

Servo 300での呼吸回数設定は何に影響するか

名古屋大学医学部附属病院救急部、集中治療部

福岡敏雄、武澤 純

多くの米国製の人工呼吸器では、1回換気量を単独で設定できる。しかし、Siemens社のServoシリーズでは、1回換気量は分時換気量/CMV回数によって決まる。CMV回数設定から、CMVサイクル(60秒/CMV回数：説明書の中では「呼吸時間」とされている)が決まり、その何%を吸気時間やポーズ時間とするかを設定することで吸気流速や吸呼気比が決まる。

1. SIMVモード（従量式）におけるCMV回数とSIMV回数について：1回換気量は分時換気量とCMV回数（設定上は呼吸回数）から決定される。したがって、分時換気量(Volume)を変えずにCMV回数を下げるとき1回換気量は増加する。人工呼吸器からの離脱の場合には、SIMV回数を下げれば、1回換気量は変化しない。

	吸気流速	吸気時間	1回換気量	分時換気量
CMV回数↓	変化なし	↑	↑	変化なし
SIMV回数↓*	変化なし	変化なし	変化なし	↓
分時換気量↓	↓	変化なし	↓	↓

*:ただしSIMV回数はCMV回数以下でなければならない

SIMVの場合、アシスト換気を行う待ち時間（アシストウインドウ）はCMVサイクルとなる。CMV回数30回、SIMV回数10回と設定した場合、6秒のSIMVサイクルのうち最初の2秒間に患者の吸気を感知すると補助換気を行う。この間に吸気がない場合には、2秒の終わりに強制換気を行う。Nellcore-Puritan-Bennett社の7200シリーズでは、患者の吸気を感知すればSIMVサイクルごとに1回補助換気を行なう。患者の吸気がなければSIMVサイクルの最後まで強制換気は行なわない。このため自発呼吸が不規則で無呼吸を繰り返す患者では、無呼吸時間がSIMVのサイクルの2倍近く（ここでは約12秒）になりうる。Servo 300ではCMVとSIMVのサイクルの和（この例では約8秒）が無呼吸時間となりうる。

Servo 300の場合、CMV回数を上げるとアシストウインドウが短縮し、自発呼吸のある患者でも吸気を感じしないまま強制換気を行なう可能性がある。患者の吸気を感知できるよう十分なウインドウをとるようにする。

このCMVサイクルはPSVやVSVなどでの吸気時間にも影響する。吸気時間が設定されたサイクルの80%となると強制的に呼気に移行する。したがって、CMVサイクルが極端に短く設定された場合には、この制限により吸気時間が短くなることが起こりうる。たとえば、CMV回数を60回としてCPAPモードでPSVを行った場合、患者が吸気時間が1秒を越えるような大きな呼吸をすると、CMVサイクルの80%である0.8秒で自動的に呼気に移行し、吸気終了の同調性が得られなくなる。

2. VSVと分時換気量、CMV回数との関係：VSVは1回換気量を保証する圧制御換気と思われやすいが、実際には分時換気量を保証するようにサポート圧を制御している。患者の呼吸回数がCMV回数で設定された呼吸回数以下の場合には、設定される1回換気量以上に目標とする1回換気量を増やしてサポート圧を上げ、分時換気量を設定値に近づける。呼吸回数が少くなってしまっても、目標とする1回換気量は設定値の150%を越えない。逆に呼吸回数が増えた場合には目標とする1回換気量は維持される。説明書の中でも分時換気量とCMV回数とで設定される1回換気量は設定最小1回換気量と記述されている。もしも、呼吸回数が設定CMV回数の2/3未満になると、1回換気量を150%にしても目標とする分時換気量は得られない。この場合、実際の分時換気量は設定分時換気量以下になるが、分時換気量下限より多ければ特にアラームは鳴らない。

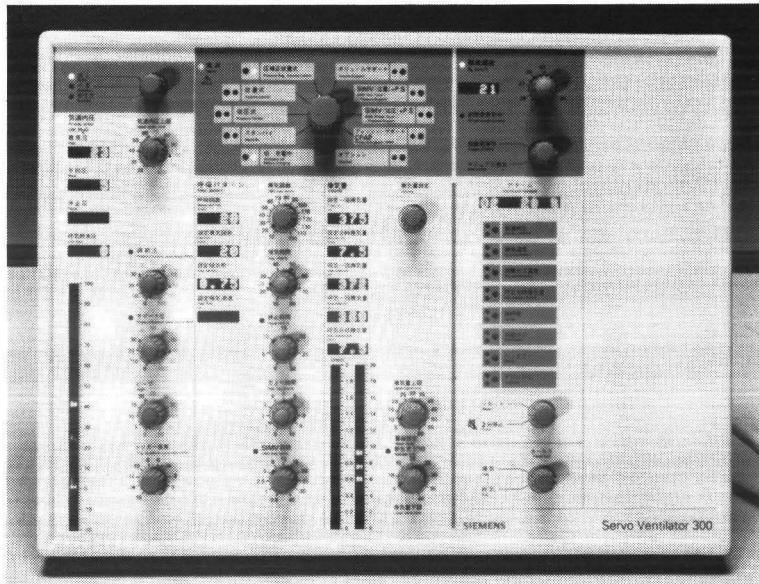
3.VSVの利用法：VSVの利用法については、まだ確立されたものはない。代謝が亢進するなどして必要な患者の分時換気量が増え吸気努力の増加した場合、同じ補助圧でも1回換気量は増加するため換気補助はむしろ減少する。また、呼吸器からの離脱を試みる場合、VSVでは患者の吸気努力が低下するほど補助圧が高くなるため、他の呼吸補助に比べて離脱を促進できる保証はない。今後明らかにしなければならない点である。

SIEMENS

FUKUDA
DENSHI

小児・新生児から成人まで 呼吸管理をこの1台で実現！

人工呼吸器 サーボベンチレータ Servo Ventilator 300



- ◆より高い安全性
- ◆より高度な機能性
- ◆より優れた操作性

承認番号 03BY-0828

サーボベンチレータ300は、20年以上の実績と信頼性のあるサーボベンチレータ900シリーズの概念を基本とした新しいタイプの人工呼吸装置です。最新のコンピュータ技術を駆使することにより、さらにグレードアップしたコミュニケーションが行え、必要な情報が得られます。

人間工学を追求したNEWフォルム

- コンパクトで消費電力が少ない
- 設定が簡単／ガイダンス付き
- コントロールパネルが切り離せ、遠隔操作も可能
- 患者に最適な位置で置けるニューマティックユニット
- 停電時も安心／バッテリ内蔵
- 将来に備えてグレードアップも可能

多彩な機能群

- 最も複雑な集中治療も多彩に適応
- 新生児から成人まで、すべての患者に適応
- 高性能“サーボガスマジュール”
- 呼吸が楽にできるトリガシステム
- シーメンス独自のニューモード
 - 圧補正從量式
 - ボリュームサポート
- 優れたコミュニケーション機能

フクダ電子株式会社®

本社 東京都文京区本郷3-39-4 ☎(03)3815-2121㈹ 〒113