

30

CPAP装置、BiPAP-Sの換気補助としての応用

三井記念病院麻酔科

小西 晃生，浅原 広澄

Respironics社製BiPAP-S (BiPAP: Bi-level Positive Airway Pressure) は睡眠時無呼吸症候群の治療用に開発された呼吸補助システムである。この装置は軽量でコンパクトでありながら、CPAP, PSVなどの機能を備え、今後ICUをはじめ、多くの分野での呼吸管理に使用する機会が増えるものと期待される。

今回、このCPAP装置、BiPAP-Sを術後およびICUの患者において換気補助あるいはウィーニングの手段として使用し、その有用性を検討し、合せて、現在頻用されている一般の人工呼吸器のCPAP, PSVモードとの比較を行ったので報告する。

【対象および方法】1. 抜管直前の術後およびICUの患者11例において、以下の条件でBiPAP-Sを装着、 PaO_2 、 $PaCO_2$ を比較した。すなわち①酸素投与下、②挿管下CPAP 5cmH₂O (t-CPAP)、③挿管下CPAP 5+PSV 5cmH₂O (t-PSV)、④マスクCPAP 5cmH₂O (m-CPAP)、⑤マスクCPAP 5+PSV 5cmH₂O (m-PSV)の条件において、同一 F_{iO_2} 下で15~30分間換気補助を行い、動脈血ガス分析を行った。結果は①のデータを100として変化率で表した。2. 一般の頻用されている人工呼吸器 (Bennett 7200a, EVITA, CV4000) とBiPAP-Sを用い、①CPAP 5, 10 cmH₂O、②PSV 10cmH₂OでのP-Vカーブ、気道内圧、流速を比較し、その機能を検討した。実験にはTTLモデル肺と生体 (正常成人) を用い、日本光電社製呼吸モニターOMR 7101にて記録した。なお、CV4000のCPAPではdemand flow typeを用いた。

【結果】1. 酸素投与時に比べ PaO_2 はt-CPAP, t-PSV, m-CPAP, m-PSVでそれぞれ133.0, 134.1, 136.5, 140.3%の増加を認め、一方、 $PaCO_2$ はそれぞれ92.8, 87.8, 95.4, 91%と低

下し、BiPAP-Sは有効な換気補助と成り得ることが示された。特にPSVにおいてはCO₂の排泄は良好であった。2. 他の人工呼吸器との比較では、モデル肺および生体肺においてもBiPAP-Sは理想的なCPAPの呼吸曲線を描き、負荷呼吸仕事量も小さく、また、PSVにおいても早い吸気流速を備え、十分な換気補助が得られるものと考えられた。

【考察】CPAP装置、BiPAP-Sの特長は、重量4.3kgと軽量、コンパクトでありながら、CPAP, PSVの機能を持ち、かつ、気管内挿管の有無にかかわらず、マスクあるいはネーザルマスクでも使用可能である。また、通常の人工呼吸器が圧トリガーであるのに対し、フロートリガーであり、その応答時間も30msecと非常に早く、流量も40-140l/分と十分である。しかし、臨床の使用上問題も幾つかある。マスクからのもれがある場合や換気量が大きい場合には一定の F_{iO_2} を保つことが難しく、また、挿管時には高流量であるが故に、それに耐え得る加湿器が必要となる。さらに流量の調節ができないため、PSVの場合、症例によっては適合しない可能性がある。BiPAPの定義については、問題があり、本邦におけるBiPAPはBi-phasic Positive Airway Pressureであり、このBiPAPと意味が異なり混乱を招く。

【結論】以上、CPAP装置、BiPAP-Sの換気補助効果を検討した。

1) BiPAP-Sはコンパクトで、気管内挿管の有無にかかわらず使用できる。2) CPAPだけでなく、PSVとしても有用である。3) 一般の人工呼吸器と比較しても、その機能は劣ることはない。4) 今後、呼吸管理において応用範囲が拡大していくものと思われる。