

## G-03 Pressure support ventilation (PSV)の圧上昇時間設定と吸気ドライブの関係の検討

大阪府立病院麻酔科, 国立循環器病センター外科系集中治療科\*,  
 大阪大学医学部附属病院集中治療部\*\*  
 内山昭則, 今中秀光\*, 妙中信之\*\*

PSVでは吸気流速が患者のデマンドと一致しない場合、自発呼吸を十分に補助できない危険性が高い。吸気ドライブが高い場合、早い吸気流速が必要である可能性を示唆する報告は多い。最近の人工呼吸器には設定圧に達するまでの時間を設定することにより、様々なレベルの吸気ドライブの患者に対応できるものがある。われわれはモデル肺を使用して、圧上昇時間の設定を変えることが効果的であるかを検討した。【方法】圧上昇時間を設定可能な人工呼吸器として Servo Ventilator 300 (Siemens-Elema)を不可能なものとして 7200a (Mallinckrodt)を用いた。2-bellows モデル肺(抵抗 8.96 cm H<sub>2</sub>O/L/s、コンプライアンス 0.041 L/cm H<sub>2</sub>O)を用いて吸気時間 0.6 s、呼吸数 10 /min で自発呼吸させた。吸気ドライブは自発呼吸時の胸腔内圧 Pressure-time product (PTP)が 300, 200, 100 cm H<sub>2</sub>O\*s となる高中低の3段階とし、自発呼吸下と CPAP 5 cm H<sub>2</sub>O + PSV 10 cm H<sub>2</sub>O との吸気時間、換気量、最大吸気流速、人工呼吸器の仕事量(Wv; 気道内圧-容量曲線の面積/一回換気量)、モデル肺の胸腔内圧 Pressure time product (PTP)、最大吸気流速の 85%に達するまでの吸気流速増加率(Acc)を比較した。Servo では圧上昇時間 0 s(SV0)、0.3 s(SV3)、0.6 s(SV6)の3つで比較した。【結果】(連続 5 呼吸の平均値)

		吸気ドライブ	自発呼吸	7200a	SV6	SV3	SV0
一回換気量 (L)	低	0.1	0.51	0.59	0.56	0.55	
	中	0.21	0.42	0.58	0.55	0.51	
	高	0.31	0.47	0.54	0.52	0.54	
最大吸気流量 (L/s)	低	0.23	0.62	0.59	0.74	0.82	
	中	0.50	0.74	0.75	0.90	0.90	
	高	0.68	0.91	0.9	1.03	1.03	
Acc (L/s <sup>2</sup> )	低	0.94	3.23	1.79	2.76	7.42	
	中	1.89	3.64	2.61	3.28	7.63	
	高	3.29	4.68	4.08	4.67	7.85	
Wv (J/L)	低		1.25	1.34	1.44	1.53	
	中		1.04	1.2	1.30	1.41	
	高		0.85	0.99	1.13	1.32	
PTT (cmH <sub>2</sub> O*s)	低		6.8	26.7	26.4	11.3	
	中		36.3	68.9	41.2	13.0	
	高		107.3	187.5	118.5	50.0	

PSVによって Acc は自発呼吸下よりも大きくなる。その増加度は 7200a では吸気ドライブが大きくなると小さくなるが、Servo では圧上昇時間設定により変化させることができる。Servo では表の太字で示すように低吸気ドライブでは圧上昇時間 0.6 s(SV6)、中では 0.3 s(SV3)、そして高では 0 s(SV0)をとるように、吸気ドライブに増大に従って圧上昇時間を短く、初期流速が早くなる設定をしたとした。そうすると PSV による自発呼吸と比べての最大吸気流速の増加度は吸気ドライブが増大すると 7200a では小さくなるが、Servo では同程度に保たれる。Wv は 7200a では吸気ドライブが大きくなるほど低下するが、Servo ではほぼ変わらない。PTP は高吸気ドライブにおいても Servo では低く抑えられた。【考察】圧上昇時間を設定できない 7200a や圧上昇時間が長めに設定された場合、吸気ドライブ増大時には吸気流速不足から人工呼吸器の仕事量が低下し換気補助効果が低下した。圧上昇時間を吸気ドライブ増大に従って短くすれば人工呼吸器の仕事量を保つことができた。初期流速が大きいほど人工呼吸器の仕事量は大きくなり患者の呼吸仕事量は小さくなる。SV0 のように常に圧上昇時間を最短に設定すれば人工呼吸器の仕事量は最大にでき、患者の呼吸仕事量を小さくできる。しかし、どのような場合においても最小の圧上昇時間が最適であるかどうかは不明である。今回の実験でも吸気ドライブが小さい場合、圧上昇時間を変えても PTP は大きくはかわらない。このような場合、むやみに圧上昇時間を短く設定する必要はなく、むしろ快適性の面などで問題がある可能性がある。圧上昇時間の設定は PSV の換気補助効果に大きく影響しており症例によって適切な値にする必要がある。胸腔内圧がわかれば圧上昇時間を変化させた時の変化をみることによって決める事ができるかもしれない。【結語】吸気ドライブが大きくなるに従い、初期流速を上げなければ人工呼吸器の仕事量は低下するが、圧上昇時間を短くし初期流速を上げることによって人工呼吸器の仕事量は保つことができ、より効果的に自発呼吸を補助することが可能であった。