

## ●短 報●

## 当施設成人挿管患者の気道転帰と抜管不成功の関連因子に関する検討

長友香苗<sup>1)</sup>・小松孝美<sup>2)</sup>・水枝谷一仁<sup>1)</sup>・牛尾倫子<sup>1)</sup>  
石井 健<sup>3)</sup>・矢作直樹<sup>3)</sup>・山田芳嗣<sup>1)</sup>

キーワード：成人ICU，人工呼吸管理，気管挿管日数，抜管不成功，予後

## I. 序 文

人工呼吸管理中の気管挿管患者において、人工呼吸離脱は最大の課題であり、人工呼吸離脱に向けた評価方法<sup>1)</sup>や離脱困難因子など各種検討されている<sup>2,3)</sup>。今回、当施設ICUにおける成人気管挿管患者の気道転帰の実態と抜管不成功の関連因子について調査したので報告する。

## II. 対象・方法

2012年1月から12月の間に、東京大学医学部附属病院成人semi-closed general ICUにおいて集中治療医により気管挿管管理された18歳以上の患者を対象とした。心臓血管外科手術後および重症心不全などCCUで管理された患者、ICU入室前に気管切開されていた患者は除外した。

診療録から年齢、性別、Charlson Index、ICU入室初日のAcute Physiology and Chronic Health Evaluation (APACHE) II score、手術の有無、気管挿管理由、気管挿管日数、ICU滞在日数、全入院日数、気道転帰、ICU退室時およびICU退室3ヶ月予後について後ろ向きに調査し、抜管不成功の関連因子を検討した。抜管後ICU退室まで自然気道が維持された症例を抜管成功とし、ICU滞在中の再挿管全例（再抜管・気管切開問わず）・抜管を断念し気管切開が施行された症例・挿管

1) 東京大学医学部附属病院麻酔科・痛みセンター

2) 同 手術部

3) 同 救急部・集中治療部

[受付日：2015年12月24日 採択日：2016年5月20日]

Table 1 Extubation criteria

• Resolution of underlying disease on mechanical ventilation required
• Absence of intracranial pressure elevation
• Follows verbal commands
• $F_{iO_2} \leq 0.4$ with P/F ratio $> 200$
• Minimal pressure support as tube compensation level
• Stable Hemodynamics (heart rates $\leq 120$ , dopamine $< 5 \mu$ , no evidence of critical arrhythmias or myocardial ischemia)
• Absence of respiratory distress and symptoms of agitation
• Respiratory rates $< 25$
• Rapid Shallow Breathing Index $< 100$
• Intact cough reflex
• Positive cuff leak (air leak $\geq 110$ mL or 12% of inspiratory tidal volume)

のまま死亡した症例を抜管不成功と定義した。対象患者の抜管は、当施設の抜管基準 (Table 1) に従い、複数の集中治療医の判断で行われた。得られた結果のうち、抜管成功・不成功の二群比較について、名義変数はFischer 正確検定、連続変数はMann-Whitney U検定を用いて二変量解析を行い、 $p < 0.1$ であった項目についてロジスティック回帰分析により多変量解析を行った。解析には統計解析ソフトEZR<sup>4)</sup>を用い、 $p < 0.05$ を有意水準とした。

本研究は東京大学医学部医学系研究科・医学部倫理委員会により承認された。

## III. 結 果

141名の対象患者のうち、抜管不成功は再挿管5名を含む54名(38.3%)おり、25名が抜管を断念し気管切開を施行され、挿管のまま死亡した症例が23名で

Table 2 Patient characteristics and clinical variables

	All n = 141 Median or n	Extubation success n = 87 Median or n	Failed Extubation n = 54 Median or n	P-values
Male	85 (60.3%)	48 (55.2%)	37 (68.5%)	0.156
Age	62.0 (50.0 ~ 74.0)	62.0 (49.0 ~ 72.5)	60.0 (50.3 ~ 75.5)	0.980
Charlson Index	3.0 (1.0 ~ 4.0)	3.0 (2.0 ~ 4.0)	2.0 (0 ~ 3.0)	<0.001
APACHE II score	18.0 (14.0 ~ 26.0)	16.0 (13.0 ~ 19.0)	24.5 (18.0 ~ 30.0)	<0.001
Perioperative patients	91 (64.5%)	67 (77.0%)	24 (44.4%)	<0.001
P/F ratio on ICU admission	318.0 (234 ~ 426)	343.5 (285.0 ~ 432.8)	255.0 (119.3 ~ 400.3)	<0.01
Reason of intubation				
Respiratory failure	15 (10.6%)	6 (6.9%)	9 (16.7%)	0.092
Impaired consciousness	42 (29.8%)	15 (17.2%)	27 (50.0%)	<0.001
Shock	41 (29.1%)	27 (31.0%)	14 (25.9%)	0.571
Invasive surgery	38 (27.0%)	35 (40.2%)	3 (5.6%)	<0.001
Length of intubation (days)	5.0 (3.0 ~ 10.0)	4.0 (2.3 ~ 7.0)	11.5 (4.0 ~ 14.0)	<0.001
Length of ICU stay (days)	7.0 (4.0 ~ 14.0)	7.0 (4.0 ~ 10.0)	11.5 (3.3 ~ 17.8)	0.078
Length of hospital stay (days)	48.0 (24.8 ~ 77.0)	48.5 (30.3 ~ 75.0)	45.5 (17.5 ~ 92.0)	0.476
Mortality				
ICU discharge	25 (17.7%)	0 (0.0%)	25 (46.3%)	<0.001
3 months from ICU discharge	39 (27.7%)	7 (8.0%)	32 (59.3%)	<0.001
Other outcomes				
Re-intubation	5 (3.5%)		5 (9.3%)	
Tracheotomy	25 (17.7%)		25 (46.3%)	
Death with intubation	23 (16.3%)		23 (42.6%)	

(% or IQR)

Table 3 Multivariate analysis for failed extubation

	Odds ratio (95% confidence interval)	P-values
Charlson Index	0.713 (0.549 ~ 0.926)	<0.05
Respiratory failure	5.38 (1.22 ~ 23.8)	<0.05
Impaired consciousness	5.63 (1.77 ~ 17.9)	<0.01
Length of intubation (days)	1.27 (1.12 ~ 1.44)	<0.001
3 months mortality from ICU discharge	26.1 (6.96 ~ 98.0)	<0.001

あった (Table 2)。抜管不成功患者で有意に Charlson Index 低値、ICU 入室初日の APACHE II score 高値であり、周術期患者の割合が少なかった。また ICU 入室初日の P/F 比は有意に低く、意識障害を理由とした挿管が多かった。挿管日数は有意に長かったものの、ICU 滞在日数および全入院日数に差はなかった。抜管不成功の関連因子としては、低い Charlson Index、呼吸不全および意識障害を原因とした挿管、挿管日数長期化が有意であり、抜管不成功者で ICU 退室 3 ヶ月予後不良であった (Table 3)。

#### IV. 考 察

人工呼吸療法において早期の人工呼吸離脱は最大の課題であり、離脱に向けたプロトコルも提言されてい

る<sup>1)</sup>。しかし適切に抜管前評価されても、抜管後の気道閉塞や呼吸・心負荷への不耐などによる再挿管の可能性は残存し、予後との関連も指摘<sup>5)</sup>される。再挿管は極力回避されるべきだが、抜管基準到達までに日数を要し挿管期間が長引けば、ICU 滞在期間・入院期間の長期化、人工呼吸器関連肺炎 (ventilator-associated pneumonia: VAP) などのリスクとなり<sup>6)</sup>、人工呼吸離脱困難に陥りかねず、予後不良<sup>2)</sup>とも考えられている。抜管に難渋する状態が続く場合、気管切開の適応と考えられるが、そのタイミングには明確な見解が得られていない現状である。

こうした背景から、今回当施設における気道転帰の実態と関連因子についての調査を行った。全体として再挿管は 5 名 (3.5%)、抜管を断念し気管切開に至っ

た患者は25名(17.7%)であり、抜管不成功者のうち挿管のまま死亡した症例を除くと、再挿管患者は4.2%、抜管せず気管切開を行った患者は21.2%であった。報告される再挿管患者および気管切開患者の割合がそれぞれ10~20%<sup>5)</sup>、約24%<sup>7)</sup>であることから、当施設では再挿管患者の割合が少ないが、再挿管回避のために抜管を断念し気管切開となる頻度が多いわけではない。

抜管不成功の背景因子として、Charlson Index、意識障害・呼吸不全を原因とした挿管、挿管日数長期化が有意であった。Charlson Indexは併存疾患の種類や程度をもとに点数化した予後指標として用いられ、高得点で予後不良となるが、ICU入室以前の状態で着目している点でICU入室時点での病態重症度は反映されない。転移固形癌など配点が高くても耐術能がある術後症例、あるいは配点の低い心肺疾患の急性期における気道転帰への影響などを考えると、得点と抜管不成功との関連を単純化することは難しい。また、Charlson Indexが示された1987年当時と比較し、近年、治療法の発展などから各疾患の重み付けを見直す試み<sup>8)</sup>もある。これらをふまえて併存疾患と抜管不成功との関連を再検討する必要がある。

挿管前の血液ガス分析、カルテ記載から呼吸回数や呼吸様式など呼吸の異常に起因した挿管症例を呼吸不全による挿管とみなしたが、呼吸不全による抜管不成功症例では、呼吸状態の回復に難渋し抜管困難となった経過が考えられる。呼吸不全の指標として、ICU入室時のP/F比の他、CO<sub>2</sub>排出の程度や肺コンプライアンスなど他の呼吸パラメータによる定量評価を検討する必要がある。一方で、意識障害患者においては肺のガス交換能が正常であっても、気道閉塞性の維持や排痰能低下に伴い、結果的に抜管困難・再挿管となる背景が考えられる。実際、器質的中枢神経障害は再挿管リスク因子として指摘されている<sup>9)</sup>。

抜管不成功と挿管日数の関係では、抜管不成功者で有意に挿管日数が長かった。疾患や病勢などにもよるが、当施設では原則挿管日数14日を目安として抜管基準に到達しない場合、抜管を断念し気管切開の適応としている。挿管日数長期化が抜管不成功の原因か、抜管不成功患者がその気道転帰に至るまでに結果的に挿管日数が長期化したのか、それら両方の影響か、いずれの可能性も考えられる。VAP回避、ICU滞在日数

短縮および医療経済的観点から、7日を目処に気管切開を推奨する報告もあり<sup>7)</sup>、本研究で最終的に気管切開となった抜管困難患者についても、症例によってはより早い段階での気管切開も考慮される。気管切開適応の見極めまでに要する挿管日数については、抜管困難を適切に予測し、挿管日数とVAPや他の合併症発生頻度、予後との関連を明らかにすることが重要である。本研究で呼吸不全および意識障害と抜管不成功との関連が示唆されたが、さらに呼吸状態の定量的指標や肺傷害の程度、器質的中枢神経障害の有無、意識レベルなどより詳細な項目を含め抜管困難との関連を調査するべきと考える。

## V. 結 語

成人挿管患者の気道転帰と関連因子を調査した。抜管不成功の関連因子としてCharlson Index、呼吸不全および意識障害を原因とした挿管、挿管日数長期化が示唆された。また抜管不成功はICU退室3ヶ月予後不良因子と考えられた。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

## 参 考 文 献

- 1) 日本集中治療医学会, 日本呼吸療法医学会, 日本クリティカルケア看護学会. 人工呼吸器離脱に関する3学会合同プロトコル. [http://www.jsicm.org/pdf/kokyuki\\_ridatsul503b.pdf](http://www.jsicm.org/pdf/kokyuki_ridatsul503b.pdf)
- 2) Perren A, Brochard L: Managing the apparent and hidden difficulties of weaning from mechanical ventilation. *Intensive Care Med.* 2013; 39: 1885-95.
- 3) Epstein SK, Ciubotaru RL: Independent effects of etiology of failure and time to reintubation on outcome for patients failing extubation. *Am J Respir Crit Care Med.* 1998; 158: 489-93.
- 4) Kanda Y: Investigation of the freely available easy-to-use software 'EZ' for medical statistics. *Bone Marrow Transplant.* 2013; 48: 452-8.
- 5) Thille AW, Richard JC, Brochard L: The decision to extubate in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med.* 2013; 187: 1294-302.
- 6) Dodek P, Keenan S, Cook D, et al: Evidence-based clinical practice guideline for the prevention of ventilator-associated pneumonia. *Ann Intern Med.* 2004; 141: 305-13.
- 7) Sanabria A, Gómez X, Vega V, et al: Prediction of prolonged mechanical ventilation in patients in the intensive care unit A cohort study. *Colomb Med (Cali).* 2013; 44: 184-8.
- 8) Quan H, Li B, Couris CM, et al: Updating and validating

the Charlson comorbidity index and score for risk adjustment in hospital discharge abstracts using data from 6 countries. *Am J Epidemiol.* 2011 ; 173 : 676-82.

9) Salam A, Tilluckdharry L, Amoateng-Adjepong Y, et al : Neurologic status, cough, secretions and extubation outcomes. *Intensive Care Med.* 2004 ; 30 : 1334-9.