

A-65 気道シャッタによる $P_{0.1}$ 測定装置について

順天堂大学医学部附属順天堂医院 臨床工学室 麻酔科*

深沢 伸慈 鈴木 廣美 釘宮 豊城*

【はじめに】われわれは第16回本学会において、小児用食道内圧測定用バルーンを利用した閉鎖弁による $P_{0.1}$ 測定を行い、その結果を報告した。この時の閉鎖弁の開閉は手動であったため、測定者の主観的な感覚による測定になってしまう傾向にあった。今回は客観的に $P_{0.1}$ 測定を行うため閉鎖弁を試作、さらに測定を行う上で極力人為的要素を排除することのできる測定装置を製作した。その使用状況および測定された波形データについて報告する。

【閉鎖弁の試作】閉鎖弁の口径は気道抵抗を少なくするため22mmとし、その閉鎖には大きな呼吸流量にも十分対応のできるような金属のマスク板を使用してパルスモータに固定した。パルスモータは小型軽量でしかもトルクが大きく開閉音も小さいので理想的であると判断した。さらに開閉時間は計測に影響のでないほど充分な速度を持っているのが特徴である。その結果、この弁はアルミニウム製の重量約800gで、形状から見ると気道シャッタと呼べるものとなった。シャッタの開鎖時間はコントローラで制御し、0.01、0.05、0.1、0.2の各秒を選ぶことができるものとした。気道閉鎖による0.1秒間の口腔内圧波形は直線性を示すということにより閉鎖時間を可変とした。

測定は吸気流速50ml/secになったときに開始点の認識を行う自動設定、開始点を任意に選定する手動設定の二つの方法としたが、今回の測定では自動設定による測定がほとんどであった。

【測定方法】被検者は健康人20名を対象とし、ノーズクリップを装着後、気道シャッタに接続されたマウスピースにより安静呼吸をしばらくの間行わせた。安定したところで測定開始スイッチを押し、呼吸流速ポートより吸気を判断してトリガを発生させた。そのトリガにより気道シャッタを閉じ、完全閉鎖を確認した後に口腔内圧を測定して設定時間後にシャッタを開放する機能とした。測定された口腔内

圧波形はシャッタ閉鎖波形とともにA/D変換後、コンピュータに取込んで波形の解析を行った。波形解析にはバイオパックシステム社製の解析ソフト「アクノリッジ」を使用した。

【結果】気道シャッタ閉鎖時間 0.01、0.05、0.1、0.2秒での健康者20名の $P_{0.1}$ 値は、 $-1\text{cmH}_2\text{O}$ 以下となった。また口腔内圧波形は閉鎖時間0.1、0.2秒できわめて良い直線性を示した。しかし直線性を示さないものも多々あることが判明、これらについてはその波形を微分して直線性の確認を行った。その結果、シャッタ閉鎖速度が速いほど微分値が大きくなることとなり、そのほとんどが閉鎖直後にピークが現れることがわかった。このピーク値をそのまま採用するかは今後の検討課題としたい。

【考察】 $P_{0.1}$ 測定における気道閉塞の方法は、一方向弁、電磁弁あるいはバルーン等によるものが多い。しかし、これらの方法には開閉音あるいは口腔内圧への影響などの問題があり、よい方法とはいえない。今回、われわれが試作した気道シャッタは、パルスモータを使用することでこれらの問題を解決することができた。また、この気道シャッタによる $P_{0.1}$ 測定装置は小型のため、狭い病室でもスイッチを押すだけで簡単に測定できるということもあってルーチンの検査のひとつになってきている。

波形解析において、直線性の確認での $P_{0.1}$ 波形の微分は、その最大値を計測することで呼吸中枢からの吸気出力および吸気筋力の総合的な指標としての吸気力の判定につながるものとして、今後検討していきたいと考えている。

【まとめ】1. 試作した気道シャッタおよび $P_{0.1}$ 測定装置はきわめて有用であった。
2. 気道シャッタによる健康者20名の $P_{0.1}$ 測定値は、 $-1\text{cmH}_2\text{O}$ 以下となった。
3. $P_{0.1}$ 波形の微分は吸気力の1つの指標となることを確認した。