

教育講演 I 「高頻度換気と ARDS」

横浜市立大学大学院医学研究科 生体制御・麻酔科学
山田芳嗣

1967 年にはじめて急性呼吸窮迫症候群(ARDS)が提唱されてから現在に至るまで、ARDS 治療の主体は PEEP を用いた人工呼吸である。ARDS の病態は肺の広範な炎症反応によって肺胞毛細血管膜の透過性が亢進し、非心原性肺水腫が生じた状態であり、肺胞虚脱病変の不均衡分布が極めて特徴的な病態である。その不均等性が種々の生理学的反応の基本的性質を規定している。治療成績は 90 年代から年とともに着実に改善してきたが、現在でも死亡率は 30～50% と依然として高率である。これまでランダム化比較試験によって ARDS の予後の改善が証明されたのは 2000 年に発表された肺保護戦略としての低容量換気のみであり、予後改善のためには Ventilator-induced lung injury (VILI) の防止が最も重要であることを示した。しかし北米の ARDS ネットワークが引き続いて行った臨床試験の結果によれば、呼気終末での肺胞虚脱を防ぐために意図的に PEEP を高く設定し吸入気酸素濃度を低く設定した低容量換気(Open lung approach)では予後改善の有効性が認められなかった。

このような従来型換気 (CV) による肺保護の限界に対比して、HFOV は究極の肺保護的換気と考えられる。小児・成人に対する HFOV は 5～

10Hz の換気数、死腔量以下の一回換気量、20～30 cmH₂O の平均気道内圧(MAP)を用いる人工換気法である。十分に高い MAP を用いて最大限に肺胞を開通させ、換気に伴う肺胞内圧の振幅を極小にすることで CV でみられる吸気終末の過伸展をできる限り防止する効果が期待される。HFOV は肺組織の脆弱性が大きい新生児領域では 1980 年代から臨床応用され、現在新生児医療の標準的治療法となっており、小児集中治療においても人工換気モードの標準的選択肢になりつつある。

成人においては 2002 年の Derdak らの報告が唯一のランダム化比較試験であ

り、生存率改善の有意差はでなかったものの安全性・有用性が示された。その後欧米ではさらなる症例データの集積がさらに進められており、本邦でも症例登録による臨床データの蓄積が必要である。従来型換気を用いた肺保護戦略は限界に近づいているようであり、さらなる予後改善に向けては高頻度振動換気法 (HFOV) の有用性が期待される。成熟した HFOV の人工呼吸管理によっても VILI 防止の限界が明らかになれば、肺保護に関して、傷害に対して組織を強化し再生促進をはかるなどの非人工呼吸的治療を併用しなければならない。