

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²⁾

杉浦正俊、田村正徳、中村友彦、岩田欧介、川上勝弘²⁾

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FluorinertTM 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；ケタミで麻酔を維持した5匹の新生仔豚(体重 1.0 ± 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FiO₂ 1.0, PIP 25 cmH₂O, PEEP 5 cmH₂O, 換気回数 30/分の条件とした(目標PaO₂ 100 mmHg未満)。

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。その後シリソ[®]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および対応するt-検定を用い、危険率5%で有為差を検定した。

結果；PaO₂はGV 80.1 ± 14.2 mmHg, PLV 140 ± 19.2 mmHg, TLV 43.1 ± 3.1 mmHgであり、酸素化ではPLVが最も優れていた。PaCO₂はGV 35.6 ± 8.6 mmHg, PLV 40.1 ± 2.0 mmHg, TLV 63.4 ± 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 ± 0.28 ml/cmH₂O/Kgから 1.62 ± 0.34 ml/cmH₂O/Kgへ増加したが、TLVは 1.55 ± 0.15 ml/cmH₂O/Kgと他群との有意差は認めなかった。TLVのCVP 11.0 ± 1.6 mmHgがGV 5.5

± 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、PaO₂, PaCO₂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 ± 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PaO₂ 100 mmHg未満)。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；PaO₂はGV 98.1 ± 29.1 mmHg, PLV 86.0 ± 17.2 mmHg, TLV 56.9 ± 6.3 mmHgとTLVが劣っていた。PaCO₂はGV 102.4 ± 28.6 mmHg, PLV 65.8 ± 14.4 mmHg, TLV 90.6 ± 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 ± 0.08 ml/cmH₂O/Kg、PLV 1.18 ± 0.05 ml/cmH₂O/Kgに対してTLV 1.49 ± 0.05 ml/cmH₂O/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、PaO₂, PaCO₂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(SpO₂)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SpO₂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、今回試みたシリソ[®]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。