

Title	Comparative evaluation of diaphragmatic activity during pressure support ventilation and intermittent mandatory ventilation in animal model
Author(s)	内山, 昭則
Citation	大阪大学, 1995, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/38987">https://hdl.handle.net/11094/38987</a>
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> 大阪大学の博士論文について <a href="#">ご参照ください</a> 。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名	うちやま あきのり 内 山 昭 則
博士の専攻分野の名称	博 士 (医 学)
学 位 記 番 号	第 1 1 8 2 0 号
学 位 授 与 年 月 日	平成 7 年 3 月 23 日
学 位 授 与 の 要 件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学研究科外科系専攻
学 位 論 文 名	Comparative evaluation of diaphragmatic activity during pressure support ventilation and intermittent mandatory ventilation in animal model (動物モデルを用いたプレッシャーサポートベンチレーション法と間欠的陽圧換気法とにおける横隔膜活動の比較検討)
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 吉 矢 生 人 (副査) 教 授 岡 田 正 教 授 志 賀 健

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 【目的】

近年の人工呼吸管理においては、患者の自発呼吸を残して換気補助を行う換気法が主流となっている。この考え方に基づいてプレッシャーサポートベンチレーション法 (PSV) が普及してきている。PSV とは、患者の自発呼吸を感知して設定圧まで気道内圧を上昇させ、患者の吸気努力が終了するまで圧補助を行う人工呼吸モードである。PSV の臨床的有用性については数多く報告がみられるが、横隔膜活動度の点から PSV の特長を検討した報告はない。横隔膜活動度は患者の呼吸仕事量評価の指標となるため、人工呼吸中の横隔膜活動度の解析は換気補助によってどの程度呼吸仕事量が軽減されているかを検討する指標となる。本研究では、間欠的陽圧換気法 (IMV) を対照とし、横隔膜活動度の点から、PSV の補助換気モードとしての有用性を実験的に検討した。

#### 【方法ならびに成績】

ペントバルビタール麻酔下 (25mg/kg 静注後、5 mg/kg/hr 持続静注) の家兎 (体重 2.7-3.2kg, n=12) を対象とした。局所麻酔下に気管切開を行ない、内径 3.5mm の気管内チューブを挿入した。食道内圧測定用に経口的に長さ 35 mm の食道内バルーンを留置し、差圧トランスデューサーに接続した。局所麻酔下に上腹部正中に小切開を加え、横隔膜胸骨部に筋電図記録用電極を設置した。気管内チューブ口元部に熱線流量計を接続、流量を測定し、流量曲線の積分値から一回換気量を算出した。また、気道内圧を差圧トランスデューサーにて測定した。これらを PSV 群と IMV 群との 2 群に分け、それぞれ 4 段階の換気補助レベルにおける換気補助効果について比較検討した。PSV 群 (n=6) では人工呼吸器として VIP Bird (Bird, Palmsprings, CA) を用い、自発呼吸時と PSV 3, 6, 9, 12cmH<sub>2</sub>O とについて、IMV 群 (n=6) では BP200 (Bear, Riverside, CA) を用い、定常流流量 10L/min, 最大吸気圧 12cm H<sub>2</sub>O, 吸気時間 0.6 秒の条件下に、自発呼吸時と IMV 5, 10, 15, 20/min とについて検討を行なった。両群とも呼気終末圧 0 cmH<sub>2</sub>O, 吸入酸素濃度 21% とした。横隔膜活動度は食道内圧の低下度 (Pes) と横隔膜筋電図の測定によって評価し、横隔膜からの筋電図信号は積分計で時定数 100msec で移動平均処理し、その振幅を Edi とした。Edi, Pes については自発呼吸時の値を 100% とした時の割合で比較した。上記の換気条件にてそれぞれ 10 分間呼吸させた後に、連続 10 呼吸の平均値としての Pes, Edi, 呼吸数、一回換気量を求め、動脈血ガス値を測定した。単位時間あたりの横隔膜活動度を比較するため、1 分間の Edi の総和 (Edi/min) についても比較した。

PSV 群では、Pes, Edi, Edi/min は PSV 3 cmH<sub>2</sub>O から PSV レベルの増大に従って段階的に減少した。これに対

しIMV群では、IMV 5, 10/minではほとんど横隔膜活動度の低下がみられず、IMV15/minと20/minとの間で急激な低下が見られた。IMV群では20/minの時には横隔膜活動はほとんどみられないのに対し、PSV群では12cm H<sub>2</sub>Oの補助圧でも横隔膜活動は約15%残存していた。PSV群では補助圧を上げるのに伴い一回換気量が増加し呼吸数が減少する傾向にあった。一方IMV群では補助回数を上げるに伴い、自発呼吸の回数および自発呼吸下の換気量は減少した。両群ともに動脈血ガス値には大きな変化はみられなかった。

#### 【総括】

PSVでは補助圧の低い段階から換気補助効果が得られており、補助圧の増加にともない横隔膜活動度は直線的に減少した。これに対しIMVの換気補助効果は換気回数が最大(20/min)になるまでは少なく、5/min程度の換気回数では全く換気補助にはならない。PSVでは圧補助の程度を変えることにより患者への換気補助の程度を直線的に調整できるため、人工呼吸からの離脱法として有用である。

### 論文審査の結果の要旨

プレッシャーサポートベンチレーション法は最近の人工呼吸管理における補助換気法の進歩の主流をなすものであり、成人ばかりでなく小児、新生児の呼吸管理まで変えようとしている。プレッシャーサポートベンチレーション法が臨床的に有用であるという報告は多いが、補助換気法として従来の換気法と比較してどのような点で具体的に有用であるかを実証した報告は少ない。本研究ではいまでもあまり用いられなかった横隔膜筋電図の測定による呼吸仕事量の評価法を用いることにより、プレッシャーサポートベンチレーション法と従来用いられてきた補助換気法である間欠的陽圧換気法との違いをより明確に示したものである。本研究により間欠的陽圧換気法では低い換気回数ではほとんど換気補助効果がないことが示された。これに対し、プレッシャーサポートベンチレーション法では換気補助圧の低い段階から呼吸仕事量の軽減効果があり、補助圧を上昇させるに従って直線的に呼吸仕事量を低下させられることが示唆された。本研究で示された結果は呼吸管理上、呼吸不全患者の呼吸補助や人工呼吸器からの離脱時などに非常に有用な知見である。本研究は学位授与に値すると認められる。