

シンポジウム〔人工呼吸管理におけるコンピューターの役割—その現状と展望〕

S-1 換気解析プログラムによる一呼吸毎の呼吸解析方法

兵庫医科大学集中治療部

尾崎孝平、丸川征四郎、山内順子、藤田啓起

コンピュータは呼吸の解析には欠かせないものであるが、実際には取り出したデータを市販のソフトに入力して応用することが多い。呼吸モニターからデータを直接コンピュータに取り込み、その場で臨床に応用するには、目的に沿ったソフトの開発が必要である。これには比較的高度な技術と経済力を必要とする。そこで、私たちは、所有する機材だけを用い、高度な技術を必要とせず、安価で、簡単にモニターのデータを活用することができる解析方法を発表してきた。しかし、これらには種々の問題点が存在した。今回はこれらの問題点を述べ、今後の課題を検討した。

私たちのコンピュータによる解析の目的は、自発呼吸と機械換気が混在する人工呼吸モードをより詳細に検討することである。これには1呼吸毎に呼吸パラメータの検討が不可欠であり、呼吸モニターのデータを1呼吸毎に取り出し、これを解析することにした。これらのデータを利用し解析をする時に、センサーで発生した1次データを使用する場合と、呼吸モニターで処理された2次データを使用する場合で生じる問題が異なった。

【一次データを使用した場合】旧型のOMR-7101で測定される一次データをもとに、呼吸仕事量、炭酸ガス排出効率(呼気ガス等量)、体重当たり一回換気量などを求める換気解析プログラムを作製した。解析システムはモニターのバックパネルに新たにアウトライン端子を設け、ここからD-Aコンバータを介してPC-9801上のされたプログラム(N-88basicコンパイラで作製)にデータを転送するだけの非常に簡単で安価なシステムである。このシステムは目的とする波形別に解析・統計が可能である。しかし、不規則な呼吸ではサンプリングエラーが出現した。エラーの主な原因は1呼吸の誤認識とコンピュータのデータ処理速度によるものであった。このために一次データを一度蓄積してから、求めたい波形別に解析処理をし、エラーは消失した。しかし、解析処理に時間を要するために、結果をその場で利用することが困難

となった。その後、Bicore社製CP-100とOMR改良型(8101)が出現し、求めたい二次データを直接引き出せるようになり、本システムの使命は2年で終了した。

【二次データを使用した場合】CP-100とミナト医科社製メディカ・スライザー:MG-360(呼出炭酸ガス量測定)の2つのモニターからデータを同時にコンピュータに入力し、解析する方法を考案した。CP-100およびMG-360のバックパネルのRS232C端子からは、各パラメータの測定結果、演算結果が一呼吸毎に送り出される。この中から一定時間の平均値で示されるデータを除いて一呼吸毎の解析に用いた。解析は2機種から得られたデータを市販の表計算・統計ソフト上に時系列をそろえて入力し、解析した。これらの二次データ解析には、呼吸モニター自体のデータ処理、解析方法などに関する問題があった。たとえば、二段吸気を行った場合、流速と気道内圧からは2呼吸であるが、呼気炭酸ガスからみると1呼吸に処理される。また、APRVでは一呼吸が呼気→吸気となり、これをどう処理するかなどの問題が残った。さらに旧バージョンのBicore社製CP-100ではパラメータ毎に演算処理速度の違いから時系列が異なるなどの問題があった。これらの問題が存在するため、本解析プログラムの作成が難航している。

【問題点のまとめ】1次データ：プログラムの解析速度、1呼吸の認識基準、解析時間と臨床応用。
2次データ：2機種モニターでデータが異なる。呼気→吸気(APRV)の取り扱い、呼吸モニター自体の問題(データ処理の仕方)。

その他：新しいシステムを搭載するモニターが出現し、自作システムの機能をすぐに凌駕する。

【結語】一呼吸毎の換気解析は、定常状態にない不規則な自発呼吸の特徴を知ることが可能であり有用であるが、使用する呼吸モニターのデータと解析方法の特性を十分に把握して、解析プログラムを作製し、使用しなければならない。