

G-18 自発呼吸における PSV もしくは tube compensation 設定、
気管チューブの長さ・内径の差異が換気量に及ぼす影響
—シミュレーターを用いた検討—

水戸済生会総合病院麻酔科 細谷 真人

筑波大学臨床医学系 水谷 太郎、高橋 伸二、豊岡 秀訓

【はじめに】

これまで人工呼吸管理では、気管チューブや回路の抵抗を打ち消すため、自発呼吸時に PSV4~6cmH₂O を適用することがよく行われてきた。また近年、一部のベンチレーターには気管チューブの抵抗を打ち消すチューブコンペンセーション（以下 TC）と呼ばれる機能が搭載されている。これらの代償が適切かどうか調べるため、自発呼吸シミュレーター（ASL5000）を用いて一定条件の自発呼吸を作り、PSV 又は TC の効果を、チューブの長さ・内径を変え、換気量を指標として検討した。

【方法】

自発呼吸シミュレーター ASL5000 と人工呼吸器ピューリタンベネット 840 を気管チューブを介して接続し、ASL5000 で測定される換気量を記録した。気管チューブは ϕ 8.5, 7.5, 6.5, MLT ϕ 5.0, 4.0 の各サイズを、出荷時の長さのままの long 群と、20cm~22cm で切断した short 群として使用した。ASL5000 の設定は、1 コンパートメントモデル、R=10 cmH₂O/L/s; C=50 mL/cmH₂O、呼吸筋圧=-10 cmH₂O で半正弦波を描く自発呼吸を毎分 12 回行うよう設定した。PB-840 の設定は、CPAP=5 cmH₂O 一定とし、PSV は 0, 4, and 6 cmH₂O の何れか、TC は各チューブサイズに合わせ 100% 補正で設定した。PSV 自体の設定は、立ち上がり流量 90%、呼吸感度 10% とした。

コントロールとして気管チューブの抵抗がない場合を想定し、気管チューブを介さず、ASL5000 と PB-840 を直接接続した場合について測定した。この時の PB-840 の設定は、TC や PSV はかけず、CPAP のみとした。

【結果・考察】

気管チューブ無しのモデルとしたコントロ

ールと比較すると、TC をかけた場合一回換気量は全てのチューブサイズで低値となり、PSV の場合は ID 6.5 以上で過大に補正する結果となった。また、各チューブサイズにおいて PSV をかけない場合、つまり抵抗補正がない場合と比較すると、TC をかけても一回換気量の増加が有意でなく、PSV 群では有意に大きくなり、またチューブサイズが大きくなる程過大に補正してしまう傾向となった。

本来、人工呼吸管理中の PSV や TC 適用の主たる目的は、患者呼吸仕事量の調整ないし適正化と考えられるため、換気量だけでその機能の良否を評価し得るものではないが、シミュレーションで患者呼吸仕事量を正確に評価することが現時点では困難である。PSV や TC を使用する際に「適切な換気量を維持する」ことも必要な機能と考えられたため、今回は換気量を指標として検討した。

【結語】

自発呼吸シミュレーター ASL5000 で一定条件の自発呼吸を作り出し、人工呼吸器設定・気管チューブの各条件を変化させた場合の換気量を測定した。PB-840 の TC による換気量補正は過少傾向であり、PSV による換気量補正は十分な効果があったが、チューブ内径が大きくなる程過大であった。換気量維持の観点からは、以上何れの方法も改善の余地があると思われる。