications nécessaires pour la certification en réanimation [1,6,27]. Aux États-Unis, la réanimation n'est pas reconnue comme une spécialité distincte et indépendante. Bien au contraire, la discipline est littéralement fragmentée [6,17]. Chaque spécialité a défini ses propres critères. L'anesthésie et la chirurgie requièrent ainsi une année de « fellowship » / formation complémentaire en réanimation, la médecine interne et la pédiatrie respectivement deux et trois années. En médecine interne, la qualification spécifique de pneumologie en trois ans incorpore systématiquement la certification en réanimation [1,27]. Ceci explique en partie pourquoi les pneumologues sont majoritaires dans la spécialité. À l'opposé, moins de 4 % des anesthésistes ont la certification [27]. Ce manque d'investissement de la part des anesthésistes peut s'expliquer par les conditions financières et de travail beaucoup plus favorables au bloc opératoire [27].

Contrairement aux médecins réanimateurs européens, leurs collègues américains ne sont bien souvent pas salariés, mais payés/remboursés à l'acte pour chaque visite et procédure. Pour les anesthésistes par exemple, les remboursements au bloc opératoire sont nettement plus avantageux qu'en réanimation. Les médecins réanimateurs certifiés ne passent bien souvent ainsi que des temps limités d'activité clinique en réanimation. Leur activité clinique en réanimation se limite en moyenne à 26 % (variant de 23 % à 46 %) de leur activité clinique totale/globale, les internistes quasi-exclusivement formés en réanimation sans autre sub-sépecialité, telle que la pneumologie, passant jusqu'à 46 % de ce temps total [25]. Les 74 autres pour cent sont consacrés à leurs autres activités et responsabilités hors de la réanimation, et dépendent essentiellement de leur spécialité première. Le système de paiement « à l'acte » limite aussi toute possibilité de visite en commun au lit du malade. Même s'il existe dans les départements concernés une « équipe » ou un groupe de médecins réanimateurs, leurs activités cliniques ne pourront se faire qu'en « solo », pour de simples raisons de remboursement. Enfin, les avantages salariaux peuvent particulièrement varier entre médecins réanimateurs issus de différentes spécialités (anesthésistes vs médecine interne par exemple), mais aussi selon les structures hospitalières [1,28,29].

Durant cette activité clinique en réanimation, les médecins peuvent être amenés à travailler en continu 24 heures sur 24, sept jours d'affilée, étant alors d'astreinte opérationnelle, joignables au téléphone, à la maison, durant les nuits, à travailler par périodes quotidiennes de 8-12 heures pendant sept jours d'affilée, une garde de nuit étant alors assurée ou non par un autre praticien, ou encore à travailler par périodes

de 24 heures. Cependant, leur implication pour la réanimation pendant leurs périodes dites « d'activité clinique en réanimation » peut être extrêmement variable. Cette implication peut être totale, leur activité étant exclusivement dédiée à la réanimation comme on vient de le voir ci-dessus, mais aussi incomplète, combinant des responsabilités autres et ailleurs qu'en réanimation et de façon simultanée. Les médecins travaillant dans ces unités peuvent être des permanents hospitaliers, mais aussi extérieurs contractuels.

La multiplicité des formations des différents intervenants peut être source d'une certaine confusion dans la standardisation des soins, chacun y apportant sa propre approche spécialité-dépendante et pas forcément concordante avec d'autres tout aussi cohérentes [6]. La continuité des soins peut également être perturbée, ce d'autant plus que les internes ne sont pas forcément non plus « attachés » à l'unité de réanimation [18]. Si dans les grosses structures hospitalières, leur activité est entièrement dédiée à la réanimation dans 95 % des cas, elle ne l'est dans les petites structures que dans 6 % des cas [18]. Dans un récent travail, 54 % des 271 unités testées n'avaient aucun interne, seuls 13 % avaient des internes couvrant l'ensemble des patients, les autres 33 % ayant des internes en nombre insuffisant pour couvrir tous les malades [19]. L'utilisation d'infirmiers/infirmières spécialisés (*acute care nurse practitioners* et *physician assistants*) de plus en plus fréquente pour pallier l'absence « forcée » des internes liée à la règle des 80 heures de travail, permet néanmoins potentiellement de pallier ces insuffisances [30]. Leur implication engendrerait, à un coût moindre, une mise en œuvre, une compliance et une adhésion meilleures aux différentes recommandations internationales, une meilleure qualité de soins, ainsi qu'une meilleure continuité des soins [30]. Malheureusement, cela souligne aussi clairement le manque d'implication des médecins réanimateurs, l'absence de direction et de tutorat dans ces unités, enfin de dynamique d'équipe.

Considérations administratives et économiques

Il existe une littérature de plus en plus abondante pour suggérer qu'un modèle fermé totalement géré par des réanimateurs certifiés permettrait d'améliorer le pronostic des patients et de réduire les coûts [3,7,8,11,13,14,16,31-36]. Le « Leapfrog Group » a émis des recommandations dans ce sens dès 2003 [20,21]. Cependant, les soins de réanimation restent prodigués de façon extrêmement hétérogène. Les structures dites « fermées », avec des médecins réanimateurs certifiés en réanimation, restent minoritaires [3]. Globalement, plus de la moitié des structures n'ont aucun médecin réanimateur à disposition, voire n'ont pas même de médecins dédiés à l'unité [3]. Seuls 4,3 % des structures respectent toutes les recommandations du « Leapfrog group », et

50 % n'en respectent aucune [3]. Il existe de nombreux obstacles à la mise en place de ces directives [22]. Il est intéressant de noter que certains médecins directeurs d'unités (au moins il y en avait un !) déclarent tout bonnement ne pas voir ou comprendre l'intérêt de ces mesures, et ne pas envisager de les appliquer dans leur propre unité [22]. Quand on sait que moins de la moitié des unités ont un directeur médical, on comprend aussi aisément que ces recommandations soient finalement peu suivies. La plus significative des barrières est cependant la réticence des médecins responsables (*primary physician*) à confier leurs patients, préférant garder le contrôle et l'autorité de décision/prescription [3,22]. L'intérêt économique concomitant, du fait d'une importante perte potentielle de revenus pour ces praticiens, est malheureusement aussi une barrière [3,22]. Les hôpitaux et leurs administrations ne discernent pas non plus toujours les intérêts et avantages d'une prise en charge par des réanimateurs certifiés [3,22]. Ils en retiennent plutôt les inconvénients potentiels : coûts du recrutement [3,22], confrontation avec ces médecins responsables réticents [3] et potentielle rupture de la continuité des soins [22], ou médecins certifiés peu enclins à appliquer les recommandations de bonnes pratiques [37-41]. Un autre problème potentiel est la taille insuffisante (nombre de lits) des unités pour justifier économiquement le recrutement d'un médecin directeur, certifié, de plus, la mise en place des directives du « Leapfrog group » [22]. Les difficultés à trouver, et donc à recruter, des spécialistes suffisants en nombre aux États-Unis sont une autre barrière non négligeable [3,22].

Une spécialité fragmentée

Finalement, la situation et le positionnement de cette spécialité aux États-Unis restent globalement très confus [3]. Les réanimateurs et la spécialité de réanimation ont clairement un problème identitaire comme cela a été souligné plus haut [42]. L'absence d'une formation et d'une certification communes et unifiées de la spécialité expose les médecins issus de différentes spécialités à des expériences cliniques, des compétences, des opportunités de travail, mais aussi des avantages salariaux très divers [1,2,29]. La fragmentation de la spécialité et de son enseignement expose à la génération de spécialistes focalisés sur la défaillance d'un seul organe et à sa seule gestion, et non pas sur la prise en charge de patients avec des défaillances multiples d'organes [17,43]. Le risque est alors une inconsistance de soins et une gestion cafouilleuse ou pauvrement coordonnée des patients par des médecins issus de différentes spécialités [17,43]. Récemment, les *American College of Chest Physicians*, *American Thoracic Society*, et *Society of Critical Care Medicine* sous la houlette de la *Critical Care Societies Collaboratrice* ont publié des recommandations afin

d'harmoniser les titres et les compétences requises pour la formation des médecins internistes en réanimation [28]. Même s'il s'agit d'un indéniable effort d'unification, les autres spécialités potentiellement impliquées ne furent pas invitées, ce qui reflète l'absence de stratégie coordonnée nationale de la spécialité « réanimation » aux États-Unis, indépendante des différentes spécialités primaires [1] et démontre une « approche insulaire » ou une certaine « territorialité » des spécialités primaires concernées, sans aucune collaboration et coopération [44]. On assiste ainsi à une multiplication d'autres spécialités (cardiologie, chirurgie cardiothoracique, et « hospitalists ») désirant mettre en place leurs propres programmes spécifiques de formation et de certification en réanimation [1]. Il a pourtant bien été montré que la division d'unités mixtes générales en multiples unités spécialisées, à défaut d'être coûteuse, n'améliorait pas le pronostic des patients [45].

Conclusion

La gestion aux États-Unis des unités de réanimation et de leurs patients reste extrêmement hétérogène. La spécialité « réanimation » n'est pas une spécialité indépendante, mais reste l'apanage d'autres spécialités, sans aucune stratégie coordonnée nationale, ni clairement une volonté de coordination et de collaboration. Cette absence de reconnaissance, ainsi que cette désorganisation globale expliquent que les unités « fermées » de « haute intensité » soient extrêmement minoritaires. Les motivations financières et économiques n'améliorent pas le processus général d'éclatement, et cela au détriment du patient.

Liens d'intérêts : L'auteur déclare ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

1. Halpern NA, Pastores SM, Oropello J, Kvetan V (2013) Critical care medicine in the United States: Addressing the intensivist shortage and image of the specialty. *Crit Care Med* 41:2754–61
2. Halpern NA, Pastores SM, Thaler HT, Greenstein RJ (2006) Changes in critical care beds and occupancy in the United States 1985–2000: Differences attributable to hospital size. *Crit Care Med* 34:2105–12
3. Angus DC, Shorr AF, White A, et al (2006) Committee on Manpower for Pulmonary and Critical Care Societies (COMPACCS). Critical care delivery in the United States: Distribution of services and compliance with Leapfrog recommendations. *Crit Care Med* 34:1016–24
4. Halpern NA, Pastores SM (2010) Critical care medicine in the United States 2000–2005: an analysis of bed numbers, occupancy rates, payer mix, and costs. *Crit Care Med* 38:65–71
5. Milbrandt EB, Kersten A, Rahim MT, et al (2008) Growth of intensive care unit resource use and its estimated cost in medicare. *Crit Care Med* 36:2504–10
6. Kaplan LJ, Shaw AD (2011) Standards for education and credentialing in critical care medicine. *JAMA* 305:296–7
7. Pronovost PJ, Angus DC, Dorman T, et al (2002) Physician staffing patterns and clinical outcomes in critically ill patients: a systematic review. *JAMA* 288:2151–62
8. Vincent JL (2000) Need for intensivists in intensive-care units [editorial]. *Lancet* 356:695–6
9. Reynolds HN, Haupt MT, Thill-Baharozian MC, Carlson RW (1988) Impact of critical care physician staffing on patients with septic shock in a university hospital medical intensive care unit. *JAMA* 260:3446–50
10. Carson SS, Stocking C, Podsadecki T, et al (1996) Effects of organizational change in the medical intensive care unit of a teaching hospital: a comparison of “open” and “closed” formats. *JAMA* 276:322–8
11. Multz AS, Chalfin DB, Samson IM, et al (1998) A “closed” medical intensive care unit (MICU) improves resource utilization when compared with an “open” MICU. *Am J Respir Crit Care Med* 157:1468–73
12. Ghorra S, Reinert SE, Cioffi W, et al (1999) Analysis of the effect of conversion from open to closed surgical intensive care unit. *Ann Surg* 229:163–71
13. Hanson CW, Deutschman CS, Anderson HL, et al (1999) Effects of an organized critical care service on outcomes and resource utilization: a cohort study. *Crit Care Med* 27:270–4
14. Pronovost PJ, Jenckes MW, Dorman T, et al (1999) Organizational characteristics of intensive care units related to outcomes of abdominal aortic surgery. *JAMA* 281:1310–7
15. Li TC, Phillips MC, Cook EF, Natanson C, Goldman L (1984) On-site physician staffing in a community hospital intensive care unit: Impact on test and procedure use and on patient outcome. *JAMA* 252:2023–7
16. Wilcox ME, Chong CA, Niven DJ, et al (2013) Do intensivist staffing patterns influence hospital mortality following ICU admission? A systematic review and meta-analyses. *Crit Care Med* 41:2253–74
17. Pronovost PJ, Holzmueller CG, Clattenburg L, et al (2006) Team care: Beyond open or closed intensive care units. *Curr Opin Crit Care* 12:604–8
18. Brilli RJ, Spevetz A, Branson RD, et al (2001) American College of Critical Care Medicine Task Force on Models of Critical Care Delivery. The American College of Critical Care Medicine Guidelines for the Definition of an Intensivist and the Practice of Critical Care Medicine. Critical care delivery in the intensive care unit: defining clinical roles and the best practice model. *Crit Care Med* 29:2007–19
19. Lilly CM, Zuckerman IH, Badawi O, Riker RR (2011) Benchmark data from more than 240,000 adults that reflect the current practice of critical care in the United States. *Chest* 140:1232–42
20. Milstein A, Galvin RS, Delbanco SF, et al (2000) Improving the safety of health care: the leapfrog initiative. *Eff Clin Pract* 3:313–6
21. The Leapfrog group. Fact sheet: ICU Physician staffing. Last Revision: 4/1/2014. <http://www.leapfroggroup.org/media/file/ICUPhysicianStaffing.pdf>
22. Kahn JM, Matthews FA, Angus DC, et al (2007) Barriers to implementing the Leapfrog Group recommendations for intensivist physician staffing: a survey of intensive care unit directors. *J Crit Care* 22:97–103
23. Pearse RM, Harrison DA, James P, et al (2006) Identification of the high-risk surgical population in the United Kingdom. *Crit Care* 10:81–6

24. Jhanji S, Thomas B, Ely A, et al (2008) Mortality and utilisation of critical care resources amongst high-risk surgical patients in a large NHS trust. *Anaesthesia* 63:695–700
25. Angus DC, Kelley MA, Schmitz RJ, et al (2000) For the Committee on Manpower for Pulmonary and Critical Care Societies (COMPACCS). Current and projected workforce requirements for care of the critically ill and patients with pulmonary disease. Can we meet the requirements of an aging population? *JAMA* 284:2762–70
26. ABMS 2011 Certificate Statistics. Available at: <http://www.abms.org>. Accessed September 21, 2012
27. Hanson CW, Durbin CG, Maccioli GA, et al (2001) The anesthesiologist in critical care medicine: Past, present, and future. *Anesthesiology* 95:781–8
28. 2014) CCSC Task Force on Critical Care needs in the United States: A consensus statement from the Critical Care Societies Collaborative (CCSC). *Crit Care Med* 42:1272–9
29. Pronovost PJ, Thompson DA, Holzmueller CG, et al (2007) The organization of intensive care unit physician services. *Crit Care Med* 35:2256–61
30. Kleinpell RM, Ely EW, Grabenkort R (2008) Nurse practitioners and physician assistant in the intensive care unit: An evidence-based review. *Crit Care Med* 36:2888–97
31. Chang SY, Multz AS, Hall JB (2005) Critical care organization. *Crit Care Clin* 21:43–53
32. Young MP, Birkmeyer JD (2000) Potential reduction in mortality rates using an intensivist model to manage intensive care units. *Eff Clin Pract* 3:284–9
33. Pronovost PJ, Needham DM, Waters H, et al (2006) Intensive care unit physician staffing: financial modeling of the Leapfrog standard. *Crit Care Med* 34(3 Suppl):S18–24
34. Gajic O, Afessa B, Hanson AC, et al (2008) Effect of 24-hour mandatory versus on-demand critical care specialist presence on quality of care and family and provider satisfaction in the intensive care unit of a teaching hospital. *Crit Care Med* 36:36–44
35. Dara SI, Afessa B (2005) Intensivist-to-bed ratio: association with outcomes in the medical ICU. *Chest* 128:567–72
36. Treggiari MM, Martin DP, Yanez ND, et al (2007) Effect of intensive care unit organizational model and structure on outcomes in patients with acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 176:685–90
37. Hartman ME, Angus DC (2003) Variation in sepsis care: A wake-up call. *Crit Care* 7:211–3
38. Rubenfeld GD, Caldwell E, Hudson L (2002) Publications of study results does not increase use of lung protective ventilation in patients with acute lung injury. *Am J Respir Crit Care Med* 163:A295
39. Weinert CR, Gross CR, Marinelli WA (2003) Impact of randomized trial results on acute lung injury ventilator therapy in teaching hospitals. *Am J Respir Crit Care Med* 167:1304–9
40. Majumdar SR, Chang WC, Armstrong PW (2002) Do the investigative sites that take part in a positive clinical trial translate that evidence into practice? *Am J Med* 113:140–5
41. Lamas GA, Pfeffer MA, Hamm P, et al (1992) Do the results of randomized clinical trials of cardiovascular drugs influence medical practice? The SAVE Investigators. *N Engl J Med* 327:241–7
42. Rubenfeld GD, Angus DC (2008) Are intensivists safe? *Ann Intern Med* 148:877–9
43. Gupta R, Zad O, Jimenez E (2013) Analysis of the variations between Accreditation Council for Graduate Medical Education requirements for critical care training programs and their effects on the current critical care workforce. *J Crit Care* 28:1042–7
44. Lott JP, Iwashyna TJ, Christie JD, et al (2009) Critical illness outcomes in specialty versus general intensive care units. *Am J Respir Crit Care Med* 179:676–83
45. Cohen NH, Patterson AJ, Coursin DB (2014) Time to break down silos: Alternative approaches to staffing ICUs. *Crit Care Med* 42:e535–6