一般演題2-3
第2種高気圧酸素治療装置における高濃度酸素吸入を目指したデバイスの検討

入船竜史[1), 2)]　原　和信[1)]　右田平八[3)]
吉武重徳[3)]

1)　国立病院機構呉医療センター　ME管理室
2)　九州保健福祉大学大学院　保健科学研究科修士課程
3)　九州保健福祉大学　保健科学部　臨床工学科

【はじめに】

高気圧下，酸素マスクによる酸素供給は，マスクと顔との隙間にリークを生じ，吸入酸素濃度（FIO_2）を希釈する可能性があり，密着型マスク以外ではFIO_2が低下し，十分な治療効果が得られない可能性がある。今回，当院使用の既存マスクとその他複数マスクのFIO_2を測定し，十分な酸素化効果を得るためのデバイスを検討した。

【対象・方法】

研究はTTLモデル肺を用いて患者呼吸シミュレーションした。方法は，①既存マスク（リザーバー付き酸素マスク）：呼気弁2つのうち1つ使用し，もう一方は解放，②改良マスク：マスク呼気弁を2つとも使用し，リザーバー弁を外す，③麻酔用マスク，④NPPV用マスク，⑤拡散板付きマスク，⑥ヘルメット型マスク，これら，6つのマスクに対し，実験回路（**図1**）を用いてTV：500mlとした時，2通りの酸素供給量（15・30L/min）での，それぞれのFIO_2を大気圧下で測定した。実験回路は，患者シミュレータの顔面に各種マスクを当て，気管支にFIO_2，TVを測定するためのフローアナライザーを接続，さらにCO_2を測定するためのカプノメータを接続し，自発呼吸を再現するためのTTLモデル肺を接続した。また，駆動源として人工呼吸器をTTLモデル肺に接続し，呼気を模擬するため，CO_2ボンベよりTTLモデル肺内へCO_2を流入した。

【結　果】

各マスクのFIO_2：15L/min（30L/min）は，①既存マスク：0.644（0.698），②改良マスク：0.687（0.760），③麻酔用マスク：0.735（0.782），④NPPV用マスク：0.655（0.729），⑤拡散板付マスク：0.582（0.620），⑥ヘルメット型マスク：0.918（0.962）であり（**図2**），ヘルメット型マスク以外は，マスクと顔に広範囲な隙間が生じた。

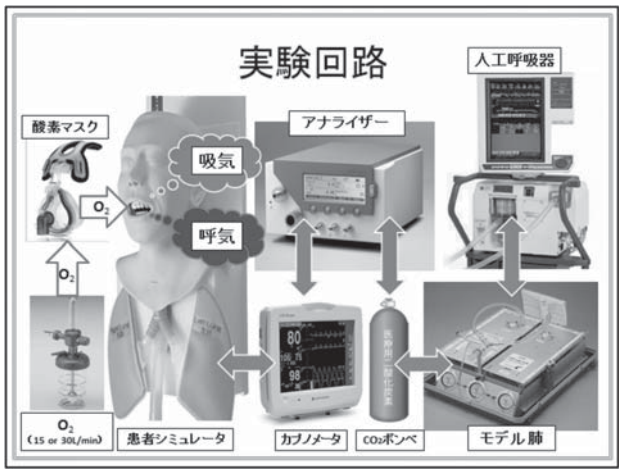

図1　実験回路

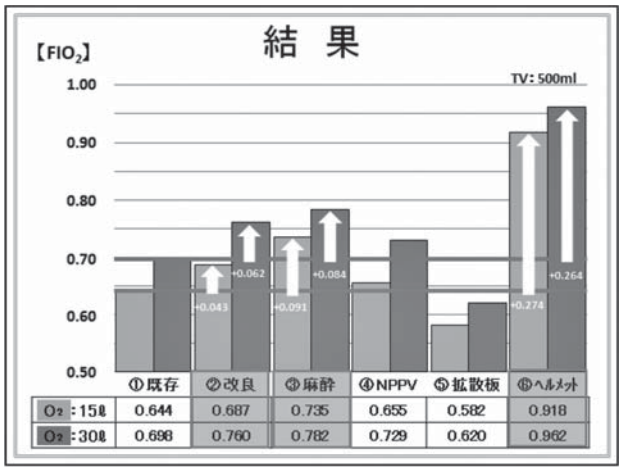

図2　各マスクFIO2₂

【考　察】

既存マスクFIO_2は約65％であり，十分な酸素化効果が得られない可能性が示唆された。今回の実験では，ヘルメット型マスク以外は患者全てにフィットするマスクはなく，コスト，加工技術の点で現実的に使用可能な，改良マスクの酸素供給量を30L/minとし，治療圧力を2.5ATAに設定することにより，FIO_2：1.0，2.0ATAの酸素化理論値1,433Torrと同等の酸素化効果が期待できると考えられた。また，2.8ATAの治療を行う際には，限定的にヘルメット型マスクを使用することで，安全基準の上限圧力2.8ATA内で十分な酸素化効果が期待できるが，環境雰囲気を25％ O_2以下に換気調整することが重要と考えられた。