

## 2-B-12 呼気回路の検討

株式会社アイビジョン

安達哲夫、新垣哲也、魚岸博明

**緒言** 人工呼吸器による呼吸管理において呼気相に着目して、呼気弁の試作検討を行なった。

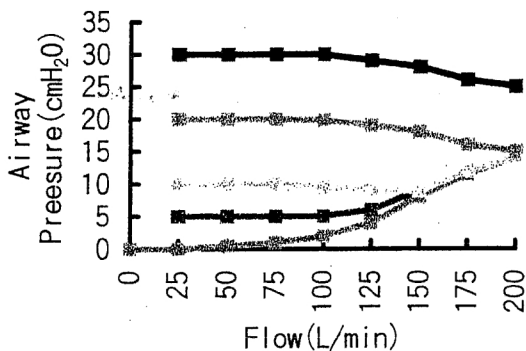
**呼気回路および呼気弁** 人工呼吸器の呼気回路部分の抵抗は呼出時定数を増加させ、1)AUTO-PEEPの発生、2)呼気仕事量の発生、3)平均気道内圧の上昇を引き起こす可能性がある。

呼出時における人為的に付加されている抵抗は、気管内チューブ、蛇管、そして呼気弁であるが本題では呼気弁について主に検討した。

呼気弁は吸気相で閉じ、呼気相で開くON/OFF機能と、PEEP/CPAPを与えるための設定可変の圧力リミットの機能を持たなければならない。

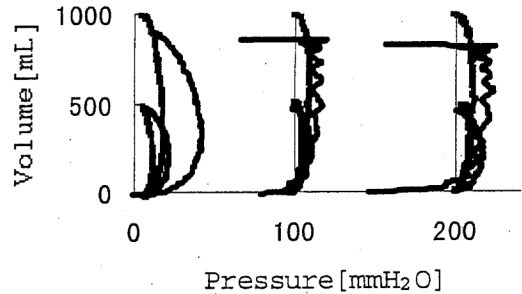
**試作呼気弁** 理想的呼気弁はON時の抵抗が小さい事および理想的圧リミット(内部抵抗=0)である事である。我々はボイスコイルモータ(固定永久磁石を芯にした可動コイルに電流を流したもの)に発生する力を呼気弁のダイヤフラムの負荷とする呼気弁を試作し、その特性をモデル肺などを用いて評価し、良好な特性を得たので報告する。

**結果** 1) 単体フロー対抵抗の静特性 下図の通り。



静特性は100L/minまで各設定圧でフラットになっており、その後は下降気味となっている。ただPEEP/CPAP設定圧がゼロにおける残存抵抗(つまりON抵抗)が高流量で支配的になる。

次に自発呼吸のシミュレートとして正弦波フローでTV=500及び1000mLを与え、5Lのリザーバーバッグ付きでCPAP=0, 10および20cmH<sub>2</sub>Oと設定したときのP-Vカーブの呼気側のみを下図に示す。



**結語** 試作呼気弁の特徴は

- 1) 簡単な構成で定常流およびゲイミックスフローに対して呼気相で設定PEEP/CPAP圧+2 cmH<sub>2</sub>O以内に保てる。
- 2) 電流設定のみでPEEP/CPAP圧を設定出来るので、各種の呼吸モードをこの呼気弁のみで自在に構成できる可能性がある。

であり、一方今後の課題としては

- 1) 発生できる電磁力が吸気時にバルブを閉じる力まで強くする事により更に構成を簡単に出来る。
- 2) 患者口元近くに配置できるまで小型化する。
- 3) 残存抵抗を更に小さくする。

を挙げておく。