

## 2-C-7 Partial Liquid Ventilationにおける一回換気量 (TV) の意義

福島県立医科大学麻酔科学教室

川前金幸、伊関 憲、五十嶺伸二、大槻 学、田勢長一郎、村川雅洋

急性呼吸不全に対するPartial Liquid Ventilation (以下PLV) の有用性に関する動物実験での報告は多く、酸素化能の改善、コンプライアンスの上昇などが認められている。しかしながら、PLV施行時の適切な換気モードについては確立されていない。今回、適正換気モードを決定するための手がかりとして、PLV中の一回換気量の変化が、酸素化、心拍出量などに及ぼす影響について検討した。

【対象と方法】雑種成犬を用い、pentobarbital 25mg/kgにて麻酔後気管内挿管し、 $FiO_2$  1.0、一回換気量 (以下TV) 15ml/kg、呼吸数 (以下RR) 20/min、PEEP 5.0cmH<sub>2</sub>Oにて人工呼吸 (Bennet 7200a) した。100%オレイン酸0.1ml/kgを1時間おきに2回投与し、P/Fが150以下まで低下したことを確認した。次にperfluorocarbon (FC-84, 3M) を25ml/kg経気管的に投与し、約20ml/kg/hrで持続追加投与した。実験1) RRを20回/分で一定とし、TVを15, 30, 45ml/kgと変化させた。実験2) 分時換気量 (以下MV) を0.3L/kg/minとし、TV 15, 30, 45ml/kgと変化させた。実験3) 実験2と同様の換気設定で、PEEPを5から10cmH<sub>2</sub>Oへと増加させ測定した。測定項目は動脈血ガス分析、心拍出量、気道内圧、さらに呼吸のTVを人工呼吸器内蔵の換気量計とRespiratory Inductive Plethysmograph法 (以下RIP法) で測定した。測定時間は各々20分おきに、条件を変更して行った。また、1頭につきFC-84の投与を、5ml/kgずつ30ml/kgまで行い、設定吸気量に対する呼気量の測定を連続して行った。

【結果】実験1) RRが一定の時、設定吸気TVの増加は、著明なPaO<sub>2</sub>の改善をもたらした。PaCO<sub>2</sub>も低下した。実験2) MVを一定とした場合、TVの増加は酸素化や炭酸ガス排泄にあ

まり影響しなかった。実験3) PEEPの増加で、酸素化改善、炭酸ガス排泄が促進した。心拍出量は気道内圧の増大とともに低下傾向を示したが、有意な変化ではなかった。呼気のTVは、FC-84投与開始より著明に増加し、投与量5ml/kg以上で、呼気ガス容量が約2倍、RIP法で約1.2倍の値を示した。

【考察】分時換気量の増大を伴う一回換気量の増加により、吸入酸素とPFCのmixingが促進し、酸素化をより改善し、炭酸ガスも排泄を促されたと考える。しかし、分時換気量を変えずに、一回換気量を増加させた場合、平均気道内圧はほとんど変化せず、酸素化能その他に、あまり影響しなかった。PEEPの増加は、虚脱肺泡を開放し、FC-84がその開放を持続しつつ再虚脱を予防し酸素化の改善を維持したと思われる。今回、45ml/kgというかなりの過伸展にも関わらず、酸素化の悪化、コンプライアンスの低下など、すなわちVentilator induced lung injury (以下VILI) を認めなかったのは、VILIに対し、予防的な効果があった可能性もある。

一回吸気量に対し、呼気容量が増加したのはPFCの特性で蒸気圧が極めて高い (79mmHg 25°C) ためと思われた。これは肺内PEEP (autoPEEP?) を増加させている可能性がある。また、この呼気容量の変化はPFCの残存量とも関係があると推測された。

【結語】PLVにおいて、呼吸数を一定にした設定吸気TVの増加 (分時換気量の増加) は酸素化を顕著に改善した。