

◎原 著◎

当院 ICU における挿管患者に対する早期離床プロトコル導入前後の効果に関する検討

石原敦司¹⁾・吉眞 孝^{1,2)}・森 輝樹¹⁾・佐々木優依³⁾
松本真介^{1,2)}・山本拓巳²⁾・豊田 泉²⁾・野田俊之²⁾

キーワード：早期離床，挿管期間，端坐位開始時期，再挿管率

要 旨

背景：挿管患者に対する早期離床は、挿管期間の短縮につながる事が報告されている。プロトコル導入により早期離床が促進されれば、挿管期間が短縮する可能性がある。

目的：ICU の挿管患者に対し早期離床プロトコル導入前後の効果を検討する。

対象・方法：2018 年 1～12 月に ICU 入室した挿管患者で入室中に端坐位を実施した 197 例を対象とした。方法は早期離床プロトコルを導入した 7 月を基準として前後の 6 カ月を 2 群に分け、背景因子を比較し後方視的に検討した。

結果：早期離床プロトコル導入前後で年齢・男性割合・APACHE II・ICU 死亡率に有意差は認められなかった。有意差が認められた項目として、プロトコル導入後に挿管期間（中央値 4 日 vs 3 日、 $P=0.01$ ）と端坐位開始時期（中央値 3 日 vs 2 日、 $P<0.01$ ）が短縮され、再挿管率（10% vs 4%、 $P=0.04$ ）が低下した。

結論：早期離床プロトコルの導入は端坐位開始までの期間を短縮し、挿管期間の短縮と再挿管率の低下に寄与する可能性が示された。

I. はじめに

ICU に入室する挿管患者の挿管期間延長は ICU の死亡率・在室日数のみならず、在院日数にも影響を及ぼすとされ¹⁾、挿管期間の短縮に寄与する因子が検討されている。早期離床リハビリテーションは、人工呼吸器装着期間の短縮に寄与する可能性が報告され²⁾、2018 年に早期離床・リハビリテーション（以下、早期離床・リハビリ）加算が診療報酬改定で新設されたことで広く普及するようになった。人工呼吸器からの離脱に関するガイドラインでは、自発覚醒トライアル（spontaneous awakening trial : SAT）/ 自発呼吸トライアル

（spontaneous breathing trial : SBT）およびカフリークテストの実施が推奨されているが³⁾、これに加えて離床による重力負荷検査を行うことが患者の呼吸・循環予備能の評価につながることも検討されている^{4,5)}。

今回、当院 ICU における早期離床・リハビリ加算導入に際して、挿管患者に対する早期離床プロトコル導入前後の効果について検討を行ったので報告する。

II. 対象・方法

早期離床プロトコル導入前後 6 カ月間にあたる 2018 年 1 月から 12 月に当院 ICU に入室した 537 例のうち、非挿管患者（導入前：151 例、導入後：135 例）と ICU 在室中に端坐位を実施しなかった患者（介入前に転棟・死亡 導入前：29 例、導入後：14 例と入院前 ADL がベッド上 導入前：6 例、導入後：5 例）を除外した挿管患者 197 例を対象とした。早期離床プロトコルの導

1) 岐阜県総合医療センター 呼吸サポートセンター

2) 同 救命救急センター

3) 同 呼吸器内科

[受付日：2020 年 4 月 8 日 採択日：2020 年 7 月 2 日]

入前後（導入前：97例、導入後：100例）で2群に分けた。観察期間中はICUに入室する患者のほぼ全例にリハビリテーション（以下、リハビリ）介入をしており、早期離床プロトコル導入前は主治医とリハビリ技師の判断で対応していたが、導入後は図1に示す当院早期離床プロトコルを用いて対応した。早期離床プロトコルの離床レベルは毎日開催する多職種カンファレンスで決定された。端坐位は早期離床の一環として行い、実施時間は20分以上を基準とした。なお、中止基準は早期リハビリテーション根拠に基づくエキスパートコンセンサス⁶⁾に則り実施した。

方法として、まずは早期離床プロトコル導入前と導入後における背景因子について調べた。背景因子は年齢・男性割合・APACHE II・ICU死亡の有無・挿管期間・再挿管の有無・自宅復帰の有無・ICU在室日数・在院日数・抜管前に端坐位を実施した患者の有無・端坐位開始時期・1日当たりの平均リハビリ実施時間とした。

次に早期離床プロトコル導入前後の群間比較をWilcoxonの符号付順位検定を用いて検討した。危険率5%未満(P<0.05)を有意とした。結果は患者数(割合)もしくは中央値(四分位範囲)で示した。

本研究は後ろ向きの研究で、すでに実施された診療内容を、診療記録を用いて解析した。なお、解析に際しては個人情報の保護について配慮し、研究結果の公表には個人が特定できないよう倫理的に配慮した。本研究は岐阜県総合医療センター倫理委員会の承認(承認番号:440)を得ている。

Ⅲ. 結 果

早期離床プロトコル導入前後の両群において年齢、男性割合、APACHE II、ICU死亡率などに有意な差は認められなかった。主科別患者割合についても、両群ともに心臓血管外科・循環器内科・外科が9割前後の患者を占めていた。心臓血管外科の内訳は導入前(冠動脈バイパス術:23例、弁置換術:14例、人工血管置換術:13例、その他:4例)で導入後(冠動脈バイパス術:20例、弁置換術:25例、人工血管置換術:5例、その他:3例)であった。循環器内科の内訳は導入前(急性心筋梗塞:17例、心不全:3例、その他:3例)で導入後(急性心筋梗塞:9例、心不全:2例、その他:5例)であった。外科の内訳は導入前(食道癌:8例、その他:7例)で導入後(食道癌:14例、その他:5例)であった(図2)。

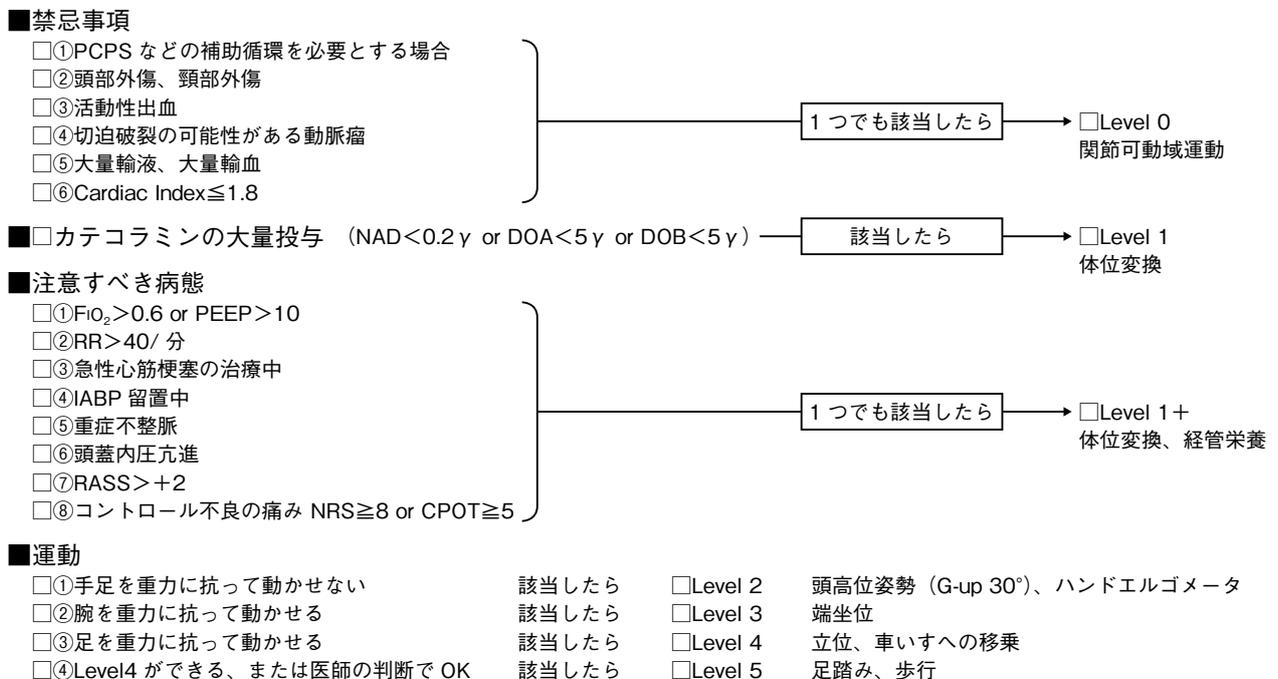


図1 当院特定集中治療室における早期離床プロトコル

PCPS : Percutaneous Cardiopulmonary Support IABP : Intra-Aortic Balloon Pumping
 RASS : Richmond Agitation-Sedation Scale
 NRS : Numerical Rating Scale CPOT : Critical-Care Pain Observation Tool

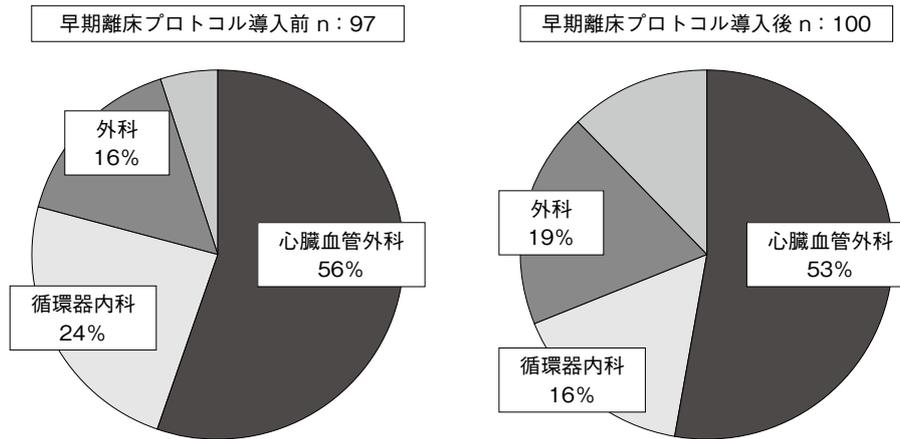


図2 早期離床プロトコル導入前後の比較 n : 197

早期離床加算導入前：心臓血管外科 54 例 (56%)、循環器内科 23 例 (24%)、外科 15 例 (16%)、その他 5 例 (5%)
 早期離床加算導入後：心臓血管外科 53 例 (53%)、循環器内科 16 例 (16%)、外科 19 例 (19%)、その他 12 例 (12%)

表1 早期離床プロトコル導入前後の比較 n : 197

	早期離床プロトコル導入前 n : 97	早期離床プロトコル導入後 n : 100
●年齢、歳	72 (66.0 ~ 76.5)	73 (67.0 ~ 77.0)
●男性割合、人	53 (55%)	67 (67%)
●APACHE II	24 (20.0 ~ 28.0)	24 (20.8 ~ 27.0)
●ICU 死亡、人	3 (3%)	4 (4%)
●挿管期間、日	4 (1.7 ~ 5.8)	3 (1.7 ~ 3.4) #
●再挿管、人	10 (10%)	4 (4%) #
●自宅復帰率、人	78 (80%)	73 (73%)
●ICU 在室日数、日	5 (2.0 ~ 9.8)	4 (2.0 ~ 6.8)
●在院日数、日	20 (11.0 ~ 33.0)	18 (10.0 ~ 30.5)
●抜管前に端坐位実施、人	74 (76%)	85 (85%)
●端坐位開始時期、日	3 (1.0 ~ 6.0)	2 (1.0 ~ 3.0) b
●1日リハビリ実施時間、分	60 (40.0 ~ 60.0)	60 (50.0 ~ 60.0)

患者数 (割合) もしくは中央値 (四分位範囲)

統計解析は Wilcoxon の符号付順位検定法にて実施。有意水準#: P<0.05 b: P<0.01 とした。

両群間で挿管期間 (中央値 4 日 vs 3 日、P=0.01)、端坐位開始時期 (中央値 3 日 vs 2 日、P<0.01)、再挿管率 (10% vs 4%、P=0.04) に有意差が認められた。抜管前に端坐位を実施している割合も早期離床プロトコル導入前の 76% から導入後には 85% と増加傾向であった。ICU 在室日数や在院日数も短くなったが、有意差は認められなかった。1 日当たりの平均リハビリ実施時間にも有意差は認められなかった (表 1)。

IV. 考 察

ICU 挿管患者における挿管期間の関連因子についてはいくつかの報告^{1,7)}があるが、端坐位を含めた離床

との関連性に関する検討は少ない。2018 年の診療報酬改定とともに、多職種カンファレンスと早期離床プロトコルの作成を必須条件として早期離床・リハビリ加算⁸⁾が新設され、当院でも運用を開始した。今回われわれは、当院 ICU における挿管患者に対する早期離床プロトコルが、どのような効果をもたらしたか導入前後で比較検討した。

早期離床プロトコル導入前後の 2 群を比較すると、心臓血管外科・循環器内科・外科がともに 9 割を占め、年齢・男性割合・APACHE II・ICU 死亡率などの背景因子には有意差が認められなかった。しかし、挿管期間・端坐位開始時期・再挿管率には有意差が認めら

れた。すなわち、早期離床プロトコル導入後には、挿管期間は中央値で4日から3日、端坐位開始時期は中央値で3日から2日とそれぞれ短縮し、再挿管率は10%から4%に低下した。ICU在室日数や在院日数についても、それぞれ中央値で5日から4日、中央値で20日から18日と有意差は認められなかったが1~2日程度短くなった。ECCW (Europe consensus classification for weaning) が提唱する人工呼吸療法に関する新たな分類では、人工呼吸器の離脱が円滑に行われる Simple Weaning は、人工呼吸器離脱に3~7日を要する Difficult Weaning と比較し、ICU在室日数や在院日数の短縮が報告⁹⁾されている。今回の検討においても、挿管期間の短縮がICU在室日数・在院日数の短縮に影響した可能性が考えられた。また、早期離床プロトコル導入後には再挿管率も有意に低下しており、適切な評価のもとに、より安全な抜管が実施されたことを示す結果となった。再挿管の原因として去痰不全・肺水腫に伴う呼吸不全のほか、自律神経機能の障害と長期臥床に伴う運動予備能の低下による循環不全が挙げられる¹⁰⁾。端坐位の実施は背側肺障害の改善とともに、下肢下垂状態による静脈還流量の変動や重力に抗する体位保持の負荷などを与えるため、呼吸・循環予備能に対する定量的な評価としても検討されている^{4,5)}。早期離床プロトコルの導入で端坐位をより早期から実施できたこと、さらには呼吸・循環予備能の評価のもとに適切なタイミングで抜管できたことなどが、挿管期間の短縮だけでなく再挿管率の減少という患者予後の改善につながった可能性がある。今回の検討では患者の退院時能力の評価までは行っていないが、挿管患者に対する早期のリハビリ介入と鎮静の中断がICU-acquired weaknessなどを軽減させたことにより人工呼吸器装着期間の短縮のみならず、退院時の日常生活活動 (activities of daily living: ADL) 向上にも寄与する可能性²⁾を指摘している報告もある。今後は早期離床プロトコル導入による入院中のさらなるADL向上に関する検討も必要であろう。

今回のプロトコル導入による最大の利点は、毎日の早期離床カンファレンスの実施による多職種の離床意識の高まりと情報の共有であると考えている。カンファレンスにもとづいて実際の離床を行うことで、挿管下であっても循環動態や自覚症状などの患者情報を多職種で確認と共有ができ、より適切な時期の抜管を選

択するに至り、再挿管率の低下にも寄与できたのではないかと評価している。

本研究の限界として、まず今回は早期離床プロトコル導入前後6カ月の比較であり、時期による疾患特性の差異を十分には検討できていないことが挙げられる。次に、早期離床プロトコル導入前のリハビリ内容は個々の判断に委ねられており、少数の未介入患者がいることも結果に影響を及ぼしている可能性は否定できない。最後に、対象となる患者群はそれぞれ100例前後で、再挿管患者も10例と4例の比較となっている。今後はより多くの症例数を対象として、さらなる検討が必要であろう。

V. 結 語

早期離床プロトコル導入前後で比較を行うと、挿管期間・再挿管率・端坐位開始時期に有意差が認められた。今回の結果から早期離床プロトコルの導入はより早期に端坐位を行うことが可能となり、挿管期間の短縮と再挿管率の低下に寄与する可能性が示された。

本稿の要旨は、第41回日本呼吸療法医学会学術集会(2019年、大阪)において発表した。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

参考文献

- 1) Funk GC, Anders S, Breyer MK, et al: Incidence and outcome of weaning from mechanical ventilation according to new categories. *Eur Respir J.* 2010; 35: 88-94.
- 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) Ouellette DR, Patel S, Girard TD, et al: Liberation from mechanical ventilation in critically ill adults: an official American college of chest physicians/American Thoracic Society Clinical Practice Guideline: inspiratory pressure augmentation during spontaneous breathing trials, protocols minimizing sedation, and noninvasive ventilation immediately after extubation. *CHEST.* 2017; 151: 166-80.
- 4) 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.
- 5) 西田悠一郎: 理学療法士の視点から見た早期リハビリテーションの実践. *杏林医会誌.* 2016. 47: 55-60.
- 6) 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編: 集中治療における早期リハビリテーション 根拠に基

- づくエキスパートコンセンサス ダイジェスト版 (2017年5月改訂版). 医歯薬出版. 2017.
- 7) Peñuelas O, Frutos-Vivar F, Fernández C, et al : Characteristics and outcomes of ventilated patients according to time to liberation from mechanical ventilation. *Am J Respir Crit Care Med.* 2011 ; 184 : 430-7.
 - 8) 厚生労働省 : 平成 30 年度診療報酬改定 I-1. 医療機能や患者の状態に応じた入院医療の評価^④ (4) その他. 2018.
 - 9) J Sellares, M Ferrer, E Cano, et al : Predictors of prolonged weaning and survival during ventilator weaning in a respiratory ICU. *Intensive Care Med.* 2011 ; 37 : 775-84.
 - 10) 石川幸司, 岩本満美, 吉田亜子ほか : ICU における再挿管に影響を与える因子の検討. *日集中医誌.* 2009 ; 16 : 459-63.