

パ1-(5) 小児における換気モニター

Respiratory Inductive Plethysmography を

中心として

国立小児病院麻醉科

片山正夫

〔はじめに〕 小児の呼吸管理において、機械的強制換気に依存する時期には、間歇的な換気力学検査 (flow-volume 法など) により評価が可能であるのに対し、離脱中や離脱後の時期においては、自発呼吸の評価に重点を移す必要が痛感される。ところがことに自発呼吸の評価法は確立されていない。

抜管の指標などに有用な啼泣時肺活量や最大吸気力は瞬発力、いわば「点」の評価に留まる。自発呼吸は変動が多いため、抜管後も含め取りこぼし無く測定する「線」の評価法が望ましい。この点、気道に介在しないRIP (respiratory inductive plethysmography) 法は適している。またRIPは胸部 (rib cage, RC) と腹部 (abdomen, ABD) の換気を別個に測定できるため、従来主観的観察に頼らざるを得なかつた自発呼吸パターンが客観的に評価できる。更に、容量 (volume) であるRIP信号を処理してflow-volume loopの組み立て、気道閉塞の診断に応用してみた。

〔方法〕 RIPは2本のバンド (RC, ABD) 及びその和のSUMの3信号を出す。(1) 呼吸パターンの明瞭な認識を目的に、RCとABDの信号をオシロスコープ上にX-Y表示させた。この方法で横隔神経麻痺症に用いてみた。

(2) 微分器を用い、RIPのSUM信号を微分した。微分信号とSUM信号をそれぞれ、ニューモタコメータの流量と容量の信号と比較した。

(3) SUMを横軸に、SUMの微分を縦軸に取り、オシロスコープ上にflow-volume loopと似たグラフを描かせた。

〔結果〕 (1) ABDがRCに引かれて動き、奇異呼吸を示している状態と回復過程が客観的に評価できた。RC、ABD間の位相差を表す従来の指標 TCD/VT よりも正確でしかも情報が多い。

(2) SUM信号と容量、またSUMの微分と流量

はいずれも良好な直線性を示した。RIP信号及びその微分信号はそれぞれ容量と流量として扱う事ができる。

(3) 胸腔内中枢気道閉塞の flow-volume loop。胸腔内圧の影響により、気道開通性は吸気相で良く、呼気相で悪い。

〔考察〕 ニューモタコメータと違いRIPは気道に介在しないため、抜管後においてもそのまま測定が可能である。しかも死腔の増加やマスクによる呼吸パターンの変化も心配する必要がない。今後の課題 (1) RIPは体動でノイズを生じ易いので改良が望まれる。(2) 小児に良くみられる季節部の陥没呼吸が検出できない。バンドを3本にすることも考えたい。(3) 連続記録したloopから測定値を得て統計的処理を行なう。(4) 他の測定値 (食道内圧, SpO_2 , $P_{ET}CO_2$, 各種循環パラメータなど) と数時間～数十時間のトレンドで並べるシステムを作り、評価を「線」から「面」に進める。

〔まとめ〕 (1) RIPにより呼吸パターンや気道閉塞の連続的定性的評価が実時間で可能であり、呼吸管理で有用であった。(2) 統計的処理の導入、及び多パラメータのトレンド評価のシステムが必要である。