

Infant Star の HFO についての経験

1. HFO の分類について

HFO はその換気回数、換気方式、内圧曲線の形あるいはその使用方法などから諸家により種々の分類定義付けがなされている。表に示した如く、通常 60 回以上の生理的範囲を越えた呼吸回数で人工換気するものを HFV (High Frequency Ventilation) と呼び、これには従来の IMV machine (CMV) を用いてそのまま換気回数を増加させた形のいわゆる HFPPV (High Frequency Positive Pressure Ventilation) がまずあげられる。その他、High Frequency Jet Ventilation (HFJV) と呼ばれるもの、Flow Interruption (FI) と呼ばれるもの、そして HFO 方式に分類される。HFO 方式はさらに Piston, Diaphragm, Speaker, Flow oscillation の 4 種に細分される。ここで FI と HFO 方式では一回換気量 (Vt) が死腔容量 (Vd) よりも小さく、HFPPV あるいは Jet 方式では $Vt > Vd$ となっている。Infant star はその換気方式は FI 方式であるが、Flow に対する遮断部位が異なるため結果的に negative phase を生ずることから Flow oscillation に属するものである。Infant star を用いた我々の動物実験から、本機では HFO 開始前のベースラインを基準にするとむしろ negative phase の面積 > positive phase の面積となり、air trapping の危険性はないものと思われた。また、In vitro のモデル肺を用いた実験から、Infant Star を除いて他の HFO の全機種および Jet 方式、FI 方式の各機種では換気回数の増加に伴って Vt が低下すること、FI や HFO 方式では肺 compliance の変化に Vt が影響されないこと等が判明

している¹⁾。

2. Balanced IMV による BPD の管理

従来の換気方式では、BPD (Broncho Pulmonary Dysplasia) 肺のような不均等換気の場合、Laplace の法則に従って拡張した肺胞腔はより過拡張を余儀なくされる。一方、過拡張を最少限におさえて圧損傷を少なくすることを目的として Balanced IMV なる概念も提唱されている²⁾。これは、Infant Star を用いて家兎で作製した RDS モデル肺で口元での HFO 圧波形に対する挿管チューブ先端部での圧の減衰率が一定の PEEP の存在でプラトーに達することと、CMV における PIP swing のチューブ先端部での圧差がやはり肺胞の拡張の程度によってプラトーに達することから optimal な設定条件を求めようとするものである。これらの方針が時々刻々と変化する疾患肺での compliance, resistance, あるいは elasticity 等にどれ程追従出来るかは今後の検討を待たねばならない。しかし、これら Balanced IMV による呼吸管理に加え、HFO の導入が CMV による圧損傷の予防に貢献するものと期待される。

文 献

- 1) Fredberg JJ, Glass GM, Boynton BR, et al : Factors influencing mechanical performance of neonatal high-frequency ventilators. J Appl Physiol : 2485~90, 1987
- 2) 戸丸 創, 三浦 裕, 服部哲夫ほか : BPD の病態. 小児科臨床 40 : 51~60, 1987

表

