

学位論文の内容の要旨

専攻	分子情報制御医学	部門	分子神経機能学
学籍番号	15D734	氏名	岡部 悠吾
論文題目	Lung-thorax compliance measured during a spontaneous breathing trial is a good index of extubation failure in the surgical intensive care unit: a retrospective cohort study.		

(論文要旨)

【背景】人工呼吸器離脱プロトコルの有効性が示され、自発呼吸トライアル (SBT) に基づいた抜管判定が普及したが、再気管挿管率は依然として11-19%と高い。

【目的】自発呼吸下で測定される静的肺胸郭コンプライアンス (LTC) は、1回換気量 (mL) / (吸気終末閉塞開始時から呼気開始までに測定される圧力) (cmH₂O) より求められる。LTCは、proportional assist ventilation (PAV) でのみ測定可能であるため、SBTには使用されていない。SBTを行い抜管可能と判定された成人でLTCが抜管失敗の指標であるか検討した。

【対象】2014年7月から2016年6月まで香川大学医学部附属病院の外科系集中治療室 (SICU) でSBTを受けて抜管された18歳以上の患者を対象とした。

【方法】単一施設、後ろ向きコホート研究。抜管失敗を24時間以内の再挿管、非侵襲的陽圧換気 (NPPV) の施行と定義し、アウトカムとした。背景として、性別、年齢、術式、人工呼吸時間、SBT回数、呼吸仕事量、高流量鼻カニューラ (HFNC) とNPPVの使用、BMI、Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score (APACHE II score) を使用し、パラメータとして、心拍数 (HR)、呼吸回数 (RR)、一回換気量 (TV)、rapid shallow breathing index (RSBI)、呼気終末陽圧 (PEEP)、動脈血酸素飽和度 (SpO₂)、呼気二酸化炭素濃度 (EtCO₂)、LTCのSBT終了直前30分間の平均を使用した。

Table 2 Subject backgrounds

	Total n=173	Success n=162	Failure n=11	p value
Sex, n (%)				
Male	114 (65.9)	107 (66.1)	7 (63.6)	0.553
Female	59 (34.1)	55 (34.0)	4 (36.4)	0.696
Age (mean ± SD)	68.2 ± 12.8	68.2 ± 12.9	69.3 ± 11.7	0.854
Surgery, n (%)	170 (98.3)	160 (98.8)	10 (90.9)	0.179
Cardiac	90 (52.0)	86 (53.0)	4 (36.4)	0.519
Cranio-cervical	34 (19.7)	34 (21.0)	0 (0.0)	0.215
Gastrointestinal	16 (9.2)	13 (8.0)	3 (27.3)	0.264
Vascular	14 (8.1)	11 (6.8)	3 (27.3)	0.031
Other surgery	16 (9.2)	16 (9.9)	0 (0.0)	0.601
Others, n (%)	3 (1.7)	2 (1.2)	1 (9.1)	0.589
Emergency surgery, n (%)	14 (8.1)	13 (8.0)	1 (9.1)	0.616
Ventilation period, min (mean ± SD)	1694 ± 3958	1661 ± 3911	2330 ± 3799	0.516
SBT times (median ± SD)	1 ± 1.8	1 ± 1.7	2 ± 2.9	0.158
WOB*, L/L (mean ± SD)	0.77 ± 0.27	0.76 ± 0.25	0.99 ± 0.41	0.015
HFNC, n (%)	123 (71.1)	112 (69.1)	11 (100)	0.026
NPPV, n (%)	3 (1.7)	0 (0.0)	3 (27.3)	0.002

Table 3 Comparison of parameters between the success group and failure group

	Total n=173	Success n=162	Failure n=11	p value
Female, n (%)	59 (34.1)	55 (34.0)	4 (36.4)	0.696*
Age (years)	68.2 ± 12.8	68.2 ± 12.9	69.3 ± 11.7	0.854
APACHE II score	17.6 ± 5.7	17.2 ± 5.3	23.4 ± 8.7	0.015
BMI	23.9 ± 4.2	24.1 ± 4.2	22.1 ± 3.8	0.075
HR (bpm)	77 ± 13.5	76.3 ± 13.1	87.1 ± 15.6	0.018
RR (/min)	16.1 ± 4.7	15.7 ± 4.1	23.3 ± 7.0	0.000
TV (mL)	457.4 ± 102.3	461 ± 98.8	405.4 ± 140.6	0.031
RSBI	38.4 ± 18.3	36.6 ± 15.7	64.3 ± 31.8	0.002
PEEP (cmH ₂ O)	6.1 ± 1.4	6.2 ± 1.3	5.3 ± 2.4	0.065
SpO ₂ (%)	99.2 ± 1.0	99.2 ± 0.98	98.6 ± 1.4	0.076
EtCO ₂ (mmHg)	39.3 ± 5.2	39.4 ± 4.8	37.8 ± 9.3	0.828
LTC (mL/cmH ₂ O)	70.1 ± 23.6	71.9 ± 23.0	43.3 ± 14.6	< 0.0001

Mann-Whitney U Test was applied. *Fischer's exact test was applied for the comparison of ratios. From age to LTC, data were expressed as mean ± standard deviation
 APACHE II score Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score, BMI body mass index, HR heart rate, RR respiratory rate, TV tidal volume, RSBI rapid shallow breathing index, PEEP positive end-expiratory pressure, SpO₂ arterial oxygen saturation, EtCO₂ end-tidal carbon dioxide, LTC lung-thorax compliance

The Mann-Whitney U test and Fischer's exact test were applied. *WOB is a calculated estimate
 SBT spontaneous breathing trial, WOB work of breathing, HFNC high-flow nasal cannula, NPPV non-invasive positive-pressure ventilation

【解析】名義尺度はFisherの正確検定、他はMann-Whitney U検定を用いて、成功および失敗群を比較した。臨床的意義を評価するために、受信者動作特性（ROC）曲線分析を実施し曲線下面積（AUC）を計算して、識別力を評価した。ソフトは、JMP Pro13を用いた。

【結果】対象は173人で、170人（98.3%）が術後患者であった。162人（93.6%）は抜管に成功し、11人（6.4%）が失敗した。成功と失敗の平均±標準偏差は、LTC（71.9±23.0 mL/cmH₂O、43.3±14.6 mL/cmH₂O p<0.0001）、RR（15.7±4.1/min、23.3±7.0/min、p=0.0001）、RSBI（36.6±15.7、64.3±31.8、p=0.002）、APACHE II score（17.2±5.3、23.4±8.7、p=0.015）、HR（76.3±13.1 bpm、87.1±15.6 bpm、p=0.018）、TV（461±98.8 ml、405.4±140.6 ml、p=0.031）で差があった。ROC曲線分析ではAUCは、LTC 0.862、RR 0.821、RSBI 0.781、APACHE II score 0.72、HR 0.715、TV 0.695であった。

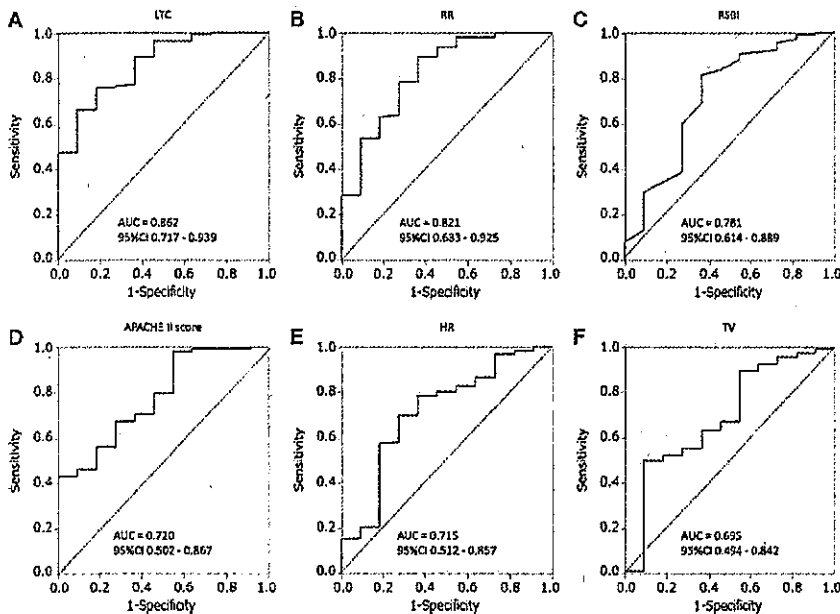


Fig. 3 ROC curves for LTC (a), RR (b), RSBI (c), APACHE II score (d), HR (e), and TV (f) used to distinguish the success group from the failure group. In the ROC curve analysis, the AUC was highest for LTC (0.862), followed by the RR (0.821), RSBI (0.781), APACHE II score (0.720), HR (0.715), and TV (0.695). ROC curve: receiver operating characteristic curve; LTC: lung-thorax compliance; RR: respiratory rate; RSBI: rapid shallow breathing index; APACHE II score: Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II score; TV: tidal volume; AUC: area under the curve, CI: confidence interval

【考察】LTCのAUCは0.862で、最も高かった。抜管失敗の予測因子は、RSBI>100、PaO₂/FiO₂<200 mmHg、PaCO₂>44 mmHgがあるが、LTCは単純で正確であるため、抜管評価の候補因子である。本研究の限界として、サンプルサイズ、単一施設、対象が術後患者、LTCが人工呼吸器のモニタ上に表示されることがあげられる。

【結論】SBT中に測定されたLTCは、術後患者における抜管失敗の指標となる可能性がある。

掲載誌名	Journal of Intensive Care 2018		
	第06巻, 第01号, p44		
(公表予定) 掲載年月	2018年 07月	出版社(等)名	BMC
Peer Review	有		無

(備考) 論文要旨は、日本語で1, 500字以内にまとめてください。