

〔一般演題〕

HFO により救命しえた超未熟児 Wilson-Mikity 症候群の長期呼吸管理経験

奥 起久子* 田 村 健 一* 山 南 貞 夫*
白 井 徳 満* 中 嶋 健 之*

はじめに

新生児領域において、ピストン型高頻度換気（以下 HFO）は、RDS、横隔膜ヘルニアなどの急性期の重症呼吸不全のみならず、barotrauma が少ないことから Wilson-Mikity 症候群や Bronchopulmonary dysplasia などの慢性肺疾患には好ましい補助呼吸と思われるが、臨床応用されていまだ日が浅いこともあり、長期使用に関しては未知の部分が多い。

わたしたちは、Conventional Ventilation（以下 CV）では肺病変が増悪し、通常の条件では換気不能に陥った超未熟児 Wilson-Mikity 症候群に、HFO（メラ Hummingbird BMO 20）を使用した。換気の改善が得られ救命できたのみならず、肺病変の進行に対しても効果がある印象を得た。呼吸管理期間は、CV 34 日間、HFO 80 日間、計 114 日であった。このような長期管理成功例の報告はないと思われるので、臨床経過とともに、長期呼吸管理に伴う未知の問題、① 下気道感染の発生が多くないか、② 中枢神経系や聴力への影響はどうか、につき検討し、また ③ 呼吸回路の違いによる換気効果の差についても触れたい。

症 例

症例は、在胎 25 週 6 日、出生体重 954 g の男児で、29 歳の母より破水後 7 日目に頭位経膣分娩にて出生。アプガースコアは 1 分後 7、5 分後 9 で、生後 3 時間目に都立豊島病院に挿管搬送された。入院時の胸部 X 線像を写真 1 に示す。肺はよ

く拡張しており、両肺野に小斑点状陰影を認めるものの超未熟児としては、さほど問題ない。入院当初のレスピレーター条件は、 FiO_2 0.35、MIP/PEEP 16/3 cmH₂O、RR 30/分で、pH 7.318、 Pco_2 51 mmHg、 HCO_3 26.1、BE 0.5 で、 TCPO_2 は 70～80 mmHg であった。その後換気条件が MIP/PEEP 15/2 cmH₂O、RR 20～25 回/分と緩和して

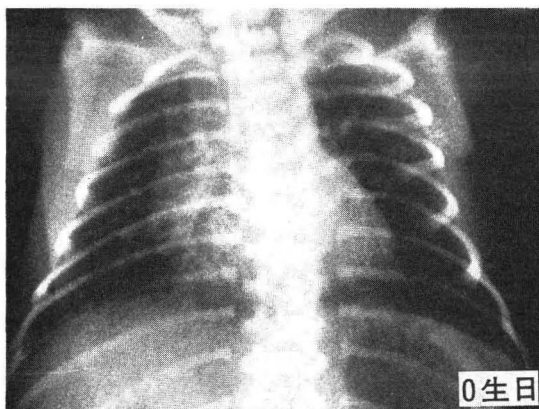


写真 1

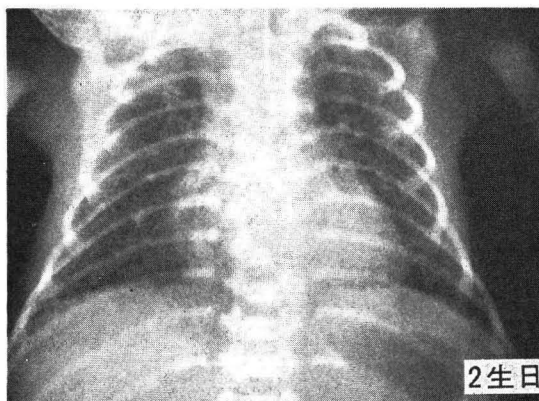


写真 2

* 都立豊島病院小児科

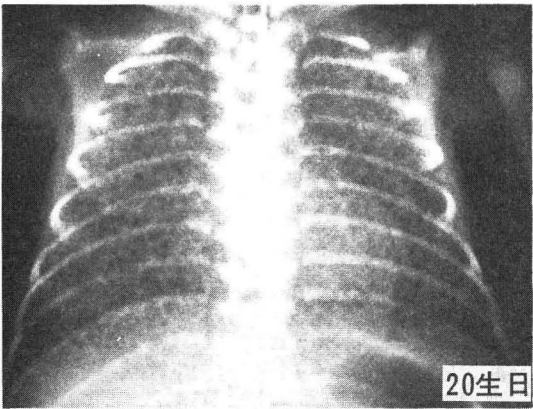


写真 3

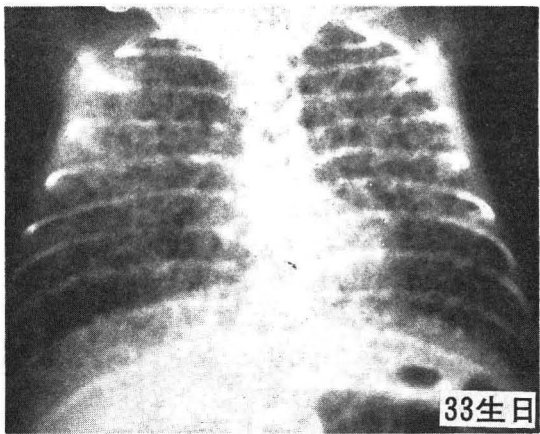


写真 4

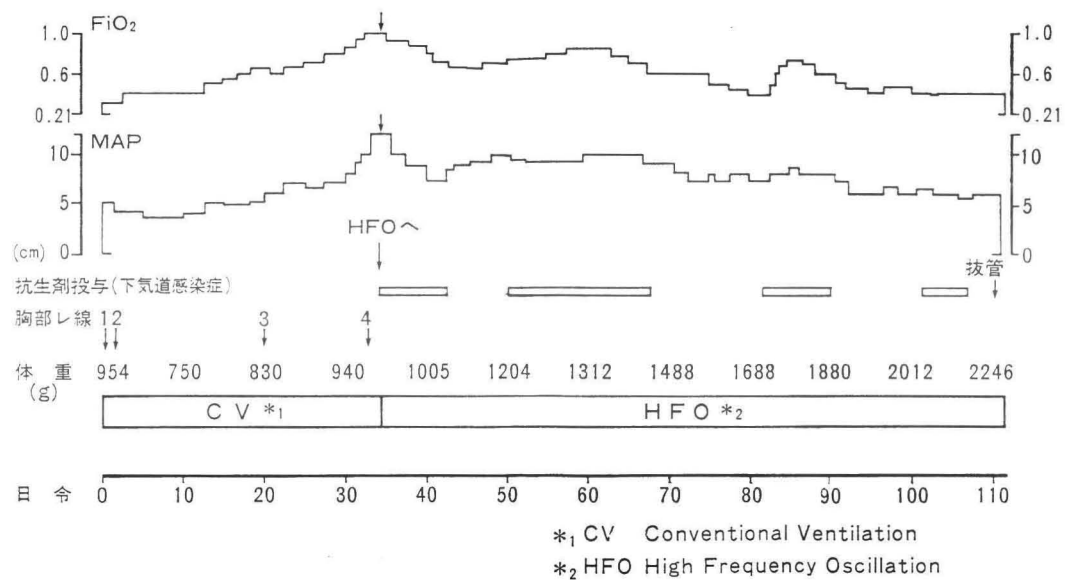


図 1 臨床経過 (25 w 6 d, 954 g 男児)

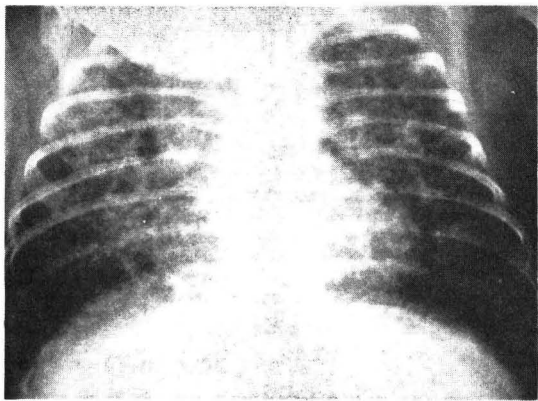


写真 5

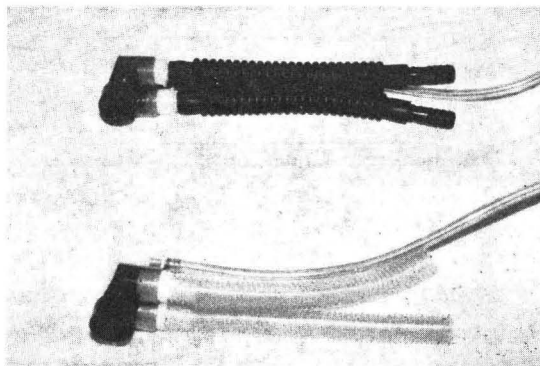


写真 6

いったにもかかわらず、2日後の胸部X線では、写真2のような両肺野の細かい bubbly pattern が出現した。そして、同じ換気条件下では、CO₂ が徐々に蓄積して、レスピレーター条件を上昇させざるを得ず、20生日には bubbly pattern は著明になり、lung volume の増大、中央陰影の縮小を伴うようになった(写真3)。この頃の条件は FiO₂ 0.8, MIP/PEEP 20/2 cmH₂O, RR 30回/分で、Pco₂ は 70 mmHg 台であったが、時々 100~150 mmHg を越え、manual ventilation を必要とした。33生日の胸部X線では、bubbly pattern, lung volume の増大、中央陰影の縮小がますます著明になっている(写真4)。34生日、FiO₂ 1.0, MIP/PEEP 24/3 cmH₂O, RR 30~40回/分、MAP 12 cmH₂O で、pH 7.179, Pco₂ 70.3 mmHg しか得られず、この時点で CV では限界と考え HFO に変更した。HFO 変更時の条件は、FiO₂ 1.0, MAP 12 cmH₂O, Freq. 15 Hz, Amplitude を 75 cmH₂O としてはじめて Pco₂ が 40 mmHg 台に下降した。その後は、再三にわたり下気道感染を繰り返したりということはあったが、徐々に条件が下げられ、HFO 変更後 80日目、第114生日に離脱が可能となった。図1に抜管までの経過を示した。患児は、写真のような慢性肺疾患を遺

し(写真5)、まだ40%の酸素投与中であるが、現在修正月齢2ヵ月で体重3,464gとなり順調に経過している。

呼吸器回路の違いによる換気効果の差に関する検討

経過中、呼吸器回路のYピースの部分にゴム製

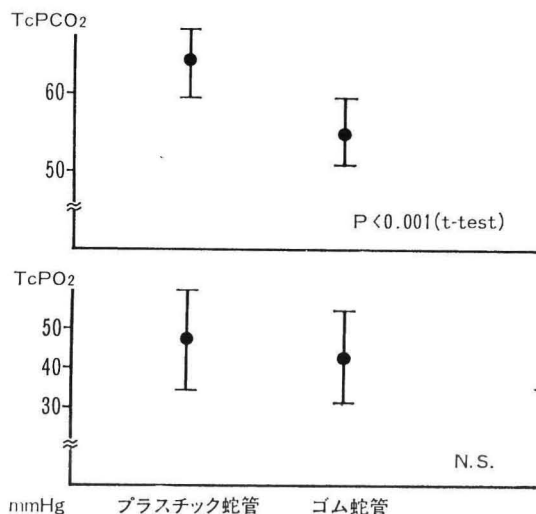


図2 回路の差による TcPO₂, TcPCO₂ の差
HFO (FiO₂ 0.6, MAP 9 cmH₂O)
Amp. 73 cmH₂O, 15 Hz)

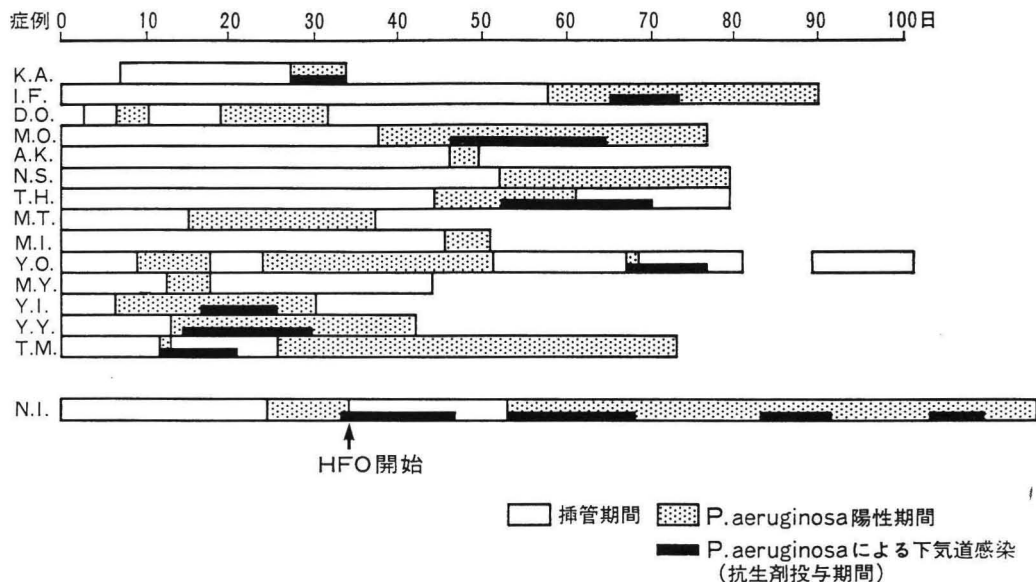


図3 長期呼吸管理中の超未熟児における気管内 P. aeruginosa の動態と下気道感染
(15例, 都立豊島病院 1981~87)

蛇管を使った場合と、よりフレキシブルなプラスチック (EVA: エチレンビニルアルコール) 製のもの (写真 6) を使った場合では、同じ換気条件下でも、CV の場合と違って P_{CO_2} にかなり差があるらしいことに気付いた。これは、回路のフレキシビリティが、振動を減衰させ換気効率を低下させるためではないかと考えた。そこで、この EVA 製蛇管付 L 字回路と、ゴム製蛇管付 L 字回路を 3 時間ごとに使用して、換気効果に差があるかをみた。 P_{CO_2} は、コントロール社経皮酸素炭酸ガスモニター Micro-gas 7640 を使用し、5 分ごとの値をピックアップして比較した。気管内吸引時間、ミルク投与時間、体位、首の向き、器械のキャリブレーションの時間、装着してからデータを取り始めるまでの時間はマッチさせ、検査中はすべて

の処置を避け安静な状態で行った。結果は図 2 のごとくで、両者の TcP_{CO_2} は 63.9 ± 4.9 と 55.5 ± 3.8 mmHg であり、フレキシブルな蛇管では、換気効率の有意の低下が認められた (Student t-test, $P < 0.001$)。Oxygenation には、差がなかった。

下気道感染の頻度はどうか

患児の気管内には主に *P. aeruginosa* が colonize し、HFO 施行中の 80 日間に 3 回の下気道感染を起こした。この頻度は一見多いのではないかという印象がもたれたので、わたしたちの施設での過去の症例と比較検討した。呼吸管理中の下気道感染の頻度は、患者の未熟性、呼吸管理期間、下気道に colonize している菌の病原性、原疾患、

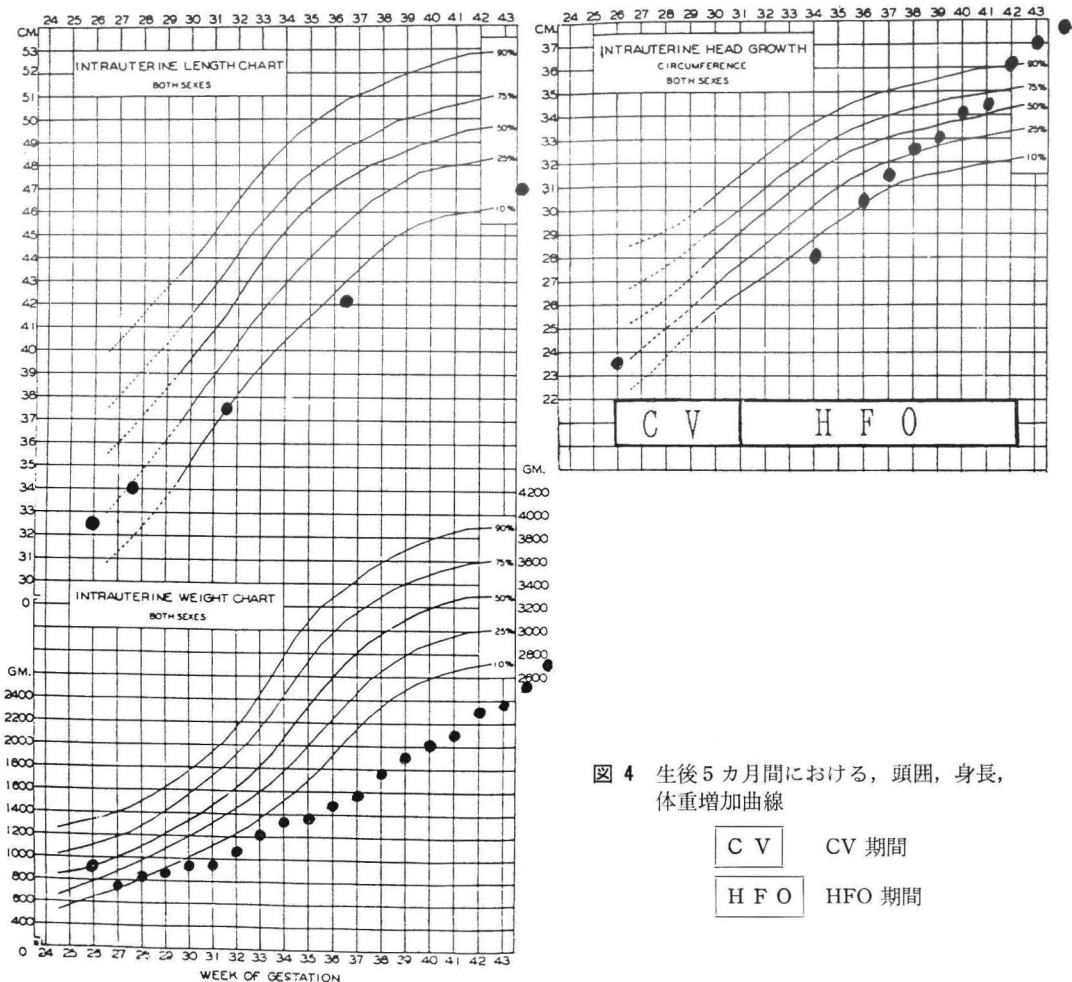


図 4 生後 5 カ月間における、頭囲、身長、体重増加曲線

CV	CV 期間
HFO	HFO 期間

その施設で行われている呼吸管理に関するルーチン、抗生剤使用の適応や種類などによって大きく左右されるので、その点を考慮して、最近6年間に28日以上CVによる呼吸管理を行った1,000g未満の超未熟児で、気管内に *P. aeruginosa* が colonize していた14症例を対象として、急性期以降の下気道感染症の頻度と比較した。図3は15症例の一覧表で、挿管期間、*P. aeruginosa* 陽性期間、*P. aeruginosa* による下気道感染の期間を示す。上が対象群、一番下段が本症例である。対象群は男児5名、女児9名で、在胎週数 25.6 ± 1.0 週、出生体重 829.9 ± 111.4 g、呼吸管理日数は 56.4 ± 23.8 日であった。対象群では *P. aeruginosa* によると思われる下気道感染は8名のべ10回起こっており、*P. aeruginosa* が colonize していた期間に対する発症の頻度は、のべ298日に対し10回の割合であった。本症例では、56日あたり3回で、感染の頻度をこのような数字で一括一絡げに比較することは厳密には問題と思うが、印象としては、本症例での感染の頻度は多いと思われた。ただこれが、HFOとCVの差であるのかどうかは結論できず、たとえば本症例の肺病変の程度がきわめて高度だったためかもしれない、易感染性?の問題は今後の課題とされよう。

中枢神経および聴力に関する検討

HFOを離脱した頃より、頭囲の異常増加傾向が見られる(図4)が、頭部CTでは ventriculomegaly などの異常なく(写真7)、脳波、Auditory Brainstem Response による聴力にも、異常を認めていない。しかし、振動がこのような長期にわたり、発育途上の中枢および末梢神経に及ぼす影響は未知であり、精神運動発達を含め今後ともフォローを続ける予定である。

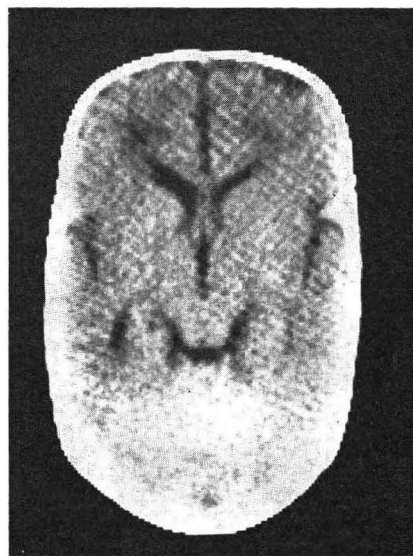


写真 7

まとめ

- 1) 在胎25週、出生体重954gでWilson-Mikity 症候群を合併した超未熟児に、ピストン型HFOを80日間使用して、良好な結果を得た。HFOは本児の重症呼吸不全に対して救命的な効果があったのみならず、本疾患の肺病変の進行に対しても、CVに比べ好ましいと思われた。
- 2) 呼吸器回路の材質の違いで、換気効率に思いがけない差があった。
- 3) 本症例では、下気道感染の頻度が高い印象があったが、HFOが原因かどうかは不明でありさらに検討が必要である。
- 4) 聴力(ABR)、脳波、頭部CTを含め、今のところ後遺症を認めていない。