



Laurent POIROUX
Cadre Supérieur de Santé
Coordination recherche en soins
CHU d'Angers



Réseau Européen
de Recherche
en Ventilation Artificielle

LES ENJEUX DE LA MOBILISATION PRECOCE



28 Novembre 2015

+ Ce que nous allons aborder

- La notion de faiblesse acquise en réanimation (ICUAW)
- Qu'est-ce que la mobilisation précoce ?
- Intérêts de la mobilisation précoce
- Le protocole EarlyMob en 2 mots

Un grand merci à Julien Simons, David Thevoz et Lise Piquilloud-Imboden du  de Lausanne et à Stéphanie Gérard de  pour de nombreuses références empruntées



La notion de faiblesse acquise en réanimation

+ Les effets de l'alitement

■ Une préoccupation ancienne

Effects of Bed Rest on Cardiovascular Function and Work Performance
Henry Longstreet Taylor, Austin Henschel, Josef BroZek
and Ancel Keys
J Appl Physiol 2:223-235, 1949.

Articles

Bed rest: a potentially harmful treatment needing more careful evaluation

Chris Allen, Paul Glasziou, Chris Del Mar

Lancet 1999; 354: 1229 – 33

■ Revue de littérature : 39 RCT

■ Etude de 15 complications chez 5777 patients

■ Alitement après procédure médicale (24 essais)

- Sur les critères observés : 7 améliorations & 26 aggravations

■ Alitement comme traitement (15 essais)

- Sur les critères observés : 6 améliorations & 25 aggravations

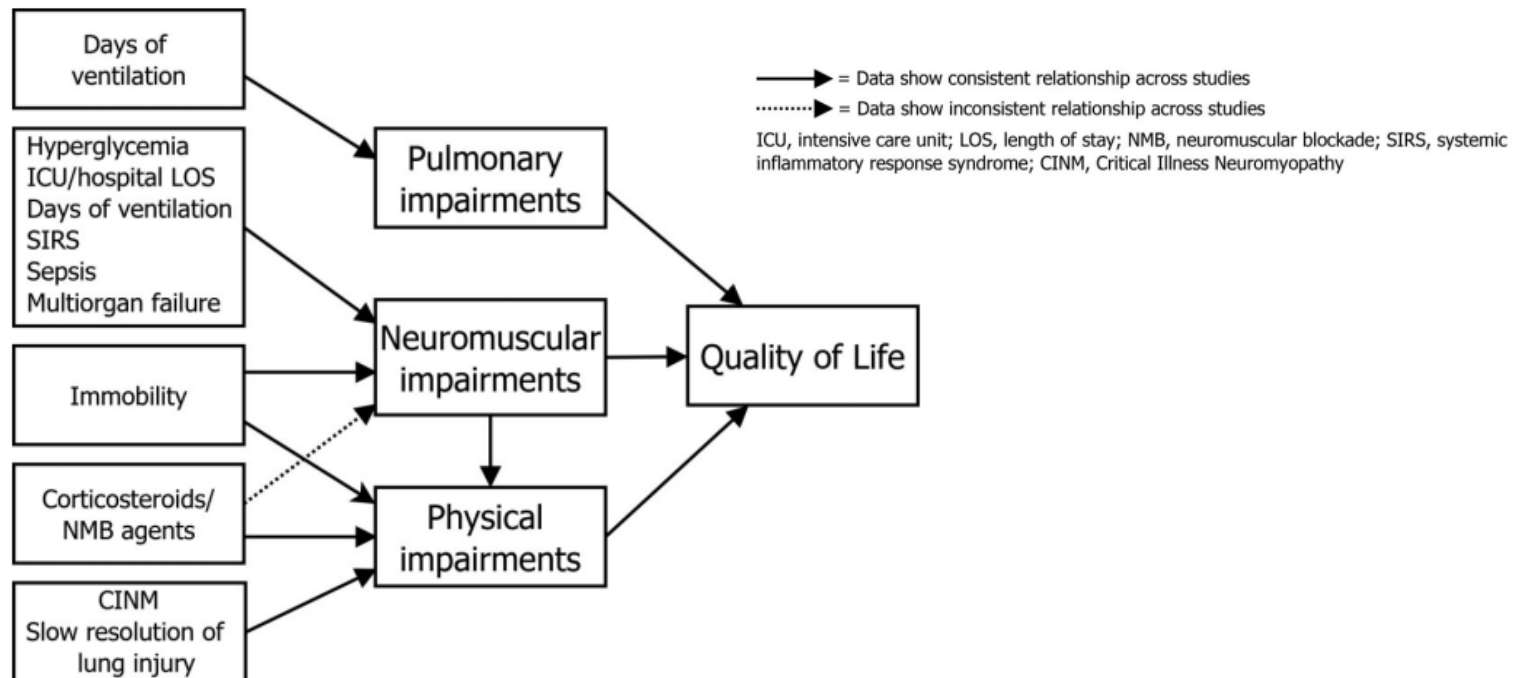
+ Les effets de l'hospitalisation

■ Des complications intrinsèques à la réanimation qui altèrent la qualité de vie

Long-term complications of critical care

Sanjay V. Desai, MD; Tyler J. Law, BHSc; Dale M. Needham, MD, PhD

Crit Care Med 2011; 39(2): 371-379



+ La notion d'ICUAW

- La faiblesse acquise en réanimation touche 25 à 100% des patients de réanimation

Tepper M, Neth J Med 2000;56(6):211-214.
De Jonghe B, JAMA 2002;288(22):2859-2867.
Ahlbeck K, Acta Anaesthesiol Scand 2009;53(6):717-723
Kress J, N Engl J Med 2014;370:1626-35

- Atteinte multifactorielle

Kress J, N Engl J Med 2014;370:1626-35

+ Physiopathologie de l'ICUAW (1)

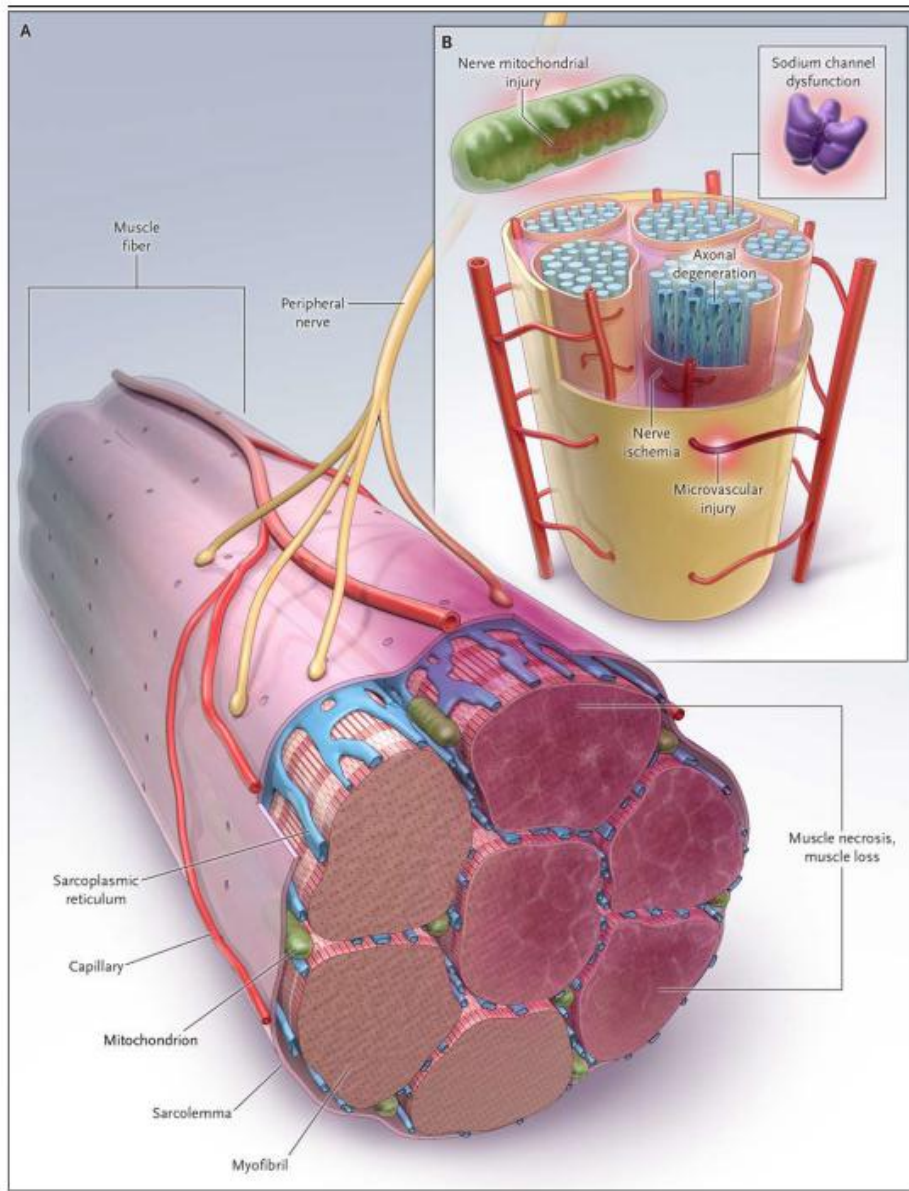


Figure 3 (facing page). Pathophysiological Mechanisms of ICU-Acquired Weakness.

Panel A shows skeletal-muscle wasting. Possible mechanisms include microvascular ischemia, catabolism, and immobility. Panel B shows polyneuropathy with axonal degeneration. Possible mechanisms include microvascular injury with resulting nerve ischemia, dysfunction of sodium channels, and injury to nerve mitochondria.

Kress J, N Engl J Med 2014;370:1626-35

+ Physiopathologie de l'ICUAW (2)

■ La faiblesse musculaire est secondaire à une atteinte inflammatoire qui touche :

- Les nerfs : 37%
- Les muscles : 40%
- Les deux : 23%

De Letter et al, J Neuroimmunol. 2000; 106 :206-213.

■ La neuropathie (Polyneuropathie axonale aiguë)

- Réduction du nombre de fibres dans les nerf touchés
 - Gaine de myéline est normale
 - L'amplitude du potentiel d'action est réduite
 - La vitesse de conduction est normale ou quasi normale
- touche les nerfs sensitifs et moteurs

Diagnostic à l'EMG

Latronico N,
Intensive Care Med 2003; 29(9):1411-1413

■ La myopathie de réanimation

- Vitesse de conduction nerveuse normale
- Réduction de l'excitabilité musculaire

Kress J, N Engl J Med 2014;370:1626-35

+ Les conséquences de la ICUAW (1)

■ Une prolongation de la ventilation mécanique

Intensive Care Med (2004) 30:1117–1121
DOI 10.1007/s00134-004-2174-z

ORIGINAL

Bernard De Jonghe
Sylvie Bastuji-Garin
Tarek Sharshar
Hervé Outin
Laurent Brochard

Does ICU-acquired paresis lengthen weaning from mechanical ventilation?

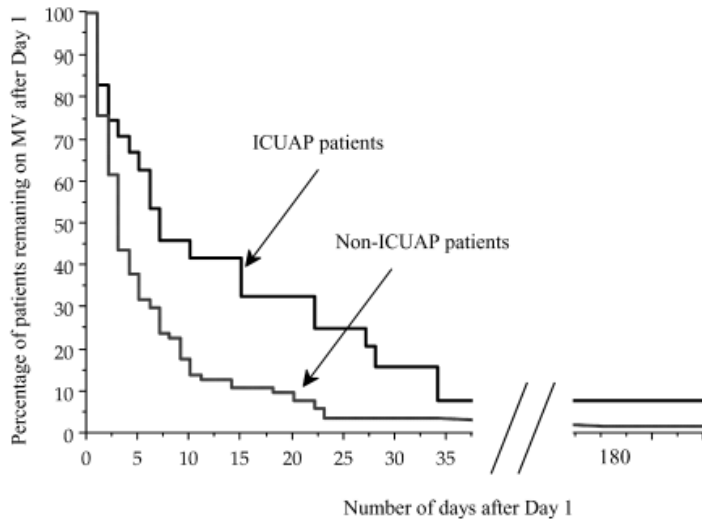
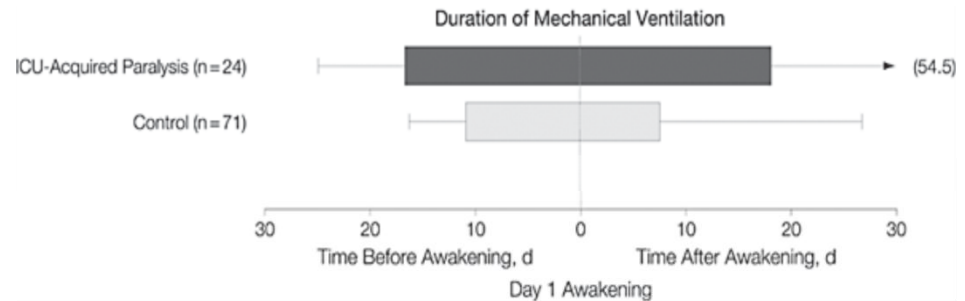


Fig. 1 Probability of remaining on mechanical ventilation after awakening in ICU-acquired paresis (ICUAP) and non-ICUAP patients. Figure represents the Kaplan-Meier probability of remaining on mechanical ventilation after awakening in ICUAP and non-ICUAP patients

JAMA. 2002 Dec 11;288(22):2859-67.

Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study.

De Jonghe B¹, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Durand-Zaleski I, Boussarsar M, Cerf C, Renaud E, Mesrati F, Carlet J, Raphaël JC, Outin H, Bastuji-Garin S; Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies en Réanimation.



Durée de VM après réveil plus long
chez patients ICU-AP (18,2 [36,3]) jours
vs patients contrôle (7,6 [19,2]) jours – $p = 0,03$

+ Les conséquences de la ICUAW (2)

■ Augmentation de la durée de séjour en réanimation

JAMA. 2002 Dec 11;288(22):2859-67.

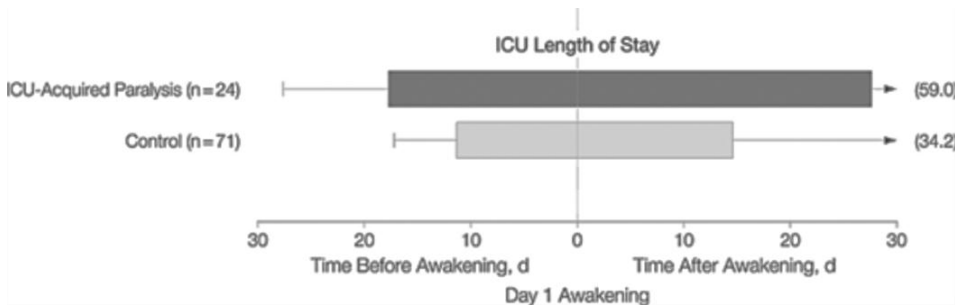
Paresis acquired in the intensive care unit: a prospective multicenter study.

De Jonghe B¹, Sharshar T, Lefaucheur JP, Authier FJ, Durand-Zaleski I, Boussarsar M, Cerf C, Renaud E, Mesrati F, Carlet J, Raphaël JC, Outin H, Bastuji-Garin S: Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies en Réanimation.

Effect of critical illness polyneuropathy on the withdrawal from mechanical ventilation and the length of stay in septic patients*

Jose Garnacho-Montero, MD, PhD; Rosario Amaya-Villar, MD; Jose Luis Garcia-Garmendia, MD, PhD; Juan Madrazo-Osuna, MD; Carlos Ortiz-Leyba, MD, PhD

Crit Care Med. 2005 Feb;33(2):349-54.



Durée de de séjour en réanimation plus long
chez patients ICU-AP (27,6 [31,4]) jours
vs patients contrôle (14,6 [19,6]) jours – $p = 0,06$

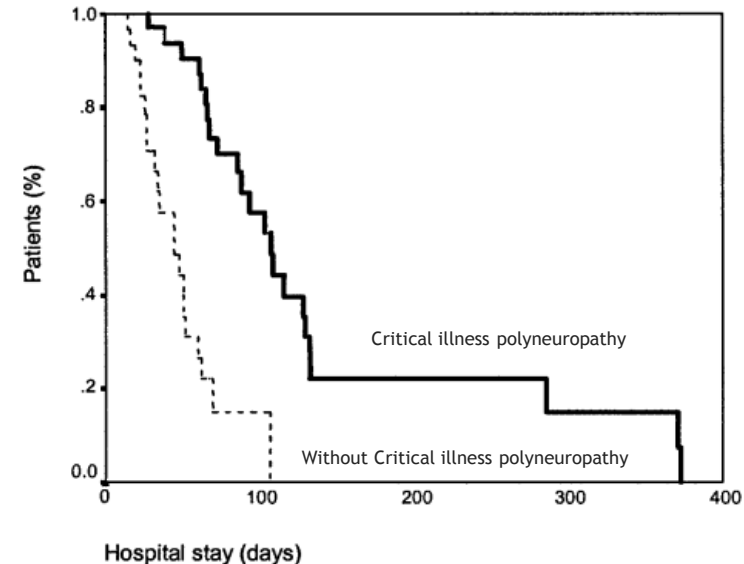


Figure 2. Kaplan-Meier curves comparing the length of hospital stay in patients with critical illness polyneuropathy (solid lines) and without critical illness polyneuropathy (dashed lines). The length of hospital stay in the whole group was significantly longer in patients with critical illness polyneuropathy than in patients who did not develop this neurologic complication. Log-rank test, $p < .0001$.

+ Les conséquences de la ICUAW ⁽³⁾

■ Augmentation de la mortalité

Intensive Care Med (2001) 27: 1288–1296
DOI 10.1007/s001340101009

ORIGINAL

J. Garnacho-Montero
J. Madrazo-Osuna
J. L. García-Garmendia
C. Ortiz-Leyba
F. J. Jiménez-Jiménez
A. Barrero-Almodovar
M. C. Garnacho-Montero
M. R. Moyano-Del-Estad

Critical illness polyneuropathy: risk factors and clinical consequences. A cohort study in septic patients

- Etude pilote de suivi de cohorte
- 82 patients sepsis + MOF (73 analysables)
- 2 examens d'électrophysiologie à J10 et J21 post-intubation

Effect of critical illness polyneuropathy on the withdrawal from mechanical ventilation and the length of stay in septic patients*

Jose Garnacho-Montero, MD, PhD; Rosario Amaya-Villar, MD; Jose Luis Garcia-Garmendia, MD, PhD;
Juan Madrazo-Osuna, MD; Carlos Ortiz-Leyba, MD, PhD

Crit Care Med. 2005 Feb;33(2):349-54.

- Etude de cohorte
- Patients en sepsis sévère ou choc septique avec VM > 7 jours
- Examens d'électrophysiologie dès le sevrage de la VM

Presence and severity of intensive care unit-acquired paresis at time of awakening are associated with increased intensive care unit and hospital mortality*

Tarek Sharshar, MD, PhD; Sylvie Bastuji-Garin, MD, PhD; Robert D. Stevens, MD;
Marie-Christine Durand, MD; Isabelle Malissin, MD; Pablo Rodriguez, MD; Charles Cerf, MD;
Hervé Outin, MD; Bernard De Jonghe, MD; for the Groupe de Réflexion et d'Etude des Neuromyopathies
En Réanimation (GRENER)

- Etude observationnelle prospective
- 115 patients avec VM > 7 jours

Intensive care unit mortality was similar in the two groups (33/50, 66 % vs 12/23, 52.2 %; $p = 0.26$) whereas in-hospital mortality was significantly higher in patients with CIP (42/50, 84 % vs 13/23, 56.5 %; $p = 0.01$).

ICU mortality was not statistically different (seven of 34 [20.6%] patients with CIP vs. three of 30 [10%] patients without CIP; $p = .31$), whereas in-hospital mortality was significantly higher in patients with CIP (16 of 34 [47.1%]) vs. six of 30 [20%]; $p = 0.03$).

Table 1. Characteristics of the 115 study

N (%), Median (IQR)	Total Population, n = 115 (100%)	Hospital Survivors n = 88 (76.5%)	Hospital Non-Survivors, n = 27 (23.3%)	p	ICU Survivors, n = 97	ICU Non-Survivors, n = 18	p
MRC score, 0–60 ^d	41 (21–52)	41 (28–53)	21 (11–43)	.008	42 (28–53)	18 (10–40)	.0005
MRC score <48	75 (65.2)	52 (58.4)	23 (85.1)	.02	58 (59.8)	17 (94.4)	.006

+ Les conséquences de la ICUAW (4)

■ Une perte d'autonomie (1)

One-Year Outcomes in Survivors of the Acute Respiratory Distress Syndrome

Margaret S. Herridge, M.D., M.P.H., Angela M. Cheung, M.D., Ph.D., Catherine M. Tansey, M.Sc., Andrea Matte-Martyn, B.Sc., Natalia Diaz-Granados, B.Sc., Fatma Al-Saidi, M.D., Andrew B. Cooper, M.D., Cameron B. Guest, M.D., C. David Mazer, M.D., Sangeeta Mehta, M.D., Thomas E. Stewart, M.D., Aiala Barr, Ph.D., Deborah Cook, M.D., and Arthur S. Slutsky, M.D., for the Canadian Critical Care Trials Group

- Suivi de 109 patients après SDRA
- 3 - 6 - 12 mois

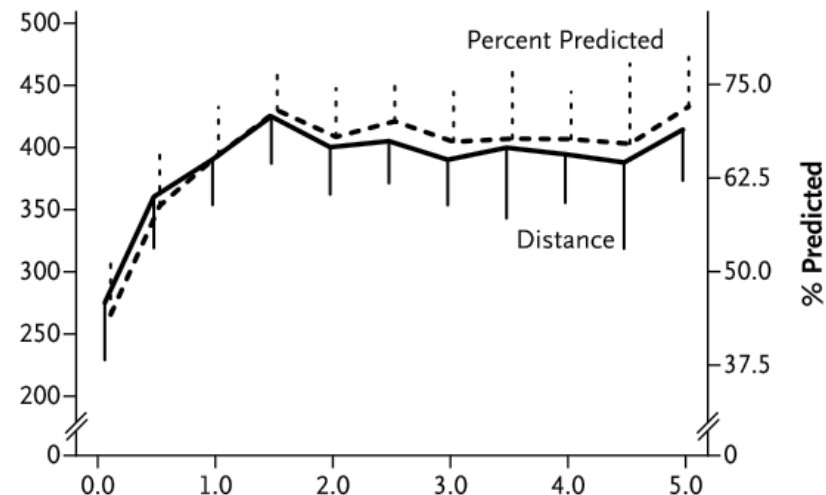
Table 3. Ability to Exercise and Return to Work and Health-Related Quality of Life among Patients with the Acute Respiratory Distress Syndrome during the First 12 Months after Discharge from the ICU.

Outcome	3 Months	6 Months	12 Months
Distance walked in 6 min			
No. evaluated	80*	78†	81‡
Median — m	281	396	422
Interquartile range — m	55–454	244–500	277–510
Percentage of predicted value§	49	64	66
Returned to work — no./total no. (%)¶	13/83 (16)	26/82 (32)	40/82 (49)

Functional Disability 5 Years after Acute Respiratory Distress Syndrome

Margaret S. Herridge, M.D., M.P.H., Catherine M. Tansey, M.Sc., Andrea Matté, B.Sc., George Tomlinson, Ph.D., Natalia Diaz-Granados, M.Sc., Andrew Cooper, M.D., Cameron B. Guest, M.D., C. David Mazer, M.D., Sangeeta Mehta, M.D., Thomas E. Stewart, M.D., Paul Kudlow, B.Sc., Deborah Cook, M.D., Arthur S. Slutsky, M.D., and Angela M. Cheung, M.D., Ph.D., for the Canadian Critical Care Trials Group

- Suivi de 109 patients après SDRA
- 3 - 6 - 12 mois et 2 - 3- 4 - 5 ans
- Distance médiane au test des 6 min :
→ 436 m soit 76% de la distance prédite



+ Les conséquences de la ICUAW (4)

■ Une perte d'autonomie (2)

J Rehabil Med 2009; 41: 1041–1048

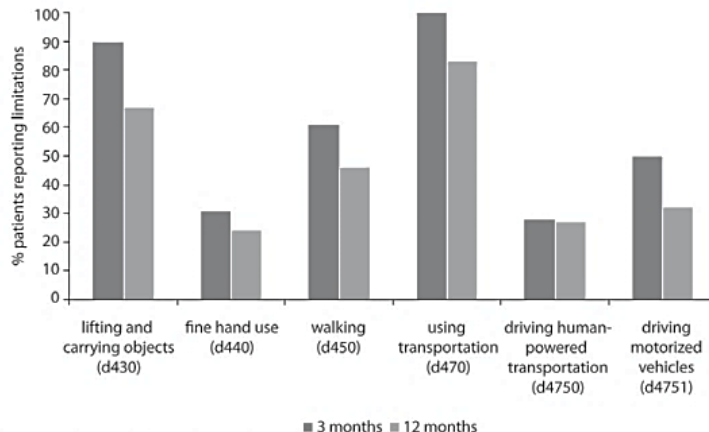
ORIGINAL REPORT

POOR FUNCTIONAL RECOVERY AFTER A CRITICAL ILLNESS: A LONGITUDINAL STUDY

Marieke van der Schaaf, MSc, PT¹, Anita Beelen, PhD¹, Dave A. Dongelmans, MD, MSc²,
Margreeth B. Vroom, MD, PhD² and Frans Nollet, MD, PhD¹

From the Departments of ¹Rehabilitation and ²Intensive Care, Academic Medical Center, University of Amsterdam,
Amsterdam, The Netherlands

- Evaluation fonctionnelle 3 - 6 - 12 mois après sortie ICU
- Les fonctions physiques s'améliorent dans les 6 mois
- Après 1 an, 69% des patients ont une baisse de leur potentiel de réalisation de leurs activités quotidiennes
- Après 1 an, 50% ont repris leur travail





Qu'est-ce que la
mobilisation précoce
?

+ Un concept pas vraiment récent



FIGURE 1. Device for early ambulation of patients requiring ventilatory assistance.

- « It appears cumbersome but is, in reality, highly mobile and easily employed with one nurse in attendance. »
- « It is our impression that by early ambulation, weaning has been facilitated and hastened, and the problems of prolonged bed and chair rest minimized. »

+ Les enjeux de la mobilisation

■ La mobilisation est une activité physique dont les objectifs sont :

■ 1) d'entraîner des effets physiologiques bénéfiques sur :

- La ventilation
- La circulation
- La perfusion périphérique
- Le métabolisme
- L'immunité
- Les fonctions supérieures

■ 2) de prévenir :

- La faiblesse acquise en réanimation
- Les escarres
- Le délirium de réanimation
- Le risque de thrombose

+ Définition actualisée

Prise en charge de la mobilisation précoce en réanimation, chez l'adulte et l'enfant (électrostimulation incluse)

Recommandations formalisées d'experts

J. Roeseler • T. Sottiaux • V. Lemiale • M. Lesny, pour le groupe d'experts

Réanimation 2013; 22 (2): 207-218

2) La mobilisation est définie par une série de mouvements planifiés de manière séquentielle. Cela englobe un large champ de techniques (Tableau 1). Un grand nombre de ces techniques relève spécifiquement du rôle du kinésithérapeute tandis que d'autres peuvent être déléguées à l'équipe de réanimation. (Accord fort) [Avis d'experts]

3) Il faut distinguer différents types de mobilisation : (Accord fort)

- mobilisation passive : déplacement d'un segment articulaire par une force extérieure manuelle ou instrumentale (appareils mobilisateurs) ou par le patient lui-même (mobilisation autopassive) ;
- mobilisation active : le mouvement articulaire est obtenu par des contractions musculaires volontaires du sujet sans résistance ou contre résistance manuelle ou instrumentale ;
- mobilisation active-aidée : le mouvement est induit par le patient mais est accompagné ou aidé par une force extérieure ;
- postures : maintien d'une ou plusieurs articulation(s) dans une position donnée ;
- électrostimulation : procédé qui consiste à stimuler un muscle, un groupe musculaire ou un nerf par l'application de courants électriques.



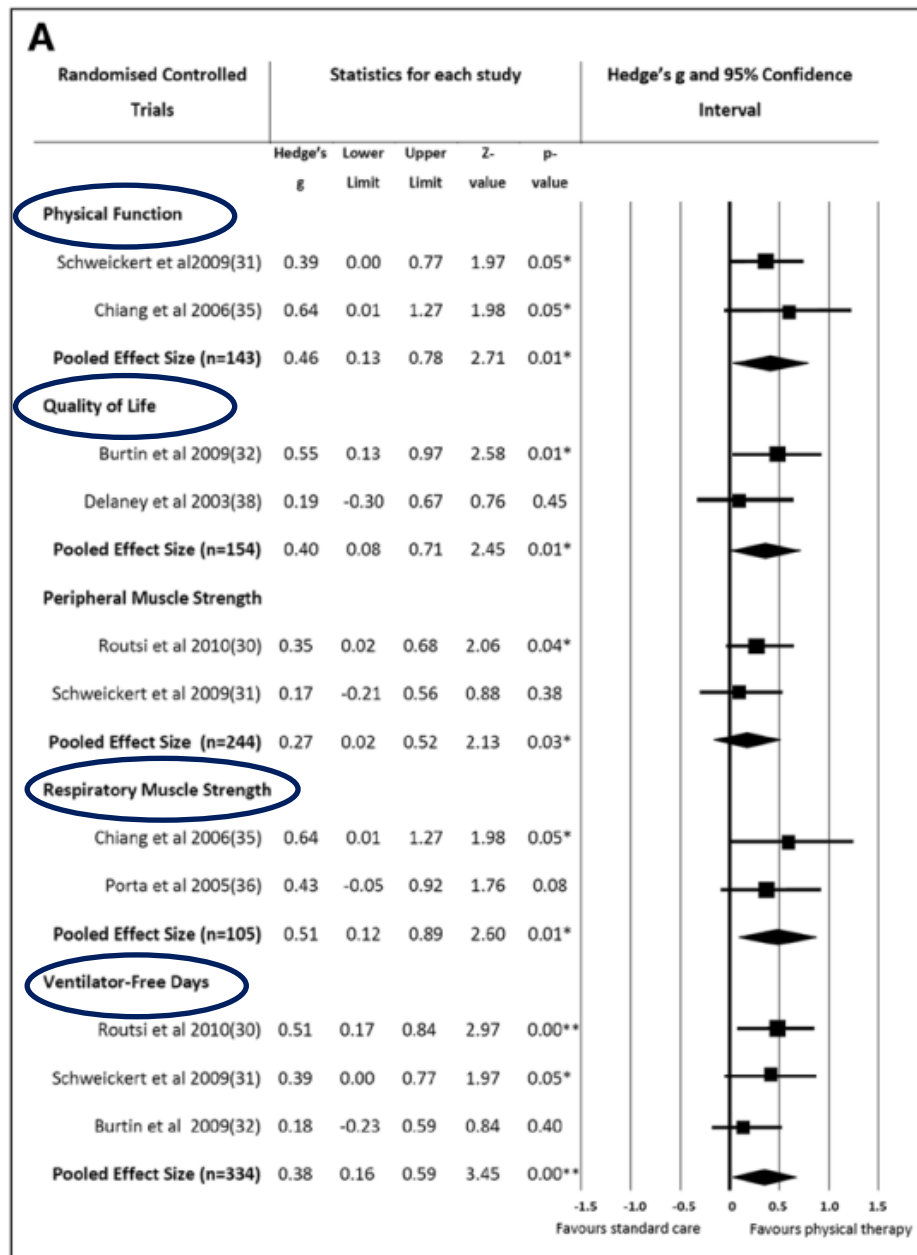
Intérêts de la mobilisation précoce

+ Des effets multiples

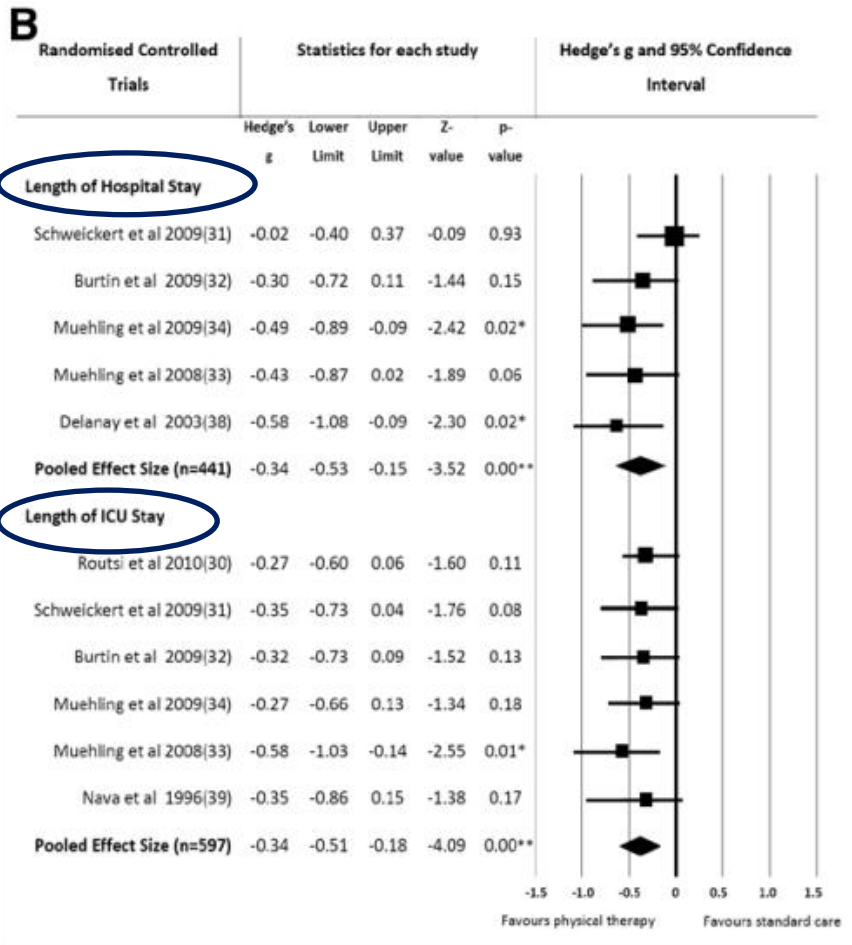


Physical Therapy for the Critically Ill in the ICU: A Systematic Review and Meta-Analysis*

Geetha Kayambu, BSc Phyt (Hons)¹; Robert Boots, PhD^{1,2}; Jennifer Paratz, PhD¹

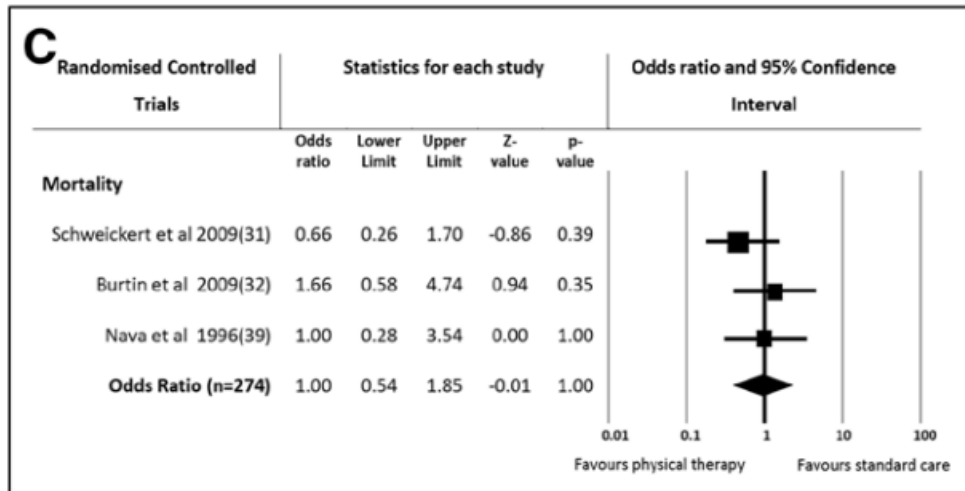


+ Des effets multiples



Physical Therapy for the Critically Ill in the ICU: A Systematic Review and Meta-Analysis*

Geetha Kayambu, BSc Phyt (Hons)¹; Robert Boots, PhD^{1,2}; Jennifer Paratz, PhD¹



+ Les objectifs de la mobilisation précoce

@ Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial

William D Schweickert, Mark C Pohlman, Anne S Pohlman, Celerina Nigos, Amy J Pawlik, Cheryl L Esbrook, Linda Spears, Megan Miller, Mietka Franczyk, Deanna Deprizio, Gregory A Schmidt, Amy Bowman, Rhonda Barr, Kathryn E McCallister, Jesse B Hall, John P Kress

Lancet 2009; 30; 373:1874-82

- 104 patients ventilés depuis moins de 72 heures
- ERC Stratégie de mobilisation et ergothérapie précoce (n=49) vs stratégie habituelle (n=55)
- Critère de jugement principal : retour à l'état physique antérieur (6 activités quotidiennes)
- Critères de jugement secondaire :
 - Ventilator free days
 - ICU delirium

	Intervention (n=49)	Control (n=55)	p value
Return to independent functional status at hospital discharge	29 (59%)	19 (35%)	0.02
ICU delirium (days)	2.0 (0.0-6.0)	4.0 (2.0-7.0)	0.03
Time in ICU with delirium (%)	33% (0-58)	57% (33-69)	0.02
Hospital delirium (days)	2.0 (0.0-6.0)	4.0 (2.0-8.0)	0.02
Hospital days with delirium (%)	28% (26)	41% (27)	0.01
Barthel Index score at hospital discharge	75 (7.5-95)	55 (0-85)	0.05
ICU-acquired paresis at hospital discharge	15 (31%)	27 (49%)	0.09
Ventilator-free days*	23.5 (7.4-25.6)	21.1 (0.0-23.8)	0.05
Duration of mechanical ventilation (days)	3.4 (2.3-7.3)	6.1 (4.0-9.6)	0.02
Duration of mechanical ventilation, survivors (days)	3.7 (2.3-7.7)	5.6 (3.4-8.4)	0.19
Duration of mechanical ventilation, non-survivors (days)	2.5 (2.4-5.5)	9.5 (5.9-14.1)	0.04
Length of stay in ICU (days)	5.9 (4.5-13.2)	7.9 (6.1-12.9)	0.08
Length of stay in hospital (days)	13.5 (8.0-23.1)	12.9 (8.9-19.8)	0.93
Hospital mortality	9 (18%)	14 (25%)	0.53

Data are n (%), median (IQR), or mean (SD). ICU=intensive care unit. *Ventilator-free days from study day 1 to day 28. Barthel Index scale 0-100, APACHE II scale 0-71.

Table 3: Main outcomes according to study group

+ Les objectifs de la mobilisation précoce

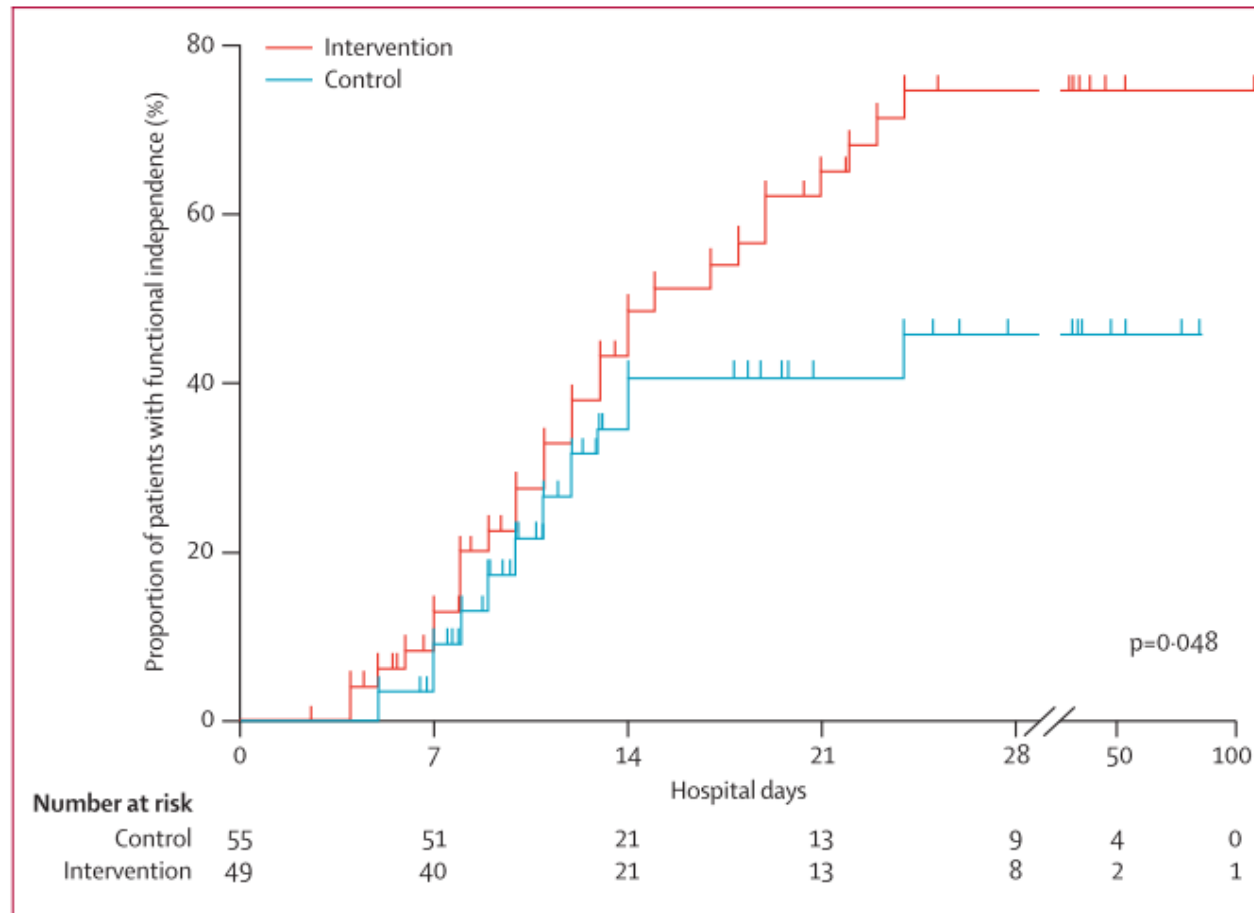


Figure 2: Probability of return to independent functional status in intervention and control groups

+ Les éventuels risques ?

Safety and feasibility of femoral catheters during physical rehabilitation in the intensive care unit☆☆☆☆

Abdulla Damluji MB, ChB, MPH^{a,b}, Jennifer M. Zanni PT, DScPT^{b,c},
Earl Manthey BA^{b,e}, Elizabeth Colantuoni PhD^{b,d}, Michelle E. Kho PT, PhD^{b,c},
Dale M. Needham MD, PhD^{b,c,e,*}

Journal of Critical Care (2013) 28 , 535.e9 – 535.e15

- 101 patients porteurs d'un cathéter fémoral (veineux, artériel, dialyse) mobilisés
- 253 séances de mobilisation (verticalisation, marche, cycloergomètre)
- Pas d'évènements indésirables concernant les cathéters ont été rapportés



L'intérêt d'un protocole de mobilisation

+ La réalité des protocoles de mobilisation

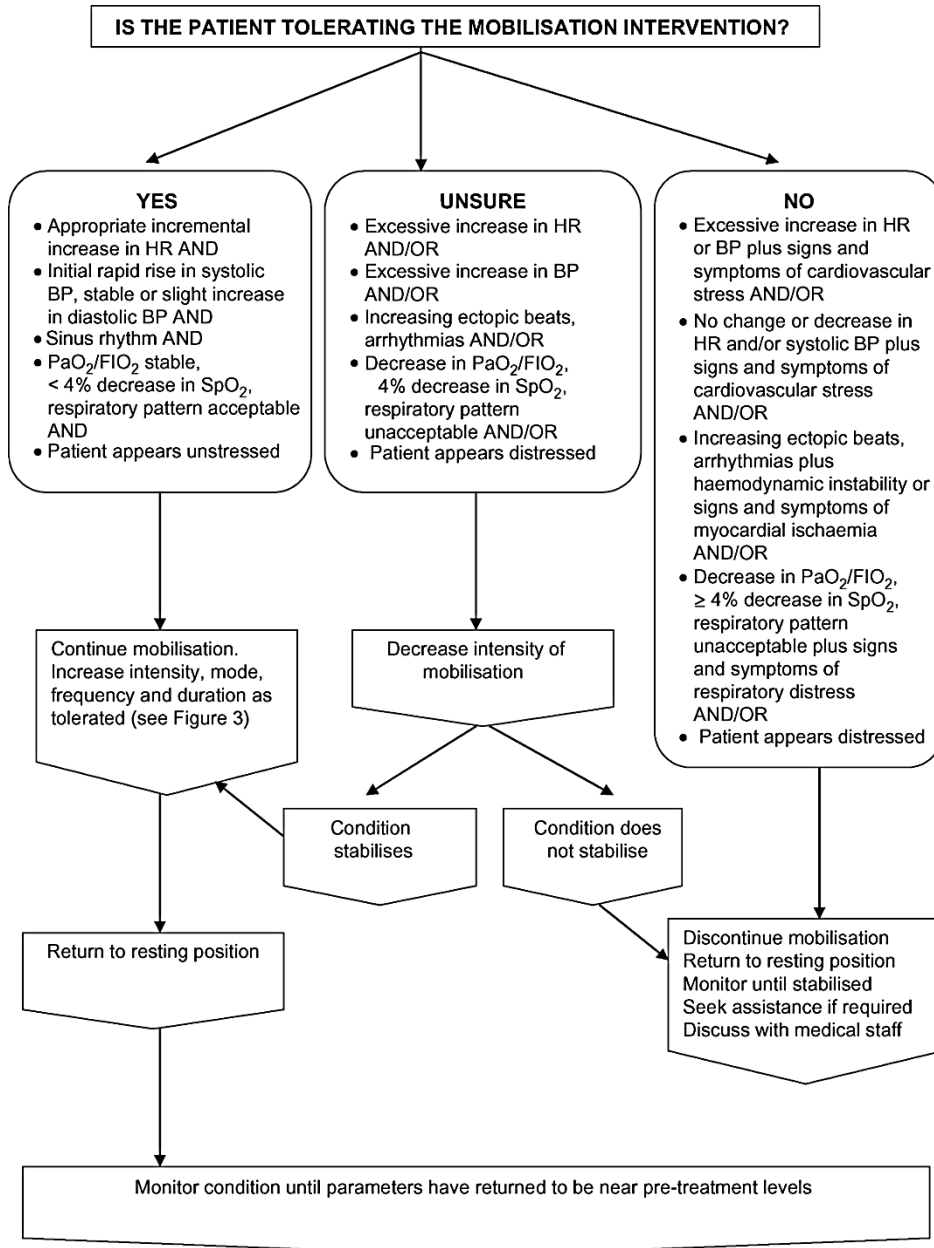
An Environmental Scan for Early Mobilization Practices in U.S. ICUs

Rita N. Bakhru, MD, MS^{1,2}; Douglas J. Wiebe, PhD^{3,4,5}; David J. McWilliams, MSc⁶;
Vicki J. Spuhler, RN, MS^{7,8}; William D. Schweickert, MD⁹

Critical Care Med 2015; 43; 11: 2360-69

- Enquête téléphonique auprès de 500 ICU aux USA
 - Réponse apportés par les responsables infirmiers
 - 34 % ont une équipe dédiée à la réhabilitation
 - 45 % ont des pratiques de mobilisation précoce protocolées
 - 52% débutent dès l'admission
 - La mobilisation est réalisée 6jours/7
 - Les freins sont :
 - Le manque d'équipement
 - Le manque de personnel
 - La sécurité des patients
 - D'autres priorités d'action

+ Comment élaborer son protocole ?



Physiotherapy Theory and Practice, 19: 239–257, 2003
 Copyright © Taylor & Francis Inc.
 ISSN: 0959-3985 print/1521-0510 online
 DOI: 10.1080/09593980390246751

Safety aspects of mobilising acutely ill inpatients

Kathy Stiller and Anna Phillips

+ Comment élaborer son protocole ?

RESPIRATORY CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Intubation		
Endotracheal tube ^a	●	●
Tracheostomy tube	●	●
Respiratory parameters		
Fraction of inspired oxygen		
≤ 0.6	●	●
> 0.6	▲	▲
Percutaneous oxygen saturation		
≥ 90%	●	●
< 90% ^b	▲	⬮
Respiratory rate		
≤ 30 bpm	●	●
> 30 bpm	▲	▲
Ventilation		
Mode HFOV	▲	⬮
PEEP		
≤ 10 cmH ₂ O	●	●
> 10 cmH ₂ O	▲	▲
Ventilator dysynchrony ^c	▲	▲
Rescue therapies		
Nitric oxide	▲	▲
Prostacyclin	▲	▲
Prone positioning ^d	⬮	⬮

Hodgson et al. *Critical Care* (2014) 18:658
DOI 10.1186/s13054-014-0658-y



RESEARCH

Open Access

Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults

Carol L Hodgson^{1,2*}, Kathy Stiller³, Dale M Needham⁴, Claire J Tipping⁵, Megan Harrold⁵, Claire E Baldwin^{6,7}, Scott Bradley², Sue Berney⁸, Lawrence R Caruana⁹, Doug Elliott¹⁰, Margot Green¹¹, Kimberley Haines^{8,12}, Alisa M Higgins¹, Kirsi-Majja Kaukonen^{1,13}, Isabel Anne Leditschke^{14,15}, Marc R Nickels¹⁶, Jennifer Paratz^{17,18}, Shane Patman¹⁹, Elizabeth H Skinner^{20,21}, Paul J Young^{22,23}, Jennifer M Zanni²⁴, Linda Denehy²⁵ and Steven A Webb^{1,26}

+ Comment élaborer son protocole ?

RESPIRATORY CONSIDERATIONS	IN-BED EXERCISES	OUT-OF-BED EXERCISES
Intubation		
Endotracheal tube ^a		
Tracheostomy tube		
Respiratory parameters		
Fraction of inspired oxygen		
≤ 0.6		
> 0.6		
Percutaneous oxygen saturation		
≥ 90%		
< 90% ^b		
Respiratory rate		
≤ 30 bpm		
> 30 bpm		
Ventilation		
Mode HFOV		
PEEP		
≤ 10 cmH ₂ O		
> 10 cmH ₂ O		
Ventilator dysynchrony ^c		
Rescue therapies		
Nitric oxide		
Prostacyclin		
Prone positioning ^d		



Laurent POIROUX
CHU d'Angers

lapoiroux@chu-angers.fr

