

# 1-B-9 サーファクタント欠乏肺モデルと胎便吸引症候群モデルにおける 用手的Total Liquid Ventilation

長野県立こども病院 新生児科、同麻酔科<sup>2)</sup>

杉浦正俊、田村正徳、中村友彦、岩田欧介、川上勝弘<sup>2)</sup>

サーファクタント欠乏肺を含む様々なモデルにおいて Partial Liquid Ventilation (PLV) が試みられ、その有効性が報告されている。一方我々は Fluorinert<sup>TM</sup> 84 (FC-84) を用いた PLV を胎便吸引症候群モデルに試みた結果、その効果が満足できるものではないこと、その一因として胎便による気道閉塞が考えられることを報告してきた。total liquid ventilation (TLV) は液体による気道洗浄効果があるといわれている。そこで胎便吸引症候群モデルにおける TLV を試みたので、サーファクタント欠乏肺モデルとあわせその結果を報告する。

## 実験1) サーファクタント欠乏肺モデルにおける検討

**対象と方法**；ケタミンで麻酔を維持した5匹の新生仔豚(体重  $1.0 \pm 0.17$  Kg) に気管切開をおき、温生理食塩水 50 ml/Kg による肺洗浄と60分間の人工呼吸をおこないサーファクタント欠乏肺モデルを作製した。人工呼吸器には泉工医科はちどり3を使用し、肺洗浄後のガス換気(GV)は  $\text{FiO}_2$  1.0, PIP 25 cmH<sub>2</sub>O, PEEP 5 cmH<sub>2</sub>O, 換気回数 30/分の条件とした(目標  $\text{PaO}_2$  100 mmHg未滿)。

meniscus を指標に約 30 ml/Kg の FC-84 を気道内に注入し、GV と同一換気条件で15分間の PLV をおこなった。その後シリンジによる用手的 TLV を15分間おこない、GV, PLV, TLV の血液ガス分析値を比較した。なお TLV の条件は注入5秒、貯留時間10秒、排液時間5秒、一回換気量は15 ml/Kg とした。また、1匹では PLV を、他の1匹では TLV を1時間施行し長期にわたる変化を観察した。結果は平均±標準誤差で示し、ANOVA および対応ある t 検定を用い、危険率 5 % で有為差を検定した。

**結果**； $\text{PaO}_2$  は GV  $80.1 \pm 14.2$  mmHg, PLV  $140 \pm 19.2$  mmHg, TLV  $43.1 \pm 3.1$  mmHg であり、酸素化では PLV が最も優れていた。 $\text{PaCO}_2$  は GV  $35.6 \pm 8.6$  mmHg, PLV  $40.1 \pm 2.0$  mmHg, TLV  $63.4 \pm 7.4$  mmHg と TLV で劣っており、そのため TLV の pH は低値を示した。動的コンプライアンスは PLV により GV の  $1.16 \pm 0.28$  ml/cmH<sub>2</sub>O/Kg から  $1.62 \pm 0.34$  ml/cmH<sub>2</sub>O/Kg へ増加したが、TLV は  $1.55 \pm 0.15$  ml/cmH<sub>2</sub>O/Kg と他群との有意差は認めなかった。TLV の CVP  $11.0 \pm 1.6$  mmHg が GV 5.5

$\pm 0.4$  mmHg より高かった他は、心拍数・動脈血圧に換気方法による差を認めなかった。

TLV を1時間おこなった場合、 $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$  ともにほぼ同一レベルを維持したが、時間とともに代謝性アシドーシスが進行した。

## 実験2) 胎便吸引症候群モデルにおける検討

**対象と方法**；実験には新生仔豚4匹(体重  $1.0 \pm 0.17$  Kg) を用いた。小倉らの方法に従い、20 % ヒト胎便 5-7.5 ml/Kg を気管内に注入したのち60分間の人工呼吸をおこない胎便吸引症候群モデルとした(目標  $\text{PaO}_2$  100 mmHg未滿)。生理食塩水 10 ml/Kg で気管を洗浄した後、実験1同様に FC-84 を気道内に注入し PLV を、続いて実験1同様の条件で TLV をおこなった。3匹では GV, PLV, TLV を1-3時間おこない、長期にわたる変化を観察した。

**結果**； $\text{PaO}_2$  は GV  $98.1 \pm 29.1$  mmHg, PLV  $86.0 \pm 17.2$  mmHg, TLV  $56.9 \pm 6.3$  mmHg と TLV が劣っていた。 $\text{PaCO}_2$  は GV  $102.4 \pm 28.6$  mmHg, PLV  $65.8 \pm 14.4$  mmHg, TLV  $90.6 \pm 8.3$  mmHg で、換気方法による差は認めなかった。動的コンプライアンスは GV  $0.83 \pm 0.08$  ml/cmH<sub>2</sub>O/Kg, PLV  $1.18 \pm 0.05$  ml/cmH<sub>2</sub>O/Kg に対して TLV  $1.49 \pm 0.05$  ml/cmH<sub>2</sub>O/Kg と有意な改善を示した。TLV の CVP が GV および PLV より高値を示したほかは、心拍数・動脈血圧に差を認めなかった。

PLV を2時間継続しておこなった例でガス交換の一過性改善を認めたが、その効果は長続きしなかった。TLV を1時間継続した場合、 $\text{PaO}_2$ ,  $\text{PaCO}_2$  ともにほぼ同じレベルで推移し、改善する傾向はみられなかった。また排液中に回収された胎便は微量にとどまった。

TLV 中の動脈血酸素飽和度( $\text{SpO}_2$ ) の変化を移動平均時間1秒で記録したところ、FC-84 の注入により  $\text{SpO}_2$  は10 % 以上の変動を示した。

**まとめ**；TLV による換気維持は可能であったが、今回試みたシリンジによる用手的 TLV では、胎便吸引症候群モデルにおける優位性を見いだすことはできなかった。この結果はサーファクタント欠乏肺モデルにおいても同様だった。用手的 TLV では循環動態に与える影響が強いと思われた。