

D-31 BiPAP Visionの吸気努力比例式補助換気法（PAV）の基礎的研究による臨床的位置付け

九州大学医学部附属病院救急部

財津昭憲、岩下邦夫、安田修

【目的】究極の補助呼吸法として前評判の高かった吸気努力比例式補助換気法（proportional assist ventilation : PAV）がRespironics社製BiPAP-Visionに搭載された。しかし、PAVの臨床的位置づけが今ひとつ明確でないので、コンピュータ制御の換気シミュレーター肺（ASL 5000）を用いて基礎的研究を行った。

【方法】肺コンプライアンス=66.7ml/cmH₂O（エラスタンス=15cmH₂O/L）、気道抵抗=5 cmH₂O/L/secとした。自発呼吸の吸気を、吸気時間=0.8秒、最大吸気圧（胸腔内圧）=-5 cmH₂Oのサインカーブとし、次いで息止め時間=0.2秒を置き、呼気を、呼気時間=4.0秒で底=-0.951の指数関数で復圧する呼吸曲線をALS 5000で設定した。BiPAP-VisionでIPAP=20 cmH₂O、EPAP=5 cmH₂Oとし、自発呼吸に合わせたCPAP、PAV（Normal, 40%）、BiPAP（PSV）、そして、自発呼吸を止めたTimed cycleのPCVの4つの換気モードの比較をするため、COSMO plus 8100で10msec毎にデータ収集を行った。

【結果】結果は表とグラフにまとめた。

【考察】ベース圧をEPAP=5cmH₂Oとし、自発呼吸、PSV、PCVの全ての駆動圧を5cmH₂Oに設定した時の一回換気量はPSV>PAV>PCV≒CPAPの順で、TV（PSV, PAV, PCV, CPAP）=（609, 473, 348, 308）≒（2, 1.5, 1.1, 1）で、駆動圧（PSV, PAV, PCV, CPAP）=（10, 7, 5, 5）=（2, 1.45, 1, 1）とほぼ同じである。機構上、PCVはタ

イムサイクルで、PSVは自発呼吸に吸気トリガーが反応して設定された吸気駆動圧を付加するが、PAVはリアルタイムの吸気流速と気道抵抗との積と、さらに、吸気流速を積分して得た吸気量とエラスタンスとの積との和に、換気補助比率を掛けた値を吸気駆動圧として後追いで漸増付加する機構になっている。ゆえに、PSVは自発呼吸と同調する分だけ効率良く、PCVは自発呼吸との協調が無い分だけ悪い。PAVは吸気努力がないと全く補助せず、電動アシスト自転車の様なものである。PAV補助比率40%なら、リアルタイムの吸気量の40%分を計算しながら後追い補充する。違和感となる吸気加速度はPAVでは漸増加圧法なのでPCVやPSVよりは小さく、CPAPよりは大きい。すなわち、PAVはマイルドな後追い吸気補助法で、不快感が少ない。ゆえに、PAVの臨床的位置付けは、1）急性呼吸不全患者のweaning途中でPSVからCPAPへの橋渡し、2）慢性呼吸不全患者のリハビリテーションによる運動負荷中の換気支援、3）吸気相立ち上がり時間を調節してもPSVに同調出来ない患者の換気補助に有効であろう。

	CPAP =5	PAV (Normal, 40%)	PSV =10/5	PCV =10/5
呼吸初圧回路内圧 (cmH ₂ O)	5.1	8.6	10.4	10.0
呼吸終末回路内圧 (cmH ₂ O)	4.5	4.6	4.5	4.7
一回換気量 (ml)	308	473	609	348
最大吸気速度 (L/min)	24	35	51	41
最大吸気加速度 (L/sec ²)	2.8	6.7	14.3	16.3

