

I-S-0 シンポジウム 小児人工呼吸管理の新たな潮流

大阪大学集中治療部 妙中信之
岡山大学集中治療部 時岡宏明

成人においてはpressure support ventilation (PSV) などpatient triggered ventilation (PTV) を用いた呼吸管理が一般的となった。しかし小児人工呼吸管理においては、依然としてpressure-limited time-cycled flow generator による非同期型のIMVを用いた呼吸管理が一般的である。この非同期型IMVは、患児と人工呼吸器の非同調性や自発呼吸時の呼吸仕事量の増加など多くの問題点を有している。しかし、これらの欠点にもかかわらず小児においては、速い呼吸数や細い気管内チューブによる高い気道抵抗、正確な換気量のモニタリングがないことなどから、新しい換気モードによる呼吸管理は困難であった。

これに対して、近年、小児の速い呼吸数に追従する人工呼吸器の開発が行われている。本シンポジウムでは、これらの新しい人工呼吸器により小児領域においてもPTVが有効な換気モードになり得るかどうかについて討論した。

阪井裕一先生は「従来型換気法の改良と再評価」を発表された。従来の非同期型IMVの問題点、その欠点を補うPSVの臨床応用、特にPSVが呼吸パターンに及ぼす影響をrespiratory inductive plethysmographyで検討された。PSVは、PSVレベルの増加に伴って呼吸パターンを改善させ、有効な換気補助となり得た。PSVが呼吸パターンを改善させることは、小児においてもPSVがウイニングの手段として有用である可能性を十分持つと考えられる。今後の研究課題として、PSVの呼吸仕事量に及ぼす影響があげられる。

松川周先生は「小児における自発換気補助の臨床的検討」を発表された。新生児から6才までの小児において、SIMV、PSVを用いたところ、ほとんどの症例において有効であった。しかし、トリガー遅れにより人工呼吸器と自発呼吸の位相のずれが生じた症例があり、患児の呼吸状態に合わせたトリガー感度と吸気流量の細かい設定が必要であった。また、気管内チューブからリークがある場合はPSVが正常に作動しないなどの問題点が指摘された。現時点における小児PSVは必ずしも満足のいくものとはいえず、人工呼吸

器の改善と同時に、安全にPSVを行うために、気道内圧、流速、さらに正確な換気量のモニタリングの必要性が再認識された。

高橋利通先生は「小児・新生児用人工呼吸器の限界と展望 モデル肺を用いた実験による考察」を発表された。小児のPSVの問題点としてトリガー遅れ、至適吸気流速パターンの決定、吸気のtermination criteriaの設定をあげられた。トリガー遅れはフロートリガーを行うことによりほぼ解決できる。適切な流速パターンとtermination criteriaの設定はPSVが有効に換気を補助できるかどうかを大きく規定するが、この問題は細い気管チューブの抵抗による回路内と気管内との圧差に起因する。モデル肺では気管内先端圧をモニターして流量を制御することが指摘されたが、臨床の場でどの様に解決するかは今後の課題である。

戸苅創先生は「肺圧損傷と脳循環を考慮した人工換気療法」を発表された。まず新生子豚を用いた実験により、PTVは肺胞レベルでの圧損傷と脳の虚血やうっ血を起こす点で従来の換気方法と比べて必ずしも安全ではないことを示された。さらにこの問題点を解決するため、肺損傷と脳循環を考慮したpositive negative balanced mechanical ventilation を提唱され、動物実験でその有効性を示された。この換気方法自体はPTVではないが、胸腔内圧の変動を抑える点ではPSVの考えに相通じるところがある。換気モードの評価は従来より酸素化能、換気能、さらには同調性、呼吸仕事量などで行ってきたが、小児、特に未熟児においては、肺損傷、脳循環に及ぼす影響からの評価もきわめて重要であると認識させられた。

〈まとめ〉PSVは新生児においても速い呼吸数に対する追従性は臨床的に十分であり、有効な換気補助となり得る。しかし、症例によっては、PSVと患児の同調性が不十分であったり、気管内チューブのリーク時に誤作動したり、といった問題がある。このため、現時点ではPTVが非同期型IMVを越えるものとは結論できないが、今後PTVの研究が進むにつれ小児呼吸管理が大きく飛躍すると期待される。