



Title	Effects of Peak Inspiratory Flow on Development of Ventilator-induced Lung Injury in Rabbits
Author(s)	前田, 佳子
Citation	大阪大学, 2005, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/45384">https://hdl.handle.net/11094/45384</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="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed</a> をご参照ください。

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

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

The University of Osaka

氏名	前田 (佐谷) 佳 子
博士の専攻分野の名称	博士 (医学)
学位記番号	第 19315 号
学位授与年月日	平成 17 年 3 月 25 日
学位授与の要件	学位規則第 4 条第 1 項該当 医学系研究科生体統合医学専攻
学位論文名	Effects of Peak Inspiratory Flow on Development of Ventilator-induced Lung Injury in Rabbits (最大吸気流量が医原性肺損傷に及ぼす影響)
論文審査委員	(主査) 教授 真下 節 (副査) 教授 杉本 壽 教授 川瀬 一郎

### 論文内容の要旨

#### [ 目 的 ]

急性肺傷害や急性呼吸窮迫症候群の患者の人工呼吸を行う際、肺に保護的な人工呼吸療法を行うことが大切である。近年は、人工呼吸器による肺傷害を防ぐ方法として、吸気圧と一回換気量を抑えて肺の過膨張をおこさないことと、周期的な肺胞の開閉に伴うずり応力をへらすことが重要視されてきている。また、多くの臨床医は、重症の呼吸不全患者の人工呼吸を行うときに従圧式換気法を好んで使用する。この従圧式換気法では、最大気道内圧をコントロールするのはたやすいことであるが、吸気流量は従量式換気法よりもかなり大きい為ずり応力がかかり、肺傷害を起こしやすい可能性がある。本研究では、従圧式換気法でみられる最大吸気流量が肺傷害に及ぼす影響を調べた。

#### [ 方法ならびに成績 ]

24 匹の家兎を麻酔下に気管切開し、Siemens 社の人工呼吸器 Servo 300 を用いて、無作為に、3 群にわけて 6 時間人工呼吸を行った。PC 群は、圧補正従量式換気法で吸気時間を 1 呼吸時間の 20%、VC<sub>20</sub> 群は、従量式換気法で吸気時間を同じく 20%、VC<sub>50</sub> 群は、従量式換気法で吸気時間を 50% とし、3 群とも一回換気量を 30 ml/kg、呼吸回数を毎分 20 回、呼気終末陽圧を 0 cmH<sub>2</sub>O とした。なお、圧補正従量式換気法は、Servo 300 が有する特殊な換気法であり、一回換気量と吸気時間を設定すると、設定した換気量が得られるように一呼吸ごとに吸気圧を調節するようになっている。従って、流量波形は従圧式換気法と同じ漸減波を示すが、肺の状態が変化しても一回換気量 (分時換気量) を保ち、気道内圧を変化させる。6 時間の人工呼吸終了後、肺を摘出し、肺浮腫の程度の評価として乾湿重量比の測定を右肺で行い、肺傷害の程度の評価として組織学的な検討を左肺下葉で行った。組織学的な検討は肺うっ血、出血、炎症細胞の浸潤、壁の肥厚や硝子膜形成の程度を点数化し、合計点数を使用した。

人工呼吸開始時、最大吸気流量は PC 群、VC<sub>20</sub> 群、VC<sub>50</sub> 群の順に  $28.8 \pm 1.4$ 、 $7.5 \pm 0.5$ 、 $2.6 \pm 0.3$  (L/min) で、プラトー圧はグループ間に差はなかった。6 時間の人工呼吸の間に PC 群の PaO<sub>2</sub> は  $688 \pm 39$  から  $304 \pm 199$  へと著明に低下し、コンプライアンスも著明に低下した ( $P < 0.05$ )。プラトー圧はコンプライアンスが開始時に比べて優位に低下した後、上昇していた。肺の乾湿重量比は PC 群で他の群よりも有意に大きく (PC 群  $7.87 \pm 2.77$ 、VC<sub>20</sub> 群

4.65±0.65、VC<sub>50</sub> 群 5.14±1.58、Mean±SD、 $P<0.05$ ）、肉眼的および組織学的にも PC 群の肺は他の群よりも傷害の程度が大きかった (PC 群 9.6、VC<sub>20</sub> 群 4.1、VC<sub>50</sub> 群 3.0、Median、 $P<0.05$ )。VC<sub>20</sub> 群と VC<sub>50</sub> 群の間には、肺傷害の程度に有意な差は見られなかった。

#### [ 考 察 ]

吸気流量の影響について数件の報告があるが、今まで同じ一回換気量で比較したものはなかった。今回は同じ流量波形での比較ではないので、最大吸気流量が影響したのか、それとも波形パターンが影響したのか、説明できない。今回使用した圧補正従量式換気法では、肺が傷害され始めると同じ一回換気量を得るために気道内圧が高くなっているため、肺の傷害が加速された可能性がある。従量式換気法同士の VC<sub>20</sub> 群と VC<sub>50</sub> 群の間に肺傷害に差がなかったことから、傷害を起こす吸気流量にはある一定の閾値が存在する可能性があると思われる。

#### [ 総 括 ]

本研究から、同じ大きな一回換気量で換気した場合、最大吸気流量は肺傷害に影響を及ぼすことが示唆された。

### 論文審査の結果の要旨

急性呼吸不全患者の人工呼吸療法において、人工呼吸器による肺傷害 (Ventilator-induced Lung Injury) には常に注意が必要である。高一回換気量や高気道内圧については、肺傷害発生の原因になりうるということがわかってきているが、吸気流量についてはいまだはっきりとは解明されていない。本研究では、学位申請者である前田佳子らは、ウサギの高一回換気量を用いた人工呼吸関連肺傷害モデルにおいて、吸気流量の違う 3 種類の人工呼吸の方法を比較することで、最大吸気流量が肺傷害発生の影響を及ぼすことを示した。一般に気道内圧と吸気流量、一回換気量には人工呼吸器の性能や換気様式によって相互に関連している為の一つの要因のみを比較検討することは困難であるが、今回一回換気量を一定にして平均吸気流量や平均気道内圧の同じ換気設定で吸気流量の違う群との比較をしたことで、最大吸気流量の影響を明らかにし、今後の医学の発展に寄与するものと思われる。よって、学位の授与に値すると考えられる。