

# 1-C-15 閉鎖方式の違いによる $P_{0.1}$ 値の比較

順天堂大学医学部附属順天堂医院 臨床工学会 麻酔科\*

深澤伸慈 鈴木廣美 釘宮豊城\*

【はじめに】私達が試作した気道シャッタの閉鎖は、吸気流速が $50\text{ml/sec}$ になったときにトリガを発生させ測定開始の認識とし $0.1$ 秒間閉鎖する方法を自動的に行った。これにより $P_{0.1}$ 計測開始ポイントが明瞭になり再現性が向上した。従来の口腔閉鎖内圧法では一方向弁を使用し呼気時に閉鎖弁を閉じておき吸気開始時に閉鎖弁を開放する方法が行われている。人工呼吸器に搭載されている $P_{0.1}$ 測定用装置でも同じ方法が行われている。この方法では、閉鎖弁の閉鎖タイミングは容易に認識できるが、計測開始点の判断が難しくなる。

今回私達は $P_{0.1}$ 測定波形とその値を、気道シャッタおよび一方向弁による方法と人工呼吸器による方法についてTTLモデル肺を使用して検討を行った。

【測定方法】人工呼吸器にてTTLモデル肺を動作させた。条件は、一回換気量 $600\text{ml}$ 、吸気流量 $70\text{L/min}$ 、呼吸回数15回、I:E比1:2としTTLの片方に接続した。そのTTLの反対側に気道シャッタおよび一方向弁による $P_{0.1}$ 測定装置を接続した。また $P_{0.1}$ 測定機能を搭載した被検人工呼吸器もTTLの反対側に接続し、持続陽圧呼吸とした。TTLモデル肺の設定は、気道抵抗 $2\text{cmH}_2\text{O}/(\text{L/sec})$ 、コンプライアンス $0.3$ および $0.5\text{L/cmH}_2\text{O}$ とした。

【計測測定回路について】気道シャッタでの測定は、モデル肺に口腔内圧測定ポートを、続いて気道シャッタ、呼吸流量計の順に接続した。波形の計測は私達の開発した $P_{0.1}$ 測定装置を用い、任意の吸気時を測定した。また一方向弁使用の場合は、TTLの呼気時を監視し手動操作で呼気時にシャッタを閉鎖し、吸気直後にシャッタを開放した。

$P_{0.1}$ 測定機能搭載型人工呼吸器については測定スイッチを押して測定し、波形は気道内圧アナログ出力より取り出した。

測定された波形はすべて波形解析ソフトにより解析を行った。

【結果】気道シャッタを使用した装置で測定を行った場合、コンプライアンス $0.3$ および $0.5\text{L/cmH}_2\text{O}$ の時、波形を解析すると $P_{0.1}$ 計測値

は $-1.58\text{cmH}_2\text{O}$ および $-1.50\text{cmH}_2\text{O}$ となった。

一方向弁を使用した場合、 $P_{0.1}$ 計測値は約 $-1.34\text{cmH}_2\text{O}$ および $-1.20\text{cmH}_2\text{O}$ と推測された。

エビタの測定表示は $-2.1\text{cmH}_2\text{O}$ および $-1.3\text{cmH}_2\text{O}$ であった。この時の気道内圧波形をアナログ出力より取り出し、 $P_{0.1}$ 計測値を解析すると約 $-2.4\text{cmH}_2\text{O}$ および $-1.8\text{cmH}_2\text{O}$ であった。アダルトスタの測定表示はコンプライアンス $0.3$ 、 $0.5\text{L/cmH}_2\text{O}$ ともに $-1\text{cmH}_2\text{O}$ であった。またエビタと同じく気道内圧波形をアナログ出力より取り出したが計測開始点の特定が困難であったため約 $-0.6\sim-1.2\text{cmH}_2\text{O}$ と推測された。

【考察】今回私達はTTLモデル肺を使用して $P_{0.1}$ 測定波形とその値を、解析ソフトにより解析を行った。気道シャッタによる私達の方法では非常に安定した測定となった。一方向弁の場合は手動計測のため計測開始点が特定できなかったことが測定値に影響し、 $P_{0.1}$ 値が多少小さくなったものと思われる。人工呼吸器に搭載された測定装置の場合は、気道シャッタと比べて値が少し高めとなった。これは人工呼吸器の気道内圧センサーの取り付け位置、呼吸回路の違いなどさまざまな要素が関与して値に差が出たものと考えられる。一方、 $P_{0.1}$ 計測値の表示について、アダルトスタでは整数となっているが特にウイニングを行うときに $P_{0.1}$ 値を用いる場合は重要な問題となる。なるべく有効数字を多くした表示が望ましいが、測定誤差を考えると少なくとも小数点第一位までは必要であると感じた。

## 【まとめ】

1.  $P_{0.1}$ 測定装置を搭載した人工呼吸器と、私達の方法と比較した。
2. 閉鎖方式による測定値にはほとんど変化がなかった。
3.  $P_{0.1}$ 測定を表示する場合、小数点第一位まで必要であると思われる。