

Réhabilitation précoce en réanimation. C'est possible*

Early rehabilitation in ICU is possible

C. Guérin · J.-F. Burle

Reçu le 3 novembre 2014 ; accepté le 17 novembre 2014
© SRLF et Lavoisier SAS 2014

Résumé La réhabilitation en réanimation comprend un ensemble de techniques et de procédés dont le but est de s'opposer aux effets délétères de l'immobilisation prolongée au lit et de l'inactivité. Les méthodes qui sont abordées dans cette revue sont : mobilisation active et passive des membres supérieurs et des membres inférieurs, exercices actifs au lit avec ou sans l'aide d'un soignant comme l'utilisation d'un pédalier, standing et verticalisation, transfert du lit au fauteuil avec maintien au fauteuil au moins 20 minutes deux fois par jour, marche avec ou sans un cadre de marche, en ventilation mécanique. Le caractère précoce est très important car il souligne la volonté de mettre en œuvre ces techniques alors que le patient est encore assisté notamment par la ventilation mécanique. L'objectif de cet article est de montrer que cette stratégie est possible et bénéfique aux malades.

Mots clés Réhabilitation · Kinésithérapie · Lever précoce · Immobilisation · Réanimation · Sevrage

Abstract Rehabilitation in the intensive care unit includes all the techniques aiming to prevent deleterious the effects of prolonged immobilisation. Different methods are presented in this review: active and passive mobilisation of upper and lower limbs, active bed exercises with or without a caregiver such as cycling, standing-up, bed to chair transfer with periods of 20-minute sitting in the chair per day, walking with or without help while the patient is still mechanically ventilated. Early mobilisation is very important and should be started while the patients is still mechanically ven-

tilated. The aim of this article is to show that such a strategy is feasible and beneficial for the patient.

Keywords Rehabilitation · Physiotherapy · Immobilisation · ICU · Weaning

Introduction

Au cours d'un séjour en réanimation, une multitude de facteurs se combinent pour générer atrophie musculaire et neuromyopathie : dysfonction d'organe, sepsis, hypoxémie, acidose et médicaments [1]. À court terme, atrophie musculaire et neuromyopathie favorisent les difficultés de sevrage de la ventilation mécanique, la prolongation de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital [2] et une augmentation des coûts financiers. À long terme, la qualité de vie est altérée [3,4]. Ainsi, chez 108 malades avec syndrome de détresse respiratoire aiguë suivis pendant un an [5], la perte de poids a été mesurée à 18 % et la distance parcourue pendant 6 minutes à 66 % des valeurs théoriques. L'immobilisation prolongée au lit est un facteur très important impliqué dans ce processus. Des patients immobilisés au lit pendant plus d'une semaine ont une perte de la force musculaire de leurs muscles antigravitationnels des mollets et du dos, qui peut aller jusqu'à 40 % [6]. Il a été proposé de débiter une réhabilitation physique après le séjour en réanimation chez des malades sélectionnés [7].

Toutefois, une mobilisation précoce des malades de réanimation pourrait, via le maintien de la force musculaire, s'opposer à cette chaîne de réactions et augmenter le taux de sevrage de la ventilation mécanique, diminuer les durées de séjour en réanimation et à l'hôpital, et finalement améliorer la qualité de vie en réanimation et à long terme [8,9]. Or, le personnel soignant en réanimation a souvent le sentiment que mobiliser ces malades est infaisable voire dangereux, ce qui aboutit à les maintenir dans une immobilisation forcée. Néanmoins, il existe des pratiques bien établies depuis longtemps en réanimation comme la mobilisation active des

C. Guérin (✉) · J.-F. Burle
Service de réanimation médicale, hôpital de la Croix-Rousse,
hospices civils de Lyon, et Université de Lyon
e-mail : claude.guerin@chu-lyon.fr

* Cet article correspond à la conférence faite par l'auteur au congrès de la SRLF 2015 dans la session : *Dysfonction neuromusculaire acquise en réanimation*.

membres inférieurs et la latéralisation pour les soins de nursing. Il existe une forte tendance, étayée par quelques études, en faveur d'une mobilisation intensive, mise en route précocement en réanimation. D'ailleurs, la Société de réanimation en langue française (SRLF) a organisé en 2013 une conférence formalisée d'experts sur ce thème [10]. Ce texte est donc limité aux différentes méthodes utilisables en réanimation pour générer un exercice physique actif et aux résultats cliniques obtenus à ce jour qui permettent de préciser les intérêts et les risques de cette stratégie. Ne sont pas abordées les mobilisations intensives et précoces que l'on peut réaliser avec les lits de réanimation, comme la latéralisation continue plus ou moins extrême dans son angulation [11] ou la modification de la posture en décubitus dorsal jusqu'à la verticalisation [12], ni les mobilisations passives comme le décubitus latéral ou le décubitus ventral, ni les méthodes de kinésithérapie respiratoire.

Nature des méthodes de mobilisation active précoce

Il en existe plusieurs catégories :

- mobilisation active et passive des membres supérieurs et des membres inférieurs plusieurs fois par jour ;
- exercices actifs au lit avec ou sans l'aide d'un soignant comme l'utilisation d'un pédalier ;
- assis au bord du lit sans support dorsal ;
- standing et verticalisation : le standing est un dispositif qui permet de verticaliser des patients ne tenant pas debout sans aide et qui propose plusieurs points de maintien : un appui postérieur au niveau des talons, un appui antérieur au niveau des genoux et une tablette qui permet aux bras de reposer sur un plan horizontal (Fig. 1). Avec la table de verticalisation (Fig. 2), le patient est installé en

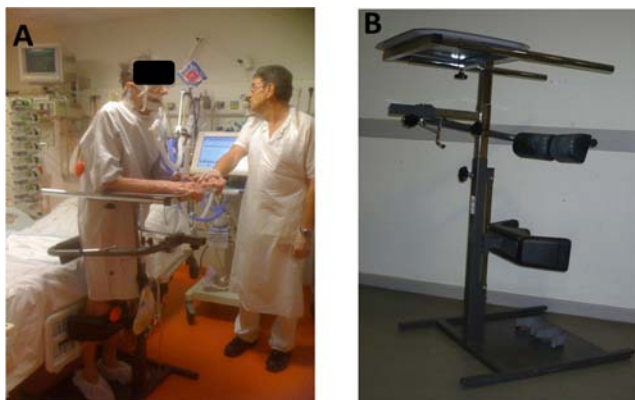


Fig. 1 Photographie d'un patient intubé et ventilé en réanimation au cours d'une séance de standing (A) avec l'appareil dédié à cet effet (B)

position plus ou moins verticale sur un dispositif qui permet de fixer le patient en différents points pour assurer sa sécurité (Fig. 2) : poitrine, ceinture abdominale et membres inférieurs et qui permet d'obtenir une angulation progressive. Ce dispositif s'adresse en effet aux malades qui ne peuvent tenir debout même avec une aide ;

- transfert du lit au fauteuil avec maintien au fauteuil au moins 20 minutes deux fois par jour (Fig. 3). Au fauteuil peuvent être réalisés des exercices spécifiques (pédalier, stepping) ;

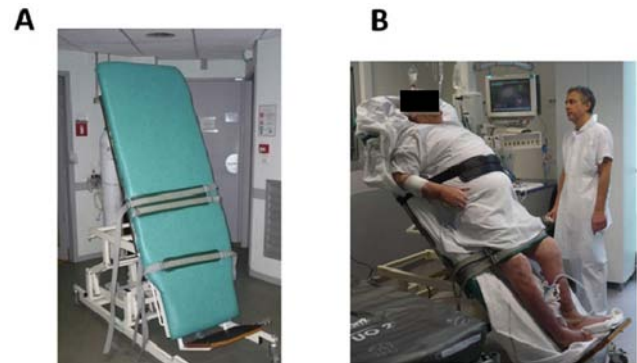


Fig. 2 Table munie de sangles pour fixer le thorax et l'abdomen et d'un appui pour les pieds (A) permettant la verticalisation (B)



Fig. 3 Patiente intubée et ventilée mécaniquement en réanimation ayant été transférée de son lit pour être installée au fauteuil dans sa chambre



Fig. 4 Sujet ventilé mécaniquement en train de marcher avec aide dans le couloir du service de réanimation

- marche avec ou sans un cadre de marche, en ventilation mécanique (Fig. 4).

Ces différents exercices ont différents objectifs et différentes graduations dans leur intensité mais aussi dans leur indication. Par exemple, la verticalisation et le standing sont proposés aux patients qui ne peuvent déambuler : au même stade d'évolution, c'est la déambulation qui aurait été réalisée. Un véritable protocole de mobilisation des malades en réanimation a été mis au point dans certaines équipes [13] (Fig. 5).

Intérêts

Cette stratégie a pour but de débiter le plus précocement possible, en réanimation, une réhabilitation active, graduée

et potentiellement intensive, chez un patient qui vient de subir une agression sévère par la maladie aiguë et la prise en charge thérapeutique. Elle cherche en effet à prévenir le déconditionnement musculaire périphérique et les raideurs articulaires, ré-entraîner les muscles squelettiques, modifier la distribution des volumes pulmonaires grâce au changement postural, favoriser le désencombrement, favoriser la communication, lutter contre la dépression et l'anxiété. On en espère une réduction de la durée de séjour en réanimation et à l'hôpital, une augmentation de la qualité de vie à long-terme et le retour au meilleur lieu de vie possible pour le patient.

Dans la littérature, les données relatives à l'intérêt d'une telle stratégie en réanimation (Tableau 1), sont finalement assez rares avec un seul essai randomisé contrôlé multicentrique. C'est la raison pour laquelle un des messages de la conférence formalisée d'experts était d'appeler à la réalisation d'études complémentaires de haut niveau de preuve [10].

Quatre facteurs sont indispensables pour la réalisation et l'efficacité de cette stratégie en réanimation. Le premier est une véritable culture de la réhabilitation intensive précoce au niveau du service de réanimation. Lorsque des patients sont référés à un service de réanimation respiratoire dont la réhabilitation est un objectif prioritaire, la proportion d'activités réalisées augmente dès les 24 heures suivant l'admission de façon significative [14]. Le deuxième est la connaissance des maladies chroniques, notamment respiratoires et neuromusculaires et donc l'expertise dans leur prise en charge. Le troisième est de disposer de moyens humains (infirmières et kinésithérapeutes) et matériels dédiés à ce but. Le quatrième tient au fait que cette stratégie de mobilisation précoce doit être couplée à une stratégie de gestion de la sédation avec comme objectif de l'interrompre le plus rapidement possible [15], dès lors qu'il n'y a pas d'indication formelle à son recours.

Schweickert et al. [16] ont comparé chez des sujets adultes ventilés depuis moins de 72 heures, mais avec une prévision de ventilation mécanique de plus de 24 heures, une stratégie combinant interruption quotidienne de la sédation et exercices par kinésithérapeutes à une stratégie contrôle comportant simplement interruption quotidienne de la sédation. Le critère de jugement principal était l'indépendance fonctionnelle dans la réalisation de six activités de la vie quotidienne. L'indépendance fonctionnelle était plus fréquente dans le premier groupe (59 % des malades vs 35 %, $P=0,048$), et ce quelle que soit l'activité quotidienne étudiée.

Que signifie le caractère précoce de la réhabilitation ? Ceci a été mesuré dans plusieurs études. Dans l'essai de Schweickert et al. [16], le délai médian entre intubation et réalisation du premier exercice était de 1,5 jour dans le groupe expérimental versus 7,4 jours dans le groupe de contrôle. Par rapport au jour de l'intubation, le délai médian de sortie du lit était de 1,7 vs 6,6 jours, de la mise en standing

Entrée en réanimation	Niveau I	Niveau II	Niveau III	Niveau IV	Sortie vivant pour un service de médecine d'aval
	Inconscient	Conscient	Conscient	Conscient	
	Mobilisation passive des membres supérieurs et inférieurs 3 fois par jour	Mobilisation passive des membres supérieurs et inférieurs 3 fois par jour	Mobilisation passive des membres supérieurs et inférieurs 3 fois par jour	Mobilisation passive des membres supérieurs et inférieurs 3 fois par jour	
	Latéralisation toutes les 2 heures	Latéralisation toutes les 2 heures	Latéralisation toutes les 2 heures	Latéralisation toutes les 2 heures	
		Travail physique actif contre résistance	Travail physique actif contre résistance	Travail physique actif contre résistance	
		Position assise minimum 20 minutes 3 fois par jour	Position assise minimum 20 minutes 3 fois par jour	Position assise minimum 20 minutes 3 fois par jour	
		Peut bouger les bras contre gravité : biceps 3/5	Assis au bord du lit	Assis au bord du lit	
			Peut bouger les jambes contre gravité : quadriceps 3/5	Transfert actif hors du lit au fauteuil/standing/marche au moins 20 min/J	

Traitement standard

Traitement mobilité

Fig. 5 Un exemple de protocole spécifique visant à délivrer une mobilité aux patients de réanimation d'après [13]

Tableau 1 Études de réhabilitation précoce conduites en réanimation chez des patients avec défaillance d'organes

	Bailey [17]	Thomsen [14]	Morris [13]	Bourdin [18]
Type étude	CP	CP pré-post	CP	CP
Patients	IRA VM > 4 J	IRA VM > 4 J	IRA VM, intubation	IRA VM Intubation ≥ 2 J DSR > 7 J
Type de service	Réanimation respiratoire	Réanimation respiratoire	Réanimation médicale	Réanimation médicale
Nombre services de réanimation	1	1	7	1
Nombre de lits par service	8	8	11	14
Ratio IDE/lit	1/2	1/2	1/2	2/5
Ratio kinésithérapeute/lit	1/4	1/4	1/11	1/7
Personnel supplémentaire	3,15 ETP technicien par service	3,15 ETP technicien par service	?	1 ASD/4
Période d'inclusion des malades de l'étude	6 mois 2003	1 an 2002	2 ans 2004-2006	5 mois 2006

CP=cohorte prospective ; IRA=insuffisance respiratoire aiguë ; VM=ventilation mécanique ; IDE= infirmier(ère) diplômé(e) d'état ; DSR=durée de séjour en réanimation ; ETP=équivalent temps plein ; ASD=aide-soignant(e) diplômé(e) ; ? : donnée non fournie

3,2 vs 6 jours, de la marche sur place 3,3 vs 6,2 jours, de la mise au fauteuil 3,1 vs 6,2 jours et de la marche en dehors de la chambre 3,8 vs 7,3 jours, toutes ces différences étant statistiquement, mais également cliniquement significatives.

Les caractéristiques des services et des programmes de réhabilitation sont présentées dans les Tableaux 1 et 2. L'étude de Morris et al. [13] est une étude de cohorte prospective avec toutefois une comparaison entre deux groupes : un groupe traitement standard et un groupe intervention. Il semble qu'une randomisation des services par blocs contenant chacun des deux traitements ait été réalisée. Dans notre service de réanimation médicale, la première activité physique débute cinq jours après l'admission en réanimation, durée la plus courte entre les quatre études, ce qui étaye bien la présence de la culture de la réhabilitation qui est un objectif prioritaire dès lors que le patient remplit les critères de faisabilité. Les résultats obtenus sont présentés au Tableau 3. Dans l'étude de Bailey et al. [17], 69 % des survivants sont capables, à leur sortie de réanimation, de marcher plus de 100 pieds. En pratique, la distance moyenne parcourue par ces patients est de 65 m. Cette valeur est proche de celle obtenue dans une autre étude de la même équipe [14]. Les activités réalisées sont significatives puisque les malades sont capables de marcher en réanimation dans 58 % des cas pour Bailey et al. [17], 28 % pour Thomsen et al. [14], 11 % des cas dans notre étude [18] et que 47 % des malades de Morris et al. [13] atteignent le niveau IV (Fig. 5). Par ailleurs, nous avons analysé la réponse physiologique aux différentes interventions au cours du temps [18]. La fréquence cardiaque augmente de façon significative avec la verticalisation et le standing, et diminue au fauteuil. La fré-

quence respiratoire augmente de façon significative avec la marche et le standing. La pression artérielle augmente avec la verticalisation. La SpO₂ diminue significativement à la marche. Ces données montrent qu'en moyenne l'activité physique a été réelle car modifiant de façon significative la réponse cardiorespiratoire.

Risques

Les risques sont minimisés : 1) en respectant les critères présentés dans le Tableau 2 et 2) en ne mettant pas en route le programme de réhabilitation précoce chez un malade de réanimation en cas de fracture de hanche, de fracture rachidienne instable, de fracture pathologique. Ainsi, la mortalité observée est largement inférieure à la mortalité prédite par la gravité des malades à leur admission en réanimation (tableau 3). Par ailleurs, aucun événement grave survenu au cours des exercices n'a été à l'origine d'un décès dans chaque étude. Nous avons suivi la fréquence de survenue de valeurs physiologiques hors norme. La probabilité de survenue d'une fréquence cardiaque > 130.min⁻¹ ou augmentant de 20 % ou plus au cours de l'intervention est de 36 % (intervalle de confiance à 95 %, 16-63) avec le standing contre 8 % avec la marche, 7 % avec la verticalisation et 5 % au fauteuil. La probabilité d'une fréquence respiratoire > 35 cycles.min⁻¹ ou augmentant de 20 % ou plus au cours de l'intervention est de 63 % (46-77) à la marche, 49 % avec le standing, 33 % avec la verticalisation et 17 % au fauteuil. La probabilité d'une pression artérielle systolique < 90 mm Hg ou > 180 mm Hg au cours de l'intervention est de 20 % (0-10) à la marche,

Tableau 2 Caractéristiques du programme et des malades dans les études de réhabilitation précoce conduites en réanimation chez des patients avec défaillance d'organes

	Bailey [17]	Thomsen [14]	Morris [13]	Bourdin [18]
Critères permettant de débiter le programme	1) réponse à la stimulation verbale 2) $F_{IO_2} \leq 0,6$ et $PEP \leq 10$ cmH ₂ O 3) pas d'hypotension orthostatique et pas d'amines en cours	1) réponse à la stimulation verbale 2) $F_{IO_2} \leq 0,6$ et $PEP \leq 10$ cmH ₂ O 3) pas d'hypotension orthostatique et pas d'amines en cours	1) $SpO_2 \geq 88\%$ 2) $PAM \geq 65$ mmHg 3) pas d'amine 4) pas d'infarctus myocardique aigu 5) pas d'arythmie cardiaque 6) pas d'augmentation de PEP 7) pas de passage d'un mode ventilatoire de sevrage en volume contrôlé	1) pas d'agitation, ni confusion, réponse à l'ordre simple 2) $PAS \geq 90$ mmHg ou pas d'amines en cours 3) pas d'insuffisance respiratoire persistante : fréquence respiratoire ≤ 35 cycles/min et/ou $PaO_2/F_{IO_2} \geq 200$, et/ou $PaCO_2 \leq 50$ mm Hg et/ou $pH \geq 7,30$ 4) pas de suppléance rénale en cours 5) pas de sédation IV en cours 6) pas d'extubation programmée 7) pas de transfert pour une procédure
Objectifs du programme	1. Assis au bord du lit 2. Fauteuil 3. Marche	1. Assis au bord du lit 2. Fauteuil 3. Marche	Protocole d'activité graduée (Fig. 5)	1. Fauteuil 2. Standing 3. Verticalisation 4. Marche
Critères de jugement principal	Marche sur une distance > 100 pieds avant sortie réanimation	Marche	Proportion de patients ayant eu un traitement physique chez les survivants à la sortie de l'hôpital	Fréquence de réalisation du programme
Nombre de patients étudiés	103	104	310	20
Âge (ans)	63	58	55	68
Indice de gravité	17 (APACHE II)	16 (APACHE II)	23 (APACHE II)	42 (IGS2)
Mortalité prédite (%)	26	23	46	28

FIO₂=fraction inspirée d'oxygène ; PEP=pression expiratoire positive ; SpO₂=saturation transcutanée en oxygène ; PAM=pression artérielle moyenne ; PAS=pression artérielle systolique

de 12 % avec le standing, 7 % au fauteuil et 0 % avec la verticalisation. Des valeurs de $SpO_2 < 88\%$ n'ont été observées avec aucune intervention sauf la verticalisation.

Mise en place de la réhabilitation précoce en réanimation

La réalité des pratiques a été mesurée dans des enquêtes de prévalence. En Allemagne, dans 117 services de réanimation

et à propos de 783 patients, un jour donné, 24 % des patients sont mobilisés en dehors de leur lit, 4 % tiennent debout ou marchent mais 55 % sont simplement mobilisés passivement [19]. En Nouvelle-Zélande et Australie, d'une enquête pendant 3 jours donnés sur 514 patients de 38 services de réanimation, il est ressorti qu'aucun malade n'était sorti du lit, marchait ou tenait debout, 6 % étaient assis au bord du lit et 54 % faisaient des exercices au lit [20].

Il y a donc des barrières à la pratique de la réhabilitation précoce des malades de réanimation. La mise en place d'un

Tableau 3 Résultats du programme dans les études de réhabilitation précoce conduites en réanimation chez des patients avec défaillance d'organes

	Bailey [17]	Thomsen [14]	Morris [13]	Bourdin [18]
Critère de jugement principal	69 % des survivants sont capables de marcher sur une distance > 100 pieds à la sortie de réanimation. La distance moyenne parcourue = 212±178 pieds*.	La distance parcourue à la sortie de réanimation = 238±191 pieds	47 % des patients du groupe soins standard contre 80 % des patients du groupe intervention reçoivent au moins une séance de traitement physique	424 interventions de réhabilitation réalisées à raison de deux par patient et par jour
Délai entrée réanimation-début d'activité	Assis au bord du lit : 6,6 jours Fauteuil : 11,3 jours Distance > 100 pieds 12,4 jours	?	13,7 jours dans groupe soins standard contre 8,5 jours dans groupe intervention	5 jours
Proportion de malades dans chaque type d'activité	Assis au bord du lit : 16 % Fauteuil : 31 % Marche : 53 %	Assis au bord du lit 34 % Fauteuil 31 % Marche 28 %	Niveau I 27 % Niveau II 7 % Niveau III 11 % Niveau IV 55 %	Fauteuil : 56 % Verticalisation : 25 % Marche sur 80 m : 11 % Standing : 8 %
Effets secondaires	9 patients 0,9 % des 1449 interventions	?	?	13 patients 3 % des 424 interventions Perte de tonus musculaire : 7 Hypoxémie (SpO ₂ <88 % >1 minute) : 4 Extubation non programmée 1 Hypotension orthostatique 1
Mortalité sujets étudiés	17 % (hôpital)	12 % (hôpital)	18 % groupe soins standard contre 12 % groupe intervention (hôpital)	5 % (réanimation)
* 1 pied = 0,3048 m ; ? : donnée non fournie.				

programme qualité est capable de franchir ces barrières avec des bénéfices en termes de recours à la sédation et de durée de séjour en réanimation [21,22].

Conclusions

L'immobilisation prolongée contribue aux anomalies neuromusculaires observées fréquemment chez les malades hospitalisés en réanimation, qui elles-mêmes augmentent la durée de séjour en réanimation et favorisent les séquelles physiques et cognitives à long terme. Chez ces malades, la réhabilitation intensive et précoce au cours de l'hospitalisation en réanimation est faisable et à faible risque. Elle comprend la mise au fauteuil, la verticalisation et la marche. Cette stratégie doit être délibérément adoptée et devenir un objectif de soins, ce qui implique d'augmenter les connaissances et d'adapter le personnel et le matériel à ces fins.

Liens d'intérêts : C. Guérin et J.-F. Burle déclarent ne pas avoir de lien d'intérêt.

Références

1. Topp R, Ditmyer M, King K, et al (2002) The effect of bed rest and potential of prehabilitation on patients in the intensive care unit. *AACN Clin Issues* 13:263–76
2. De Jonghe B, Lacherade JC, Durand MC, Sharshar T (2007) Critical illness neuromuscular syndromes. *Crit Care Clin* 23:55–69
3. Curtis JR (2002) The long-term outcomes of mechanical ventilation: what are they and how should they be used? *Respir Care* 47:496–505
4. Orme J Jr, Romney JS, Hopkins RO, et al (2003) Pulmonary function and health-related quality of life in survivors of acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 167:690–4
5. Herridge MS, Cheung AM, Tansey CM, et al (2003) One-year outcomes in survivors of the acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 348:683–93
6. Bloomfield SA (1997) Changes in musculoskeletal structure and function with prolonged bed rest. *Med Sci Sports Exerc* 29:197–206
7. Griffiths RD, Jones C (1999) Recovery from intensive care. *BMJ* 319:427–9
8. Morris PE (2007) Moving our critically ill patients: mobility barriers and benefits. *Crit Care Clin* 23:1–20

9. Needham DM (2008) Mobilizing patients in the intensive care unit: improving neuromuscular weakness and physical function. *JAMA* 300:1685–90
10. Roeseler J, Sottiaux T, Lemiale V, et al (2013) Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation, chez l'adulte et l'enfant (électrostimulation incluse) *Réanimation* 22:207–18
11. Staudinger T, Kofler J, Mullner M, et al (2001) Comparison of prone positioning and continuous rotation of patients with adult respiratory distress syndrome: results of a pilot study. *Crit Care Med* 29:51–6
12. Richard JC, Maggiore SM, Mancebo J, et al (2006) Effects of vertical positioning on gas exchange and lung volumes in acute respiratory distress syndrome. *Intensive Care Med* 32:1623–6
13. Morris PE, Goad A, Thompson C, et al (2008) Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 36:2238–43
14. Thomsen GE, Snow GL, Rodriguez L, Hopkins RO (2008) Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. *Crit Care Med* 36:1119–24
15. Kress JP, Pohlman AS, O'Connor MF, Hall JB (2000) Daily interruption of sedative infusions in critically ill patients undergoing mechanical ventilation. *N Engl J Med* 342:1471–7
16. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al (2009) Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 373:1874–82
17. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al (2007) Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 35:139–45
18. Bourdin G, Barbier J, Burle JF, et al (2010) The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care* 55:400–7
19. Nydahl P, Ruhl AP, Bartoszek G, et al (2014) Early mobilization of mechanically ventilated patients: a 1-day point-prevalence study in Germany. *Crit Care Med* 42:1178–86
20. Berney SC, Harrold M, Webb SA, et al (2013) Intensive care unit mobility practices in Australia and New Zealand: a point prevalence study. *Crit Care Resusc* 15:260–5
21. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al (2010) Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil* 91:536–42
22. Engel HJ, Needham DM, Morris PE, Gropper MA (2013) ICU early mobilization: from recommendation to implementation at three medical centers. *Crit Care Med* 41:S69–80