

症例報告

長期間の多職種連携による離床により人工呼吸器からの離脱に成功した acute respiratory distress syndrome (ARDS) の1症例

中西 信人¹⁾, 高島 拓也¹⁾, 西川 真理恵¹⁾, 岡 久哲也²⁾, 土肥 智史³⁾,
野村 慶子³⁾, 福岡 千佳³⁾, 河原 良美³⁾, 吉田 奈緒美³⁾, 中山 志津³⁾,
中瀧 恵実子⁴⁾, 板垣 大雅¹⁾, 大藤 純⁵⁾

¹⁾徳島大学病院救急集中治療部

²⁾徳島大学病院リハビリテーション部

³⁾徳島大学病院集中治療病棟 看護部

⁴⁾徳島県立中央病院

⁵⁾徳島大学病院 ER・災害医療診療部

(平成31年4月10日受付) (平成31年4月24日受理)

ICUでの早期離床は重症患者の身体機能を改善するが、離床継続には多くの阻害因子が存在する。阻害因子の一つとしてICU退室がある。一般病棟では積極的な離床が行われず、人工呼吸器からの離脱が困難となる場合も多い。今回、ICUでの多職種連携による長期間の離床訓練により、人工呼吸器からの離脱に成功した症例を経験したので報告する。症例は45歳の女性で、acute respiratory distress syndrome (ARDS)によりICUにて人工呼吸管理を要した。ICUでの離床訓練はプロトコルに従って行い、最初の2週間は他動的運動に制限された。第30病日には呼吸状態は安定したが、ICU-acquired weaknessによる筋力低下は顕著であり、人工呼吸器からの離脱は困難であった。離床を継続して第35病日には車椅子移乗、第56病日には立位も可能となった。第65病日に人工呼吸器を離脱でき、第70病日にICUを退室した。ICUでの早期離床と同様に、長期的な離床訓練を継続することも、重症患者の人工呼吸器離脱に重要である。

キーワード：リハビリテーション, ICU退室, ICU-acquired weakness

はじめに

ICU入室患者に発症する筋力低下を呈する症候群をICU-AW (Intensive care unit-acquired weakness) といい、人工呼吸離脱困難、死亡率増加との関係が報告されている¹⁾。ICU-AWの予防もしくは治療に関して、早期離床は身体機能を改善し、人工呼吸器からの離脱に有効である²⁾。しかし、重症患者の離床には多くの阻害因子があり、全ての患者で適切な離床訓練が行われているわけではない。離床の阻害因子の約半数は施設の慣習やスタッフ不足など患者の疾患や全身状態とは関係のない介入可能な要因である³⁾。介入可能な要因のひとつにICUからの退室がある^{4,5)}。患者が一般病棟に転棟すると、病棟スタッフの経験不足とスタッフ数の不足から積極的に離床が行われなことが多い⁶⁾。今回、ICUにて多職種連携による長期的な離床訓練を実践し、長期間の人工呼吸器管理から離脱できたacute respiratory distress syndrome (ARDS) 症例を経験したので報告する。本論文は患者本人から出版に関する同意を得ている。

症 例

症例：45歳の女性。

現病歴：A型インフルエンザウイルス感染を発症し、

ベラミビルを用いて一般病棟で6日間の入院加療を受けた後、低酸素血症が進行しICUに入室となった。

ICU入室時身体所見：身長144 cm，体重78 kg。意識レベルGCS14点（E3V5M6），血圧120/75 mmHg，脈拍数110/min・整，呼吸数40/min，SpO₂ 90%（high-flow nasal cannula: HFNC flow 40 L/min, F_IO₂ 0.8）。胸部聴診で全肺野でfine crackleを聴取した。

画像所見：胸部X線およびCTではびまん性両側浸潤影を認めた（Fig. 1）。

入室後経過：ICU入室後速やかに挿管して従圧式補助調節換気（F_IO₂ 1.0, PEEP 12 cmH₂O, PC: pressure control 12 cmH₂O）を開始した。血液ガス検査ではP/F比163 mmHgであった。人工呼吸開始後は、自発呼吸努力が強く、鎮痛・鎮静薬による自発呼吸の抑制が困難であったため、ロクロニウムを19時間持続で使用し（合計300 mg），1回換気量（V_T）を6 mL/kg 予測体重，PEEP 14 cmH₂O，PC 12 cmH₂Oとした。第16病日にはMRC（Medical Research Council）合計スコアは20点でありICU-AW（ICU-acquired weakness）と診断した。18病日には、酸素化はP/F比208 mmHgまで改善し、自発呼吸試験も成功したため抜管した。抜管直後より呼吸努力が増加し、肺の酸素化も急速に悪化したため、再挿管となった。第19病日に気管切開術を施行した。第23病日には、呼吸状態が再度悪化し、P/F比は107 mmHgまで低下，CTでは肺野の透過性低下を認め、人工呼吸器関連肺炎を疑い、メロペネムを使用した。第30病日にはP/F比は223 mmHgまで回復したが、ICU-AWによる浅呼吸，30-40回/分の頻呼吸を認め、人工呼吸器から

離脱できなかった。ICU-AWによる筋力回復には長期間にわたる離床訓練が必要と考え、転棟も検討したが、当院では一般病棟での人工呼吸器患者のリハビリテーション施行体制が確立しておらず、人工呼吸器離脱までICUでの多職種連携による離床訓練を継続した。

本院ICUでの多職種離床ケアチームは、（ICU専従医，ICU看護師，理学療法士から構成され，ICU離床プロトコルに従って，患者の離床訓練を連日行った（Fig. 2）。離床プロトコルの適応は，医師と看護師により判断した。離床訓練中は，医師は呼吸・循環動態などのバイタルサインのチェックや人工呼吸器設定の調整，気管チューブの管理を行い，看護師は各種カテーテルや人工呼吸器回路に注意しつつ，気管吸引などの患者ケアを行い，理学療法士は離床訓練に要する体位変換，移動，運動負荷などを担当した。また精神面でのケアとして多職種による声かけ，鎮痛プロトコルを用いた痛みへの対応，ストレスの少ない環境整備に努めた。ICU入室後の離床訓練は，第2病日から開始した。最初の2週間は，CAM-ICU（Confusion assessment methods for the ICU）では譫妄と診断され，不穏（RASS: Richmond Agitation Sedation Scale +1 ~ +2）や深鎮静（RASS -3 ~ -4）の期間が長く，離床はレベル1からレベル2に制限された（Fig. 3）。第16病日にレベル3（全介助にて端座位）まで行った。第19病日の気管切開後は，人工呼吸器関連肺炎罹患中の第23病日から30病日は呼吸状態が不安定となりレベル1に制限されたが，その後徐々に離床を強化した。第30病日は下肢の筋力がMMT 2点と弱く立位はできなかったが，第35病日にレベル4（車椅子移乗）ま

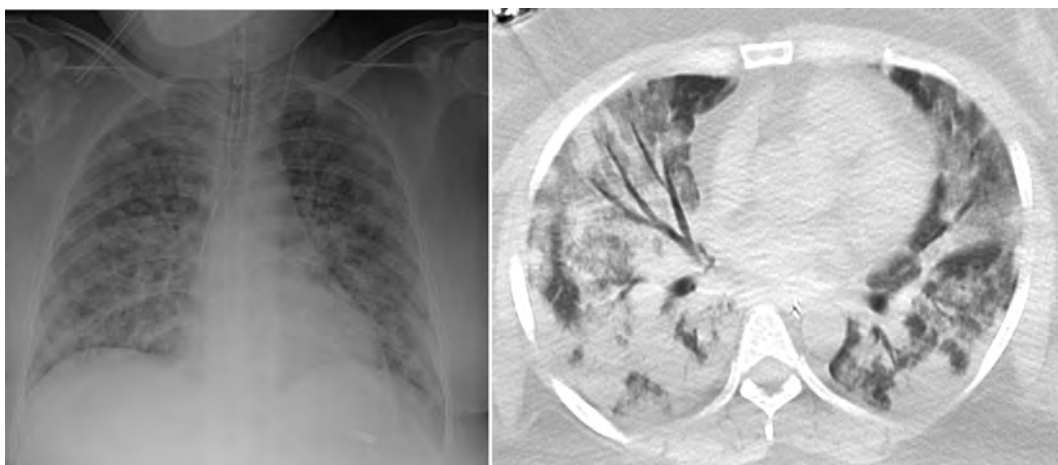


Fig. 1 Computed tomography and chest X-ray
These images show bilateral alveolar infiltrates with normal cardiac size consistent with ARDS.

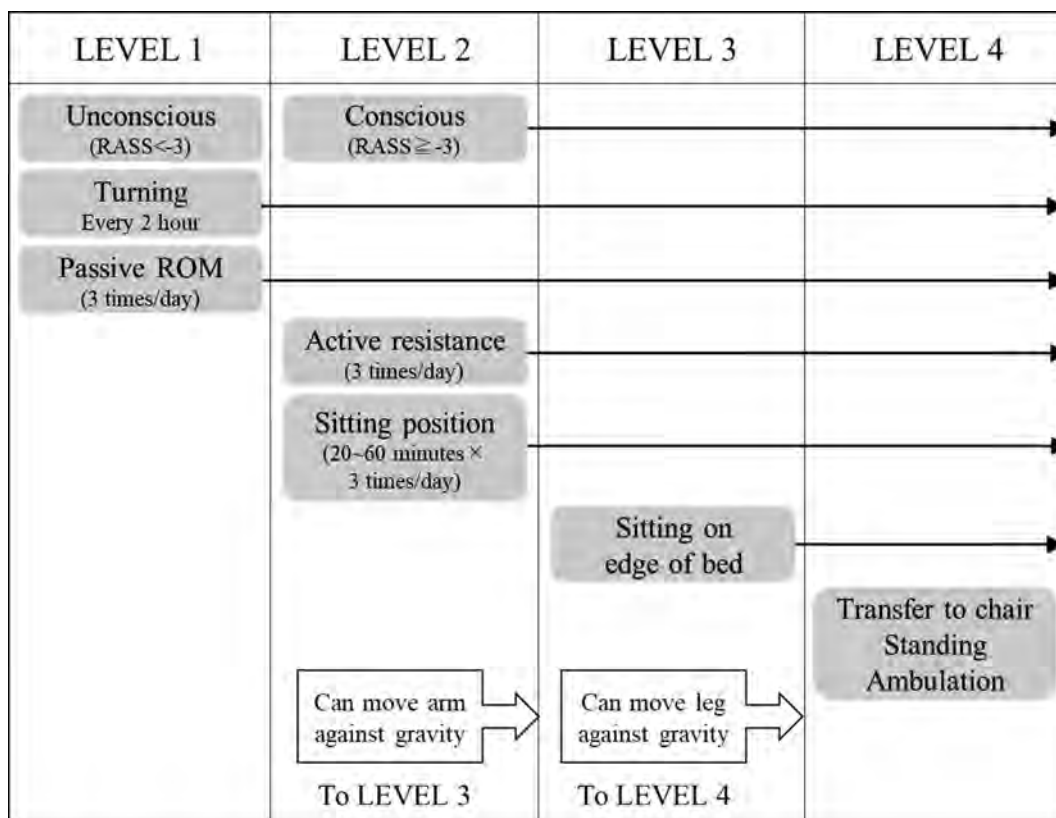


Fig. 2 Mobilization protocol
The mobilization has 4 categories (Level 1, 2, 3, and 4). The mobilization level advanced with improved physical function and without decline in hemodynamics or respiration. Abbreviations ; ROM, range of motion

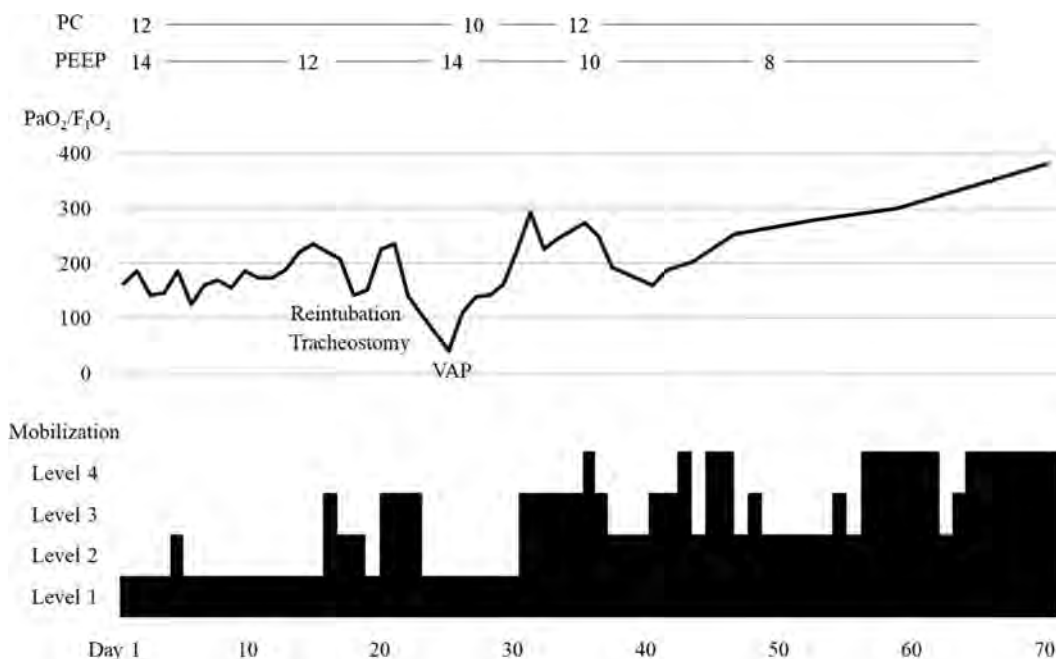


Fig. 3 Clinical course in the ICU
Clinical course of a 45-year-old female after admission to the ICU. Abbreviations ; PC, pressure control ; VAP, ventilator-associated pneumonia

で行い、車椅子に10分間留まった。車椅子移乗の時間は第44日に25分まで増加した。第56病日には下肢のMMTが3まで改善して介助にて立位、第61病日には介助にて2m歩行した。また、第41病日から間欠的に人工呼吸器からの離脱を試みた。最初は30分の人工呼吸器離脱のみであったが、徐々に長くなり数時間離脱可能となった。肺の酸素化も第58病日にはP/F比300 mmHgまで改善し、第65病日に人工呼吸器から完全に離脱した。人工呼吸器離脱後はCAM-ICUが陰性化し、ICU入室後初めてせん妄が改善された。第70病日にICUを退室した。ICU退室後に身体機能は回復したものの、筋力低下は続き第94病日のMRCの合計スコアは34に留まり、歩行に介助を要した。第105病日にリハビリテーション病院に転院した。

考 察

人工呼吸器からの離脱を促進する上で、早期からの離床訓練の継続は重要である²⁾。ただし、多くの施設でICU退室後の人工呼吸患者の離床訓練を継続できる体制は十分ではなく、ICUからの退室が、人工呼吸患者の離床の阻害因子の一つとなっている⁵⁾。われわれは長期間の多職種連携による離床訓練によりARDS患者の人工呼吸器離脱に成功した。

ICU退室後も人工呼吸患者の離床訓練を継続することは容易ではない。Hopkinsらの報告では、ICU退室患者の55%において、病棟転棟後に離床レベルが低下し、約30%の患者ではICUで行っていた歩行訓練が実施されていなかった⁷⁾。また一般病棟では、人工呼吸管理に伴う有害事象も多く、挿管チューブに関連した合併症はICUでの管理と比較して3倍も多い⁸⁾。当院でも、一般病棟では人工呼吸患者の離床訓練を行えるシステムは整備されておらず、理学療法士1人による介入のみである。そのため、本症例のように多職種での積極的な離床ができず、さらに離床チームによる励ましや声掛けにより、患者自身が人工呼吸器離脱に向けて、徐々に意欲を高めることもできず、人工呼吸器からの離脱が達成できなかった可能性は高い。

しかし、高額な医療費の節減の観点から、一般的には早期のICU退室が推奨されている⁹⁾。特に日本のICUベッド数は欧米諸国に比べて少なく、ICUにおける長期的な離床訓練は病床稼働の効率化においても大きな問題となる¹⁰⁾。

ICU以外で人工呼吸患者の離床訓練を継続する方法として呼吸ケアユニットの整備や一般病棟での多職種連携による離床訓練の継続がある。長期人工呼吸管理を要する患者を離床訓練の環境が整った呼吸ケアユニットにおいて人工呼吸管理を行うことで55%の患者で離床レベルが改善し、歩行訓練まで行う患者も3倍に増加した¹¹⁾。またICU退室後に長期人工呼吸管理を要する患者に対して計画的に多職種での離床訓練を継続することで、急性呼吸不全患者の身体機能が回復し、人工呼吸器を離脱でき、患者の自立に寄与することができたとの報告がある¹²⁾。

人工呼吸管理を離脱できない患者は移動の困難さ、社会との関わりの欠如、コミュニケーション困難、看護への依存など、種々のストレスにより、せん妄や心的外傷後ストレス障害(PTSD)などの精神機能障害を発症する場合も多く、本症例でもICU入室後より認めたせん妄が人工呼吸器離脱後に初めて改善された。患者のQOL向上のためには人工呼吸器離脱に向けた継続した離床訓練の取り組みが必要である¹³⁾。

今回、ARDS発症による長期人工呼吸患者に対し、ICUにて長期間にわたる多職種連携の離床プログラムを実施し、人工呼吸器からの離脱に成功した症例を報告した。ただし、ICU管理に関連した高額な医療費や病床稼働効率の悪化など、現行の医療制度においては、多くの問題を解決していく必要もある。今後、人工呼吸器からの離脱専用のユニットの整備、一般病棟でも有効な離床訓練を遂行できるシステム作りや医療スタッフの育成などが求められる。

結 語

多職種連携による離床訓練継続により人工呼吸器からの離脱に成功したARDSの1症例を経験した。早期離床と同様に、長期的な離床訓練を継続することも、重症患者の人工呼吸器離脱に重要である。

利益相反

本論文の内容に関して開示すべき利益相反はない。

倫理的配慮

患者本人から同意を得た。

文 献

- 1) Kress, J. P., Hall, J. B.: ICU-acquired weakness and recovery from critical illness. *N Engl J Med*, **370** : 1626-1635, 2014
- 2) Schweickert, W. D., Pohlman, M. C., Pohlman, A. S., Nigos, C., *et al.* : Early physical and occupational therapy in mechanically ventilated, critically ill patients : a randomised controlled trial. *Lancet*, **373** : 1874-1882, 2009
- 3) Dubb, R., Nydahl, P., Hermes, C., Schwabbauer, N., *et al.* : Barriers and Strategies for Early Mobilization of Patients in Intensive Care Units. *Ann Am Thorac Soc*, **13** : 724-730, 2016
- 4) Hodgson, C. L., Capell, E., Tipping, C. J.: Early Mobilization of Patients in Intensive Care : Organization, Communication and Safety Factors that Influence Translation into Clinical Practice. *Crit Care*, **22** : 77, 2018
- 5) Leditschke, I. A., Green, M., Irvine, J., Bissett, B., *et al.* : What are the barriers to mobilizing intensive care patients? *Cardiopulm Phys Ther J*, **23** : 26-29, 2012
- 6) Hashem, M. D., Nelliott, A., Needham, D. M. : Early Mobilization and Rehabilitation in the ICU : Moving Back to the Future. *Respir Care*, **61** : 971-979, 2016
- 7) Hopkins, R. O., Miller III, R. R., Rodriguez, L., Spuhler, V., *et al.* : Physical therapy on the wards after early physical activity and mobility in the intensive care unit. *Phys Ther*, **92** : 1518-1523, 2012
- 8) Hersch, M., Sonnenblick, M., Karlic, A., Einav, S., *et al.* : Mechanical ventilation of patients hospitalized in medical wards vs the intensive care unit--an observational, comparative study. *J Crit Care*, **22** : 13-17, 2007
- 9) Nates, J. L., Nunnally, M., Kleinpell, R., Blosser, S., *et al.* : ICU Admission, Discharge, and Triage Guidelines : A Framework to Enhance Clinical Operations, Development of Institutional Policies, and Further Research. *Crit Care Med*, **44** : 1553-1602, 2016
- 10) Shime, N.: Clinical and investigative critical care medicine in Japan. *Intensive Care Med*, **42** : 453-455, 2016
- 11) Thomsen, G. E., Snow, G. L., Rodriguez, L., Hopkins, R. O. : Patients with respiratory failure increase ambulation after transfer to an intensive care unit where early activity is a priority. *Crit Care Med*, **36** : 1119-1124, 2008
- 12) Vitacca, M., Paneroni, M., Peroni, R., Barbano, L., *et al.* : Effects of a multidisciplinary care program on disability, autonomy, and nursing needs in subjects recovering from acute respiratory failure in a chronic ventilator facility. *Respir Care*, **59** : 1863-1871, 2014
- 13) Huttmann, S. E., Magnet, F. S., Karagiannidis, C., Storre, J. H., *et al.* : Quality of life and life satisfaction are severely impaired in patients with long-term invasive ventilation following ICU treatment and unsuccessful weaning. *Ann Intensive Care*, **8** : 38, 2018

Long-term mobilization by a multidisciplinary team liberated a case of an acute respiratory distress syndrome (ARDS) from prolonged mechanical ventilation

Nobuto Nakanishi¹⁾, Takuya Takashima¹⁾, Marie Nishikawa¹⁾, Tetsuya Okahisa²⁾, Satoshi Doi³⁾, Keiko Nomura³⁾, Chika Fukuoka³⁾, Yoshimi Kawahara³⁾, Naomi Yoshida³⁾, Shizu Nakayama³⁾, Emiko Nakataki⁴⁾, Taiga Itagaki¹⁾, and Jun Oto⁵⁾

¹⁾*Emergency and Critical Care Medicine, Tokushima University Hospital, Tokushima, Japan*

²⁾*Department of Rehabilitation, Tokushima University Hospital, Tokushima, Japan*

³⁾*Department of Nursing, Tokushima University Hospital, Tokushima, Japan*

⁴⁾*Tokushima Prefectural Central Hospital, Tokushima, Japan*

⁵⁾*Emergency and Disaster Medicine, Tokushima University Hospital, Tokushima, Japan*

SUMMARY

Abstract : Early mobilization is an effective way to improve the physical function of critically ill patients, but there are numerous barriers to mobilization. One such is an early ward transfer. Mobilization is often insufficient in a ward, and the patient cannot be liberated from mechanical ventilation. We experienced a case of a successfully liberated patient from prolonged mechanical ventilation in long-term mobilization as orchestrated by a multidisciplinary team in the ICU. A 45-year-old female was admitted to the ICU and placed on mechanical ventilation for acute respiratory distress syndrome (ARDS). We deployed a mobilization protocol, which was mostly restricted to passive exercise in the first 2 weeks after admission. On day 30, the patient recovered from unstable respiration, but could not be liberated from mechanical ventilation because of muscle weakness, diagnosed as ICU-acquired weakness. The patient was gradually mobilized and transferred to a chair on day 35, and she was able to stand on day 56. On day 65, she was completely liberated from mechanical ventilation and discharged from the ICU 70 days after her initial admission. Long-term mobilization is important for liberation of a patient from prolonged mechanical ventilation as well as early mobilization in the ICU.

Key words : rehabilitation, multidisciplinary team, mechanical ventilation, acute respiratory distress syndrome, ICU-acquired weakness