

A-8 BEAR1000の機能と基本性能の検討

横浜労災病院 麻酔科¹
 横浜市立大学 医学部 麻酔科学教室²
 大塚将秀¹、磨田 裕²、山口 修²、蒲生正裕²

BEAR1000は、最近発売された多機能の長期人工呼吸器である。one key=one functionとなっているために操作性が良く、すべての設定値が常時表示されているために、設定の確認も容易である。新しい換気様式であるpressure augmentは、強制換気をpressure support様の気流パターンとして患者の吸気要求量に応じた流量を供給する機能である。このBEAR1000について、以下の基本性能を検討した。

【方法】自発呼吸の吸気供給能力の評価のために、吸気トリガー感度・トリガーされてから吸気弁が開放するまでの遅れ時間・最大供給ガス流量を、呼気の呼出しやすさに影響する因子として、呼気弁開放の遅れ時間と呼気弁を含んだ呼気回路の抵抗を測定した。気道内圧上昇時の安全機構として、強制吸気中のYピース閉塞時の最高回路内圧を測定した。また、pressure augmentの作用をモデル肺で検討した。測定記録には、日本光電社製ニューモタコメーターとインクジェットレコーダー、同社製呼吸モニターOMR-7101を用いた。

【結果】吸気の実測トリガー感度は $-0.9\text{cmH}_2\text{O}$ 、吸気弁開放の遅れ時間は95msec、最大供給ガス流量は約380ℓ/minであった。呼気回路の抵抗は50ℓ/minの気流速度に対して $2.4\text{cmH}_2\text{O}$ で、呼気弁開放の遅れ時間は110msecであった。回路内圧上限を $20\text{cmH}_2\text{O}$ に設定した状態でYピースを閉塞すると、回路内圧は $31\text{cmH}_2\text{O}$ まで上昇した。

付属のスロープ調節機能はpressure controlled ventilation(PCV)や pressure supported ventilation(PSV)の時に設定が有効で、吸気開始時に回路内圧が設定圧に達するまでの時間を調節するものである。 -9 から $+9$ までの設定が可能で、負の方向にすると緩やかな、正の方向にすると鋭い立ち上がり波形が得られた。

pressure augmentを用いると、吸気努力に応じた気流が供給され、強制換気中に強い自発吸気があっ

た場合に回路内圧が陰圧になる程度が減少した。

【考察と結語】吸気のトリガー感度、吸気弁開放の遅れ時間、呼気弁開放の遅れ時間は、最近の人工呼吸器と比較してほぼ標準的な値であった。供給可能な最大吸気流量は非常に大きく、内部にリザーバーを持つ効果と考えられた。呼気回路抵抗は、最も小さい機種の一つであった。

PCVやPSVの立ち上がり波形は機種ごとに異なり、換気状態や患者との同調性を左右する重要な因子でもある。BEAR1000のスロープ調節機能は吸気の立ち上がり波形を可変させることができ、個々の患者に合わせた調節が可能になった。

pressure augmentは、強制換気中の強い自発吸気に対して、自発吸気量に応じた吸気ガスの供給を可能とし、回路内圧の低下による吸気仕事量の増加を抑制する機能である。自発呼吸の同調性の良さを残して換気の確実性を求めた換気モードがPSVやServo 300のvolume supported ventilation(VSV)であるのに対して、換気量が確実に保証されるvolume controlled ventilation(VCV)と同調性を求めた換気モードがSIMVやpressure augmentであるといえる(下図)。pressure augmentは、強制換気中の不同調を減少させられる可能性があり、SIMV漸減法でウィーニングを行う場合に有用と考えられる。

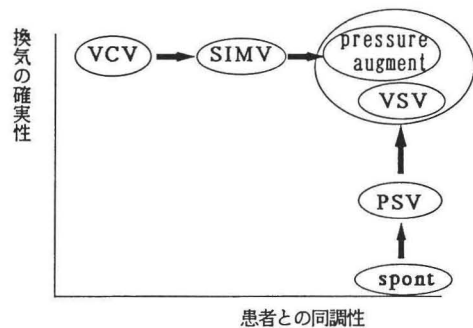


図 換気の実確実性と患者との同調性からみた換気モードの位置づけ