

Servo-i における Bi-vent を用いた APRV モードについて

鷺島克之

人工呼吸管理において、当部署で最も頻用されているモードはPC-SIMV (Servo-i における SIMV 〈従圧〉、正確には PC-SIMV+PS) である。PC-SIMV において、換気量の保証ができないかもしれないというリスクに配慮すれば、小児も含めたほとんどすべての患者においてメリットが多いと考える。PC-SIMV を支持する理由は、(1) 従量式と比較して、同じ 1 回換気量でも従圧式の方が最高気道内圧を下げるができる、(2) 換気の不均等分布の是正には従圧式の方が従量式よりも優れている、(3) 自発呼吸が出現した場合の同調性に優れる、(4) 気管チューブにリークがあっても 1 回換気量を比較的維持できる、などである。

一方、重症の呼吸不全の管理となると PC-SIMV では限界を感じることもある。SIMV の換気圧にさらなる高い PEEP を付加すると、酸素化の改善を達成する前に、安全限界のプラトー圧: 30cmH₂O を超えてしまうことがある。人工呼吸器関連肺損傷 (VALI) を意識すると 30cmH₂O 以下の圧をいかに活用するかという点が肝要である。VALI の予防においては十分な PEEP と最小限の driving pressure (換気に要する圧) が良いとされる。一方で permissive hypercapnea をうまく利用しつつ最小限の換気は確保しなければならない。

そう考えると圧の大部分を PEEP のために使用し、pressure release と呼ばれる短時間の脱気で換気補助を行う APRV に帰結する。APRV はプラトー圧が低い割には、平均気道内圧を高く維持でき、実際に見事な酸素化改善効果を感じる。APRV は高い CPAP を基本として、pressure release を組み込んだモードであるが、BIPAP (biphasic positive airway pressure) の特殊型とも考えられる。もとより BIPAP は PCV よりもさらに酸素化の改善、患者-ベンチレータの同調性に優れ、鎮静薬の必要量が少ないとされる。

APRV の正確な設定は特定のベンチレータでなければ不可との意見もあるが、臨床上問題のない APRV の設定が Servo-i の Bi-vent (一般名: BIPAP) において可能である。Bi-vent の設定画面を表示させれば設定方法は単純かつ明快である。具体的には高値圧 (PEEP high)、高値圧時間 (T high)、PEEP (PEEP low)、PEEP 時間 (T low) について気道内圧を縦軸、時間を横軸のイメージで設定できる。PEEP low をゼロに設定し、PEEP 時間も 0.4~1.5 秒に設定する。換気回数 (脱気の回数) や I:E (比) はモードの右横に表示されるタブを参照可能である。

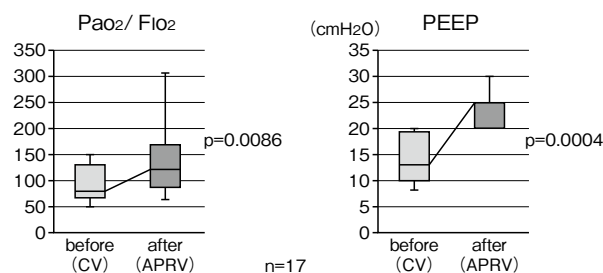


図1 従来モード (CV) から APRV に変更後の変化

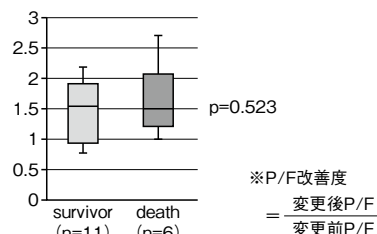


図2 生存者と死亡者における P/F 改善度の比較

さらに APRV では、高値圧時間中에서도自発呼吸が可能で、それを補助するための PS (above 高値圧) も吸気努力の程度により調節可能である。その他は PSV の設定と同様に、必要に応じて立ち上がり時間、トリガー感度、サイクル OFF も調節できる。PS (above PEEP) も設定可能ではあるが、極めて短い Tlow においてはその意味合いが薄いと考える。重症呼吸不全に対して推奨される肺保護戦略の open lung approach も APRV では達成しやすい。PEEP は本来、肺胞を積極的に開放するものではなく、いったん開放された肺胞が虚脱するのを防ぐ役割を演じるとされている。しかし高い PEEP はそれ自体が肺胞を開放する役割も担うと考えられる。APRV は理論的には VALI を回避しつつ重症呼吸不全における酸素化の改善に極めて有効と考えられる。しかしそれを裏付けるエビデンスには乏しいのが現状である。図に当部署における重症呼吸不全に対して、従来モードから APRV に切り替えて治療した成績を示す (17 例中 6 例が死亡)。酸素化の改善効果 (図 1) という短期予後であり、死亡率の改善といった長期予後の改善を示すものではない (図 2) が、症例数を増やして検討し、長期予後の改善にもつながることを期待する。

参考文献

- 1) 今中秀光. 調節換気は PCV か VCV か? 安本和正, 小谷透編. 人工呼吸療法における 30 の謎. 東京, 克誠堂出版, 2008, pp16-24.

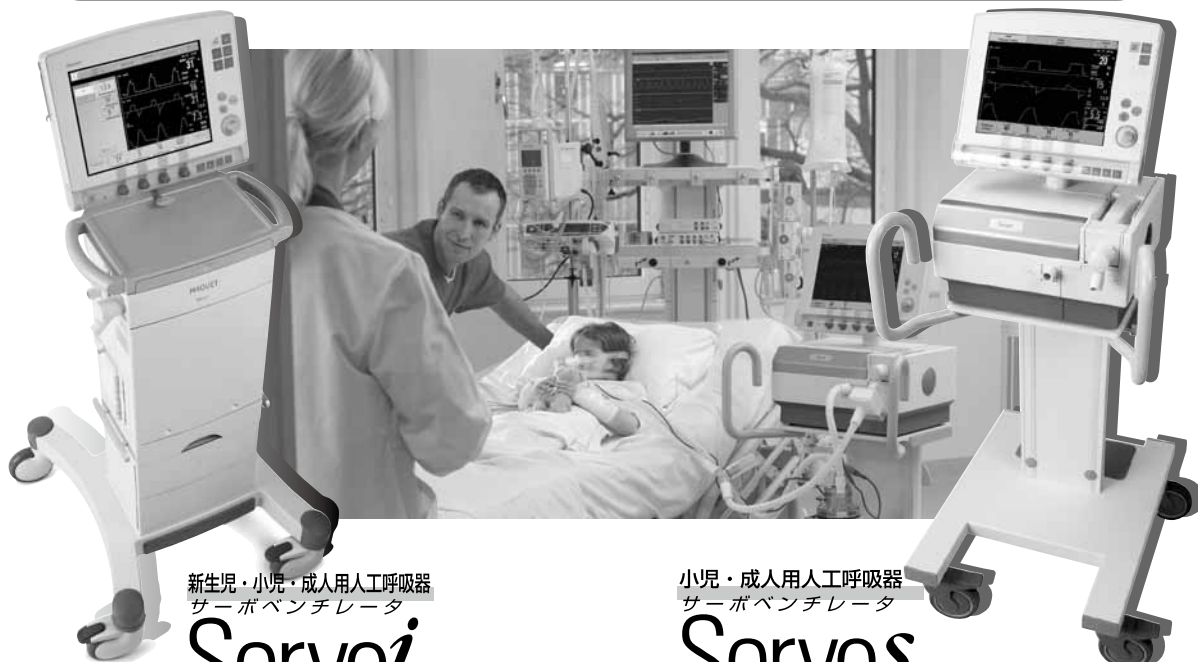
THE SERVO*i* S BRAND

ALWAYS THERE FOR CLINICIANS AND PATIENTS
NOW AND IN THE FUTURE

サーボベンチレータは、信頼のある性能と
使いやすさを備えたベンチレーション
システムです。病院内の多種多様な条件に
合わせて使用することができます。

MAQUET

順応性あるハイレベルな呼吸管理スタイル



新生児・小児・成人用人工呼吸器
サーボベンチレータ

Servo*i*

医療機器承認番号:21200BZY00120000

小児・成人用人工呼吸器
サーボベンチレータ

Servo*s*

医療機器承認番号:21600BZY00431000

**FUKUDA
DENSHI**

〒113-8483 東京都文京区本郷3-39-4 TEL (03) 3815-2121 (代) <http://www.fukuda.co.jp/>
お客様窓口… ☎ (03) 5802-6600 / 受付時間: 月～金曜日(祝祭日、休日を除く) 9:00～18:00

● 医療機器専門メーカー

フクダ電子株式会社