

## 主 論 文 要 旨

論文提出者氏名：則末 泰博

専攻分野：救急医学

指導教授：藤谷 茂樹

主論文の題目：

Increase in Intra-Abdominal Pressure During Airway Suctioning-Induced Cough After a Successful Spontaneous Breathing Trial is Associated with Extubation Outcome

(自発呼吸試験に合格した人工呼吸器装着患者において気道吸引時の咳嗽による腹圧上昇の程度により抜管失敗は予想できる)

共著者：

Jun Kataoka, Yosuke Homma, Takaki Naito, Junpei Tsukuda, Kentaro Okamoto, Takeshi Kawaguchi, Lonny Ashworth, Yumiko Shimada, Yuiko Hoshina, Eiji Hiraoka, Shigeki Fujitani

緒言

人工呼吸器離脱後に、咳嗽が弱く、喀痰や気道分泌物を喀出できないことが原因で再挿管されることはめずらしくない。しかし気管チューブ抜管前に患者の咳嗽力を評価する確立された方法は存在しない。咳嗽時の腹腔内圧上昇( $\Delta$ 腹腔内圧)と咳嗽強度は相関関係がある事が報告されている。我々は、「咳嗽時の $\Delta$ 腹腔内圧が低い患者は咳嗽強度が弱いため、再挿管のリスクが高い」という仮説を立てた。今回の研究の目的は、ルーチンで行う抜管前の気道吸引で誘発される咳嗽強度を咳嗽時の $\Delta$ 腹腔内圧で定量化し、その後の抜管失敗との関連を調べることである。

## 方法・対象

聖マリアンナ医科大学の連携施設である東京ベイ・浦安市川医療センターの集中治療室において、自発呼吸試験に合格し、抜管が予定された人工呼吸器装着患者を前向きコホート研究に組み入れた。各患者において安静時の腹腔内圧と、ルーチンに行われる抜管前の気道吸引で誘発される咳嗽時の腹腔内圧の最大値を記録し、その圧格差を $\Delta$ 腹腔内圧とした。腹腔内圧測定は、尿道カテーテルから膀胱に 20 ml の生理的食塩水を注入した後にカテーテルのサイドポートから垂直に立てた延長チューブ(長さ 75 cm、内径 3.1 mm; テルモ)を接続し、咳嗽前安静時と咳嗽時にそれぞれ最大の水位を記録する水柱法を用いて行った。抜管後 3 日以内に再挿管されなかった群を抜管成功群、3 日以内に再挿管された群を抜管失敗群として患者の重症度 (APACHE II score) で調節するために多変量解析を行い、咳嗽時の $\Delta$ 腹腔内圧による抜管失敗のオッズ比を求めた。また、Receiver Operator Characteristic (ROC) 曲線から Area under curve (AUC) を算出し、抜管失敗を予想する腹腔内圧上昇の閾値を求めた。統計解析は IBM Statistical Package for the Social Sciences version 22.0 (IBM, Corp, Armonk, NY, USA) を用いて行った。

なお本研究は、東京ベイ・浦安市川医療センターの生命倫理委員会(承認 110 号)の承認を得たものである。

## 結果

335 名の患者の内、24 名 (7.2%) が再挿管された。気管挿管を実施された理由の内訳としては、予定手術 37%、緊急手術 20%、意識障害 8%、敗血症 7.5%、急性心不全 5.7%、肺炎 4.2%であった。抜管成功群と抜管失敗群において年齢 (71 歳 vs. 72 歳、 $p=0.58$ )、性別 (男性 62.1% vs. 70.8%、 $p=0.58$ )、Body mass index (22.7 vs. 21.1、 $p=0.12$ ) に有意差は認められなかった。重症度 (APACHE II) および院内死亡率は抜管失敗群の方が有意に高かった [それぞれ (20 vs. 24  $p<0.001$ )、(10% vs. 5%  $p=0.002$ ) ]。

咳嗽時の $\Delta$ 腹腔内圧の中央値は抜管成功群で 39.0 cmH<sub>2</sub>O (四分位範囲

24.0-57.0)、抜管失敗群で 25.5(四分位範囲 19.8-38.3)であり、抜管失敗群の方が有意に低かった ( $p=0.01$ )。咳嗽時の  $\Delta$  腹腔内圧が 30 cmH<sub>2</sub>O 以下であった患者が再挿管されるオッズ比は、30 cmH<sub>2</sub>O より大きい患者と比べて 3.6 倍であり ( $p<0.005$ )、APACHE II で調整したオッズ比は 3.4 であった ( $p=0.007$ )。咳嗽時の  $\Delta$  腹腔内圧のカットオフ値を 30 cmH<sub>2</sub>O とした時の AUC は 0.65 であった (95% 信頼区間 0.54-0.76)。対象を 72 時間以上人工呼吸器を装着していた患者だけにした場合、 $\Delta$  腹腔内圧のカットオフ値を 29 cmH<sub>2</sub>O とした時の AUC は 0.71 であった (95% 信頼区間 0.57-0.85)。

### 考察

本研究では「自発呼吸試験に合格していても、咳嗽力が弱く、咳嗽時の腹腔内圧上昇の程度 ( $\Delta$  腹腔内圧) が小さい患者は  $\Delta$  腹腔内圧が大きい患者と比べると再挿管になるリスクが高い」という仮説を検証し、抜管前の  $\Delta$  腹腔内圧が 30 cmH<sub>2</sub>O 以下である患者は有意に再挿管されるリスクが高いことが示された。尿道カテーテルは人工呼吸器装着患者のほぼ全員が挿入されており、腹腔内圧を測定することが極めて容易であることより、本方法において抜管前の咳嗽強度を測定することは実用的である。自発呼吸試験には合格したが、本方法で咳嗽力が弱いと判断された患者を抜管する場合には、慎重に再挿管の準備を行う、抜管後に一定時間集中治療室から退出させないなどの対応を行うための重要な指標となり得る。抜管前は気管チューブにより咳嗽直前の声門の閉鎖が妨げられるため、抜管後の咳嗽力の強さを完全には再現できないことが本研究の限界である。

### 結論

本研究の結果から自発呼吸試験に合格した人工呼吸器装着患者において気道吸引で誘発される咳嗽時の  $\Delta$  腹腔内圧が抜管失敗を有意に予想することが示された。

