

2-C-6 P S Vにおける気道内圧制御方法の検討

株式会社 アイビジョン

魚岸博明 岡部暁夫 安達哲夫

【はじめに】

P S Vにおいて応答性をよくすると圧波形の立ち上がりでオーバーシュートや振動が発生しやすく、これを抑えようとする立ち上がりが悪くなり極端な場合には吸気終末時にやっと設定圧に到達する状況がみられる。これらの不安定要素の原因を検討するためにコンピュータによりシミュレーションを行った。その結果気管内チューブに代表される気道抵抗の影響が大きいことが明らかになった。そこで結果の確認のためにT T Lモデル肺を用いて実験を行った。

【シミュレーション】

まず人工呼吸器から患者呼吸器までをモデル化し、蛇管等の抵抗及びコンプライアンスについては実測値を、患者呼吸器の抵抗やコンプライアンスについてはJ I S - T 7 2 0 4人工呼吸器の性能試験で使用する値を用いた。このモデルを使って最も良い制御ができるような制御パラメータを求め、抵抗やコンプライアンスの値を変えてシミュレーションを行った。

コンプライアンスの影響を調べるために気道抵抗20 cmH₂O/L/Secに固定し、コンプライアンスをC=10, 20, 50, 100ml/cmH₂Oまで変化させてシミュレーションを行ったが制御特性に顕著な変化は無かった。次に気道抵抗の影響を調べるためにコンプライアンスを50 ml/cmH₂Oに固定し、気道抵抗をR=10, 20, 50, 100cmH₂O/1/Secまで変化させてシミュレーションを行った。気道抵抗が10cmH₂O/1/Sec, 20cmH₂O/1/Secの時には立ち上がりが遅く、50cmH₂O/1/Secになると立ち上がりは速くなるがオーバーシュートが出始め、100cmH₂O/1/Secでは振動が吸気末まで続いていた。そこで気道抵抗の値により制御パラメータを補正したところの場合も問題なく制御できていることがわかった。

【実験】

第1図はT T Lモデル肺実験装置の概要である。気管内チューブは直径4.5, 6.5, 9.5mmを使用し、コンプライアンスは50ml/cmH₂Oで固定とした。

第2図、第3図はその結果である。図中細いカーブは人工呼吸器を6.5mmの気管内チューブに設定して

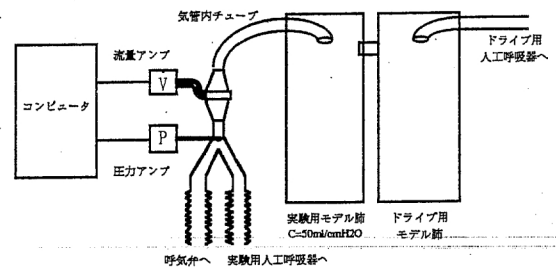
波形とPVカーブである。太いカーブは4.5mm及び9.5mmに合わせた時の波形である。

適正補正前は9.5mmではトリガー感度も含め応答が悪く、4.5mmでは大きな振動が1秒も続いている。補正後は応答がよくなりオーバーシュートも無く設定圧を保持する事ができた。

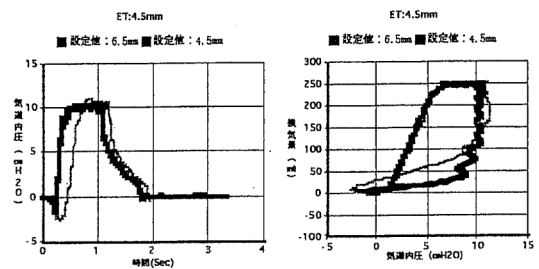
【まとめ】

P S V機能において使用する気管内チューブの抵抗のため気道内圧波形が振動したり、設定圧に達しなくなる状態が起こることがシミュレーション及びモデル肺実験で明らかになった。

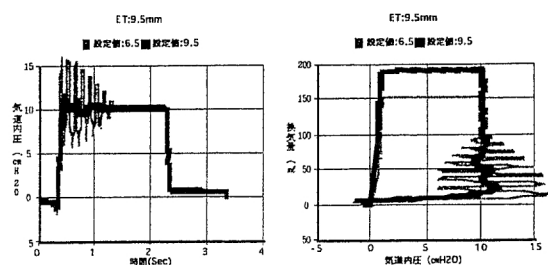
従って、気管内チューブの抵抗を人工呼吸器に与えることにより理想的な方形波状圧サポートが可能になる。



第1図



第2図



第3図