

委員会報告

集中治療室における早期リハビリテーション

～早期離床やベッドサイドからの積極的運動に関する根拠に基づくエキスパートコンセンサス～

日本集中治療医学会 早期リハビリテーション検討委員会

目次

- I. はじめに
- II. 方法
- III. 早期リハビリテーションの定義について
- IV. 早期リハビリテーションの効果について
- V. 早期リハビリテーションの禁忌や開始基準・中止基準について
- VI. 早期リハビリテーションの体制について
- VII. おわりに
- VIII. 利益相反の開示
- IX. 著作権

作成メンバー

委員長 高橋哲也(東京工科大学医療保健学部/昭和大学医学部リハビリテーション医学講座)

担当理事 西田修(藤田保健衛生大学病院麻酔・侵襲制御医学講座)(2014~2015年度)

宇都宮明美(聖路加国際大学看護学部)(2016年度~)

委員 安藤守秀(大垣市民病院呼吸器内科)

飯田有輝(JA 愛知厚生連海南病院リハビリテーション科)

尾崎孝平(神戸百年記念病院 麻酔集中治療部/手術部)

小幡賢吾(岡山赤十字病院リハビリテーション科)

神津玲(長崎大学大学院医歯薬学総合研究科)

小松由佳(杏林大学医学部附属病院 看護部)

西田修(藤田保健衛生大学病院麻酔・侵襲制御医学講座)

山下康次(市立函館病院 中央医療技術部リハビリ技術科)

作成ワーキンググループメンバー

有菌信一(聖隷クリストファー大学 リハビリテーション学部)

岩田健太郎(神戸市民医療センター中央市民病院 リハビリテーション技術部)

卯野木健(筑波大学附属病院 看護部)

尾山陽平(JCHO 北海道病院 リハビリテーション科)

金井香菜(広島大学病院 リハビリテーション部)

栗山直英(藤田保健衛生大学病院 麻酔科)

齊藤正和(榊原記念病院 理学療法科)

櫻本秀明(筑波大学附属病院 集中治療室)

笹沼直樹(兵庫医科大学病院 リハビリテーション部)

嶋先晃(吹田徳洲会病院 リハビリテーション科)

高橋正浩(市立札幌病院 リハビリテーション科)

田代尚範(昭和大学藤が丘病院 リハビリテーション科)

野々山忠芳(福井大学医学部附属病院 リハビリテーション部)

花田匡利(長崎大学病院 リハビリテーション部)

平澤純(公立陶生病院 中央リハビリテーション部)

福家良太(仙養会北摂総合病院 呼吸器内科/感染 対策室)

松木良介(関西電力病院 リハビリテーション科)

森沢知之(兵庫医療大学 リハビリテーション学部)

山田亨(東邦大学医療センター大森病院 看護部)

横山仁志(聖マリアンナ医科大学病院 リハビリテーション部)

I. はじめに

集中治療室における早期リハビリテーション「早期離床やベッドサイドからの積極的運動に関する根拠に基づくエキスパートコンセンサス」作成にあたって

近年、集中治療領域での早期リハビリテーションが注目されている。特に早期リハビリテーションの中心的プログラムのひとつである早期離床(early mobility and exercise、early mobilization)は、人工呼吸器関連肺炎(Ventilator-associated pneumonia, VAP)の予防のための半坐位管理(semirecumbent position、30~45° ベッドを起こした体位での患者管理)¹⁾²⁾や、ABC トライアル(Awakening and Breathing Controlled trial、1日1回セデーションを中止する spontaneous awakening trial (SAT)の最中に、自発呼吸を行わせる spontaneous breathing trial (SBT)を組み合わせる方法)³⁾に代表される鎮静管理の変化、ICU 獲得性筋力低下(ICU-acquired weakness, ICU-AW)への関心の高まり⁴⁾などから、集中治療領域で定着しつつある。特に2009年、Lancet に掲載された重症患者に対するセデーションの中断と合わせた早期からの理学療法や作業療法が、身体機能のアウトカムや ICU 関連せん妄などの神経心理機能のアウトカムに及ぼす影響を検証した Schweickert ら⁵⁾の報告は、American College of Critical Care Medicine (ACCM)のせん妄予防のガイドライン⁶⁾にも、early mobilization は delirium prevention に対して1Bのエビデンスレベルで採用されている。現在では新しい人工呼吸患者管理指針として ABCDE バンドル(Awakening and Breathing Coordination of daily sedation and ventilator removal trials, Choice of sedative or analgesic exposure, Delirium monitoring and management, Early mobility and Exercise)へと進化し⁷⁾、その導入や検証が進んでいる。

わが国においても、平成26年度診療報酬改定の基本方針⁸⁾の重点課題の中に、(1)医療機関の機能分化・連携強化、在宅充実等の中に、「急性期の患者の早期退院・転院やADL(日常生活動作)低下等の予防ため、早期からのリハビリテーション実施や退院・転院支援の充実等も重要である。」とされ、入院早期からのリハビリテーションの浸透が期待されている。

一方で、わが国の集中治療領域行われている早期リハビリテーションは、経験的に行われていることが多く、その内容や体制は施設により大きな違いがある。小幡らが集中治療医学会評議員や集中治療室で勤務する看護師を対象に行った全国調査では、リハビリテーションの重要性や必要性を認識しながらも、リハビリテーションチームとして多職種連携や協働には多くの課題や問題があるとの結果が報告された⁹⁾。早期リハビリテーションへの期待が高まり、今後より高度急性期病床機能の明

確化が進む中で、集中治療領域での早期リハビリテーションの確立や標準化は喫緊の課題である。

平成 26 年度より、日本集中治療医学会では、集中治療領域における早期リハビリテーションの内容や体制の標準化を進めることを目的に、「早期リハビリテーション検討委員会」が組織された。当時の氏家良人理事長より本委員会委員長に高橋哲也会員が、また西田修理事が担当理事に指名され、委員は委員長及び担当理事の推薦者によって構成された。平成 26 年 8 月 28 日(木)に第 1 回の会議が開催され、「早期リハビリテーションマニュアル(手引き)またはガイドライン」の作成について議論された。本エキスパートコンセンサスは、当初は「早期リハビリテーションガイドライン」という形式で検討されていたが、日本人患者を対象とした質の高い治療のエビデンスを集めることは困難であり、早期リハビリテーションの手順を示す手引きとして「早期リハビリテーション～根拠に基づいたエキスパートコンセンサス～」を作成することになった。しかしながら、偏りが無い内容と質の担保を図るために、作成手順は後述するように、系統的にエビデンスの収集に努め、相互査読を行い、パブリックコメントを求めるなどガイドライン作成に手法に準じた形で行うこととした。

このエキスパートコンセンサスはあくまでも最も標準的な治療指針であり、実際の診療行為を強制するものではない。また、最終的には施設の状況や個々の患者の状況に応じて、リハビリテーションの内容は決定されていくべきであるが、経験の浅い医療スタッフが多い施設や、集中治療室で早期リハビリテーションを積極的に実施していない施設において、大いに参考になるマニュアルとなることが期待される。

なお、本エキスパートコンセンサスは成人を念頭においたものであり、小児に関しては今後の課題として継続して検討していくこととする。

文献:

1. Centers for Disease Control and Prevention: Guidelines for prevention of nosocomial pneumonia. *Morb Mortal Wkly Rep*, 46: 1-79, 1997.
2. Drakulovic, M.B., et al.: Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients: a randomised trial. *Lancet*, 354(9193): 1851-8, 1999.
3. Girard TD, Kress JP, Fuchs BD, Thomason JW, Schweickert WD, Pun BT, Taichman DB, Dunn JG, Pohlman AS, Kinniry PA, Jackson JC, Canonico AE, Light RW, Shintani AK, Thompson JL, Gordon SM, Hall JB, Dittus RS, Bernard GR, Ely EW. Efficacy and safety of a paired sedation and ventilator weaning protocol for mechanically ventilated patients in intensive care (Awakening and Breathing Controlled trial): a randomised controlled trial. *Lancet*.

2008;371(9607):126-34.

4. Joerg C. Schefold, Jeffrey Bierbrauer and Steffen Weber-Carstens: Intensive care unit-acquired weakness (ICU-AW) and muscle wasting in critically ill patients with severe sepsis and septic shock. *Journal of Cachexia, Sarcopenia and Muscle*(2010) 1:147-157 DOI 10.1007/s13539-010-0010-6
5. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 373(9678):1874-82.
6. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gélinas C, Dasta JF, Davidson JE, Devlin JW, Kress JP, Joffe AM, Coursin DB, Herr DL, Tung A, Robinson BR, Fontaine DK, Ramsay MA, Riker RR, Sessler CN, Pun B, Skrobik Y, Jaeschke R; American College of Critical Care Medicine. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med.* 2013;41(1):263-306.
7. Morandi A, Brummel NE, Ely EW. Sedation, delirium and mechanical ventilation: the 'ABCDE' approach. *Curr Opin Crit Care.* 2011;17(1):43-9.
8. 平成 26 年度診療報酬改定の基本方針(平成 26 年 4 月 7 日閲覧)
<http://www.mhlw.go.jp/file/05-Shingikai-12601000-Seisakutoukatsukan-Sanjikanshitsu/Shakaihoshoutantou/0000031544.pdf>
9. 小幡賢吾、山下康次、横山仁志、嶋先晃、倉田和範、山内康太、高橋哲也、小松由佳、氏家良人. ICU 領域におけるこれからの理学療法を考える～医師・看護師によるアンケートから～. 第 41 回日本集中治療医学会学術集会 2014.

II. 方法

早期リハビリテーション検討委員会では、Web 会議を含め複数回の会議を積み重ね、抽出された 220 の Clinical Question(CQ)から、34 の CQ に絞り、さらに内容の重なりや CQ-Answer という形での執筆が困難である「III. 早期リハビリテーションの定義について」の関連 2 項目、および「VI. 早期リハビリテーションの体制について」の関連 9 項目を CQ-Answer という形で執筆しないことし、CQ-Answer の形で執筆するものを 22 個に絞った。

その後、項目ごとに早期リハビリテーション検討委員会の委員を中心に、作成ワーキンググループを構成した。作成ワーキンググループメンバーは、随時、委員からの推薦で追加した。

後述する通り、早期リハビリテーションの扱う範疇は広大で、すべてを扱うことは困難であるとの判断から、本コンセンサスではリハビリテーションの中心的介入方法のひとつである「早期離床と早期からの積極的な運動」をメインに扱うこととし、「早期離床と早期からの積極的な運動」の効果や「早期離床と早期からの積極的な運動」の禁忌、開始基準、中止基準を中心にまとめることとした。特にこの場合の早期からの積極的な運動とは、関節可動域の域を目的とした他動運動ではなく、離床や ADL 拡大に向けたベッド上での積極的な運動を意図している。

ワーキンググループごとに、系統的に文献を検索、収集、評価しエキスパートコンセンサスの作成を行った。本エキスパートコンセンサスは、最終的には臨床研究論文の根拠(エビデンス)だけでなく、委員会の専門家の意見を加え作成された。

文献検索法は、原則的に 2000 年以降の文献を対象に PubMed, MEDLINE(Ovid), Cochrane Database of Systematic Reviews、医中誌(Web)などから系統網羅的に検索した。ただし、当該分野で極めて重要な論文は、2000 年以前のものでも採用するのを妨げなかった。論文の選択は、原則としてランダム化比較試験(randomized controlled trial, RCT)または RCT のメタ解析を参考としたが、RCT が限られているものはそれ以外の論文も参考にした。特に、「IV. 早期リハビリテーションの効果について」、「V. 早期リハビリテーションの対象や開始基準・中止基準について」の論文検索は、『Minds 診療ガイドライン作成の手引き 2014』を参考に、検索の履歴を明らかにしてすすめた。また RCT が不十分なものはそれ以外の論文も参考にした。なお、作成、執筆にあたっては、相互査読制度を採り入れ、個人の考えに偏った内容にならないように細心の注意を払った。

本エキスパートコンセンサスでは、エビデンスレベルのランク付けをしないことにした。これは日本人患者を対象とした対する質の高い治療のエビデンスを集めることは困難であることが主な理由である。また、今回のエキスパートコンセンサスは、エビデンスレベルのランク付けをすること以上に、早期リハ

びリテーションの現状をまとめ、更なるエビデンス構築が必要であることを改めて認識すること、その中で新たなリサーチクエスションの誕生を期待し、集中治療領域における早期リハビリテーションの内容や体制の標準化に向けた第一歩を踏み出すことが大きな目的であるからである。

For Public Comment

Ⅲ. 早期リハビリテーションの定義について

早期リハビリテーションとは「疾患の新規発症、手術又は急性増悪から 48 時間以内に開始される運動機能、呼吸機能、摂食嚥下機能、消化吸収機能、排泄機能、睡眠機能、免疫機能、精神機能、認知機能などの各種機能の維持、改善、再獲得を支援する一連の手段」のことである

1) リハビリテーションの定義、目的について

世界保健機構(World Health Organization, WHO)の World report on disability(2011)¹⁾によると、リハビリテーションは「a set of measures that assist individuals, who experience or are likely to experience disability, to achieve and maintain optimum functioning in interaction with their environments(環境との相互作用に最適な機能を維持したり獲得するために、障害を経験したり、または経験する可能性がある人々を支援する一連の手段)」と定義されている。

同様に、リハビリテーションの目的は、

- ・ prevention of the loss of function (機能の喪失や減退の予防)
- ・ slowing the rate of loss of function (機能の喪失や減退の減速)
- ・ improvement or restoration of function (機能の回復や改善)
- ・ compensation for lost function (失われた機能の代償)
- ・ maintenance of current function (現在の機能の維持)

とされている。ここでいう機能とは、立てる(立つ)、歩ける(歩く)といった運動機能や、生理的機能、認知機能、精神機能、生活機能など自宅や地域社会に戻り生活できる機能であり、教育、労働、市民生活に参加するための様々な機能である。

これまで、リハビリテーションでは運動機能が優先されてきたことから、「早期リハビリテーション」＝「発症や手術後早期から行われる運動や理学療法」とのイメージが強いと思われる。欧米では、「early mobilization」、「early mobility and exercise」と表現される「発症や手術後早期から行われる運動や理学療法」は、ベッド上から行われる他動運動、自動介助運動、自動運動、頭を挙上したヘッドアップ座位、端座位や立位での重力負荷やバランス練習、起立、歩行の再教育などの運動プログラム¹⁾である²⁾³⁾。一方、前出のリハビリテーションの本来の意味(定義)を鑑みると、このような段階

¹⁾ 日本で頻用される「離床」は、文字通り、「床(とこ)から離れる(leave the bed, out of bed)」であり、ベッドから離れて車椅子などに移ることを意味する。そのため、ベッド上での運動やヘッドアップ、端座位などとは分けて表現する必要がある。

的に行われる運動に限らず、呼吸機能、摂食嚥下機能、消化吸収機能、排泄機能、睡眠機能、免疫機能、精神機能、認知機能など様々な機能を維持、改善、再獲得するための様々な取り組みを早期から行うことが「早期リハビリテーション」といえる。この場合、患者の主病態の回復を妨げるものであってはならないし、患者本人や患者家族に不利益にならないことが重要である。

2) 早期とは

「早期」の定義に一定のものはない。欧米では、early mobilization(早期運動)は2日から5日以内に行われる身体活動とされている²⁾³⁾。6日以上経過している患者を対象として、early mobilizationとして報告しているものもあるが、不動による筋の変性や筋量の減少が、疾患の新規発症、手術又は急性増悪から48時間以内に始まり⁴⁾、2～3週間のうちに最大となる⁵⁾ことを考慮すると、「早期」とするからには、疾患の新規発症、手術又は急性増悪から48時間以内には開始し、その後、2～3週間は運動介入を強化するべきと解釈できる。脳卒中発症後も「医学的に可能ならば、発症から24-48時間以内に寝返り、座位、セルフケアなどの自動運動を開始すること」が推奨されている⁶⁾。

一方、日本の診療報酬制度上の定義では、「発症、手術又は急性増悪から30日に限り、早期リハビリテーション加算として、1単位につき30点を所定点数に加算する」、「発症、手術又は急性増悪から14日に限り、初期加算として、1単位につき45点を更に所定点数に加算する」²⁾とある。すなわち、保険診療上、日本の医療機関では「発症、手術又は急性増悪から30日以内に行われるリハビリテーション」＝「早期リハビリテーション」として扱われている。

文献：

1. World Health Organization, World report on disability
http://www.who.int/disabilities/world_report/2011/en/
2. Hodgson CL, Berney S, Harrold M, Saxena M, Bellomo R. Clinical review: early patient mobilization in the ICU. Crit Care. 2013;17(1):207.
3. Cameron S, Ball I, Cepinkas G, Choong K, Doherty TJ, Ellis CG, Martin CM, Mele TS, Sharpe M, Shoemaker JK, Fraser DD. Early mobilization in the critical care unit: A review of adult and pediatric literature. J Crit Care. 2015;30(4):664-72.
4. Hermans G, De Jonghe B, Bruyninckx F, Van den Berghe G. Clinical review: critical illness

²⁾ 心大血管疾患リハビリテーション料と呼吸器リハビリテーション料は入院中のみ

polyneuropathy and myopathy. Crit Care 2008;12:238.

5. Gruther W, Benesch T, Zorn C, Paternostro-Sluga T, Quittan M, Fialka-Moser V, Spiss C, Kainberger F, Crevenna R. Muscle wasting in intensive care patients: ultra-sound observation of the M. quadriceps femoris muscle layer. J Rehabil Med 2008;40:185-189.
6. Gresham GE, Duncan PW, Stason WB. AHCPR Clinical Practice Guidelines, No.16 Post-Stroke Rehabilitation, Report No.: 95-0062. Agency for Health Care Policy and Research (AHCPR); Rockville (MD):1995

IV. 早期リハビリテーションの効果について

CQ 4-1: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は、退院時や退室時の日常生活動作 (Activities of Daily Living:ADL)再獲得に効果があるか？

A:

- 早期離床やベッドサイドからの積極的運動により退院時の Barthel Index および機能的自立度が有意に改善する。
- 退室時における ADL 再獲得における報告は少なく、今後も検証が必要である。

解説:

1)退院時の ADL

早期離床やベッドサイドからの積極的運動が退院時の ADL 再獲得に及ぼす効果について、鎮静および人工呼吸管理中の重篤な ICU 患者 104 名を対象とした Schweickert ら¹⁾の研究ではコントロール群(プライマリケアチームによる標準的ケア)と比較して、早期離床やベッドサイドからの積極的運動介入群(鎮静中断、四肢自動他動運動、早期 ADL トレーニング)では、退室時の ADL に差は認められなかったものの、退院時の機能的評価(Barthel Index:BI)が有意に改善し(75 点 vs 55 点)、退院時の機能的自立度が有意に改善した(59% vs 35%)ことが報告されている。ADL 再獲得に繋がる身体機能の向上についても、早期離床やベッドサイドからの積極的運動により、退院時に改善することが報告²⁾⁻⁶⁾されている。さらに Burtin らの早期からサイクルエルゴメータを導入した無作為化比較試験において、コントロール群と比較し、退院時の歩行距離および ADL の有意な改善を認めている²⁾⁶⁾。

2)退室時の ADL

一方で、退室時の ADL 再獲得について、BI および機能的自立度評価表 (Functional Independence Measure:FIM)により評価した報告が少ない。歩行能力について、Bailey⁷⁾らは、69%の患者で 100 フィート以上の歩行が可能となったことを報告し、身体機能について Needham ら⁸⁾は、積極的な早期離床および早期運動の介入により、退室時に向上を認めた、と報告している。Zanni らの報告⁹⁾では、退室時および退院時の筋力が改善、FSS-ICU(The Clinical Utility of the Functional Status Score for the ICU)は入室時よりも退室時および退院時で改善しているものの、入院前のレベ

ルまで改善を認めなかった、としている。また、Balas ら¹⁰⁾は、人工呼吸管理の有無にかかわらず、ICU 患者全例に早期離床や早期の運動前後において、少なくとも端座位以上の基本動作を得ることが可能であり、また、この傾向は非人工呼吸管理患者で有意に改善していた、と報告している。

早期離床や早期の運動の介入により、退室時の身体機能や基本動作を改善することは確立されつつある。今後、BI や FIM による ADL 評価の検証が必要である。

文献:

- 1) Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 373(9678):1874-82.
- 2) Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med* 2009;37:2499-505.
- 3) Adler J, Malone D. Early Mobilization in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *Cardiopulm Phys Ther J* 2012;23:5-13.
- 4) Kayabu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2013;41:1543-54.
- 5) Li Z, Peng X, Zhu B, et al. Active Mobilization for Mechanically Ventilated Patients: A Systematic Review. *Arch Phys Ther J* 2013;94:551-61.
- 6) Sommers J, Engelbert RH, Dettling-Ihnenfeldt D, et al. Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehabil* 2015;29:1051-63.
- 7) Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med* 2007;35:139-45.
- 8) Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:536-42.
- 9) Zanni JM, Korupolu R, Fan E, et al. Rehabilitation therapy and outcome in acute respiratory failure: An observational pilot project. *J Crit Care* 2010;25:254-62.
- 10) Balas MC, Vasilevskis EE, Olsen KM, et al. Effectiveness and safety of the awakening and breathing coordination, delirium monitoring/management, and early exercise/mobility

CQ 4-2:人工呼吸管理中の歩行練習を含めた運動療法は ADL 再獲得に効果があるか？

A:

- ・ 人工呼吸中の歩行練習を含めた運動療法と ADL 再獲得の関係は、現在のところ科学的根拠に乏しい。
- ・ 早期から歩行を含めた運動療法を開始することは、歩行能力を改善する可能性はある。

解説:

人工呼吸管理中の患者に対する歩行練習に限定した ADL への介入効果を検討した研究は存在しない。人工呼吸管理中の患者に対する歩行練習を含めた運動療法の効果についての Systematic Review は、2013 年に 3 編¹⁾²⁾³⁾発表されている。3 編とも、有効性に不明な点を指摘しながらも、人工呼吸管理中の運動療法は実現可能かつ安全であるとしている。その中で Kayambu ら³⁾が身体機能への効果について行ったシステマティックレビューでは、2 編⁴⁾⁵⁾の RCT を用い患者総数 143 例で、歩行練習を含めた運動療法により身体機能(BI:Barthel Index)の改善を認めている。

ADL 指標に関して、Schwelckert ら⁴⁾は、退院時に基本的な ADL を再獲得できたものは、介入群 59%に対し、対照群 35%(オッズ比 2.7;95%信頼区間 1.2-6.1;p=0.02)、Chiang ら⁵⁾は、6 週間の介入のうち、3 週および 6 週の時点で介入群が対照群に比べ、機能的自立度評価法(Functional Independence Measure:FIM)は高値を示し(3 週時点の認知項目を除き、 $p<0.05$)、さらに介入群は、開始時との比較で 3 週、6 週いずれも有意に改善($p<0.05$)していたと報告している。Chen ら⁶⁾は、6 週間介入後の、FIM(total/運動項目/認知項目)は介入群で開始時から 6 ヶ月後、12 ヶ月後ともに改善($p<0.001$)したのに対し、対照群は 12 ヶ月後でも差は認められなかったと報告している。さらに、対照群と比較し、介入群の 12 ヶ月後の生存率も高かった($p=0.02$)。これらから介入後 12 ヶ月までに対照群との差は小さくなるが、長期的に効果の持続が期待できるかもしれない。

一方、基本的な ADL を構成する歩行能力に関して、Chiang ら⁵⁾は、介入群の 29.4%が介助歩行、23.5%が 50m歩行まで獲得したが、対照群では何れも 0%、Schwelckert ら⁴⁾は、介入群の最大歩行距離は 33.4m、対照群は 0m($p=0.004$)と報告し、さらに追跡研究⁷⁾において、挿管人工呼吸管理中の歩行練習では、平均 15feets(約 46m)の歩行が可能であった(抜管後、ICU を退室するまでの期間で 30feets:約 90m 可能となった)。したがって、早期から歩行を含めた運動療法を開始する

ことは、歩行能力を改善する可能性があり、総じて基本的な ADL 再獲得の可能性もあるのかも知れない。今後は、基本的な ADL(BADL)³のみならず手段的な ADL(IADL)⁴をも含めた検討が必要である。

文献：

- 1) Li Z, Peng X, Zhu B, et al. Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. Arch Phys Med Rehabil 2013;94:551-61.
- 2) Stiller K. Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review. Chest 2013;144:825-47.
- 3) Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. Crit Care Med 2013;41:1543-54.
- 4) Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. Lancet 2009;373:1874-82.
- 5) Chiang LL, Wang LY, Wu CP, et al. Effects of physical training on functional status in patients with prolonged mechanical ventilation. Phys Ther 2006;86:1271-81.
- 6) Chen S, Su CL, Wu YT, et al. Physical training is beneficial to functional status and survival in patients with prolonged mechanical ventilation. J Formos Med Assoc 2011;110:72-9.
- 7) Pahlman MC, Schweickert WD, Polhman AS, et al. Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. Crit Care Med 2010;38(11):2089-94.

³ BADL(Basic Activities of Daily Living, 基本的日常生活動作)。食事、更衣、入浴、排泄、歩行、移動などの日常生活の中の基本的な身体動作を意味する。

⁴ IADL (Instrumental Activities of Daily Living, 手段的日常生活動作)。日常生活を送る上で必要な動作のうち、BADL より複雑で高次の動作を意味する。例えば、買い物や炊事、洗濯、掃除などの家事や、外出して乗り物に乗ることなどが含まれる。

CQ 4-3: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は、ICU 獲得性筋力低下(ICU-AW)を予防するか？

A:現時点では早期離床やベッドサイドからの積極的運動がICU-AWの予防に有効であるとする科学的根拠は乏しい。ICU-AWを評価したうえでの検証が必要である。

解説

これまで、早期離床やベッドサイドからの積極的運動がICU-AWを予防する可能性があることについて言及された研究は複数存在するが、その多くは人工呼吸器装着期間やICU在室日数などを評価したものであり、ICU-AWを評価していない¹⁾。

これまでのRCTでICU-AW予防を検討したRCTはSchweickertらの1報のみ²⁾である。この研究は、人工呼吸開始から72時間以内に、その後少なくとも24時間以上の人工呼吸管理が必要と予想された18歳以上の患者104例を早期リハビリテーション(理学・作業療法)を行う介入群と、プライマリケアチームによって指示されたときのみ理学療法ならびに作業療法を行う対照群とにランダムに割り付けた2施設共同RCTである。その結果、MRC(Medical Research Council)スコアに有意な差はなく(介入群52 v.s. 対照群48, $p=0.38$)、ICU-AWの罹患率も有意差は認められなかった(相対危険度, relative risk: RR 0.62, 95%CI 0.38~1.03, $p=0.09$)。ICU退室時の解析³⁾では、意思疎通が可能な患者に限定した解析では、介入群でICU-AW発症が有意に減少したとしているが(RR 0.62, 95%CI 0.39~0.96, $p=0.03$)、intention-to-treat解析では有意差はみられなかった(RR 0.81, 95%CI 0.60~1.08, $p=0.15$)。

本研究においてはICU-AWは主要評価項目ではなく、サンプル数が適切でない可能性もあるが、他に質の高い研究はなく^{1,3,4)}、現時点で早期離床、早期からの運動がICU-AWを予防することを支持する科学的根拠は乏しい。

文献:

1. Ydemann M, Eddelien HS, Lauritsen AØ. Treatment of critical illness polyneuropathy and/or myopathy - a systematic review. Dan Med J 2012;59:A4511
2. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. Lancet 2009;373:1874-82

3. Hermans G, De Jonghe B, Bruyninckx F, et al. Interventions for preventing critical illness polyneuropathy and critical illness myopathy. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 1: CD006832
4. Castro-Avila AC, Serón P, Fan E, et al. Effect of Early Rehabilitation during Intensive Care Unit Stay on Functional Status: Systematic Review and Meta-Analysis. *PLoS One* 2015;10:e0130722

For Public Comment

CQ 4-4: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は、ICU-AW からの回復を促進するか？

A: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動が ICU-AW からの回復を促進とする科学的根拠は乏しいが、臨床的には早期離床やベッドサイドからの積極的運動により、筋力や ADL 能力が改善する症例は多く経験するため、ICU-AW を評価したうえでの検証が必要である。

解説:

ICU-AW 患者において早期離床やベッドサイドからの積極的運動による改善効果を評価した RCT は 1 報のみである¹⁾。Yosef-Brauner ら¹⁾は、Kaplan Medical Center の ICU に入室し、48 時間以上の人工呼吸器装着が予想され、意思疎通が可能で単純なオーダーが通り、Medical Research Council (MRC)スコアが 48 点未満の 18 歳以上の患者を対象として、理学療法プロトコルを 1 日 1 回行う群 9 例と 1 日 2 回行う群 9 例を比較している。本研究結果では、介入開始時では両群間の運動機能に差を認めなかったが、介入開始から 48~72 時間後の変化において、MRC スコアや最大吸気圧(maximal inspiratory pressure; MIP)の変化量は 1 日 2 回行う群の方が有意に改善していたものの、ICU 退室時での比較では有意差が認められなかった。本研究はわずか 18 例の小規模のものであり、他に質の高い研究はなく²⁾、現時点で早期離床、早期からの運動が ICU-AW を改善することを支持する科学的根拠は乏しい。

一方、臨床的に早期離床やベッドサイドからの積極的運動により、筋力や ADL 能力が改善する症例は多く経験され、実際にいくつかの研究論文がそれを支持している。これまでの報告の中には、診断がなされていなくても ICU-AW が含まれている可能性は高く、早期離床やベッドサイドからの積極的運動の効果と ICU-AW 回復の関係を検討する報告が待たれる。

文献:

- 1) Yosef-Brauner O, Adi N, Ben Shahrar T, et al. Effect of physical therapy on muscle strength, respiratory muscles and functional parameters in patients with intensive care unit-acquired weakness. Clin Respir J 2015; 9: 1-6
- 2) Mehrholz J, Pohl M, Kugler J, et al. Physical rehabilitation for critical illness myopathy and neuropathy. Cochrane Database Syst Rev 2015; 3: CD010942

CQ 4-5: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は退院後の生活の質(QOL)を改善するか？

A: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動が退院時の QOL については改善する可能性が示唆されている。しかしながら、退院後 3-12 か月後の QOL を改善するという明確な根拠は今のところない。

解説:

重症患者の生存率は飛躍的に改善しているものの、生存した患者の QOL は低いままであることが指摘されている¹⁾。QOL は身体的な項目、社会的な項目、精神的な項目で構成された患者立脚型アウトカムであり、介入の全体的な効果と適応を評価するのに利用される。QOL の身体的な項目のうち physical functioning と呼ばれる項目と 6 分間歩行距離はよく相関することが報告されている²⁾。したがって、一般的には身体機能の改善は QOL の身体的な項目を改善すると考えられている。事実、退院時の QOL を評価した研究において、人工呼吸中早期からの離床や運動によって 6 分間の歩行距離の改善がみられ、同時に Short Form 36 で評価された physical functioning の得点が改善している³⁾。

しかしながら、現在のところ重症患者の早期離床やベッドサイドからの積極的運動が、退院後の QOL にどのような影響を及ぼすのか言及した研究は少なく⁴⁻⁵⁾、また数少ない研究結果において 3-12 か月後のフォローアップ時点で QOL 全体得点及び、身体項目など各細項目においても介入の効果はみられていない⁶⁻⁷⁾。したがって、早期離床やベッドサイドからの積極的運動が退院後 3-12 か月を経過した患者の QOL を改善するという明確な根拠は今のところはない。

文献:

- 1) Oeyen SG, Vandijck DM, Benoit DD, et al. Quality of life after intensive care: a systematic review of the literature. Crit Care Med 2010;38:2386-400.
- 2) Alison JA, Kenny P, King MT, et al. Repeatability of the six-minute walk test and relation to physical function in survivors of a critical illness. Phys Ther 2012;92:1556-63.
- 3) Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. Crit Care Med 2009; 37:2499-505
- 4) Castro-Avila AC, Serón P, Fan E, et al. Effect of Early Rehabilitation during Intensive Care

Unit Stay on Functional Status: Systematic Review and Meta-Analysis 2015; PloS one 10.

- 5) Connolly B, Salisbury L, O'Neill B, et al. Exercise rehabilitation following intensive care unit discharge for recover from critical illness. The Cochrane database of systematic reviews 2015;6:Cd008632.
- 6) Denehy L, Skinner EH, Edbrooke L, et al. Exercise rehabilitation for patients with critical illness: a randomized controlled trial with 12 months of follow-up. Crit Care 2013;17:R156.
- 7) Brummel N, Girard T, Ely E, et al. Feasibility and safety of early combined cognitive and physical therapy for critically ill medical and surgical patients: the Activity and Cognitive Therapy in ICU (ACT-ICU) trial. Intensive Care Med 2014;40:370-9.

CQ 4-6:早期離床やベッドサイドからの積極的運動は ICU 在室期間を短縮するか？在院日数を減らすか？

A:早期離床やベッドサイドからの積極的運動によって、ICU 在室期間や在院日数は短縮する。

解説

ICU 入室患者に対する、早期離床やベッドサイドからの積極的運動と、ICU 在室期間と在院日数の関係を示した報告は散見される。これらは ICU 在室期間の短縮^{1,2)}や、ICU 在室期間と在院日数の両者の短縮が報告されている^{3,4)}。腹部外科手術後患者では胃、腸、肝外科手術後の患者を対象としたランダム化比較試験(Randomized Controlled Trial: RCT)、コホート研究において、早期離床と早期栄養等を含む介入の効果が報告されており ICU 在室期間や在院日数の短縮を認めている⁵⁻⁸⁾。

Kayambuら⁹⁾は、早期離床やベッドサイドからの積極的運動と在院日数を比較した 5 編の RCT において有意な短縮を認め^{4),10),11),13),14)}、さらに ICU 在室期間を比較した 6 編の RCT では、運動実施患者において、有意な短縮を認めた^{4),10)-12),14),15)}と報告している。この論文では、ICU 在室期間の解析に含まれた 6 編のうち、外科術後患者を対象とした 3 編を除いた、内科系 ICU 患者のサブ解析において、ICU 在室期間の有意な短縮を認めたが、在院日数には有意差を認めていない。

本委員会の見解として、早期離床やベッドサイドからの積極的運動は ICU 在室日数のみならず在院日数も短縮し得ると考えるが、今後、わが国においてもより詳細な検証が必要であると判断する。

文献：

- 1) Moon MC, Abdoh A, Hamilton GA, et al. Safety and efficacy of fast track in patients undergoing coronary artery bypass surgery. J Card Surg 2001;16:319-26.
- 2) Malkoç M, Karadibak D, Yildirim Y. The effect of physiotherapy on ventilatory dependency and the length of stay in an intensive care unit. Int J Rehabil Res 2009;32:85-8.
- 3) Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. Crit Care Med 2008;36:2238-43.
- 4) Muehling BM, Halter G, Lang G, et al. Prospective randomized controlled trial to evaluate "fast-track" elective open infrarenal aneurysm repair. Langenbecks Arch Surg 2008;393:281-7.

- 5) van Dam RM, Hendry PO, Coolsen MM, et al. Initial experience with a multimodal enhanced recovery programme in patients undergoing liver resection. *Br J Surg* 2008;95:969–75.
- 6) Delaney CP, Zutshi M, Senagore AJ, et al. Prospective, randomized, controlled trial between a pathway of controlled rehabilitation with early ambulation and diet and traditional postoperative care after laparotomy and intestinal resection. *Dis Colon Rectum* 2003;46:851–9.
- 7) Khoo CK, Vickery CJ, Forsyth N, et al. A prospective randomized controlled trial of multimodal perioperative management protocol in patients undergoing elective colorectal resection for cancer. *Ann Surg* 2007;245:867–72.
- 8) Muller S, Zalunardo MP, Hubner M, et al. A fast-track program reduces complications and length of hospital stay after open colonic surgery. *Gastroenterology* 2009;136:842–7.
- 9) Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2013;41:1543–54.

CQ 4-7: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は人工呼吸器離脱を促進するか？

A: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は人工呼吸器離脱を促進する可能性がある。

解説:

早期離床やベッドサイドからの積極的運動プログラムの内容は、随意的な筋発揮を必要とする全ての活動(寝返り、ブリッジング(臀部挙上)、座位、立位、歩行、上下肢屈伸運動)とし、スタッフや機器による受動的なものは含まない¹⁾ものや、少なくとも1日3回のベッド外への移動、ベッド上での頭部挙上²⁾などが含まれている。

Morrisら³⁾は、早期離床やベッドサイドからの積極的運動により、離床までの期間やICU在室期間および在院日数は短縮したものの、人工呼吸装着日数に有意差を認めなかったと報告している。しかし、無作為化比較試験を行ったSchweickertら⁴⁾は、早期離床や早期の運動により人工呼吸装着日数の短縮を認め、Kayambuら⁵⁾による離床や早期からの運動についてのシステマティックレビューでは、28日人工呼吸器非装着日数の増加を認めた、と報告している。したがって、本委員会では、早期離床やベッドサイドからの積極的運動は、人工呼吸器離脱を促進する可能性があると判断する。

文献:

- 1) TEAM Study Investigators, Hodgson C, Bellomo R, Berney S, et al. Early mobilization and recovery in mechanically ventilated patients in the ICU: a bi-national, multi-centre, prospective cohort study. Crit Care 2015 ;19:81.
- 2) Cassidy MR, Rosenkranz P, McCabe K, et al. I COUGH: reducing postoperative pulmonary complications with a multidisciplinary patient care program. JAMA Surg 2013 ;148:740-5.
- 3) Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. Crit Care Med 2008;36:2238-43.
- 4) Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. Lancet 2009; 373:1874-82.
- 5) Kayambu G, Boots R, Paratz J. Physical therapy for the critically ill in the ICU: a systematic review and meta-analysis. Crit Care Med 2013;41:1543-54.

CQ 4-8:早期離床やベッドサイドからの積極的運動は挿管下人工呼吸患者においても安全に実施し得るか？

A:ICU の挿管下人工呼吸患者に対する早期からの運動や離床は、セッションの中断、重篤な身体への悪影響や有害事象は極めて少なく、安全に実施可能である。

解説:

ICU における早期離床やベッドサイドからの積極的運動は、一定の開始基準や実施プロトコルを設定することにより、その安全性が担保される。その際のセッションの中断や有害事象の発生率は、 SpO_2 低下3~6%、人工呼吸との非同調4%、循環不安定1~4%、不整脈<1%、不隠・不快2%、事故抜管、ライン・チューブ、接続機器トラブル<1%、筋の脱力・膝折れによる転倒<1~2%と低率であった¹⁻⁹⁾。また ICU 入室患者では、大腿・鼠径部にライン・チューブ類や治療用カテーテルが挿入され、全身管理することも少なくない。坐位、移乗、車椅子乗車や歩行の実施に有害事象の発生が懸念されるが、運動や離床に関連したカテーテル機能不全、抜去、出血、血腫形成、感染などの有害事象は認められず、運動や離床の阻害因子となりえないことが示された¹⁰⁾。さらに近年では、体外式膜型人工肺(extracorporeal membrane oxygenation, ECMO)装着下での早期離床や運動の実施が観察研究やケースシリーズによって報告されている。しかし前向き RCT や大規模研究はなく、その実施には十分な検討が必要である¹¹⁻¹³⁾。

ICU の気管挿管下人工呼吸患者に対する早期からの運動や離床の安全性は立証されているが^{13,14)}、極めて少数であるものの、有害事象が少なからず存在することは明らかである。したがって、各実施スタッフが患者の病状を十分に把握し、十分なモニタリングやリスクの管理のもと、多職種チームやリハビリテーションチームなどの複数名の介入によって実施時の安全性を保証することが必須となる。

文献:

1. Bailey P,Thomsen GE,Spuhler VJ, et al:Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients.Crit Care Med2007;35:139-145.
2. Morris PE,Goad A,Thompson C,et al: Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure.Crit Care Med2008;36:2238-2243.
3. Schweickert WD,Pohlman MC,Pohlman AS,et al:Early physical and occupational therapy

in mechanically ventilated, critically ill patients: A randomized controlled trial. *Lancet* 2009;373: 1874–1882.

4. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al: Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med* 2009;37:2499–2505.
5. Pohlman MC, Schweickert WD, Pohlman AS, et al: Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2010;38:2089–2094.
6. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al: Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil* 2010;91:536–542.
7. Bourdin G, Barbier J, Burle JF, et al: The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: a prospective observational one-center study. *Respir Care* 2010;55:400–407.
8. Balas MC, Vasilevskis EE, Olsen KM, et al: Effectiveness and safety of the awakening and breathing coordination, delirium monitoring/ management, and early exercise/mobility bundle. *Crit Care Med* 2014;42:1024–1036.
9. Sricharoenchai T, Parker AM, Zanni JM, et al: Safety of physical therapy interventions in critically ill patients: a single-center prospective evaluation of 1110 intensive care unit admissions. *J Crit Care* 2014;29:395–400.
10. Damluji A, Zanni JM, Manthey E, et al: Safety and feasibility of femoral catheters during physical rehabilitation in the intensive care unit. *J Crit Care* 2013;28:535–535.
11. Abrams D, Javidfar J, Farrand, et al: Early mobilization of patients receiving extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective cohort study. *Crit Care* 2014;27: R38
12. Polastri M, Loforte A, Dell' Amore A, et al: Physiotherapy for patients on awake extracorporeal membrane oxygenation: a systematic review. *Physiother Res Int* 2015 Aug 14. doi:10.1002/pri.1644.
13. Hudgson C, Stiller K, Needham DM, et al: Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care* 2014;18:658

14. Nydahl P, Ewers A, Brodda D: Complication related to early mobilization of mechanically ventilated patients on intensive care units. *Nurs Crit Care* 2014; Nov 7. doi:10.1111/nicc.12134

For Public Comment

CQ 4-9: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は ICU 獲得性せん妄(ICU-AD)を改善するの
か

A: 早期離床および早期からの運動は ICU-AD を改善する可能性がある。

解説:

ICU-AD は ICU-AW, 人工呼吸管理, 鎮静とならび ICU 予後悪化因子とされ, 医原性のリスクとして捉えられている¹⁾. これらは, それぞれに対する単独でのアプローチではなく, 包括的管理の必要性が示され, その指針として ABCDE バンドルが提唱されている²⁾. そのため, ABCDE バンドルをの適用にもとづく取り組みによる報告は多いが, 早期離床やベッドサイドからの積極的運動の単独介入がせん妄の改善に影響するかどうかの報告は少ない。

米国集中治療医学会より ICU 成人患者の痛み・不穏・せん妄管理のための診療ガイドライン (Clinical Practice Guidelines for the Management of Pain, Agitation, and Delirium in Adult Patients in the Intensive Care Unit: 以下, PAD ガイドライン)³⁾および日本版・集中治療室における成人重症患者に対する痛み・不穏・せん妄管理のための臨床ガイドライン: J-PAD ガイドライン⁴⁾において, 早期離床はせん妄の発現抑制と期間短縮に有効な非薬物療法として推奨されている。せん妄に対する早期離床の有用性を示した報告のなかで, Schweickert⁵⁾らは ICU 入室中の人工呼吸管理されている患者 104 例において, 日中の鎮静中断時の理学療法および作業療法介入の効果検証を行い, せん妄発症率の低下および罹患期間の短縮, 人工呼吸器からの早期離脱, 身体機能自立度向上などの効果を認めている。また, Needham⁶⁾らも, 16 施設において 4 日以上 ICU 入室した人工呼吸患者に早期離床の検討を行い, ベンゾジアゼピン系鎮静薬の投与量減少とせん妄罹患期間の減少を認めている。

しかし, 非薬物療法としての早期離床に対する報告は多くなく, さらに早期離床とせん妄発症との直接的な因果関係が不明である点が問題である。知見の蓄積は未だ不十分であり, この結果に対し過大評価することなく, エビデンスの構築にむけた継続的な臨床研究の蓄積が課題である。

せん妄に対する早期からの運動の効果に関する報告も, ほとんどない。Parry⁶⁾らは, ICU 入室 48 時間以上経過した敗血症患者 16 例を対象に, 下肢筋への電気刺激療法を併用したエルゴメーターによるベッド上運動群とコントロール群で比較検討し, 運動群においてせん妄の発症率が低かったことを認めている。しかし, 本研究では症例数が少なく, 予備研究的な意味合いでもあるため, あくま

で可能性があるという程度に解釈をすべきである。早期からの運動効果についても検討の余地が残されている。

これらの報告は、浅い鎮静管理(Light sedation)の推奨および促進がなされた結果、その恩恵により早期離床および運動が可能となっている。そのため、Light sedation によるせん妄抑制効果も否定できないことから、純粋に離床および運動の単独での効果として捉えるには無理があり、解釈には十分な注意が必要である。

文献:

1. Kalabalik J, Brunetti L, El-Srougy R. Intensive care unit delirium: a review of the literature. *J Pharm Pract* 2014;27:195-20.
2. Vasilevskis EE, Ely EW, Speroff T, et al. Reducing iatrogenic risks: ICU-acquired delirium and weakness--crossing the quality chasm. *Chest* 2010; 138: 1224-33.
3. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, et al; American College of Critical Care Medicine. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care Med* 2013; 41: 263-306.
4. 日本集中治療医学会 J-PAD ガイドライン作成委員会: 日本版・集中治療室における成人重症患者に対する痛み・不穏・せん妄管理のための臨床ガイドライン, 日本集中治療医学会雑誌 2014; 21: 539 -579.
5. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet* 2009; 373:1874-82.
6. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil* 2010; 91: 536-42.
7. Parry SM, Berney S, Warrillow S, et al. Functional electrical stimulation with cycling in the critically ill: a pilot case-matched control study. *J Crit Care* 2014; 29: 695.e1-7. doi: 10.

CQ 4-10: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動はせん妄を予防するか？

A: 早期離床および早期からの運動は ICU-AD を予防する可能性がある。

解説:

CQ 4-9 の早期離床によるせん妄の改善効果と同様、予防効果に関しても報告数は少なく、代表的な報告は Schweickert¹⁾らと Needham²⁾らの報告しか見当たらない。これらの報告の中にも、せん妄の発症率を低下する予防効果と、鎮静薬の投与量減少および罹患期間の短縮の改善効果が混在しており、どちらの意味としても捉えることができる。現時点において、早期離床に関して否定的な報告は少なく、せん妄の予防効果をもたらすとされており、積極的な早期離床を考慮する意義は高いと考える。しかし、直接的な因果関係に関しては科学的根拠を得るには至っておらず、今後、早期離床が重要な治療介入として有用性を見出されるためには、さらなる検討が必要である。

文献:

1. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS, Nigos C, Pawlik AJ, Esbrook CL, Spears L, Miller M, Franczyk M, Deprizio D, Schmidt GA, Bowman A, Barr R, McCallister KE, Hall JB, Kress JP. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomised controlled trial. *Lancet*. 2009; 373:1874-82.
2. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, Pradhan P, Colantuoni E, Palmer JB, Brower RG, Fan E. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010; 91: 536-42.

CQ 4-11:適正な鎮痛鎮静プロトコルは早期離床やベッドサイドからの積極的運動の効果を促進するか？

A:集中治療領域で早期離床やベッドサイドからの積極的運動を実施する場合、覚醒レベル上げるように鎮痛鎮静プロトコルは行われている。しかし、適正な鎮痛鎮静プロトコルによる早期離床やベッドサイドからの積極的運動の効果を検討した報告は無く、早期離床やベッドサイドからの積極的運動の効果を促進するかは現時点では不明である。

解説:

早期離床やベッドサイドからの積極的運動を実施する基準として、鎮痛と鎮静の評価スケールを用いての評価は必須である。多くの報告¹⁻⁴⁾が、鎮静の評価を Richmond Agitation-Sedation Scale (RASS)を用いており、RASS が-1~+1 では離床を進め、RASS が-2 または+2 の場合は報告によっては離床を進める、もしくは進めないとなっている。

2014 年の J-PAD⁴⁾の推奨で人工呼吸管理中は「毎日鎮静を中断する」あるいは「浅い鎮静深度を目標とする」プロトコルのいずれかをルーチンに用いることを推奨しており、早期離床に良い影響を及ぼす可能性がある。手術後の鎮痛薬の投与方法として患者自己調節鎮痛法(patient-controlled analgesia: PCA)機能が付いたポンプを使用した場合、早期離床に良い影響を及ぼす可能性がある⁴⁾。

Witcher らの報告⁵⁾では、早期離床を行うことにより、fentanyl の使用量は増加し、ミダゾラムやプロポフォール、デクスメトミジンの使用量は変わらなかったとしている。早期離床の際は鎮痛剤の使用量を増やす必要があるかもしれない。

文献:

1. Hughes CG, McGrane S, Pandharipande PP. Sedation in the intensive care setting. Clin Pharmacol. 2012;4:53-63.
2. Chawla R, Myatra SN, Ramakrishnan N, Todi S, Kansal S, Dash SK. Current practices of mobilization, analgesia, relaxants and sedation in Indian ICUs: A survey conducted by the Indian Society of Critical Care Medicine. Indian J Crit Care Med. 2014; 18(9):575-84.
3. Salluh JL, Wang H, Schneider EB, Nagaraja N, Yenokyan G, Damluji A, Serafim RB, Stevens

RD. Outcome of delirium in critically ill patients: systematic review and meta-analysis. *BMJ*. 2015 Jun 3;350:h2538. doi: 10.1136/bmj.h2538.

4. 日本集中治療医学会 J-PAD ガイドライン作成委員会. 日本版・集中治療室における成人重症患者に対する痛み・不穏・せん妄管理のための臨床ガイドライン. *日集中医誌* 2014;21:539-579.
5. Witcher R, Stoerger L, Dzierba AL, Silverstein A, Rosengart A, Brodie D, Berger K. Effect of early mobilization on sedation practices in the neurosciences intensive care unit: a preimplementation and postimplementation evaluation. *J Crit Care*. 2015;30(2):344-7.

CQ 4-12: 電気刺激療法は筋力低下を予防するか？

A: 集中治療領域での電気刺激療法は、筋力低下を予防するエビデンスが十分でない

解説:

重症慢性閉塞性肺疾患患者や心疾患患者、癌患者の安定期における電気刺激療法の効果は有効性が示されつつある¹⁾。一方、集中治療領域における電気刺激療法の効果に関する報告は、重症疾患患者²⁻⁴⁾、敗血症患者⁵⁻⁷⁾、人工呼吸器装着患者⁸⁾などを対象に行われ、安全性や実施可能性についても報告されている⁹⁻¹⁰⁾。

集中治療領域での電気刺激療法の効果判定には、MRC (Medical Research Council) score や dynamometry を用いた筋力、超音波エコーを用いた筋厚、CT を用いた筋量の評価が用いられている。電気刺激療法実施の時間や頻度、期間についてはばらつきが認められる。

筋力に関する報告では、重症疾患患者を対象に電気刺激療法を行った群は対照群と比較して MRC は高値であった²⁻³⁾。しかし、これらの報告ではベースライン値が提示されておらず、バイアスが危惧される。さらに、Routsis らの報告を基としたコクラン・レビューでの Intention-to-treat 解析では ICU-AW 予防の効果は得られなかった¹¹⁾。また、人工呼吸管理患者を対象とした RCT では、必要サンプルサイズを満たす前に中止されているが、筋力は ICU での覚醒時、ICU 退室時、退院時のいずれも 2 群間で有意差がなかった⁵⁾。敗血症患者に対する一側下肢への電気刺激療法は、反対側下肢と比較して電気刺激療法側の下肢で MRC は高値であったが、筋厚に差はなかったとの報告もある⁶⁾。

筋厚や筋量に関する報告では、Gerovasili ら(2009)は重症疾患患者において電気刺激療法は筋厚の低下を予防すると報告した⁴⁾。また、意識障害を有する患者に対して電気刺激療法を行った本邦の報告では、電気刺激療法は入院 14 日目の筋量低下を予防したと報告されている⁸⁾。一方、敗血症患者に対して 7 日間の電気刺激療法は対照群と筋量の減少に差が無いとする報告もある⁷⁾。また、ICU 入室患者を対象とした報告では、14 日以上長期入院では偽処置群と比較して筋厚が増大したが、7 日以内の短期入院では同群と比較して筋厚は変化しなかったと報告されている¹²⁾。筋量や筋厚は筋力の重要な規定因子であるが、電気刺激療法の筋量や筋厚へ及ぼす効果は一定の結論は得られていない。

電気刺激療法の筋力低下に対する効果は、サンプル数が不足しており、一貫した結果が得られて

いない。また、効果的な電気刺激療法の設定についても結論は得られていない。電気刺激療法を通常ケアに追加することは、通常ケア単独と比較して筋力低下予防に有効となり得るが、実施には対象や期間などの考慮が必要で、さらなるエビデンスの蓄積が必要である。

文献

- 1) Maddocks M, Gao W, Higginson IJ, et al. Neuromuscular electrical stimulation for muscle weakness in adults with advanced disease. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;1
- 2) Karatzanos E, Gerovasili V, Zervakis D, et al. Electrical muscle stimulation: an effective form of exercise and early mobilization to preserve muscle strength in critically ill patients. *Crit Care Res Pract* 2012
- 3) Routsis C, Gerovasili V, Vasileiadis I, et al. Electrical muscle stimulation prevents critical illness polyneuromyopathy: a randomized parallel intervention trial. *Crit Care* 2010;14(2):R74.
- 4) Gerovasili V, Stefanidis K, Vitzilaios K, et al. Electrical muscle stimulation preserves the muscle mass of critically ill patients: a randomized study. *Crit Care* 2009;13(5):R161.
- 5) Kho ME, Truong AD, Zanni JM, et al. Neuromuscular electrical stimulation in mechanically ventilated patients: a randomized, sham-controlled pilot trial with blinded outcome assessment. *J Crit Care* 2015;30(1):32-9.
- 6) Rodriguez PO, Setten M, Maskin LP, et al. Muscle weakness in septic patients requiring mechanical ventilation: protective effect of transcutaneous neuromuscular electrical stimulation. *J Crit Care* 2012; 27(3): 319.e1-8.
- 7) Poulsen JB, Møller K, Jensen CV, et al. Effect of transcutaneous electrical muscle stimulation on muscle volume in patients with septic shock. *Crit Care Med.* 2011;39(3):456-61.
- 8) Hirose T, Shiozaki T, Shimizu K, et al. The effect of electrical muscle stimulation on the prevention of disuse muscle atrophy in patients with consciousness disturbance in the intensive care unit. *J Crit Care* 2013;28(4):536 e1-7.
- 9) Iwatsu K, Yamada S, Iida Y, et al. Feasibility of neuromuscular electrical stimulation immediately after cardiovascular surgery. *Arch Phys Med Rehabil.* 2015;96(1):63-8.
- 10) Segers J, Hermans G, Bruyninckx F et al. Feasibility of neuromuscular electrical stimulation in critically ill patients. *J Crit Care.* 2014;29(6):1082-8.
- 11) Hermans G, De Jonghe B, Bruyninckx F, et al. Interventions for preventing critical illness

polyneuropathy and critical illness myopathy. Cochrane Database Syst Rev. 2014; 1

- 12) Gruther W, Kainberger F, Fialka-Moser V, et al. Effects of neuromuscular electrical stimulation on muscle layer thickness of knee extensor muscles in intensive care unit patients: a pilot study. J Rehabil Med 2010;42(6):593-7.

For Public Comment

CQ 4-13:呼吸理学療法は呼吸器合併症を予防するか？

A:ICU で管理される急性呼吸不全に対する無気肺や肺炎などの呼吸器合併症の予防には、排痰法や呼吸練習を中心とした従来の呼吸理学療法のエビデンスは限られており、ルーチンな実施は控えるべきである。その予防には、ポジショニングと早期離床を基本とし、呼吸器合併症のハイリスク患者を選別し、早期から積極的な肺リクルートメント効果の高い呼吸理学療法の導入が有効な可能性がある。

解説:

呼吸理学療法は、体位変換・ポジショニング、徒手的な呼吸・咳嗽介助法、深呼吸・ACBT (active cycle of breathing technique) やインセンティブスパイロメトリなどの呼吸練習、PEP (positive expiratory pressure) バルブを用いた各呼気陽圧呼吸法、用手的肺過膨張法 (manual hyperinflation, MH)、肺内パーカッション換気や器械的排痰補助、気管吸引、早期離床など多岐にわたる。また ICU では、人工呼吸管理や高濃度の酸素投与を必要とする様々な病態の急性呼吸不全患者が多く存在するため、本邦では、人工呼吸器の一時的な設定変更や非侵襲的陽圧換気 (noninvasive ventilation, NIV) を活用して、肺機能の維持・改善を図る場合も多く、これらの介入も広義で呼吸理学療法に位置づけられる。

ICU における肺炎や無気肺などの呼吸器合併症の予防には、人工呼吸管理中の半坐位 (semi-recumbent position) や自動体位交換ベッド (kinetic bed) を用いた継続的な側臥位への体位変換、周術期を中心とした早期離床で有用性が示されている¹⁻⁷⁾。しかし、kinetic bed が活用可能な施設は限定され、腹臥位管理では他の合併症を生じやすく、マンパワーを要するため予防的介入としての実施は少なく、酸素化や生命予後の改善を目指す重度 ARDS の治療的介入として活用される⁸⁾。一方、従来から呼吸理学療法として実施されてきた排痰法や呼吸練習では、呼吸器合併症の予防や改善効果に対する十分なエビデンスは認められない⁹⁻¹¹⁾。また、上腹部や開心・大血管手術後に標準的に実施されるインセンティブスパイロメトリや深呼吸練習についても、その有効性は示されず、これらのルーチンな実施は控えるべきである¹²⁻¹⁴⁾。従来の呼吸理学療法のなかにおいて、バッグ換気や人工呼吸器の一時的な設定変更によって排痰や肺リクルートメントを行う MH や ventilator hyperinflation、およびそれらを含む“multimodality”(集学的な)呼吸理学療法では、一貫して高いエビデンスは示されていない¹¹⁾。しかしながら、呼吸器合併症の予防効果や短期的な酸素化や肺コンプライアンスといった肺機能、画像所見の改善など良好な結果も散見され¹⁵⁻¹⁹⁾、対象を十分に選別

すれば有効な可能性がある。同様に、周術期や再挿管リスクの高い症例に対する抜管後の NIV や CPAP(continuous positive airway pressure)の活用では、その肺リクルートメント効果によって呼吸器合併症の頻度や再挿管率の低下に高いエビデンスが示されている²⁰⁻²⁵⁾。

以上の背景を考慮すると、ICU の急性呼吸不全患者における呼吸器合併症の予防には、ポジショニングと早期離床の実践を基本とすることが推奨される。そして、従来の排痰法や呼吸練習を中心とした介入にとらわれず、呼吸器合併症を併発するハイリスク症例を選別し、肺リクルートメント効果の高い NIV や CPAP の積極的な導入を選択することも検討する。

文献:

1. Drakulovic MB, Torres A, Bauer TT, et al: Supine body position as a risk factor for nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients:a randomized trial. *Lancet* 1999;354:1851-8.
2. Staudinger T, Bojic A, Holzinger U, et al: Continuous lateral rotation therapy to prevent ventilator-associated pneumonia. *Crit Care Med* 2010;38:486-90.
3. Guerin C, Gaillard S, Lemasson S, et al: Effects of systematic prone positioning in hypoxic acute respiratory failure: a randomized controlled trial. *JAMA* 2004;292:2379-87.
4. Beuret P, Carton M, Nourdine K, et al: Prone position as prevention of lung injury in comatose patients: a prospective, randomized, controlled study. *Intensive Care Med* 2002;28:564-9.
5. Cassidy MR, Rosenkranz P, McCabe K, et al: Reduction postoperative pulmonary complications with multidisciplinary patients care program. *JAMA Surg* 2013;148: 740-5.
6. Haines KJ, Skinner EH, Berney S. Association of postoperative pulmonary complications with delayed mobilization following major abdominal surgery: an observational cohort study. *Physiotherapy* 2013;99:119-25.
7. Wren SM, Martin M, Yoon JK, et al: Postoperative pneumonia prevention program for the inpatient surgical ward. *J Am Coll Surg* 2010;210:291-5.
8. Guerin C, Reignier J, Richard JC, et al: Prone positioning in severe acute respiratory distress syndrome. *N Engl J Med* 2013;368:2159-68.
9. Andrews J, Sathe NA, Krishnaswami S, et al: Nonpharmacologic airway clearance techniques in hospitalized patients:a systematic review. *Resp Care* 2013;58:2160-86.

10. Strickland SL, Rubin BK, Drescher GS, et al: AARC clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients. *Resp Care* 2013;58: 2187–93.
11. Stiller K: Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review. *Chest* 2013; 144:825–47.
12. do Nascimento Junior P, Modolo NSP, Andrade S, et al: Incentive spirometer for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2014, Issue2. Art.No.:CD006058.DOI:10.1002/ 14651858.CD006058.pub3.
13. Freitas ERFS, Soares BGO, Cardoso JR, et al: Incentive spirometer for prevention of postoperative pulmonary complications after coronary artery bypass graft. *Cochrane Database Syst Rev* 2012, Issue9. Art. No. :CD004466. DOI: 10.1002/14651858.CD004466. pub3.
14. Pasquina P, Tramer MR, Granier JM, et al: Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery: a systematic review. *Chest* 2006;130:1887–99.
15. Pattanshetty RB, Gaude GS. Effect of multimodality chest physiotherapy in prevention of ventilator-associated pneumonia: A randomized clinical trial. *Indian J Crit Care Med* 2010; 14:70–6.
16. Patman S, Jenkins S, Stiller K. Physiotherapy dose not prevent, or hasten recovery from ventilator-associated pneumonia in patients with acquired brain injury. *Intensive Care Med* 2009;35:258–65.
17. 安藤守秀, 片岡竹弘, 平山晃介, ほか: 急性期呼吸リハビリテーションの無気肺に関する予防・解除に対する効果. *日本呼吸ケアリハ学誌* 2010;20:249–54.
18. Ntoumenopoulos G, Presneill JJ, McElholum M, et al: Chest physiotherapy for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Intensive Care Med* 2002;28:850–856.
19. Paulus F, Binnekade JM, Vroom MB, et al: Benefits and risks of manual hyperinflation in intubated and mechanically ventilated intensive care unit patients: a systematic review. *Crit care* 2012;16:R145
20. Ferreya GP, Baussano I, Squadrone V, et al: Continuous positive airway pressure for treatment of respiratory complications after abdominal surgery: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2008;247:617–26.

21. Zarbock A, Mueller E, Netzer S, et al: Prophylactic nasal continuous positive airway pressure following cardiac surgery protects from postoperative pulmonary complications: a prospective, randomized, controlled trial in 500 patients. *Chest* 2009; 135:1252-9.
22. Kindgen-Milles D, Muller E, Buhl R, et al: Nasal-continuous positive airway pressure reduces pulmonary morbidity and length of hospital stay following thoracoabdominal aortic surgery. *Chest* 2005;128:821-7.
23. Squadrone V, Cocha M, Cerutti E, et al: Continuous positive airway pressure for treatment of postoperative hypoxemia: a randomized controlled trial. *JAMA* 2005; 293:589-95.
24. Nava S, Gregoretti C, Fanfulla F, et al: Noninvasive ventilation to prevent respiratory failure after extubation in high-risk patients. *Crit Care Med* 2005;33:2465-70.
25. Ferrer M, Valencia M, Nicolas JM, et al: Early noninvasive ventilation averts extubation failure in patients at risk: a randomized trial. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;173:164-70.

CQ 4-14:呼吸理学療法は無気肺の予防と解除に有効か

A:

- ・ 排痰や深吸気を中心とした従来型の呼吸理学療法は冠動脈バイパス術後や腹部手術後の無気肺の予防と解除に対して有効とは言えない。
- ・ インセンティブスパイロメトリや PEP マスクなどの補助具の使用は冠動脈バイパス術後や上腹部手術後の無気肺の発生予防および解除に対して有効とは言えない。
- ・ 間欠的 CPAP 療法は腹部手術後の非挿管下の患者の無気肺の予防と解除に有効である。
- ・ 挿管人工呼吸療法中の患者において徒手肺過膨張法 (manual hyperinflation, MH) は無気肺の予防と解除に有効であるかも知れない

解説:

呼吸管理中に生じた無気肺に対して理学療法が有効であったとするケースレポートは多く存在するが¹⁾、無気肺に対する理学療法の有効性を科学的に検討した報告は少ない。

排痰や呼吸練習を中心とした従来型の呼吸理学療法について、Pasquina らはメタアナリシスで胸部手術後においても、また腹部手術後においても一定の効果が得られないことを示した^{2,3)}。このため従来型の呼吸理学療法を無気肺の予防や解除のためにルーチンに用いる事は各種ガイドラインにおいても推奨されていない⁴⁻⁷⁾。

また補助器具の使用についても、インセンティブスパイロメトリはメタアナリシスにおいて冠動脈バイパス術後⁸⁾および上腹部手術後⁹⁾の管理において無気肺の予防と解除に対して十分な効果が得られておらず、ルーチンにこれを使用することは既存の各種ガイドラインにおいても推奨されていない^{5,6,10)}。PEP マスクについても無気肺の予防と解除に対する有効性を示す結果は得られていないため、そのルーチンの使用は推奨されていない⁶⁾。本邦においては安藤らが単施設の歴史的対照群としたコントロール群、介入群それぞれ 1000 例を超える ICU/HCU 入室症例において理学療法の無気肺の予防・解除効果を検討しているが、やはり予防においても解除においても有意な効果を見いだしていない¹¹⁾。以上より、排痰、呼吸練習、あるいは各種補助具を用いた従来型の呼吸理学療法は ICU 患者において無気肺の予防、解除において一般に有効でないと考えられる。

これに対し、1987 年に Duncan らはマスクによる間欠的 CPAP 療法が無気肺の解除に対して有効であることを一群のケースレポートで示した¹²⁾。この結果は追試によっても確認され、メタアナリシスに

においても腹部外科手術後の無気肺の発生防止と解除に有効であることが確認されている^{13,14)}。

挿管人工呼吸療法中の患者に対する呼吸理学療法の無気肺予防, 解除の効果については上に示した安藤らの検討で, 対象を挿管人工呼吸療法患者に限定して解析した結果ではポジショニング, MH と排痰, 早期離床を実施した理学療法群で無気肺の発生数の減少と解除数の増加が報告されている¹¹⁾。この報告ではどの手技が最も有効であったのかは明らかでないが, Maa らは MH が無気肺を有する挿管人工呼吸療法患者の画像所見を改善することを小規模ながら無作為比較試験で示しており¹⁵⁾, また Paulus らは介入群, 対照群 100 例ずつの大規模なランダム化比較試験において MH が無気肺の発生を抑制したことを示した¹⁶⁾。以上からは挿管人工呼吸管理中の患者においては MH が無気肺の予防と解除に有効であることが示唆されるが報告数が少なくエビデンスとしてはまだ十分でないと考えられる。

文献:

1. Stiller K. Physiotherapy in intensive care: towards an evidence-based practice. *Chest* 2000;118:1801-13.
2. Pasquina P, Tramer MR, Walder B. Prophylactic respiratory physiotherapy after cardiac surgery: systematic review. *BMJ* 2003; 327: 1379-1385.
3. Pasquina P, tramer mr, Granier JM, et al. Respiratory physiotherapy to prevent pulmonary complications after abdominal surgery. A systematic review. *CHEST* 2006; 130: 1887-1899.
4. Andrews J, Sathe NA, Krishnaswami S, et al. Nonpharmacologic airway clearance techniques in hospitalized patients: a systematic review. *Respir Care* 2013; 58: 2160-2186.
5. Strickland S, Rubin BK, Drescher GS, et al. AARC clinical practice guideline: effectiveness of nonpharmacologic airway clearance therapies in hospitalized patients. *Respir Care* 2013; 58: 2187-2193.
6. Branson RD. The scientific basis for postoperative respiratory care. *Respir Care* 2013; 58: 1974-1984.
7. Stiller K. Physiotherapy in intensive care. An updated systematic review. *CHEST* 2013; 144:825-847.
8. Feitas ER, Soares BG, Cardoso JR, et al. Incentive spirometry for preventing pulmonary complications after coronary artery bypass graft. *Cochrane Database Sys Rev* 2012; 9:

CD004466.

9. do Naschiento Junior P, Modolo NS, Andrade S, et al. Incentive spirometry for prevention of postoperative pulmonary complications in upper abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 2: CD006058.
10. Restrepo R, Wettstein R, Wittnebel L, et al. Incentive spirometry: 2011. *Respir Care* 2011; 56: 1600–1604.
11. 安藤守秀, 片岡竹弘, 平山晃介, 他. 急性期呼吸リハビリテーションの無気肺の予防・解除に対する効果. *日呼ケアリハ学誌* 2010; 20: 249–254.
12. Duncan SR, Negrin RS, Mihm FG, et al. Nasal continuous positive airway pressure in atelectasis. *CHEST* 1987; 92:621–624.
13. Ferreyra GP, baussano I, Squadrone V, et al. Continuous positive airway pressure for treatment of respiratory complications after abdominal surgery. A systematic review and meta-analysis. *Ann Surg* 2008; 247: 617–626.
14. Ireland CJ, Chapman TM, Mathew SF, et al. Continuous positive airway pressure (CPAP) during the postoperative period for prevention of postoperative morbidity and mortality following major abdominal surgery. *Cochrane Database Syst Rev* 2014; 8: CD008930.
15. Maa AH, Hung TJ, Hsu KH, et al. Manual hyperinflation improve s alveolar recruitment in difficult-to-wean patients. *CHEST* 2005; 128: 2714–2721.
16. Paulus F, Veelo DP, de Nijs SB, et al. Manual hyperinflation partly prevents reductions of functional residual capacity in cardiac surgical patients– a randomized controlled trial. *Crit Care* 2011; 15: R187.

CQ 4-15:人工呼吸器離脱プロトコルは人工呼吸器離脱を促進するか？

A:人工呼吸離脱プロトコルの使用により人工呼吸器離脱期間の短縮を考えると考えられるが、スタッフやシステムによりその効果は限定される。

医師が、自身の経験や知識に基づいて人工呼吸器からの離脱を進めるよりも、人工呼吸離脱プロトコルを用いる方が、人工呼吸器期間の短縮が図れる¹⁻⁸⁾ことが知られている。人工呼吸離脱プロトコルには、大きく3つの要素が含まれおり、①人工呼吸離脱開始の基準、②自発呼吸トライアル (spontaneous breathing trial: SBT) 開始と評価の基準、③抜管に際する注意がある²⁻¹⁰⁾。

わが国では、医師が専従しない ICU や病棟での人工呼吸管理では離脱が大きく遅れるために、本学会を含める3学会が協同して人工呼吸器プロトコルが作成された経緯がある¹¹⁾。

一方、専門性の高い集中治療医が常駐する closed ICU の場合⁹⁾や、意識障害のある患者を対象にする場合^{10,12)}では、プロトコルによる人工呼吸器離脱の有用性が示されていない。また、自動ウィーニング機能を用いた人工呼吸器離脱は、医師が離脱を図るよりも人工呼吸期間を短縮する可能性が示されているが¹³⁻¹⁴⁾、closed-loop system 自体が完璧なシステムではなく、離脱に不慣れた医療者が使用する際のトラブル対応が危惧されている。

文献:

- 1) Blackwood B, Murray M, Chisakuta A, et al. Protocolized versus non-protocolized weaning for reducing the duration of mechanical ventilation in critically ill adult patients. Cochrane Database Syst Rev 2014;11: Cd006904.
- 2) Zhu B, Li Z, Jiang L, et al. Effect of a quality improvement program on weaning from mechanical ventilation: a cluster randomized trial. Intensive Care Med 2015;41(10):1781-90.
- 3) Roh JH, Synn A, Lim CM, et al. A weaning protocol administered by critical care nurses for the weaning of patients from mechanical ventilation. J Crit Care 2012;27(6):549-55.
- 4) Piotto RF, Maia LN, Machado MN, et al. Effects of the use of mechanical ventilation weaning protocol in the Coronary Care Unit: randomized study. Rev Bras Cir Cardiovasc 2011;26(2): 213-21.
- 5) Chaiwat O, Sarima N, Niyompanitpattana K, et al. Protocol-directed vs. physician-directed

- weaning from ventilator in intra-abdominal surgical patients. *J Med Assoc Thai* 2010;93(8):930-6.
- 6) Hendrix H, Kaiser ME, Yusef RD, et al. A randomized trial of automated versus conventional protocol-driven weaning from mechanical ventilation following coronary artery bypass surgery. *Eur J Cardiothorac Surg* 2006; 29(6):957-63.
 - 7) Simeone F, Biagioli B, Scolletta S, et al. Optimization of mechanical ventilation support following cardiac surgery. *J Cardiovasc Surg (Torino)* 2002;43(5):633-41.
 - 8) Marelich GP, Murin S, Battistella F, et al. Protocol weaning of mechanical ventilation in medical and surgical patients by respiratory care practitioners and nurses: effect on weaning time and incidence of ventilator-associated pneumonia. *Chest* 2000;118(2):459-67.
 - 9) Krishnan JA, Moore D, Robeson C, et al. A prospective, controlled trial of a protocol-based strategy to discontinue mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2004;169(6):673-8.
 - 10) Namen AM, Ely EW, Tatter SB, et al. Predictors of successful extubation in neurosurgical patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2001;163(3 Pt 1):658-64.
 - 11) http://www.jsicm.org/pdf/kokyuki_ridatsu1503b.pdf
 - 12) Navalesi P, Frigerio P, Moretti MP, et al. Rate of reintubation in mechanically ventilated neurosurgical and neurologic patients: evaluation of a systematic approach to weaning and extubation. *Crit Care Med* 2008;36(11):2986-92.
 - 13) Rose L, Presneill JJ, Johnston L, et al. A randomised, controlled trial of conventional versus automated weaning from mechanical ventilation using SmartCare/PS. *Intensive Care Med* 2008; 34(10):1788-95.
 - 14) Lellouche F, Mancebo J, Jolliet P, et al. A multicenter randomized trial of computer-driven protocolized weaning from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med* 2006;174(8): 894-900.

CQ 4-16: 腹臥位療法は ARDS 患者の酸素化を改善するか？

A: ARDS 患者に対する腹臥位療法は酸素化を改善する。しかし適応病態や介入方法には更なる検討が必要である。

解説:

近年の ARDS を対象とした腹臥位療法に関する検討は、主要アウトカムを死亡率としており、酸素化への効果は二次解析で検討されていることが多い。腹臥位におけるシステマティックレビュー¹⁻⁴⁾では、死亡率は変わらないとしながらも、一定の酸素化改善を認め、酸素化改善については臨床的に意味があるとしている。さらに、酸素化の効果量に関するシステマティックレビュー⁴⁻⁷⁾において、一定の酸素化改善を認め、その効果は腹臥位開始後 1 時間に効果が高いとしている²⁻³⁾。これらの対象は、肺性および肺外性 ARDS を含んでおり、いずれの病態でも酸素化改善が期待できる可能性がある。

腹臥位療法で改善を認めたのは対象の 64~86%⁸⁻¹⁰⁾で、腹臥位保持時間の長さや酸素化改善の割合に比例関係は無い。また、腹臥位療法と酸素化について比較検討した研究¹¹⁻¹³⁾において、酸素化が改善した群では、呼吸器系(肺、胸壁)のコンプライアンスが高く、酸素化が改善しなかった群では CT 所見で心臓後面の肺野にコンソリデーション(下側肺障害)を認めた。さらに、酸素化が改善した群では腹臥位療法終了後に仰臥位に戻しても、反応しなかった群に比べその効果が持続したとの報告^{2,8,9)}もある。

腹臥位の方法に関する検討では、一酸化窒素(Nitric Oxide:NO)吸入¹⁴⁾や頭部挙上¹⁵⁾、プラトー圧を 28~30cmH₂O に抑える肺保護¹⁶⁾を併用することで、より酸素化改善を認めたとの報告がある。ARDS 患者に対する腹臥位療法は、仰臥位管理と比較し酸素化改善が得られる。しかし、ARDS の原因は、複雑かつ多岐にわたるため、腹臥位に反応を示すのは 64~86%と一定ではない。現在は、重症 ARDS に主に適応されており、今後、病態ごとの検討や介入方法には更なる検討が必要である。

文献:

- 1) Dirkes S, Dickinson S, Havey R, et al. Prone positioning: is it safe and effective? Crit Care Nurs Q 2012;35:64-75.
- 2) Sud S, Sud M, Friedrich JO, et al. Effect of mechanical ventilation in the prone position on clinical outcomes in patients with acute hypoxemic respiratory failure: a systematic review

- and meta-analysis. *CMAJ* 2008;178:1153-61.
- 3) Sud S1, Friedrich JO, Taccone P, et al. Prone ventilation reduces mortality in patients with acute respiratory failure and severe hypoxemia: systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med* 2010;36:585-99.
 - 4) Bloomfield R, Noble DW, Sudlow A. Prone position for acute respiratory failure in adults(Review). *The Cochrane Library* 2015;Issue 11:Cd008095.
 - 5) Tiruvoipati R, Bangash M, Manktelow B, et al. Efficacy of prone ventilation in adult patients with acute respiratory failure: a meta-analysis. *J Crit Care* 2008; 23:101-10.
 - 6) Abroug F, Ouannes-Besbes L, Elatrous S, et al. The effect of prone positioning in acute respiratory distress syndrome or acute lung injury: a meta-analysis. Areas of uncertainty and recommendations for research. *Intensive Care Med* 2008;34:1002-11.
 - 7) Alsaghir AH, Martin CM. Effect of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome: a meta-analysis. *Crit Care Med* 2008;36:603-9.
 - 8) Rossetti HB, Machado FR, Valiatti JL, et al. Effects of prone position on the oxygenation of patients with acute respiratory distress syndrome. *Sao Paulo Med J* 2006;124:15-20.
 - 9) Papazian L, Paladini MH, Bregeon F, et al. Is a short trial of prone positioning sufficient to predict the improvement in oxygenation in patients with acute respiratory distress syndrome?. *Intensive Care Med* 2001;27:1044-9.
 - 10) Johannigman JA, Davis K Jr, Miller SL, et al. Prone positioning for acute respiratory distress syndrome in the surgical intensive care unit: who, when, and how long? *Surgery* 2000;128:708-16.
 - 11) Lee DL, Chiang HT, Lin SL, et al. Prone-position ventilation induces sustained improvement in oxygenation in patients with acute respiratory distress syndrome who have a large shunt. *Crit Care Med* 2002;30:1446-52.
 - 12) Pelosi P, Caironi P, Taccone P, et al. Pathophysiology of prone positioning in the healthy lung and in ALI/ARDS. *Minerva Anestesiol* 2001;67:238-47.
 - 13) Papazian L, Paladini MH, Bregeon F, et al. Can the tomographic aspect characteristics of patients presenting with acute respiratory distress syndrome predict improvement in oxygenation-related response to the prone position? *Anesthesiology* 2002;97:599-607.
 - 14) Johannigman JA, Davis K Jr, Miller SL, et al. Prone positioning and inhaled nitric oxide:

synergistic therapies for acute respiratory distress syndrome. *J Trauma* 2001;50:589–95.

- 15) Robak O, Schellongowski P, Bojic A, et al. Short-term effects of combining upright and prone positions in patients with ARDS: a prospective randomized study. *Crit Care* 2011;15:R230.
- 16) Jozwiak M, Teboul JL, Anguel N, et al. Beneficial hemodynamic effects of prone positioning in patients with acute respiratory distress syndrome. *Am J Respir Crit Care Med* 2013;188:1428–33.

For Public Comment

CQ 4-17: 早期からの口腔ケアや摂食・嚥下練習は誤嚥性肺炎を予防できるか？(挿管中, 抜管後)

A: 気管挿管中のクロルヘキシジン(chlorhexidine)による口腔ケアが人工呼吸器関連肺炎(VAP)を有意に減少する根拠があるが, 歯磨きの併用の有無による相違は示されていない。また, 気管チューブ抜管後においては早期経口摂食嚥下練習についての肺炎予防効果は不明である。

解説:

気管チューブの存在は不顕性誤嚥(silent or micro aspiration)のリスクを高めるとともに, 正常な嚥下運動を制限するために嚥下障害の主要な原因となって, 誤嚥性肺炎の発症を高めることが知られている¹⁾。また気管チューブの抜管後においても, 重症患者や挿管が長期間におよんだ場合には高率に嚥下障害を合併することが報告されており²⁾, 廃用性およびICU獲得性に嚥下運動に必要な筋群の筋力低下によって同様に肺炎のリスクを高める原因となっている。

早期からの口腔および嚥下機能への介入が, 誤嚥性肺炎の予防手段として期待されている。これには, 挿管中からのクロルヘキシジンによる口腔内洗浄や歯磨きなどの口腔ケア, 抜管後早期からの摂食・嚥下練習があるが, その科学的エビデンスの強さは十分ではない。口腔ケアに関しては, クロルヘキシジンによる口腔内洗浄がVAP発症のオッズを40%減少させることが示されている³⁾。また, トリクロサン(triclosan)や生理食塩水の使用, 歯磨きとの併用についての有効性は示されていない。摂食・嚥下練習に関しても同様であり, 誤嚥性肺炎の発症予防に有効であるとする証拠は示されていない。

しかしながら, 早期からの摂食嚥下練習を行うことによって, 対象者の摂食・嚥下機能を評価する機会も得られる。また, 経口摂食が可能となるためにも不可欠な介入であると考えられる。

文献:

- 1) Macht M, Wimbish T, Bodine C, et al. ICU-acquired swallowing disorders. Crit Care Med 2013;41:2396-405.
- 2) Macht M, Wimbish T, Clark BJ, Benson AB, Burnham EL, Williams A, Moss M. Diagnosis and treatment of post-extubation dysphagia: results from a national survey. J Crit Care. 2012;27:578-86.
- 3) Shi Z, Xie H, Wang P, Zhang Q, Wu Y, Chen E, Ng L, Worthington HV, Needleman I, Furness

S. Oral hygiene care for critically ill patients to prevent ventilator-associated pneumonia.

Cochrane Database Syst Rev 2013;8:CD008367

For Public Comment

CQ 4-18: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動は安全か？

A: 早期離床やベッドサイドからの積極的運動による有害事象の発生頻度は低い。早期離床やベッドサイドからの積極的運動の開始前に患者の問題点を評価し、安全の確保と治療効果を判定するために適切なバイタルサインのモニタリングが必須である。

解説:

ICUにおける早期離床やベッドサイドからの積極的運動に起因する合併症は、酸素飽和度の低下、心拍数・血圧の変動、カテーテル、ドレーン類の偶発的な抜去、落下であり、安全の確保と治療効果を判定するために適切なバイタルサインのモニタリングは必須である¹⁾。これまでのいくつかのコホート研究、RCTがあり、ICUにおける関節可動域(ROM)運動、ベッドもしくは椅子での座位、ベッド上の運動など自動運動による有害事象の発生頻度は、人工呼吸中や血液浄化治療中においても0-3%以下であり、新たな治療を要する合併症は稀であった。また他動運動による有害事象の発生頻度は0.2%と非常に低かったと報告している^{2)~6)}。

これらの報告では明確な運動の開始基準がなく、理学療法士が患者の状況を判断し運動の種類を決定していた。Morrisら⁷⁾は患者の状態により4段階の運動アルゴリズムを作成し、Stillerら⁸⁾は身体所見、検査所見により運動の開始基準を決定するアルゴリズムを作成し報告を行っているが、現時点で安全性を担保できる十分なエビデンスを持つアルゴリズムは存在しない。

2014年にHodgsonら⁹⁾による自動運動の安全基準に関するエキスパートコンセンサスでは、他の禁忌事項がない場合において $FI_{O_2} < 0.6$, $Sp_{O_2} > 90\%$, respiratory rate < 30 , PEEP < 10 cmH₂Oを開始基準として推奨している。低用量の循環作動薬投与で血圧が保てる場合であれば自動運動による有害事象の発生は低いとしている。また、ECMOや大動脈内バルーンポンピング(intra-aortic balloon pumping, IABP)管理中においてもベッド上の運動に関してのみ有害事象の発生は低いとしている。持続腎代替療法(大腿静脈にカテーテルも含む)に関してはベッド上だけでなく、ベッド外においても自動運動による有害事象の発生は低いとしている。大腿動静脈カテーテル挿入中の運動による有害事象を検討した2013年にDamlujiらの報告によれば、大腿動静脈および動脈のカテーテル挿入患者239名中101名に対し、立位・歩行を含む理学療法介入253セッションを施行したが、カテーテル関連の有害事象は0件であった¹⁰⁾。

早期リハビリテーション実施の障害として患者の状態、鎮静の状態、運動に関わるスタッフ数、潜在的危険に対して予防的に対応するICU文化が挙げられている¹⁾⁶⁾。安全に運動を実施するために

は患者の不安を除去し、運動の必要性に関する理解・同意が重要である¹⁾。また離床や運動の際、突発的な動きや患者自らの計画外抜管を防ぐため、RASS(Richmond Agitation-Sedation Scale)、CAM-ICU(Confusion Assessment Method for the Intensive Care Unit)を用いて鎮静、せん妄の評価が重要である。

文献:

- 1) Gosselink R, Bott J, Johnson M, et al. Physiotherapy for adult patients with critical illness: recommendations of the European Respiratory Society and European Society of Intensive Care Medicine Task Force on Physiotherapy for Critically Ill Patients. *Intensive Care Med.* 2008;34:1188-99
- 2) Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012;23:5-13.
- 3) Li Z1, Peng X, Zhu B, et al. Active mobilization for mechanically ventilated patients: a systematic review. *Arch Phys Med Rehabil.* 2013;94:551-61.
- 4) Stiller K. Physiotherapy in intensive care: an updated systematic review. *Chest.* 2013 144:825-47.
- 5) Cameron S, Ball I, Cepinkas G, et al. Early mobilization in the critical care unit: A review of adult and pediatric literature. *J Crit Care.* 2015;30:664-72
- 6) Harrold ME, Salisbury LG, Webb SA, et al. Early mobilisation in intensive care units in Australia and Scotland: a prospective, observational cohort study examining mobilisation practises and barriers. *Crit Care.* 2015;19:336.
- 7) Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med* 2008;36:2238-43.
- 8) Stiller K. Physiotherapy in intensive care. An updated systematic review. *CHEST* 2013; 144:825-847.
- 9) Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, et al: Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care.* 2014; 18: 658.
- 10) Damluji A, Zanni JM, Manthey E, et al. Safety and feasibility of femoral catheters during physical rehabilitation in the intensive care unit. *J Crit Care* 2013;28:535,e9-15.

V. 早期リハビリテーションの禁忌、開始基準・中止基準について

CQ 5-1:集中治療室における早期離床やベッドサイドからの積極的運動の禁忌は？

A:

- ・ 集中治療室における早期離床やベッドサイドからの積極的運動の禁忌について、統一された基準はないが、各種臓器機能の改善と全身管理が最優先される場合には、集中治療室での早期離床やベッドサイドからの積極的運動は禁忌となる。
- ・ いくつかの先行論文を参考に、本エキスパートコンセンサスでは、わが国の現状を加味して、「集中治療室における早期離床やベッドサイドからの積極的運動を原則行うべきでないと思われるもの」を提案する。

解説:

集中治療室における早期離床やベッドサイドからの積極的運動の禁忌について、統一された基準はない。

集中治療室には、意識障害に加えて、急性呼吸不全又は慢性呼吸不全の急性増悪、急性心不全、急性薬物中毒、ショック、重篤な代謝障害(肝不全、腎不全、重症糖尿病等)、広範囲熱傷、大手術後、救急蘇生後、その他外傷、破傷風等で重篤な状態に対して、集中的な全身管理を要する患者が入室している。このような重篤な状態の場合は、安静の上、各種臓器機能の改善と全身管理が最優先される。安静の潜在効果には、

1. 回復と回復のために利用する代謝資源の節約
2. 筋酸素消費量の軽減;より多くの酸素を必要とする損傷組織や臓器への酸素運搬
3. 換気需要の軽減:人工呼吸関連肺損傷のリスク減少
4. 高いFIO²の必要性の減少:酸素毒性の減少
5. 中枢神経系への血流の改善
6. 転倒リスクの軽減
7. 心臓へのストレス減少:虚血や不整脈の予防
8. 損傷している身体の部分への痛みと追加の損傷の回避

が挙げられる¹⁾。すなわち、安静の潜在的効果を意識しつつ、各種臓器機能の改善と全身管理が最優先される場合には、早期離床やベッドサイドからの積極的運動は禁忌といえる。

IABP や経皮的心配補助(Percutaneous Cardio Pulmonary Support, PCPS)/ECMO などの補助循環を必要とする場合の早期離床やベッドサイドからの積極的運動の安全性についての質の高いエビデンスは現時点ではない。Hodgson らの人工呼吸器装着患者を対象とした積極的な運動に関するエキスパートコンセンサスにおいても、IABP や PCPS/ECMO などの補助循環装置装着下での早期離床やベッドサイドからの積極的運動は、極めて重篤なイベントが生じるリスクが高い状況であると記載されている²⁾。そのため、本コンセンサスでは、原則、IABP や PCPS/ECMO 装着下での早期離床は「禁忌」に該当する扱いとした。同様に、ベッド上での早期からの運動においても集中治療室の多職種スタッフ間でリスクよりもメリットが十分にあると包括的に判断できる場合以外は見合わせる方が良いと考える。

腎代替療法のブラッドアクセスカテーテルおよび動脈/静脈ラインに関して、早期離床やベッドサイドからの積極的運動の際に重篤なイベントを引き起こす可能性は少ない³⁾。しかし、透析カテーテルや動脈/静脈ラインの固定が不十分である場合や十分な長さが確保できない場合は、早期離床やベッドサイドからの積極的運動により計画外抜管が生じる可能性が高いため注意が必要である。

一方、過剰な安静は廃用症候群を助長し、各種合併症を併発する恐れもあるため、病状の好転や安定化に併せて、遅滞なく早期離床やベッドサイドからの積極的運動を開始することが勧められる。集中治療室入室中は基礎疾患の病状が急激に変化する場合もあり、集中治療自体も刻々と変化するため、早期離床やベッドサイドからの積極的運動の実施は慎重に判断する必要がある⁴⁾。

集中治療室で早期離床やベッドサイドからの積極的運動を原則行うべきでないと思われる場合

- 1) 担当医の許可がない場合
- 2) 過度に興奮して必要な安静や従命行為が得られない場合 RASS \geq 2
- 3) 運動に協力の得られない重篤な覚醒障害(RASS \leq -3)
- 4) 不安定な循環動態で、IABP などの補助循環を必要とする場合
- 5) 強心昇圧薬を大量に投与しても、血圧が低すぎる場合
- 6) 体位を変えただけで血圧が大きく変動する場合
- 7) 切迫破裂の危険性がある未治療の動脈瘤がある場合
- 8) コントロール不良の疼痛がある場合
- 9) コントロール不良の頭蓋内圧亢進(\geq 20mmHg)がある場合
- 10) 頭部損傷や頸部損傷の不安定期
- 11) 固定の悪い骨折ある場合
- 12) 活動性出血がある場合

13) カテーテルや点滴ラインの固定が不十分な場合や十分な長さが確保できない場合で、早期離床やベッドサイドからの積極的運動により事故抜去が生じる可能性が高い場合

14) 離床に際し、安全性を確保するためのスタッフが揃わないとき

15) 本人または家族の同意が得られない場合

文献:

- 1) Brower RG. Consequences of bed rest. Crit Care Med. 2009;37(10 Suppl):S422-8.
- 2) Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, et al: Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. Crit Care. 2014; 18: 658.
- 3) Perme C, Nalty T, Winkelman C, et al: Safety and Efficacy of Mobility Interventions in Patients with Femoral Catheters in the ICU: A Prospective Observational Study. Cardiopulm Phys Ther J. 2013; 24:12-7.
- 4) Sommers J, Engelbert RH, Dettling-Ihnenfeldt D, et al: Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. Clin Rehabil. 2015; 29: 1051-1063.

CQ 5-3:集中治療室での早期離床やベッドサイドからの積極的運動の開始基準は？

A:

- ・ 病状の好転や安定化に併せて各種臓器機能が改善傾向にあり、生命の危機から脱したことが確認された後に、早期離床やベッドサイドからの積極的運動は開始される。その際に、担当医の許可は必須である。
- ・ いくつかの先行論文を参考に、本エキスパートコンセンサスでは、わが国の現状を加味して、「早期離床やベッドサイドからの積極的運動の開始基準」を提案する。

解説:

いくつかの先行論文を参考に、わが国の現状を加味して、「早期離床やベッドサイドからの積極的運動の開始基準」を提案する(表1)。

2015年にオランダとベルギーの理学療法士が中心となってまとめられた集中治療室での理学療法についての臨床ステートメント¹⁾では、治療の安全基準として理学療法の前や理学療法最中に考慮すべき指標がまとめられている(表2)。いずれの基準値も実臨床において呼吸、循環、代謝の機能不全を示唆するものである。一方、基礎疾患や病態によっては、本稿で提示した呼吸、循環代謝の機能不全を示す病態以外にも、早期離床やベッドサイドからの積極的運動の禁忌に該当する病態が存在することもあり、主治医への確認を忘れてはならない。このような基準を遵守して実施した場合、救命処置や集中治療の変更を要するほどの重篤な有害事象が生じる可能性は低いとされる^{2,4-8)}。一方、このような基準を遵守して実施した場合でも安静を必要とする呼吸循環動態の急激な変動が生じる可能性が0-16%程度認めることも示されている⁴⁻⁸⁾。したがって、早期離床やベッドサイドからの積極的運動の開始基準に該当しても呼吸回数、酸素飽和度、心拍数および血圧など常に観察する必要がある⁹⁾。

表 1. 早期離床やベッドサイドからの積極的運動の開始基準

指標	基準値
意識	Richmond Agitation Sedation Scale (RASS) -2 ≤ RASS ≤ 1 30 分以内に鎮静が必要であった不穏はない
疼痛	自己申告可能な場合 Numeric rating scale (NRS)もしくは Visual analogue scale (VAS) 自己申告不能な場合 Behavioral pain scale (BPS)もしくは Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT) NRS ≤ 3 もしくは VAS ≤ 3 BPS ≤ 5 もしくは CPOT ≤ 2
呼吸	呼吸回数 (RR) 酸素飽和度 (SaO ₂) < 35 回/分が一定時間持続 ≥ 90% が一定時間持続
人工呼吸器	吸入酸素濃度 (FIO ₂) 呼気終末陽圧 (PEEP) < 0.6 < 10 cmH ₂ O
循環	心拍数 (HR) 不整脈 虚血 HR: ≥ 50 拍/分 もしくは ≤ 120 拍/分が一定時間持続 新たな重症不整脈の出現がない 新たな心筋虚血を示唆する心電図変化がない
	平均血圧 (MAP) ドパミンやノルアドレナリン投与量 ≥ 65 mmHg が一定時間持続 24 時間以内に増量がない
その他	<ul style="list-style-type: none"> ・ ショックに対する治療が施され、病態が安定している。 ・ SAT ならびに SBT が行われている。 ・ 出血傾向がない。 ・ 動く時に危険となるラインがない。 ・ 頭蓋内圧 (ICP) < 20 cmH₂O。 ・ 患者または患者家族の同意がある

元の血圧を加味すること。各数字については経験論的などころもあるのでさらに議論が必要である。

表 2 治療の安全基準

<p>絶対禁忌(レベル1)</p>	<p>心拍</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 最近の心筋虚血 ・ 心拍数 <40 と >130 拍/分 <p>血圧</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 平均血圧 (MAP) < 60 mmHg と > 110 mmHg <p>酸素飽和度</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 90%以下 <p>換気指標</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ FiO₂: 0.6 以上 ・ PEEP: 10 cm H₂O 以上 <p>呼吸数</p> <ul style="list-style-type: none"> ➢ 40 回/分 <p>意識レベル</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ RASS score: -4, -5, 3, 4 <p>強心薬</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 高容量の強心薬 ・ ドパミン > 10 mcg/kg/min ・ ノルアドレナリン > 0.1 mcg/kg/min <p>体温</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ >38.5° C ・ <36° C
<p>相対的禁忌 (レベル 3 か 4)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 臨床的視点 <ul style="list-style-type: none"> ➢ 意識レベルの低下 ➢ 発汗 ➢ 異常な顔色 ➢ 痛み ➢ 疲労感 ・ 不安定な骨折 ・ 動く時に危険となるラインがある。 ・ 神経学的に不安定: 頭蓋内圧(ICP) ≥ 20 cmH₂O

文献

- 1) Sommers J, Engelbert RH, Dettling-Ihnenfeldt D, et al: Physiotherapy in the intensive care unit: an evidence-based, expert driven, practical statement and rehabilitation recommendations. *Clin Rehabil.* 2015; 29: 1051–1063
- 2) Hodgson CL, Stiller K, Needham DM, et al: Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Crit Care.* 2014; 18: 658.
- 3) Perme C, Nalty T, Winkelmann C, et al: Safety and Efficacy of Mobility Interventions in Patients with Femoral Catheters in the ICU: A Prospective Observational Study. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2013; 24:12–7.
- 4) Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al: Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. *Crit Care Med.* 2007; 35: 139–145.
- 5) Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS: Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomized controlled. *Lancet.* 2009; 373:1874–1882.
- 6) Pohlman MC, Schweickert WD, Pohlman AS, et al: Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. *Crit Care Med.* 2010; 38: 2089–2094.
- 7) Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically ill patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med.* 2009; 37: 2499–2505.
- 8) Adler J, Malone D. Early: Mobilization in the Intensive Care Unit: A Systematic Review. *Cardiopulm Phys Ther J.* 2012; 23: 5–13.
- 9) Balas MC, Vasilevskis EE, Burke WJ, et al: Critical care nurse’s role in implementing the “ABCDE bundle” into practice. *Crit Care Nurse.* 2012; 32: 35–38, 40–47.

CQ 5-3:集中治療室での早期離床と運動の中止基準は？

A:

集中治療室での早期離床と早期からの運動を目的とした早期リハビリテーションの報告では、多くが呼吸状態、循環動態、意識自覚症状の変化によって中止基準(進行基準)を設けている。それらの報告に示された基準は全て経験的なものであり、その内容において概ね一致しているが、項目の立て方や個々の基準値については微妙な差異が認められる。

解説:

本コンセンサスでは、わが国における集中治療室での早期離床と運動の中止基準について、表 1 のように提案する。

集中治療領域で、人工呼吸器あるいは持続的腎代替療法(continuous renal replacement therapy, CRRT)や膜型人工肺(Extracorporeal Membrane Oxygenation, ECMO)の管理下や内科外科の重症患者を対象とした早期離床と早期からの運動の多くの報告¹⁻¹²⁾で、呼吸状態と循環動態、意識自覚症状の変化によって中止基準を設けている。Adler ら¹⁾が、集中治療室の早期離床におけるシステムティックレビューを実施しており、15 論文から早期離床と早期からの運動の中止基準の指標や値をレビューしている(表 2)。

Hodgson らのエキスパートコンセンサス²⁾に報告された人工呼吸管理患者の早期離床と早期からの運動におけるコンセンサスと勧告では、早期離床の中止基準を、呼吸器系や心血管系、神経系ごとに詳細な項目に分け、リスクを、<低リスク>、<リスクはやや高いが実施可能>、<高いリスク>の 3 つに分類している(表 3)。この分類は呼吸器系や心血管系、神経系といった臓器別に評価項目が詳細に示されており、吸入酸素濃度 60%や呼吸数 30 回、PEEP 10cmH₂O など数値が具体的に記述され、早期リハビリテーションを行う際の基準として参照しやすい。

Pohlman ら³⁾は、人工呼吸器患者をに対して挿管した時点から 72 時間以内に理学療法と作業療法を開始している。そこでは、図 1 の ICU における PT/OT の介入プロトコルでは、表 2 の開始基準と実施中の中止基準を用いている。早期リハビリテーションを実施した 498 回中 19 回(4%)で、表 4 の実施中の中止基準に満たして中止しているが、有害事象はほとんど認めていない。

McWilliams ら⁴⁾は 5 日以上的人工呼吸器患者 292 例に対して早期リハビリテーションの効果を検討し ICU 期間、入院期間、院内生存率の改善を明らかにしている。その報告の中で、人工呼吸器患者に対して端坐位を実施する基準を設けて実施している(表 5)。

本邦の報告⁵⁾では、挿管人工呼吸管理患者 37 例の離床状況を呼吸循環動態の反応で評価している(表 6)。その中で、運動負荷中の休止するモニタリング値を設けて、離床を進め、呼吸循環動態の問題はほとんど無かったと報告している。

これらの報告を比較すると、その基本的な考え方や基準の立て方には多くの共通点がみられるが、項目の立て方や個々の基準値の設定については微妙な差異も認められる。また報告された基準は全て経験則に基づくもので、その妥当性に関する科学的検証はまだ行われていない。従って、早期離床と運動の中止基準・進行基準についての検証と統一は今後の課題である。

本コンセンサスでは、これらの現状を踏まえて、わが国における集中治療室での早期離床と運動の中止基準について、表 1 のように提案する。

表 1：集中治療室での早期離床と運動の中止基準

カテゴリー	項目・指標	判定基準値あるいは状態	備考
全体像 神経系	反応 表情 意識 不穩 四肢の随意性 姿勢調節	明らかな反応不良状態の出現 苦悶表情、顔面蒼白・チアノーゼの出現 軽度以上の意識障害の出現 危険行動の出現 四肢脱力の出現 急速な介助量の増大 姿勢保持不能状態の出現 転倒	呼びかけに対して 傾眠、混迷の状態
自覚症状	呼吸困難 疲労感	突然の呼吸困難の訴え 努力呼吸の出現 耐えがたい疲労感 患者が中止を希望 苦痛の訴え	気胸、PTE 修正 Borg Scale 5-8
呼吸器系	呼吸数 SpO ₂ 呼吸パターン 人工呼吸器	<5fpm または>40fpm <88% 突然の吸気あるいは呼気努力の出現 不同調 バックキング	一過性の場合を除く 聴診など気道閉塞の所見もあわせて評価
循環器系	心拍数 心電図所見 血圧	安静時心拍数の 20%低下 <40bpm または>130bpm 新たに生じた調律異常 心筋虚血の疑い 収縮期血圧 >180mmHg 収縮期または拡張期血圧の 20%低下 平均動脈圧 < 65mmHg また	一過性の場合を除く

		は> 110mmHg	
デバイス	人工気道の状態 経鼻胃チューブ 中心静脈カテーテル 胸腔ドレーン 創部ドレーン 膀胱カテーテル	抜去の危険性（あるいは抜去）	
その他	患者の拒否 中止の訴え 活動性出血の示唆 術創の状態	ドレーン排液の性状 創部離開のリスク	

介入の完全中止あるいは、いったん中止して経過を観察、再開するかは患者状態から検討、判断する。

文献:

- 1) Adler J, Malone D. Early mobilization in the intensive care unit: a systematic review. *Cardiopulm Phys Ther J* 2012; 23:5-13.
- 2) Hodgson C, Stiller K, Needham DM, et al. Expert consensus and recommendations on safety criteria for active mobilization of mechanically ventilated critically ill adults. *Critical Care* 18:658, 2014.
- 3) Pohlman MC, Schweickert W, Pohlman A, et al. Feasibility of physical and occupational therapy beginning from initiation of mechanical ventilation. *Crit Care Med* 2010;38: 2089-94.
- 4) McWilliams D, Weblin J, Atkins G, et al. Enhancing rehabilitation of mechanically ventilated patients in the intensive care unit: a quality improvement project. *J Crit Care* 2015; 30: 13-8.
- 5) 有菌信一, 平澤純, 長谷川隆一, 他. 挿管人工呼吸患者の離床は呼吸循環動態を悪化させるか? *日本呼吸ケア・リハビリテーション学会誌* 2015;25:1-6.
- 6) Nydahl P, Ewers A, Brodda D. Complications related to early mobilization of mechanically ventilated patients on Intensive Care Units. *Nurs Crit Care* 2014 Nov 7. doi:

10.1111/nicc.12134. [Epub ahead of print]

- 7) Polastri M, Loforte A, Dell'Amore A, et al. Physiotherapy for Patients on Awake Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Systematic Review. *Physiother Res Int*. 2015 Aug 14. doi: 10.1002/pri.1644. [Epub ahead of print]
- 8) Kalisch BJ, Dabney BW, Lee S. Safety of mobilizing hospitalized adults: review of the literature. *J Nurs Care Qual*. 2013; 28:162–8.
- 9) Zomorodi M, Topley D, McAnaw M. Developing a mobility protocol for early mobilization of patients in a surgical/trauma ICU. *Crit Care Res Pract* 2012;2012:964547. doi: 10.1155/2012/964547.
- 10) Perme C, Chandrashekar R. Early mobility and walking program for patients in intensive care units: creating a standard of care. *Am J Crit Care*. 2009; 18:212–21.
- 11) Perme C, Nalty T, Winkelman C, et al. Safety and Efficacy of Mobility Interventions in Patients with Femoral Catheters in the ICU: A Prospective Observational Study. *Cardiopulm Phys Ther J*. 2013;24:12–7.
- 12) Davis J, Crawford K, Wierman H, et al. Mobilization of ventilated older adults. *J Geriatr Phys Ther* 2013; 36:162–8.

表2 早期リハビリテーション実施中の中止基準 (Adler 2012¹⁾)

1)呼吸状態(指標)
呼吸数<5回/分, >40回/分
SpO ₂ <88-90%, 4%の低下
人工呼吸器の場合, FiO ₂ >60%, PEEP>10, 人工換気の不同調, assist control に設定が変更, 気道管理が不十分
2)循環動態(指標)
心拍数>予測最大心拍数の70%, <40bpm, >130bpm, 安静時の心拍数の20%低下
新しい不整脈の出現
抗不整脈の新規投与
新規の心筋虚血
収縮期血圧>180mmHg
起立性低血圧(収縮期拡張期血の20%低下)
平均血圧<65 mmHg, >110mmHg
3)意識自覚症状(指標)
鎮静レベルがRASS<-3
鎮静薬の増量, 新規投与でRASS>2
労作時の呼吸困難感
患者の拒否

文献1より引用

表 3 呼吸器系の安全項目 (Hodgson)

呼吸系の項目	In-bed exercises	Out of bed exercise
挿管		
気管チューブ	●	●
気管切開チューブ	●	●
呼吸機能指標		
FiO ₂		
<0.6	●	●
>0.6	▲	▲
SpO ₂		
≥90%	●	●
<90%	▲	■
呼吸数		
<30bpm	●	●
>30bpm	▲	▲
人工呼吸		
HFOV モード	▲	■
PEEP		
<10cmH ₂ O	●	●
>10 cmH ₂ O	▲	▲
人工呼吸器と不同調	▲	▲
救済治療		
酸化窒素 (NO)	▲	▲
プロスタサイクリン	▲	▲
腹臥位療法	■	■
心血管系の項目		
血圧		
高血圧性緊急症に対する静脈内の降圧療法	■	■
平均動脈圧		
目標範囲以下で症状の原因となる	▲	■
血管作動もしくは機械的なサポートして目標範囲以下	▲	■
サポート無しもしくは軽いサポートで、目標範囲の下限值より上	●	●
中等度のサポートで、目標範囲の下限值より上	▲	▲
強いサポートで、目標範囲の下限值より上	▲	■
重度な肺高血圧症 (確認済み, 疑わしい)	▲	▲
不整脈		
除脈		
薬物療法 (イソプレナリンなど) が必要もしくは緊急ペースメーカ植込みの待機中	■	■
薬物療法の必要性は無いもしくは緊急ペースメーカ植込みの待機ではない	▲	▲
経静脈ペースメーカもしくは心外膜ペーシング dependent rhythm		
	▲	■

安定した基本的なリズム	●	●
安定した頻脈性不整脈		
心拍数>150bpm	▲	■
心拍数 120~150bpm	▲	▲
120bpm 未満の頻脈性不整脈	●	●
デバイス		
IABP	●	■
ECMO		
大腿部もしくは鎖骨下動脈	●	■
Single bicaval dual lumen cannulae insert	●	▲
左心室補助装置	●	●
肺動脈カテーテル, 連続アウトプットモニターリング装置	●	▲
他の心血管系指標		
4mmol 以上の乳酸を伴うすべての原因のショック状態	▲	▲
急性の DVT と肺塞栓 (確認済み, 疑わしい)	▲	▲
重度な大動脈弁狭窄症 (確認済み, 疑わしい)	●	▲
心筋虚血	▲	■

文献 2 より引用

表 3. 神経学的, 内科外科などの安全項目 (Hodgson)

神経学的項目	In-bed exercises	Out of bed exercise
意識レベル		
RASS -1~+1	●	●
RASS -2 または+2	▲	▲
RASS < -2	▲	■
RASS > +2	■	■
せん妄		
陰性	●	●
陽性, 簡単な指示を遂行できる	●	▲
陽性, 指示を遂行出来ない	▲	▲
頭蓋内圧		
想定範囲外の頭蓋内圧亢進に対する積極的介入	■	■
頭蓋内圧亢進の積極的介入の必要が無く, 頭蓋内圧をモニタリング中	●	▲
他の神経学的項目		
頭蓋骨切除術	●	▲
腰部ドレーン (クランプ無し)	●	■
帽状腱膜ドレーン	●	▲
脊髄の予防措置 (固定)	■	■
急性期脊髄損傷	●	▲
クランプしていない動脈瘤のくも膜下出血	●	▲
動脈瘤のクランプ後の血管れん縮	●	▲
コントロールされていない発作	■	■
外科		
不安定な骨折 骨盤 脊柱 下肢の長い骨	▲	■
開放した大きな手術創傷 胸部/胸骨 腹部	●	■
内科		
コントロールされていない活動性出血を知る	■	■
活動性出血の疑い, 出血のリスクの増大	●	▲
身体もしくは薬物によるクリーニングにも かかわらず許容範囲を上回る体温の発熱	▲	▲
低体温療法	▲	▲
他の項目		
ICU-acquired weakness	●	●
持続的腎代替療法 (大腿部の透析カテーテル も含む)	●	●
大腿部の動脈と静脈のカテーテル	●	●
大腿部のシース	▲	■

全ての他のドレーンとアタッチメント 経鼻胃チューブ 中心静脈カテーテル 胸腔ドレーン 創部のドレーン 肋間カテーテル 導尿カテーテル	●	●
--	---	---

文献 2 より引用

表 3 Hodgson らのリスク分類

●	不都合なイベントが起こるリスクは少ない
▲	不都合なイベントの存在的リスクと影響は●よりは高い, しかし早期離床による効果の方が比重は大きいかもしれない.
■	不都合なイベントの存在的リスクと影響は著明である. シニアの理学療法士と看護師による協議の上で正当性が提示されるまでは, 積極的な離床はすべきではない.

文献 2 より引用

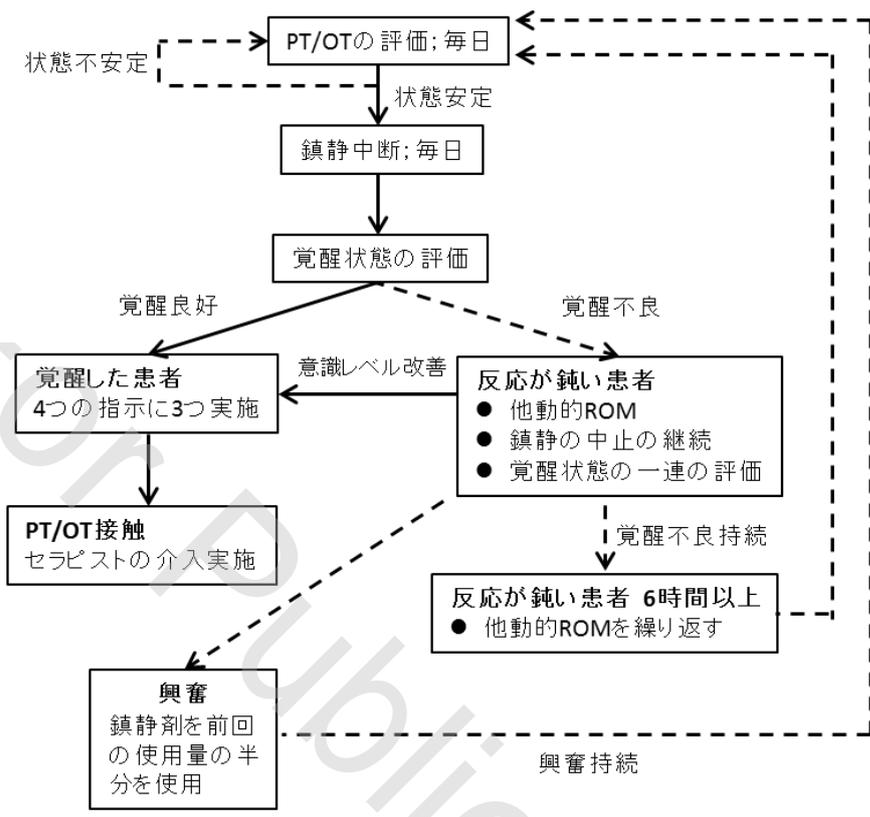


図1 Pohlmaら³⁾のICUにおけるPT/OTの介入プロトコル

表4 Pohlman Mらのリハビリテーションの禁忌事項

PT/OT 開始時の禁忌事項	PT/OT 継続の禁忌事項
A. 平均血圧 < 65mmHg	A. 平均血圧 < 65mmHg
B. HR < 40bpm, > 130bpm	B. HR < 40bpm, > 130bpm
C. RR < 5 回/分, > 40 回/分	C. RR < 5 回/分, > 40 回/分
D. SpO ₂ < 88%	D. SpO ₂ < 88%
E. 頭蓋内圧亢進	E. 著しい換気の不同調
F. 消化管出血	F. 患者が苦痛を訴える a. 言葉以外の合図, ジェスチャーで示される b. 暴れる
G. 心筋虚血	G. 新しい不整脈
H. 手術直後	H. 心筋虚血の懸念
I. 患者の興奮で 30 分以内に鎮静薬を増量	I. 気道確保用デバイスの安全性に対する懸念
J. 不安定な気道確保	J. 膝が崩れる
	K. 気管チューブの計画外抜去

文献 3 より引用

表 5. McWilliams らの端座位の制限基準

排除基準	
●	血行動態の安定（平均血圧>60）のための血管作用薬の著明な使用（ノルアドレナリン >0.2 mcg/kg/min）
●	人工呼吸器の FiO ₂ : >0.8 もしくは PEEP>12, 急性の呼吸状態の悪化
●	筋弛緩剤の使用
●	CVA や SAH などの急性神経学的のイベント
●	運動に禁忌事項になる脊柱の不安定や四肢の骨折
●	活動性の出血
端座位への制限	
●	血行動態の安定（平均血圧>60）のための血管作用薬の少量の使用（ノルアドレナリン 0.1-0.2 mcg/kg/min）
●	人工呼吸器の FiO ₂ : >0.6 もしくは PEEP>10
●	気管内チューブの弱い耐久性
●	開腹もしくは離開のリスクが高い
●	血液透析用の大腿部のライン

文献 4 より引用

表 6. 運動負荷中の休止するモニタリング値

項目	上限値, 下限値
心拍数	上限：160bpm 以上 下限：40bpm 未満
血圧(収縮期)	上限：200mmHg 以上 下限：70mmHg 未満
呼吸数	上限：50 回以上 下限：10 回未満
SpO ₂	下限：80%未満
息切れの程度 (修正ボルグスケール)	5~8

文献 5 より引用

CQ 5-4:嚥下・摂食リハビリテーションの開始基準は？

A:

嚥下・摂食リハビリの統一された開始基準はないが、嚥下機能評価により嚥下障害が認められた場合は、直ちに嚥下・摂食リハビリを開始するべきである。

解説:

嚥下・摂食リハビリの統一された開始基準はない。しかし、集中治療室の重症患者では高率に嚥下障害を合併し¹⁾、嚥下障害は肺炎発症や再挿管、入院期間、自宅退院率、退院時の嚥下機能、経口摂取の有無、院内死亡率など予後と関連する²⁾。したがって、可及的早期に嚥下機能評価を行い、嚥下障害が認められた場合は、直ちに嚥下・摂食リハビリを開始することが推奨される。嚥下機能評価の実施時期は、集中治療室入室当日³⁾や気管チューブ抜管直後から抜管5日後まで⁴⁾という報告がある。しかし、気管チューブが挿入されていない、あるいは抜去された段階から全症例において直ちに嚥下機能の評価を行なうことが望ましい。嚥下機能評価は、随意嚥下運動などの指示理解・実行が可能で安定した意識レベルを有すること、30-60度以上のヘッドアップ姿勢で呼吸・循環動態が安定していることが条件として挙げられる。

嚥下造影検査(Videofluoroscopic examination of swallowing: VF)および嚥下内視鏡検査(VideoEndoscopic examination of swallowing: VE)は、嚥下機能評価として有用であるが、無気力な状態や指示に対する嚥下運動不能、上気道狭窄、頻回な気管内吸引が必要、呼吸数>35回/分の頻呼吸などを認める場合には行なうべきではない⁵⁾。

嚥下・摂食リハビリには大きく分けて摂食を行なう直接訓練と基礎的な嚥下を促す間接訓練があるが、意識レベルJCS2/3桁、発熱など全身状態不安定、呼吸状態不安定、唾液誤嚥が疑われる、嚥下反射惹起不可能の場合、直接訓練は避ける。以下に、エキスパートコンセンサスで提案する嚥下・摂食リハビリの開始基準を示す(表1)。

表 1. 嚥下・摂食リハビリの開始基準

- 1) Richmond Agitation Sedation Scale (RASS): $-1 \leq \text{RASS} \leq 1$
- 2) 気管チューブが抜管されている。
- 3) 呼吸数 < 35 回/分
- 4) 平均血圧 > 65mmHg
- 5) 発熱がなく全身状態が落ち着いている(体温 < 38℃)。

6) 口腔内の湿潤・清潔が保たれている。

文献:

- 1) Macht M, White SD, Moss M. Swallowing dysfunction after critical illness. Chest. 2014 ;146(6):1681-9.
- 2) Macht M, Wimbish T, Clark BJ, et al. Postextubation dysphagia is persistent and associated with poor outcomes in survivors of critical illness. Critical Care 2011,15:R231
- 3) Yang S, Wu X, Yu W, Li J. Early enteral nutrition in critically ill patients with hemodynamic instability: an evidence-based review and practical advice. Nutr Clin Pract. 2014;29:90-6.
- 4) Doig GS, Simpson F, Finfer S, et al. Effect of evidence-based feeding guidelines on mortality of critically ill adults: a cluster randomized controlled trial. JAMA 2008;300:2731-41
- 5) Hafner G, Neuhuber A, Hirtenfelder S, et al. Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing in intensive care unit patients. Eur Arch Otorhinolaryngol 2008;265:441-6.

VI. 早期リハビリテーションの体制について

6-1. 集中治療室での早期リハビリテーションのスタッフ構成について

早期リハビリテーションを実施するチームのスタッフは医師、看護師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士を中心に構成され、患者の状態(状況?)に応じて各科専門医、歯科医師、臨床工学技士、管理栄養士、薬剤師、歯科衛生士、臨床心理士、ソーシャルワーカーなどの専門職が追加される体制が望ましい。

解説

集中治療室(ICU)での早期リハビリテーションを安全かつ効果的に進めるためには多職種によるチームアプローチが必要不可欠である。早期離床やベッドサイドからの積極的運動を円滑に進めるために運動機能以外にも、各種臓器機能、精神機能、嚥下機能などさまざまな機能に対する専門的知識と介入能力を持ったスタッフが協働することでより質の高い早期リハビリテーションが実施可能となる。

先行研究によると Schweickert ら¹⁾は「医師、看護師、理学療法士、作業療法士のチームによる介入が ICU 患者の退院時の機能的自立度を高め、人工呼吸器装着期間、せん妄期間を短縮させた」と報告している。また Bailey ら²⁾は「多職種のチームで介入した場合、早期リハビリテーションによる転倒や呼吸・循環動態の変動などの有害事象は 1%以下であった」と報告しており、多職種によるチームアプローチは早期リハビリテーションにおけるリスク軽減に寄与することを示している。さらに、ICU 入室患者はせん妄、ICUAW、認知機能障害、嚥下障害など様々な問題を抱えていることから、患者だけでなく家族も含めた多面的なケアが必要とされている³⁾。また、Needham ら^{4, 5)}は「早期リハビリテーションにおけるチームアプローチを強化する手段として精神的問題に対する精神科医師、ICUAW に対する神経内科医師へのコンサルテーション方法を確立させ、このチームアプローチが早期リハビリテーション介入回数を増加させ、せん妄期間、ICU 在室日数を減少させる」と報告しており、円滑に専門医へコンサルテーション可能な環境を整備することも重要である。

これらより、早期リハビリテーションを実施するチームの構成スタッフは主に医師、看護師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士で構成され、患者の状態(状況?)に応じて各科専門医、臨床工学技士、管理栄養士、薬剤師、臨床心理士、ソーシャルワーカーなどの専門職が追加される体制が望ましい。

構成スタッフの具体的な役割について、医師、看護師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士の役割については後述に詳細を記載する。その他各職種の役割は ICU における標準的な治療の基礎に関わり、その基礎が治療ならびにリハビリテーションを円滑に進めるために必要不可欠なものとなる。たとえば、臨床工学技士の役割は、人工呼吸器や持続的腎代替装置などの生命維持管理装置の適切な操作や安全な管理を担当し、リハビリテーション実施中の人工呼吸管理や腎代替装置などのモニタリングやルート管理やアラーム対応を担当する。管理栄養士は早期に栄養アセスメントを行ない循環動態の安定化の後、重症患者に対する最適な栄養方法を確立することを目標とし、薬剤師はその役割として、ICUにおける標準的な薬物治療の推進やリスクマネジメント、コスト削減などを提言する

さらに早期リハビリテーションを実施するチームには患者家族のかかわりも重要である。家族の存在と支援は、患者の回復へのモチベーションを促進するために重要である。このために家族にはリハビリテーションの内容をよく理解してもらい、回復をサポートすることが家族の役割として重要であるという認識を共有してもらう必要がある。すなわち、患者は自分自身の状態が不安定な時に医療従事者と対等なコミュニケーションをとることは難しいため、家族は患者の気持ちを認識し、医療者では察することのできない問題点を発見し、医療者にその情報を伝達してコミュニケーションを密にするという重要な役割がある。

多職種のチームで関わる ICU における早期リハビリテーションでは、リーダーシップの欠如やスタッフ・設備の不足、過鎮静、点滴や経鼻栄養などのチューブ管理の煩雑さなど様々な問題や障壁(バリア)⁶⁾が存在している。これらのバリアを取り除くためには、「culture of mobilization(早期離床と早期からの運動の文化)」⁶⁾を根付かせることが重要である。すなわち、他職種の思考を理解し尊重すること、専門性を高めて対等の立場で発言する知識と技術と能力を身に着けること、セラピストの病棟配置を進めること、カンファレンスの工夫やスタッフの教育などを行うことによって、チーム内に留まらず関連するスタッフそれぞれが一般的な治療・ケアとして早期リハビリテーションを行っていく意思を共有している状態(文化)をつくることが重要である。

文献：

1. Schweickert WD, Pohlman M, Pohlman A, et al. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomized controlled trial. *Lancet* 2009;373: 1874-82.
2. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory

failure patients. Crit Care Med 2007;35(1):139–45.

3. Needham DM, Davidson J, Cohen H, Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. Crit Care Med. 2012;40:502–9.
4. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. Arch Phys Med Rehabil 2010;91:536–42.
5. Needham DM, Korupolu R. Rehabilitation quality improvement in an intensive care unit setting: implementation of a quality improvement model. Top Stroke Rehabil 2010;17:271–81.
6. Ohtake PJ, Strasser DC, Needham DM. Translating research into clinical practice: the role of quality improvement in providing rehabilitation for people with critical illness. Phys Ther. 2013; 93:128–33.

6-2. 集中治療室での早期リハビリテーションにおける医師の役割について

集中治療室での早期リハビリテーションにおける医師の役割には1)早期リハビリテーションの適応の判断、2)リハビリテーションの処方および実施計画書の作成、3)リハビリテーションのプランニング、4)リハビリテーション実施の支援、5)リハビリテーション実施中のリスク管理、6)リハビリテーションスタッフの適切な配置、育成と指導、がある。

1) 早期リハビリテーションの適応の判断

集中治療室に患者が入室した際に、集中治療医師は速やかに患者情報の収集および状態評価を行い、担当医師とも討論し、リハビリテーションの適応についての判断を行う。ここにリハビリテーション医師が加わることが可能であればさらに望ましいが、集中治療医師は患者の病態に基づいて早期離床を含むリハビリテーションを実施すべきか否かを判断できる能力が求められる。また集中治療医師は、ICUのオーガナイザーとしての役割も果たなければならず、人的資源を適正に配分することも重要な役割である。リハビリテーション実施が真に必要な患者やその時期を見極めてスタッフを投入し、介入が不要な場合には人的資源を節約して有効にスタッフを稼働させることも重要である。

2) リハビリテーションの処方および実施計画書の作成

リハビリテーションの開始は可及的に速やかに実施すべきである。そのためにはリハビリテーションの開始に関する手続きについても特別な配慮が必要である。担当医師の指示を待ったり、リハビリテーション医師の診察待ったりすることで無駄な時間が費やされることのないよう、集中治療室医あるいはリハビリテーション医師がリハビリテーションの処方および実施計画書を必要時速やかに作成する体制をとることが望ましい。

3) リハビリテーションのプランニング

集中治療室における患者の状態は時々刻々と変化するものであり、具体的なリハビリテーションの実施内容は患者の状態にあわせて、きめ細かに修正していかなければならない。医師は、理学療法士をはじめベッドサイドのICUスタッフとともに毎日定期的に回診を行い、多職種でのカンファレンスを実施し、その都度の患者状態に合わせたリハビリテーションの指示を行うべきである。

4) リハビリテーション実施の支援

患者の状態が介入を許さなければ、リハビリテーションは実施できない。水分出納の管理、栄養管理、呼吸・循環管理、感染のコントロールなどはリハビリテーション実施の前提であり積極的な管理を行わなければならない。リハビリテーション医師がリハビリテーションを受け持ち、担当医師もしくは集中治療医師が全身管理を実施するという分業スタイルは推奨されない。多職種で構成されるICUスタッフが、全身管理からリハビリテーションまでの問題点を包括的に把握し、そのなかでリハビリテーション医師がリハビリテーション上の問題点をさらに的確に指摘し、対応が図られるべきである。したがって、集中治療医師は早期リハビリテーションを実施できる全身状態の安定化に努め、安全に実施できるか否かを判断しなければならない。担当医師制のICUであっても、担当医師はその責任を負うべきである。たとえば、過鎮静や不十分な鎮痛はリハビリテーションの遂行の妨げとなるため、集中治療医師は十分な鎮痛と適切な鎮静深度のコントロールを常に心がけなければならない。同様に、人工呼吸器の設定はリハビリテーションの実施状況に合わせて積極的に調整し、また自発呼吸トライアルも積極的に実施しなければならない。

5) リハビリテーション実施中のリスク管理

早期リハビリテーションは常にリスクと対峙しなければならない。重大な有害事象への対処はもちろんであるが、血圧の変動やルートトラブル等に対しても速やかに対処できる体制を持つべきである。また個々の患者のリスクを評価し、注意点を的確に実施スタッフに伝えることも重要である。

6) リハビリテーションスタッフの適切な配置、育成と指導

集中治療室での早期リハビリテーションは専従理学療法士による実施が望ましい。また早期リハビリテーションは理学療法士だけで実施できるものではなく、看護師、臨床工学技士など多職種との連携が必要である。必要な人員を配置し、その連携体制を構築することも医師の重要な役割の一つである。

また早期リハビリテーションを行う理学療法士には、患者の全身管理、呼吸・循環管理の内容を把握し、またその進行状況に合わせて治療管理について積極的に医師に提言を行う能力も要求される。こうした知識の習得を医師は積極的に支援しなければならない。

6-3. 集中治療室での早期リハビリテーションにおける看護師の役割について

集中治療室での早期リハビリテーションにおける看護師の役割は、安全かつ効果的に早期リハビリテーションを行うための環境を整備し、患者の日常生活を支援することである。具体的には1) 適応の判断と準備を高める援助、2) 患者教育と心理的援助、3) 多職種連携 4) 安全性の配慮 5) 早期リハビリテーションとしての日常生活動作支援である。

1) 適応の判断と準備を高める援助

集中治療室に患者が入室した際に、看護師は速やかに病態や治療に対する患者の反応を継続的にモニタリングし、患者の生理学的変化を正しく観察、医師をはじめとしたチームで検討し、リハビリテーションの適応について判断する。実施が決定すれば、安全性確保のために、開始基準・中止基準を医師とともに決定することが望ましい。またスムーズなリハビリテーション導入には適切な鎮静・鎮痛管理が必要である。患者の鎮痛の程度・鎮静深度・せん妄の有無についてスケール等を活用して正しく観察を行い、あらかじめ医師から指示された範囲内で鎮痛・鎮静薬の日内調節を行い、患者がいつでもリハビリテーションを開始することができるよう援助すること。また離床の際の阻害要因として痛みが存在が明らかになっていることから、術後創痛やラインやドレーンの挿入痛への薬物的鎮痛介入を行うなどの準備性を高める援助が重要である。

2) 患者教育と心理的援助

早期リハビリテーションに取り組むのは医療者ではなく患者自身である。早期離床の阻害要因として、患者の離床に対する不安や恐怖感が明らかになっている。また離床遅延群には早期離床に対し「早い」と感じている割合が多いとされている。このため、早期離床や早期リハビリテーションの意義や効果を十分に患者に説明し、患者の主体性を重視した関わりが求められる。患者の自発的な取り組みを促進する介入としては、DVD やパンフレット、患者自身が取り組みを記述する自己評価シートなど、視聴覚資源を活用したアクティブラーニングを活用することで、早期離床が促進された報告も散見される^{1, 2)}。クリニカルパスの活用も含め、看護師は患者に今後のリハビリテーションの見通しを説明することで、患者自身が主体的にリハビリテーションに取り組める支援が必要である。一方で離床に際し効果のあった支援として「医療者の励まし」が明らかになっている³⁾。術後の苦痛、呼吸困難感や全身倦怠感などを抱えながら、早期離床に取り組む患者を労い、励ますことができるのもベッドサイドにいる看護師の役割である。また、家族においても患者にとっては重要な支援者である。看護師は、早期離床やリハビリテーションの意義、効果、方法などを家族へ説明し、患者とその家族が目標を共

有できるよう働きかける役割もある。

3)多職種連携

看護師は患者の生活を支援するという立場から、患者にとって最適なりハビリテーションを多職種で実現させるための調整役を担う。早期リハビリテーションに向けて、医師、理学療法士、臨床工学技士など多くの専門職が医療の提供に関与する。各専門職が専門性の高い視点で患者の状態をアセスメントし、プログラムやスケジュールに対して提案をしていく。集中治療領域のような煩雑な現場では、すべての職種が集合することが困難な場合も多い。このような場合にも看護師は、各職種間のハブ的役割⁵を担い、情報とチームの目標を共有できるように働きかける。患者にとって最適なりハビリテーションに向けた実施のタイミングは、患者の状態がリハビリテーションを行える状態かどうか、すなわち身体の状態だけでなく、安全性や効率性の考慮、患者の希望、検査や処置、ケア、薬剤コントロール、家族の面会時間、多職種の繁忙度や動きなども含めて総合的に判断しスケジュール調整を行う。

4)安全性への配慮

患者の安全・安楽は看護師の重要な役割である。集中治療室での体位管理を含む早期リハビリテーション実施の際には、安全性に配慮しなければならない。安全性への配慮とは1点目にリハビリテーションによるバイタルサインなどの有害事象の早期発見とその対応、2点目に早期リハビリテーションに伴うインシデントの発生予防である。気管挿管中患者の早期リハビリテーション中で最も一般的に起こる有害事象は、酸素飽和度の低下、心拍数や血圧の変化、ルート類のズレや計画外抜去といわれている⁴⁻¹²⁾。急激な状態変化に備えて気道確保や補助換気の準備はしておく。看護師は、リハビリテーション実施前後には経時的なモニタリングを行い、運動や身体の向きや位置を変えることによるバイタルサイン等の変化、ライン類が正しく固定され十分なルートの長さや配置であるかを予測することが必要である。そして、リハビリテーション実施の際には、例えば動脈ラインが抜けていないか、正しく固定されているか、患者の体位が変化した時に正しい位置にトランスデューサーがあるか、血圧の上昇や低下がみられているか、あらかじめ指示されている範囲内にあるかなどを確認する。さらにこのような数値的な情報のみでなく、患者の表情や症状などの主観的情報を観察し、痛みの増強があるのか、呼吸困難感があるのかに関しても、その情報を収集し、評価をする。また、離床を中断

⁵ チーム医療の情報の拠点や調整をする役割を担う役割にある人

するという判断をし、その適否に関して医療チームに伝え、検討する必要がある。その他、立ち上がるときに膝から崩れ落ちるなど転倒の危険性もある。このため、周辺環境の安全性の確保に努め、離床の際にはモニターを監視しながら患者を支えることができる位置立つように心がける。

5) 早期リハビリテーションとしての日常生活動作支援

早期リハビリテーション実施に際する看護師の役割は、体位を変える・座る・立つ・歩くなど負荷を伴う運動実施に留まらず、食事・更衣・整容・排泄などの基本的日常動作や、読書・テレビ鑑賞・家族と過ごすなどの患者のニーズに応じた日常生活動作も早期リハビリテーションの一部として支援することである。集中治療の場であっても患者の生活・療養の場であることを念頭におき、ベッドの高さ、テーブルや足台、ティッシュやゴミ箱の配置などを調整する。日常生活に近い環境整備も必要で、患者の希望を聴きながら快適な日常生活のための照明、音、空調、時計、テレビ・ラジオ、鏡、眼鏡、補聴器などの調整・配置を支援することも重要である。

集中治療室での早期リハビリテーションにおける看護師の役割は、国や地域、各施設でマンパワーの問題や、チーム構成員の早期リハビリテーションに対するコミットメント、チームの早期リハビリテーションに対する認識が異なる¹³⁾、上記を参考に日本国内での集中治療室での早期リハビリテーションにおける看護師の役割は広く共有されることを期待する。

文献

1. 大原佑介、永井健太郎、劔持明他. 映像と自己評価シートを用いた患者の自発的な術後早期離床を目指す患者教育の効果. 臨外 2016, 71: 343-9.
2. 三瓶一雄、本田知久、武田彩他. 消化器外科手術後に離床が遅延する症例の術前運動機能と早期離床に対する意識の特徴. 東北理学療法学. 2013, 25 : 85-90.
3. 宇都宮明美、伊藤智美、杉野由起子他. 心臓血管手術後患者の早期離床プログラムの安全性と影響要因の検討. 看護研究集録, 20: 1-11.
4. Bailey P, Thomsen GE, Spuhler VJ, et al. Early activity is feasible and safe in respiratory failure patients. Crit Care Med. 2007; 35(1):139-145.
5. Zafiroopoulos B, Alison JA, McCarren B. Physiological responses to the early mobilisation of the intubated, ventilated abdominal surgery patient. Aust J Physiother 2004; 50:95-100.

6. Morris PE, Goad A, Thompson C, et al. Early intensive care unit mobility therapy in the treatment of acute respiratory failure. *Crit Care Med*. 2008; 36(8): 2238– 2243.
7. Burtin C, Clerckx B, Robbeets C, et al. Early exercise in critically patients enhances short-term functional recovery. *Crit Care Med*. 2009; 37(9):2499–2505.
8. Schweickert WD, Pohlman MC, Pohlman AS. Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients: a randomized controlled. *Lancet*. 2009; 373:1874–1882.
9. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al: Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. *Arch Phys Med Rehabil*. 2010; 91: 536–542.
10. Zanni JM, Korupolu R, Fan E, et al. Rehabilitation therapy and outcomes in acute respiratory failure: an observational pilot project. *J Crit Care* 2010; 25: 254–62.
11. Bourdin G, Barbier J, Burle JF, et al. The feasibility of early physical activity in intensive care unit patients: A prospective observational one-center study. *Resp Care*. 2010; 55:400–407.
12. Winkelman C. Investigating activity in hospitalized patients with chronic obstructive pulmonary disease: a pilot study. *Heart Lung* 2010; 39:319–30.
13. Bailey PP, Miller RR, Clemmer TP: Culture of early mobility in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med* 2009; 37:S429–35

6-4. 集中治療室での早期リハビリテーションにおける理学療法士の役割について

集中治療室での早期リハビリテーションにおける理学療法士の役割には、1)身体機能改善に向けた運動療法や早期離床、ならびに合併症の予防、2)具体的な運動プログラムの立案と実施の調整、3)患者のアセスメント、4)運動時のモニタリング、5)効果のフィードバックがある。

1)身体機能改善に向けた運動療法や早期離床、ならびに合併症の予防

集中治療室(ICU)での理学療法士の役割は、身体機能改善に向けた運動療法や早期離床、ならびに合併症予防である。予防すべき合併症には、呼吸器合併症や、ICU退室後も遷延する身体的、精神的機能障害である post-intensive care syndrome が含まれる^{1,2)}。理学療法士は、これらの取り組みが安全かつ効果的に行われるように、標準的なプロトコルを基に多職種と連携し、プログラムを作成し実施する。

2)具体的な運動プログラムの立案と実施の調整

ICUにおける早期からの離床や運動療法は、歩行獲得や在院日数の短縮、ならびに予後改善の効果がとされ³⁾、理学療法士はその有効なプログラムの立案について中心的な役割を担う。実際に行う内容として、起居・座位練習、移乗・歩行練習やバランス練習、関節可動域練習、骨格筋・呼吸筋トレーニング、気道クリアランスやポジショニングの実施が挙げられる⁴⁾。ICUにおける早期離床は離床プロトコルに基づいて段階的に実施する³⁾。実施の際は、患者介助の他、人工呼吸器の回路管理や設定変更、ドレーンやモニター類の管理など、医師や看護師をはじめとする多職種の協力が必要であり、理学療法士は多職種の業務調整、動作補助に必要な物品など、安全かつ効率的な実施に向けた準備をする⁵⁾。

理学療法士の重要な役割の一つに、呼吸リハビリテーションに関連した役割がある。ポジショニングや呼吸理学療法手技を用いて呼吸管理をサポートしたり、人工呼吸器の抜管失敗防止のための抜管前評価(例えばカフリークテストや自発呼吸トライアル、咳漱力評価など)も理学療法士の役割である。食道癌術後などのハイリスク患者についてはICU退室前評価を行い、安全な退室が可能かどうかの判断資料を担当医に提供することも重要な役割である。

3)患者のアセスメント

運動の際には、運動を行えるのか、このまま続けられるのか、など運動の適応や中止の判断以外にも、どれくらい運動負荷がかけられるのか、離床はどこまで進められるのか、など負荷の決定や限界の予測についてのアセスメントも必要である。またICUでは四肢体幹に障害を伴う患者も多く、障害

に特異的な運動パターンや合併症にも配慮して運動を行なう必要がある。運動に関する専門職として、筋力や関節可動域などの運動機能をアセスメントし、その運動機能に合わせた安全で効率の良い動作を導くことが重要である⁶⁾。

4) 運動時のモニタリング

理学療法士は、患者にどの程度の運動負荷が加わり、その許容量がどれくらいなのか、意識レベル、呼吸循環動態指標、疲労や疼痛、顔色、冷汗など運動中の生体反応をモニタリングし、続けるか続けないかの判断と、予測、中止を推し量る⁷⁾。また循環作動薬や鎮痛・鎮静剤の投与下、人工呼吸器や補助循環装置などのデバイス装着下では、運動負荷に対する反応や変動が大きくなることがあるため、リスクを回避するためにモニタリングと警報の安全域をより大きくとり、危険がない介助方法を考慮する。

5) 効果のフィードバック

施行された早期からの離床や運動療法について、その可否と効果は関わった医師をはじめ多職種で共有する。よりよい早期リハビリテーションの構築のため、運動により得られた効果、介入時における患者の状態や反応、環境、使用薬剤などの妥当性についてフィードバックを行なう。特に運動の効果を ICU 在室中に示すことは難しいため、関わった患者について ICU 退室後や退院時、あるいは退院後の状態を ICU にフィードバックすることが重要である⁸⁾。このために ICU 退室後も継続して介入することの多い理学療法士が適任である。

文献：

- 1) Bemis-Dougherty AR, Smith JM. What follows survival of critical illness? Physical therapists' management of patients with post-intensive care syndrome. *Phys Ther.* 2013;93(2):179-85.
- 2) Bailey PP, Miller RR 3rd, Clemmer TP. Culture of early mobility in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med.* 2009;37(10 Suppl):S429-35.
- 3) Kress JP. Clinical trials of early mobilization of critically ill patients. *Crit Care Med.* 2009;37(10 Suppl):S442-7.
- 4) Gosselink R, Needham D, Hermans G. ICU-based rehabilitation and its appropriate metrics. *Curr Opin Crit Care.* 2012;18(5):533-9.
- 5) Hopkins RO, Spuhler VJ, Thomsen GE. Transforming ICU culture to facilitate early mobility. *Crit Care Clin.* 2007;23(1):81-96.
- 6) Pawlik AJ, Kress JP. Issues affecting the delivery of physical therapy services for individuals

with critical illness. *Phys Ther.* 2013;93(2):256–65.

- 7) Biffi WL, Biffi SE. Rehabilitation of the geriatric surgical patient: predicting needs and optimizing outcomes. *Surg Clin North Am.* 2015;95(1):173–90.
- 8) Ball C. Improving rehabilitation following transfer from ICU. *Intensive Crit Care Nurs.* 2008;24(4):209–10.

For Public Comment

6-5. 集中治療室での早期リハビリテーションにおける作業療法士の役割について

ICU での早期リハビリテーションにおける作業療法士の役割は、1) 身体および認知機能障害の評価、2) ICU における日常生活の介助量を軽減し回復を促す、3) 退院後の日常生活機能を早期より予測し日常生活回復を支援すること、である。

作業療法(occupational therapy, OT)とは、作業活動を用いた応用的な動作、すなわち食事、排泄、整容、更衣といった日常生活活動の回復・改善を図るリハビリテーションの手段である。ICU での OT の役割は、日常生活動作(activities of daily living: ADL)自立度の向上を図り¹⁾より早期の自立を促すことである。そのためには、身体および精神機能(意識機能、認知機能、高次能機能・精神心理機能、せん妄など)の評価も重要である。

1) 身体および精神機能障害の評価

ICU における OT の役割は、身体および精神機能障害の評価である。OT を開始する前に、現在の全身状態の評価に加え、入院直前の患者の情報を医療チームおよびカルテより収集する。身体および精神機能障害の評価は覚醒度に応じて行う。覚醒度が低い場合には他動的介入にとどめ、患者との意思疎通がある程度可能であれば、安静度の拡大および離床に応じ身体および精神機能の向上を目的とした OT を開始する、また、そこで得られた効果や自覚症状(精神状態や疲労、バイタルサインなどの生理学的所見など)は、医療チーム内で情報共有をする。患者の状態や必要性があれば、早期より自助具の使用も検討する。その際、手指の巧緻性を含めた上肢機能の評価、さらに動作の順序・理解のための認知および理解力の評価を行う。

作業療法士は、この評価を通じて ICU における患者の生活状況を把握し、多職種カンファレンスで効果的な OT プログラムの情報提供を行う。そして、家族に対しても面会時間や関わり方についての助言も行う。

2) ICU における日常生活の介助量を軽減し回復を促すための作業療法

急性期の OT の目的は、治療上安静臥床を余儀なくされときに認められる合併症を予防し、障害された機能を認めた場合、その回復・改善を図ることである。そのためには ADL の障害を予測、または早期に発見し、最も適した OT の内容と種目、頻度などを検討²⁾し、ADL の早期自立を促すことが求められる。とくに、早期からの上肢を使用する ADL 動作の自立を促すことは重要であり、離床の段階とあわせて、蒸しタオルでの顔や手指の清拭、ひげそり、(非挿管患者であれば)歯磨き、整髪など

から、排泄、更衣など患者の上肢機能をサポートすることが重要である。

ICU 入室後早い段階から作業療法士が患者に関わることで、身体機能や精神機能の低下に伴う生活障害を早期に発見し専門的な対応が可能となる。さらに、OT の効果や方法・環境整備を多職種へ報告・指導することにより、患者の回復が促され ADL の向上が期待できる。

3)退院後の日常生活機能を早期より予測し日常生活回復を支援するための作業療法

ICU 入室中から退院後に必要になる生活動作のレベルを予測して、退院に向けて準備しておくことは、作業療法士が果たすべき重要な役割のひとつである。すなわち、ICU 退室後から検討を開始するのではなく、早期より公的サービス機関との調整や介護保険申請、転帰先の検討などが円滑に行われるよう多職種へ情報提供を行う。

早期リハビリテーションに関わるスタッフの多くは、ICU を退室した患者がどのような経過で退院に至るのか、患者が退院後にどのような日常を過ごしているのか、在宅にどのような問題があるのかについては全く情報を持たない。そのため早期リハビリテーションの最終的な効果を評価できず、結果を ICU にフィードバックできないことになる。理学療法士と作業療法士は環境整備や家族指導を目的に自宅訪問をすることがあるために、入院前の情報をもとに早期リハビリテーションの最終的な評価を行うことができる。そして、その結果が多職種の ICU スタッフにフィードバックされることで、問題点が検討され、早期リハビリテーションが改善されることになる。

- ① 氏家良人、高橋哲也、石川朗：ABCDEs バンドルと ICU における早期リハビリテーション(第 1 版)、東京：克誠堂出版株式会社；2014. 141-146.
- ② 甲斐雅子、長谷川敬一、村山幸照、ほか：作業療法マニュアル 43 脳卒中急性期の作業療法(第 1 刷)、東京：三報社印刷株式会社；2011. 17-40

6-6. 集中治療室での早期リハビリテーションにおける言語聴覚士の役割について

集中治療室での早期リハビリテーションにおける言語聴覚士の役割は、1)人工気道による人工呼吸管理中のコミュニケーション手段の選択と獲得、2)コンサルテーションに基づく摂食嚥下機能の評価と治療介入である。

言語聴覚士(Speech-Language-Hearing Therapist, ST)とは、「厚生労働大臣の免許を受けて、言語聴覚士の名称を用いて、音声機能、言語機能又は聴覚に障害のある者についてその機能の維持向上を図るため、言語訓練とその他の訓練、これに必要な検査及び助言、指導やその他の援助を行うことを業とする者をいう」と定義されている¹⁾。集中治療室で管理される重症患者は、気管挿管下に人工呼吸管理がなされている機会が多いため、会話を中心としたコミュニケーションが困難になるほか、挿管中は経口摂食不可で抜管後も摂食嚥下障害をきたしやすい。特に後者に関しては、高い頻度で問題となることが明らかとなっており²⁾、人工気道の留置による機械的な喉頭挙上制限、咽頭の感覚障害、嚥下運動に関与する筋群(嚥下筋群)の廃用性筋力低下などがその要因として考えられている³⁾。特に嚥下筋群の機能低下に関しては、ICU獲得性筋力低下(ICU acquired weakness)との関連性も指摘されている。摂食嚥下障害に関しては、気管チューブ抜管後に遷延することも明らかとなっており、経口による水分や栄養の摂取に多大な悪影響を与えるほか、誤嚥性肺炎との関連が指摘されている。

1)人工呼吸管理中(離脱後も含め)のコミュニケーション手段の選択と獲得

STの役割は人工気道による人工呼吸管理中(離脱後も含め)のコミュニケーション手段の選択と獲得がある。コミュニケーション手段の獲得においては、バリアの同定(ICU入室前から併存する視覚、聴覚、音声および言語機能の障害)とその手段の選択(筆談、ジェスチャー、ピクチャー・ボード、タブレット端末など)、気管切開チューブの場合は、スピーチカニューレ、スピーチバルブあるいはリーク・スピーチの利用などが考慮される。認知言語の評価と治療介入は、認知機能障害へのアプローチにも有用である可能性があり、作業療法士と協働での関与も検討されるべきである。

2)コンサルテーションに基づく摂食嚥下機能の評価と治療介入

摂食嚥下機能の評価と治療においては、抜管後速やかに開始することが望ましい。具体的には、摂食嚥下障害のリスク因子の同定、スクリーニング、精査(嚥下内視鏡や嚥下造影)の必要性の検討に基づき、経口摂食練習あるいは食物を用いない間接的練習のプログラミングと評価である。これらの介入は、可及的早期から開始されることが望ましく、またICU退室後も継続してフォローする必要

がある⁴⁾。

文献：

- 1) 厚生労働省：言語聴覚士法(平成九年十二月十九日法律第百三十二号)
- 2) Ponfick M, Linden R, Nowak DA. Dysphagia--a common, transient symptom in critical illness polyneuropathy: a fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing study. Crit Care Med 2015;43:365-72.
- 3) Macht M, Wimbish T, Bodine C, Moss M. ICU-acquired swallowing disorders. Crit Care Med 2013;41:2396-405.
- 4) Brodsky MB, González-Fernández M, Mendez-Tellez PA, Shanholtz C, Palmer JB, Needham DM. Factors associated with swallowing assessment after oral endotracheal intubation and mechanical ventilation for acute lung injury. Ann Am Thorac Soc 2014;11:1545-52.

6-7. セラピスト専従体制の効果について

セラピストの専従体制を ICU に導入することで、1)円滑なスタッフ間コミュニケーションに基づいた「情報の共有化」と「業務の標準化」が可能となる、2)より早期から集中的なリハビリテーションが開始され、これによって患者の転帰が改善し、医療費も節約できる、3)個々の専門性を生かした役割分担が可能となりチーム医療が推進する、などの効果が期待できる。

1)「情報の共有化」と「業務の標準化」のため

早期リハビリテーションを安全かつ効果的、効率的に進めるためには、円滑なスタッフ間のコミュニケーションに基づいた「情報の共有化」と「業務の標準化」が不可欠である¹⁾。それを実践する一つの手段として、理学療法士をはじめとするセラピストの ICU 専従化がある。専従セラピストを病棟に配置することのメリットは、他職種とのコミュニケーションが円滑に行えることにある。ICU の特徴として、新規入室患者・退室患者の搬送が多い、看護師によるケア・処置や医師による急変対応、重症患者個々の病態も複雑で治療経過の変動が大きい等、常に目まぐるしく流動的である。そのような中でリハビリテーションを効率よく行うことは実際には難しい。しかし、専従セラピストを配置することで、患者の細かな病態変化や治療の情報を医師・看護師・臨床工学技士と同時に共有することができ、検査・処置、患者個々の病態の変動に合わせたタイミングでの実施が可能となる。また、リハビリテーションの必要性を医師や看護師とともに適宜議論することも可能となり、早期回復のためのリハビリテーションを必要とするすべての ICU 患者に提供することが可能となる。

また、患者が ICU 退出時に今までの病態・治療経過を次の担当セラピストに申し送りすることで、リハビリテーションスタッフ間での情報共有と伝達が円滑になる。これらの情報を基に、他のセラピストとリハビリテーションプログラムの検討や方針の統一などを行うことで業務の標準化も可能となる。この「情報の共有化」と「業務の標準化」を行えるという点が、専従セラピストを配置する最大のメリットであると考えられる。医師や看護師の多くはリハビリテーションスタッフとの連携の必要性を感じていると報告されており²⁾、ICU に関係するその他の職種からも専従リハビリテーションスタッフの配置が望まれている。

2)より早期から集中的なリハビリテーションが開始され、これによって患者の転帰が改善し、医療費も節約できる、

セラピストを専従体制にすることにより、より早期から集中的なリハビリテーションが可能となり、患者の予後改善にも寄与する可能性がある。Needham ら³⁾は、「専任の理学療法士、作業療法士を含め

たICU チームを作ることによって、ICU 入室中にベンゾジアゼピン系の鎮静剤を投与された患者の割合の減少、ICU 内でのせん妄減少、身体機能や運動能力の改善、ICU 在室日数の短縮が得られた」と報告している。Engel ⁴⁾らは、「medical-surgical ICU に専任理学療法士を配置することで、ICU 滞在日数が2日減少し、歩いて自宅退院できた患者が55%から77%へと増加した」と報告している。さらに、Lordら ⁵⁾は、「早期リハビリテーションの導入により、医療費の節約が得られた」と報告しており、医療経済的観点からもセラピストの専従体制は有用であると考えられる。このような効果が得られる背景には、専従セラピストによって、リハビリテーションが必要な患者を確実に抽出できる点にある。Hodginら ⁶⁾「ICU 入室患者に対する理学療法処方が必要と回答した病院が89%あった」と報告している。専従セラピストは、ICU 医師や看護師と常に情報を共有することで、リハビリテーションの指示箋が出ていない患者に対し主治医に提言することや、緊急手術などで入室となった患者の抽出も行うことができる。このように、医師からのリハビリテーション指示を待つだけでなく、専従セラピストからもリハビリテーションの必要性に関して医師に提言するという双方向のコミュニケーションが可能になる。

3) 個々の専門性を生かした役割分担が可能となり、チーム医療が推進

ICU の多職種協働連携の中に専従セラピストが入ると、安全且つ確実に、チーム医療として患者の早期離床を行うことができる。たとえば、医師には離床中の人工呼吸器設定変更やモニタリングと鎮痛・鎮静剤投与量の変更を、看護師には離床に合わせたラインチューブ類の管理や患者の精神的援助を、臨床工学技士には移動式人工呼吸器の準備や腎代替療法の血液流量調整と脱血・送血用カテーテル管理を、といった個々の専門性を生かした「リハの実施」をキーワードとした多職種間連携の強化が可能となり、チーム医療が推進される。

つまり、単に個々の専門分野を役割分担するチーム(Multidisciplinary Team)ではなく、それぞれの専門分野が互いに影響しあう相互乗り入れ型のチーム(Transdisciplinary Team)による医療が可能となる。この形式では、職種毎の専門性や法律で規定された業務範囲を十分尊重したうえで、専従のリハビリテーションスタッフがより機能する。一方、患者担当のセラピストを配置する施設と比較すると、専従セラピスト制では、ICU 患者が一般病棟へ転棟する際の引継ぎや申し送りが煩雑になるといった課題もある。

4) 専従制度を導入した急性期病院の一例

近年、全国的にICU に専従セラピストを配置する病院が増加している。以下に参考として国内において実際に行われているICU の専従セラピスト体制を記す ⁷⁾。この施設では従来の担当制(担当セラピストが各患者を入院から退院まで一貫して担当する)に加え、専従セラピストがICU に配置され、ICU

図 2. 専従制度導入前後のリハ介入状況

文献:

1. 厚生労働省.「チーム医療推進のための基本的な考え方と実践的事例集」.
<http://www.mhlw.go.jp/stf/shingi/2r9852000001ehf7-att/2r9852000001ehgo.pdf>, (参照 2015-10-28)
2. 小幡賢吾, 山下康次, 横山仁志, 嶋先晃, 倉田和範, 高橋哲也, 小松由佳, 氏家良人. 集中治療領域における理学療法の現状と課題～医師・看護師によるアンケート調査から～
3. Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, Pradhan P, Colantuoni E, Palmer JB, et al. Early physical medicine and rehabilitation for patients with acute respiratory failure: a quality improvement project. Arch Phys Med Rehabil. 2010;91(4):536-42.
4. Engel HJ, Tatebe S, Alonzo PB, Mustille RL, Rivera MJ. Physical therapist-established intensive care unit early mobilization program: quality improvement project for critical care at the University of California San Francisco Medical Center. Phys Ther. 2013;93(7):975-85.
5. Lord RK, Mayhew CR, Korupolu R, Manthey EC, Friedman MA, Palmer JB, et al. ICU early physical rehabilitation programs: financial modeling of cost savings. Crit Care Med. 2013;41(3):717-24.
6. Hodgin KE, Nordon-Craft A, McFann KK, Mealer ML, Moss M. Physical therapy utilization in intensive care units: results from a national survey. Crit Care Med. 2009;37(2):561-6; quiz 6-8.
7. 岩田健太郎, 他:急性期リハビリテーションにおけるチーム医療—急性期病棟の専従理学療法士配置の効果. MEDICAL REHABILITATION , 190, 9-17, 2015.

6-8. リハビリテーションカンファレンスについて

定期的に関リハビリテーションカンファレンスを開催し、各科・各職種間で患者に関する情報を共有、方針を明確に決定することが重要である。1日1回はリハビリテーションについての項目を挙げて議論することが必要であり、ICUに関わるリハビリテーションスタッフの参加は必須である。

カンファレンスの意義・目的

ICUで早期リハビリテーションを行うためには、関係する多職種での合同カンファレンスを実施する必要がある。厚生労働省¹⁾によると、ICU内での情報共有と標準化のための対策として「各科・各職種間での治療・看護方針を決定し共有するために、定期的に(少なくとも1日に1回)カンファレンスを開催し、各科・各職種間で患者に関する情報を共有、治療・看護方針を明確に決定すること」としている。早期リハビリテーションにおけるカンファレンスの目的も、各職種が多面的に患者の状態評価や情報共有、意見交換を行うことで介入目標を明確化し、早期に質の高いリハビリテーションを実施することである。

カンファレンスの実際

カンファレンスは、医師や看護師を中心とした全体カンファレンスや、毎朝ベッドサイドを回診しながら行われる短時間のカンファレンス、リハビリテーションに特化した情報の共有や協議を行うためのリハビリテーションカンファレンスなどが行われており、目的や参加職種は様々である(表1)。短時間のカンファレンスでも良いので、1日1回は他職種でリハビリテーションについて議論をすることが必要である。リハビリテーションカンファレンスでの確認事項・協議内容は、全身状態や治療内容、今後の治療方針についての確認、身体機能や精神機能の評価、リハビリテーションプログラムなどである(表2)。質の高いリハビリテーションを行うために職種間の連携は重要であり、連携の中核を担うのはカンファレンスである。よって、ICUに関わるリハビリテーションスタッフの参加は必須である。

カンファレンスは職員の教育、研修としての良い機会にもなる。Needhamら²⁾はMedical ICUにおいて、Quality Improvement Projectの一環として教育的カンファレンスを実施している。カンファレンスは患者に対するメリットだけではなく、チーム全体のレベルアップにも良い影響をもたらす可能性がある。

	目的	参加職種
全体カンファレンス	全身状態の把握、治療方針の決定	医師、看護師、薬剤師、臨床工学技士、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士、管理栄養士、医療ソーシャルワーカー
ラウンドカンファレンス	各勤務帯の申し送り 当日の検査・治療の確認	
リハビリテーションカンファレンス	全身状態、身体・精神機能の把握 安静度の確認 目標設定、実施計画の立案	医師、看護師、理学療法士、作業療法士、言語聴覚士

表 1 実際のカンファレンス例

基本的事項	全身状態、今後の治療方針
治療内容	呼吸・循環管理、鎮静、鎮痛、栄養療法、透析療法など
身体・精神機能	基本動作レベル、ADL、摂食・嚥下機能、認知機能、せん妄の有無・程度と対策
リハビリテーションプログラム	プログラムの確認、離床進行状況、阻害因子の確認と是正、体位管理の状況、中止基準、ベッド周囲の環境調整
その他	介入時間の調整、新規症例の抽出

表 2 リハビリテーションカンファレンスでの確認事項・協議内容

文献：

- 1) 集中治療室(ICU)における安全管理について. 厚生労働省医療安全対策検討会議 集中治療室(ICU)における安全管理指針検討作業部会
<http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/isei/i-anzen/hourei/dl/070330-5.pdf>
- 2) Needham DM, Korupolu R, Zanni JM, et al. Early Physical Medicine and Rehabilitation for Patients With Acute Respiratory Failure: A Quality Improvement Project. Arch Phys Med Rehabil 2010;91(4):536-42.

6-9. スタッフの教育・育成について

早期リハビリテーションに関わる医療スタッフ教育は、治療戦略やケアに対して職種を超えて共通の認識を持ち、同じ専門用語を使用し、同じ方向性でリハビリテーションを行っていくためにも重要で、早期リハビリテーションを安全で効果的に実施するために必須である。

スタッフの教育と育成

ICUでの早期リハビリテーションを安全で効果的に実施するためには、多職種協働によるチーム医療の構築とチーム力強化が重要である。したがって、早期リハビリテーションに関わる医療スタッフは、治療戦略やケアに対して職種を超えて共通の認識を持ち、同じ専門用語を使用し、同じ方向性のもとにアプローチしていく必要がある。その意味において、スタッフ教育が果たすべき役割は大きい。

具体的には、①早期離床の重要性と意義、②適切な鎮痛・鎮静管理、③せん妄のマネジメント、④ICU-AWの病態と予防策、⑤人工呼吸器早期離脱の重要性など、重症患者に続発するICU関連の合併症の理解やその軽減策について正しい認識と価値観を共有しておくことが必要である。そのためには、各施設でのチーム医療の基盤作りとともに、教育システムの構築が大切となる。

ICUにおける早期リハビリテーションは、様々な医学的治療やケアが同時進行で行われるので、そこに介入するリハビリテーションスタッフも集中治療に関する基本的な医学的知識とケアの視点について一定の周辺知識を持ち合わせておく必要がある。項目や内容は多岐にわたるため、リハビリテーション職種単独での学習や教育には限界がある。そこで、集中治療に携わる多職種が相互に協力し、各専門家が他職種を教育するようなカリキュラム作りや教育体制の整備が必要である。さらに、実践的な場面を想定したシミュレーション教育やOJT(On the Job Training)の導入も効果的である。また、多職種間のコミュニケーションを円滑にするラウンド・ミーティングや定期的なカンファレンスもチーム力向上に欠くことはできない。

以下に習得しておきたい学習項目の一例を示すが、必要とされる知識や内容は各ユニットの患者特性や施設環境により異なることが予想され、各施設の実情に合致した教育システムの整備が求められる。

【早期リハビリテーションに関連する学習項目の一例】

- ① ICUにおけるチーム医療と多職種協働の重要性の再確認

- ② 生体侵襲・敗血症の基本知識
- ③ 呼吸・循環のアセスメント
- ④ 生体モニター、ベッドサイドの医療機器の基礎知識
- ⑤ フィジカルアセスメント
- ⑥ ABCDE バンドル¹⁾と早期離床の位置づけ
- ⑦ 鎮痛・鎮静管理とせん妄の基礎知識(PAD ガイドライン²⁾、J-PAD ガイドライン³⁾)
- ⑧ 人工呼吸管理の基本と早期離脱(人工呼吸器離脱プロトコル⁴⁾)
- ⑨ 呼吸理学療法、体位管理(腹臥位管理含む)
- ⑩ 急性期の栄養管理
- ⑪ ICU-AW(Intensive Care Unit- Acquired Weakness)
- ⑫ ICU 退室後の身体・認知・精神的問題(PICS;Post-Intensive Care Syndrome⁵⁾)
- ⑬ ICUにおける安全管理と緊急対応

文献

1. Balas MC, Vasilevskis EE, Burke WJ, Boehm L.: Critical care nurses' role in implementing the "ABCDE bundle" into practice. Crit Care Nurse 32: 35-47, 2012
2. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, et al: Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation, and delirium in adult patients in the intensive care unit. Crit Care Med 41(1): 263-306, 2013.
3. 日本集中治療医学会 J-PAD ガイドライン作成委員会: 日本版・集中治療室における成人重症患者に対する痛み・不穏・せん妄管理のための臨床ガイドライン, 日本集中治療医学会雑誌, Vol.21, No.5, P.539 ~579, 2014.
4. 3 学会人工呼吸離脱プロトコル
5. Needham DM, Davidson J, Cohen H, et al: Improving long-term outcomes after discharge from intensive care unit: report from a stakeholders' conference. Crit Care Med 40: 502-9, 2012

VII. おわりに

本エキスパートコンセンサスは、当初は「早期リハビリテーションガイドライン」という形式で検討されていたが、質の高い治療のエビデンスを集めることは困難であり、「エキスパートコンセンサス」に相当するとの考えから、「早期リハビリテーション～根拠に基づいたエキスパートコンセンサス～」としてまとめられた。

本来リハビリテーションとは、「環境との相互作用に最適な機能を維持したり獲得するために、障害を経験したり、または経験する可能性がある人々を支援する一連の手段(WHO)」である。ゆえにその扱う範疇は広大で、すべての介入を本コンセンサスで扱うことは困難であった。そのため、本コンセンサスではリハビリテーションの中心的介入方法のひとつである「早期離床と早期からの積極的な運動」をメインに扱うこととしたが、もとより質の高い治療のエビデンスは少なく、ましてや日本人を対象とした独自の治療法の検証や、日本と欧米との違いについては検証できなかった。

あくまで本エキスパートコンセンサスは、早期リハビリテーションの現状や最も標準的な治療指針をまとめたものである。集中治療室での早期離床と積極的運動の禁忌や開始基準、中止基準がまとめられたので、経験の浅い医療スタッフが多い施設や、集中治療室で早期リハビリテーションを積極的に実施していない施設において、集中治療領域における早期リハビリテーションの内容や体制の標準化に向けて参考にされることを期待している。集中治療室での早期離床と積極的運動の禁忌や開始基準、中止基準がまとめられたので、この基準のもとで行われる「早期離床と早期からの積極的な運動」によって日本人患者を対象としたエビデンス構築が可能となり、国内の施設間の比較や医療制度の異なる欧米との比較も可能となる。

今回、新たなリサーチクエスションも浮き彫りになった。例えば、開始基準や中止基準はまとめられたが、最適な運動量(運動強度×運動時間)については未解決なままである。本コンセンサスがもととなり集中治療室でのリハビリテーションについての研究活動が活性化されることが期待される。

最後に、本コンセンサス作成にあたり、ご協力いただいたすべての方に深謝いたします。

VIII. 利益相反の開示

著者	役員・ 顧問職	株	特許権 使用料 など	講演料 など	原稿料 など	研究費	奨学寄 附金/ 奨励寄 付金	寄付講 座	その他 報酬
高橋哲	-	-	-	-	あり	-	-	-	-
安藤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
飯田	-	-	-	-	-	-	-	-	-
尾崎	-	-	-	-	あり	-	-	-	あり
小幡	-	-	-	-	-	-	-	-	-
神津	-	-	-	-	-	-	-	-	-
小松	-	-	-	-	-	-	-	-	-
西田	-	-	-	-	-	あり	あり	-	-
山下	-	-	-	-	-	-	-	-	-
有薊	-	-	-	-	-	-	-	-	-
岩田	-	-	-	-	-	-	-	-	-
卯野木	-	-	-	-	-	-	-	-	-
尾山	-	-	-	-	-	-	-	-	-
金井	-	-	-	-	-	-	-	-	-
栗山	-	-	-	-	-	-	-	-	-
齊藤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
櫻本	-	-	-	-	-	-	-	-	-
笹沼	-	-	-	-	-	-	-	-	-
嶋先	-	-	-	-	-	-	-	-	-
高橋正	-	-	-	-	-	-	-	-	-
田代	-	-	-	-	-	-	-	-	-
野々山	-	-	-	-	-	-	-	-	-
花田	-	-	-	-	-	-	-	-	-
平澤	-	-	-	-	-	-	-	-	-
福家	-	-	-	-	-	-	-	-	-
松木	-	-	-	-	-	-	-	-	-
森沢	-	-	-	-	-	-	-	-	-
山田	-	-	-	-	-	-	-	-	-
横山	-	-	-	-	-	-	-	-	-
宇都宮	-	-	-	-	-	-	-	-	-

本エキスパートコンセンサスの策定にあたり、上記以外に開示すべき利益相反はない。

IX. 著作権

本エキスパートコンセンサスの著作権は一般社団法人日本集中治療医学会に帰属する。

For Public Comment