

一般演題 管理・運用 OP9-6

高気圧環境下での気管チューブ管理におけるカフ圧管理方法とカフ形状の影響

○出牛雅也¹⁾ 桜沢貴俊¹⁾ 小森慈人¹⁾ 小柳津卓哉²⁾
柳下和慶²⁾ 大久保 淳¹⁾

[1) 東京医科歯科大学病院 ME センター
2) 東京医科歯科大学病院 高気圧治療部]

【背景】

高気圧酸素治療 (HBO) における気管チューブのカフ管理方法は、カフ内を液体 (蒸留水) で封入し、かつカフ内圧を調整する方法 (水封・圧規定法) が最も望ましい¹⁾。しかし、各社で異なるカフ形状による影響については渉猟し得た限りでは検討されていない。

【目的】

気管チューブのカフ管理方法とカフ形状との関連について検討した。

【対象】

カフ形状の異なる気管チューブ [TG/SSC/ES] を使用した (表 1)。

【方法】

1) 水封・量規定法: カフ内に注入する蒸留水量を規定する方法: 気管モデル (直径 1.9cm) 内に挿入した状態で、大気圧下にて一律 5 or 10mL の蒸留水をカフ内に注入し、各評価点 [加圧前・治療圧・減圧後] でカフ内圧を測定した。

2) 水封・圧規定法: 圧力トランスデューサを用いて蒸留水によりカフ内圧を規定する方法: 気管モデル内に挿入した状態で、大気圧下にてカフ内圧が 30hPa になるまで蒸留水をカフ内に注入し、1) と同様の各評価点でカフ容量を測定した。

【結果】

表記は平均値とし、チューブ径 7.5・8.5mm の順に示した。1) TG/SSC/ES のカフ内圧は、全ての評価点で変化は認めなかったが、5 mL 注入で 3.5/2.7/3.7・3.7/2.4/3.5hPa、10mL 注入で 399.9/186/222・399.9/100/169hPa であり、気管チューブの種類によって差を認めた。2) TG/SSC/ES のカフ容量は、全ての評価点で変化を認めず、6.3/8.8/7.7・6.6/9.3/8.4mL であった。

水封・量規定法では、使用する気管チューブと注入量により数値が異なるが、全ての条件で至適カフ管理圧の下限値 (約 20hPa) または上限値 (約 30hPa) から逸脱した。水封・圧規定法では、使用する気管チューブによりカフ容量は異なるが、規定したカフ内圧 (30hPa) に調整可能であり、高気圧環境下でも変化を認めなかった。

【考察】

気管チューブのカフに起因した合併症として、カフ内圧 20hPa 以下の管理は、人工呼吸器関連肺炎発症の独立した危険因子であり²⁾、30hPa より高い場合は、気管組織障害のリスクが上昇すると報告されている³⁾。また、気管チューブのカフ形状やチューブ径の違いによりカフと気管径との接触比率は異なり、さらに、カフ内に液体を注入する場合は、空気注入時に比べ注入量の増加によって引き起こされるカフ内圧が著明に上昇することから⁴⁾、注入量を規定した水封・量規定法ではカフ内圧の調整が困難である。一方、水封・圧規定法では、注入量は規定したカフ内圧を得るために必要な用量となるため、接触比率による影響を受けない。


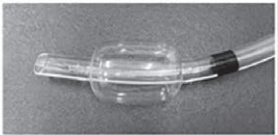
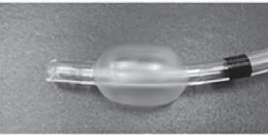
【結語】

気管チューブのカフ管理方法とカフ形状の組み合わせによりカフ内圧とカフ容量は異なっていた。水封・圧規定法は、環境圧の変化や、カフ形状およびチューブ径の影響を受けないため、HBO 中のカフ管理方法として最も適していた。

参考文献

- 1) 桜沢貴俊, 大久保 淳, 山下隼斗, 他: 気管チューブのカフ管理方法の違いによる高気圧環境での影響. 日本高気圧環境・潜水医学会雑誌 2023; 58: 105-106
- 2) Rello J, Soñora R, Jubert P, et al: Pneumonia in intubated patients: role of respiratory airway care. Am J Respir Crit Care Med 1996; 154: 111-5
- 3) Seegobin RD, van Hasselt GL: Endotracheal cuff pressure and tracheal mucosal blood flow: endoscopic study of effects of four large volume cuffs. Br Med J 1984; 288: 965-8
- 4) 松尾和雅, 赤田 隆, 山浦 健, 他: 至適気管チューブカフ内圧を得るのに必要な生理食塩液注入量の予測—喉頭微細レーザー手術を受けた成人患者ならびに模倣気管における検討—. 麻酔 2002; 51: 482-488

表 1. 各種気管チューブ

商品名@メーカー	TaperGuard™Evac (TG) @メドトロニック	Super Safety Clear (SSC) @東レ・メディカル	ENDOSOFT (ES) @東レ・メディカル
カフ形状			
カフ材質	ポリ塩化ビニル	ポリウレタン	ポリ塩化ビニル
チューブ径(mm)	7.5 / 8.5	7.5 / 8.5	7.5 / 8.5