

□原著□

ウィーニング時の $P_{0.1}$ 測定の一工夫

堂 籠 博* 山 田 晴 彦* 宮 脇 武 徳* 吉 村 望*

ABSTRACT

A new method of measuring of $P_{0.1}$

Hiroshi DOHGOMORI, Haruhiko YAMADA, Takenori MIYAWAKI, Nozomu YOSHIMURA

Intensive Care Unit, Kagoshima University Hospital

Measurement of airway occlusion pressure ($P_{0.1}$) can predict the outcome of weaning from mechanical ventilation. However, the accuracy of $P_{0.1}$ measurements can be influenced by examiners' skills.

To overcome this problem, we devised a technique of measuring $P_{0.1}$ by augmenting the trigger level of ventilator. Using patients whose ventilation was assisted with the ventilator under pressure support mode, $P_{0.1}$ values were measured and recorded from different methods ; a) manual occlusion of the airway as usual manner, and b) augmenting trigger level of the ventilator sensitivity (from 2 cmH₂O to 5 cmH₂O).

The correlation between the usual method and the new method was significant ($r=0.81$). The sampling variability, however, tended to be smaller with the new method though the difference was not statistically significant.

We conclude that the new method is simpler and could reduce sampling variability.

はじめに

$P_{0.1}$ (airway occlusion pressure) は、急性呼吸不全や慢性呼吸不全患者の人工呼吸器からのウィーニングの際の信頼度の高い指標であることが報告されている¹⁾²⁾³⁾。しかしその測定にあたって測定者により手技上の誤差が生じる可能性がある⁴⁾。そこで、今回われわれはこの欠点を補う意味で、人工呼吸器の感度設定を調節することでその測定をより客観的に行う工夫をしたので報告する。

1. 方法および対象

対象は当 ICU にて管理した術後症例 10 例である。患者の内訳は開心術後症例 7 例、大動脈瘤術後症例 1 例、食道癌術後症例 1 例、胃癌術後症例 1 例であった。全例全身麻酔下にて手術が行われ、気管内挿管下に ICU に搬入され予防的人工呼吸管理を目的として人工呼吸器に接続された。男女別では男 5 名、女 5 名であり、年齢は 20 歳から 72 歳であり、平均 50.2 ± 6.0 歳であった。 $P_{0.1}$ 測定は、症例 4 のみ 1 回目にウィーニングが不成功であったため測定を 2 回行った (表 1)。人工呼吸器は Puritan Benett 社製ベネット 7200 a を用いた。 $P_{0.1}$ 測定は、人工呼吸器からウィー

* 鹿児島大学医学部付属病院集中治療部 (〒 890 鹿児島市桜ヶ丘 8-35-1)

表 1 患者内訳

症例	性別	年齢	疾患
1	男	66	食道癌術後
2	女	45	僧帽弁狭窄症
3	男	50	大動脈弁閉鎖不全症
4	女	49	大動脈瘤
5	男	20	大動脈弁閉鎖不全症
6	女	29	心房中隔欠損症
7	女	54	胃癌術後
8	女	72	心房中隔欠損症
9	男	71	大動脈弁狭窄症
10	男	67	狭心症
平均 50.2±6.0 歳 (平均値±SD)			

表 2 各症例の P_{0.1} の値 (cmH₂O)

症例	P _{0.1} (Conventional)	P _{0.1} (Trigger)
1	2.38	1.02
2	3.23	2.26
3	0.52	0.50
4 1)	0.68	0.27
2)	3.23	2.21
5	2.13	2.18
6	1.92	2.13
7	1.43	1.25
8	2.07	1.72
9	3.40	2.04
10	2.22	1.36
平均	2.10±1.0	1.59±0.8 (平均値±SD)

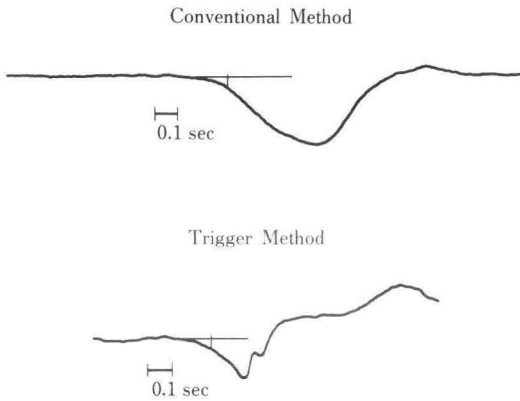


図 1 各測定法で得られた波形

cmH₂O から 5 cmH₂O に変更して、連続 3 回行った。圧変化の測定は人工呼吸器と気管内挿管チューブとの間に側孔付きコネクタを置き、この側孔に 15 cm の耐圧管で日本光電社製モニター BSM 8500 の圧モニターに接続して行った。

なお、圧波形の記録に先立ち圧校正を行い、校正波が適切かどうか確認してから圧波形を記録した。測定時の圧感度は 20 mmHg/cm とし、記録速度は 50 mm/秒とした (図 1)。

これらの方法で 3 回ずつ P_{0.1} を測定し、それぞれ得られた測定値を加算平均したものを P_{0.1} の値とした。この加算平均値と測定値との差の絶対値が最大のものを取り、この最大の絶対値を加算平均値で除したものをバラツキ度合いとした。

検定は paired T 検定で行った。

2. 結果

従来の方法で測定した P_{0.1} の値は 0.52 cmH₂O から 3.23 cmH₂O であり、平均 2.1±1.0 cmH₂O であった。人工呼吸器に接続した場合の測定値は 0.50 cmH₂O から 2.21 cmH₂O であり、平均 1.59±0.8 cmH₂O であった (表 2)。今回の検討では、両者での測定値の間に相関係数 0.81 の正の相関関係が認められた (図 2)。

測定値のバラツキに関しては、従来の方法では、0 から 40.0% であり、平均 16.2±3.3% で

ニングが可能と思われた時点で、従来の用手による方法 (以下 Conventional method とする) と今回の人工呼吸器の感度を低下させて行う方法 (以下 Trigger method とする) の 2 方法にて行い、それぞれの結果に対して比較検討を加えた。

Conventional method では、人工呼吸器を患者から外し、蛇管に酸素を接続した状態で患者の呼吸に合わせて手動的に呼吸回路を閉鎖することにより P_{0.1} を測定した。このとき患者に呼吸回路の閉鎖をさとされない点など従来の留意点に注意して測定を行った。

また、Trigger method による P_{0.1} 測定は、人工呼吸器の設定をプレッシャーサポートモードにおき、サポート圧は 5 cmH₂O から 7 cmH₂O とした。P_{0.1} 測定は人工呼吸器のトリガー感度を 2

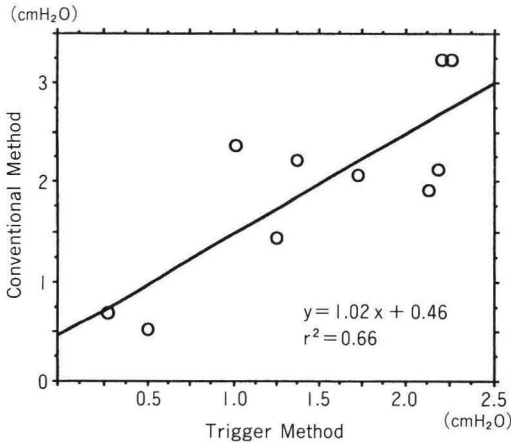


図 2 Conventional Method と Trigger Method との関係
両測定法で得られた値には有意な相関が認められた。

表 3 各症例の P_{0.1} 測定値のバラツキ
Trigger Method での変動は少ない傾向にある。

症例	Conventional method	Trigger method
1	16.8(%)	0(%)
2	26.3	8.9
3	30.8	18.5
4 1)	0	0
2)	15.8	23.1
5	21.1	9.2
6	11.5	12.5
7	18.9	18.4
8	4.9	20.7
9	40.0	0
10	23.5	0
平均	18.6±3.8%	11.3±2.8% (平均値±SD)

あった。人工呼吸器に接続した場合は、0% から 23.1% であり、平均 12.3±2.9% であった。測定値の変動に関しては両者間に有意差は認められなかったが、従来の用手法に比べ人工呼吸器に接続した場合の方がバラツキが少ない傾向にあった(図 3)。

実際のウィーニングに関しては、成功 9 例、不成功 1 例であった。不成功例の症例 4 に関して P_{0.1} を 2 回測定した。

3. 考察

Airway occlusion pressure (P_{0.1}) は無意識下での呼吸中枢興奮による吸気出力の程度を非侵襲的に評価できる指標といわれている²⁾³⁾⁵⁾。呼吸状態が不良な状況では、無意識下に呼吸中枢に吸気出力への過度の刺激が発生し、その刺激が呼吸の吸気努力を促し、その結果として P_{0.1} の変化に反映していると思われる。このことより P_{0.1} は無意識下での呼吸の反応を示しており、測定される患者の特別な協力は必要でなく、そのため患者の呼吸状態を表すより客観的な一指標となることが指摘されている¹⁾。

これらより、最近 P_{0.1} は人工呼吸器からのウィーニング時の指標として、単独もしくは複数因子の一つとして用いられ¹⁾²⁾⁶⁾、その有用性が報告されてきている。

しかしながらその実際の測定にあたっては、測定の手技上の熟練度により測定値にバラツキがみられる可能性があり⁴⁾、改善すべき点といえる。

このような点を考慮し、今回われわれはその欠点を補う意味で人工呼吸器に接続したままで P_{0.1} を測定する試みを行った。その結果、人工呼吸器に接続した場合、測定値の誤差の範囲はより少ない傾向にあり、両測定法で得られた値の間には正の相関関係 (r=0.81) がみられた。また従来の方法に比べ、測定値のバラツキが少ない傾向にあった。

これらの 2 点より、人工呼吸器の感度設定を変化させて P_{0.1} を測定する本方法は、測定の精度を高めるための良い方法と思われる。本方法により測定値の客観性が向上すると思われる。かつ経時的に測定することで P_{0.1} による吸気出力の経時的評価が容易にかつ随時できる可能性もあり、呼吸状態を評価する上での指標として P_{0.1} の有用が高まると思われる。

今回の、人工呼吸器に接続して測定した P_{0.1} 測定値は、従来指摘されていた値より低い傾向にあった。これはプレッシャーサポート圧がウィーニング前の 5 cmH₂O 前後、PEEP が 0 から 5 cmH₂O の設定であったため、呼吸仕事量の低下および機能的残気量 (FRC) の増加を生じ、P_{0.1}

値に影響を及ぼした可能性がある。今回の $P_{0.1}$ 測定値を解釈するうえで考慮が必要であろう。

今回の検討では、トリガー感度設定を $5\text{ cmH}_2\text{O}$ のみとしたが、 $P_{0.1}$ の値が $5\text{ cmH}_2\text{O}$ 以上の場合は、例えば感度設定を高くすることが考えられるなど、今後さらに検討を加える予定である。

結 語

人工呼吸器の感度を設定することで $P_{0.1}$ 測定の一工夫を行った。用手法に比べバラツキが少ない傾向にあり、有効と思われた。

(1994. 5. 9受)

参考文献

- 1) Okamoto K, Iwamasa H, Dogomori H, et al : Evaluation of conventional weaning criteria in patients with acute respiratory failure. *J Anesth* 4 : 213-218, 1990
- 2) 岡元和文, 緒方健一, 黒瀬満郎ほか: ウィーニングの指標としての $P_{0.1}$. *呼と循* 40 : 565-571, 1992
- 3) Sasson CSH, Teresia TT, Mahutte CK, et al : Airway Occlusion Pressure—An Important Indicator for Successful Weaning in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease. *Am Rev Respir Dis* 135 : 107-113, 1987
- 4) Editorial : Predictors of successful weaning in ventilated patients. *Lancet* 1 : 1245-1246, 1987
- 5) Whitelaw WA, Derenne J-Ph, Milic-Emili J : Occlusion pressure as a measure of respiratory center output in conscious man. *Respir Physiol* 23 : 181-199, 1975
- 6) Fernandez R, Cabrera J, Calaf N, et al : $P_{0.1}/P_{\text{IMAX}}$: an index for assessing respiratory capacity in acute respiratory failure. *Intensive Care Med* 16 : 175-179, 1990