

## 〔一般演題〕

## 気管内定常流の試み

山 口 修\* 磨 田 裕\* 金 子 和 裕\*  
 繁 田 正 毅\* 高 倉 保 雄\* 曾 我 広 太\*  
 古 谷 良 輔\* 奥 津 芳 人\* 奥 村 福 一 郎\*

## はじめに

人工換気中の回路内定常流を、気管内に流す (Intratracheal constant flow, 以下 ITCF と略す) ことによって、解剖学的、器械的死腔を減少できれば、換気不全患者の呼吸管理に有用ではないかと考え以下の臨床研究を行った。

## 方 法

ITCF を得るための回路の構成図を図 1 に示す。気管内チューブのカフの部分を開いて、気管内吸引用のカテーテル (テルモ社製サフィード® Fr. 10) を接着し ITCF 用カテーテルとし、そ

の手元の部分は切り落として、三方活栓を接続した。ガスミキサーから流量計を介して空気酸素混合気をこのカテーテルに接続し、三方活栓から加湿のため定常流 1 l/分あたり 1.8 ml/時の生食水を給水した。またこの三方活栓は回路内圧測定用にも用いた。

定常流量は、蛇管、気管内チューブなどから推定した死腔量 (60~100 ml) を呼吸時間内に洗い流せる量として決定した。

以上の方法で、換気不全患者 4 症例 (表 1) に ITCF を施行し、その有効性を動脈血ガス分析、血圧、呼吸数などから検討した。

## 結 果

〔症例 1〕55 歳、男性。食道癌、肺炎。ITCF 5 l/分から ITCF 0 l/分とすることによって、 $P_{aCO_2}$  は 65 mmHg から約 5 mmHg 増加し、ITCF 再開によって、13~15 mmHg の  $P_{aCO_2}$  の低下をみた。この間自発呼吸数は 25/分で変化しなかった。

〔症例 2〕61 歳、男性。食道癌術後、肺炎。ITCF を 0 から 7.5 l/分に増加し、呼吸数は 40/分から 20/分以下まで減少したが  $P_{aCO_2}$  が 50 mmHg 前後から 70 mmHg 以上まで増加した。

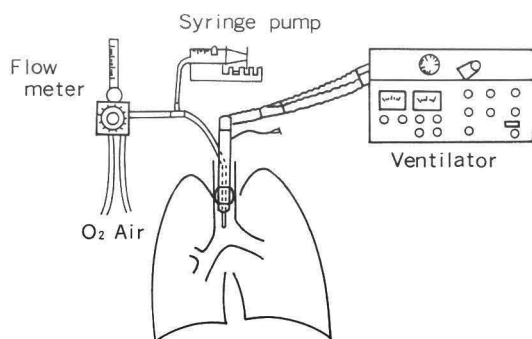


図 1 構成図

表 1 対 象

Case	Age	Sex	Diagnosis	Cause of vent. support	Mode	Airway
1, O.T.	55	M	Esophageal ca.	Pneumonia	PSV	Tracheostomy
2, T.T.	61	M	Esophageal ca.	Pneumonia	PSV	Tracheostomy
3, M.T.	65	F	Emphysema	Acute exacerbation	IMV	Nasotracheal
4, S.A.	63	M	Emphysema	Acute exacerbation	PSV	Tracheostomy

\* 横浜市立大学医学部麻酔科学教室

〔症例3〕65歳，女性。肺気腫。ITCF 10 l/分流することによって強制換気を0とすることができた。この効果を確認する目的で，自発呼吸のまま，ITCFを0 l/分とすると呼吸数は25から37/分へ増加し， $\text{PaCO}_2$ も71.9から80.8 mmHgまで上昇，収縮期血圧も150から220 mmHgまで上昇し，これらは，ふたたび10 l/分のITCFを流すことによって元の値に回復した。

〔症例4〕63歳，男性。肺気腫。ITCFを0から5，10 l/分と増加したが呼吸数は減少せず， $\text{PaCO}_2$ も著大な改善を認めなかった。

### 考 察

気管内に定常流を流すことにより，解剖学的，器械的死腔を減少できる。このことは，自発呼吸中の患者にあつては，呼吸仕事量の軽減につながり，また調節呼吸下にある患者では，一回換気量や呼吸回数の減少から気道内圧をより低く保てるなどの効果が期待できる。さらに気管内定常流を調節することによって，SIMVなどの複雑な機構を要せずに，自発呼吸リズムを妨げることなく，ウィニングを計ることが可能である。

解剖学的死腔は，一般に約2.2 ml/kgで，気管内挿管は，これを半減するといわれる。ただ，接続される回路の器械的死腔を考えるとそれほどは減少しないとみられる<sup>1)</sup>。いわゆる換気不全患者の多くは，肺泡死腔の増大によって換気効率低下している症例である。こうした例では解剖学的，器械的死腔を減らした程度では，換気効率の改善につながらない症例もある。しかし，一方では今回の症例のようにわずかな死腔の軽減により補助呼吸が不要となる例もある。

気管内定常流は，死腔の炭酸ガスを洗い流すほか，constant flow ventilationの効果も考えられ

る。無呼吸時のconstant flow ventilationには，気管分岐部より末梢に1 l/分/kg以上の流量が必要とされ<sup>2)</sup>，今回十分な効果が得られなかった症例では，この点にも考慮する必要がある。

また本回路使用に際しては，適正な加湿方法が重要と思われた。細いノズルから連続的にガスを送り込むため，不十分な加湿は，粘液の乾燥を招来する。今回の症例でも，気管支内にカテーテルを留置した例では，その気管支内の吸引が十分行えなかったこともあつて，喀痰が乾燥し，気管支狭窄が生じた症例もあった。したがって，syringe pumpで給水する場合には，生理的食塩水またはその希釈液を，定常流1 l/分あたり1.8 ml/時注入することによって，絶対湿度30 mg/lを保つように努めた。

### まとめ

1. 死腔の炭酸ガスを洗い流す目的で，4例の高炭酸ガス血症患者に気管内定常流を試みた。
2. 2症例では，明らかに気管内定常流による換気効率の改善が認められた。
3. 定常流量，加湿方法，チューブの位置，強制換気との同期方法など，今後の検討が必要と思われた。

### 文 献

- 1) Nunn JF: Dead space, In Applied Respiratory Physiology 3rd edition. London, Butterworths, 1987, pp 156~167
- 2) Chakrabarti MK, Whitwam JG: Pulmonary ventilation by continuous flow using a modified Carlen's tube. Crit Care Med 12: 354~356, 1984