

G-52

ガス積算流量計を用いた人工呼吸器の酸素消費量の検討

兵庫医科大学病院 臨床工学室 災害・救急医学*

木村 政義 丸川 征四郎*

<はじめに>

現在の人工呼吸器はフロートリガが多く採用され、患者呼吸仕事量の軽減につながったが、パイロットフローを流すため、圧トリガに比べて酸素消費量が増加すると考えられる。今回、マイクロフローセンサを用いたデジタル積算流量計（大同ほくさん社製、以下積算流量計）を用いる機会を得たので、この流量計が人工呼吸器の酸素消費量を計測するのに使用できるか、また各種人工呼吸器の酸素消費量の違いについて検討を行った。

<方法>

1. 積算流量計による酸素消費量の測定

換気条件：SIMV12 回、PEEP・PSV なし、一回換気量 500ml に設定、100cm スムースポア回路と、コンプライアンス 50cmH₂O/ml・抵抗 5cmH₂O のテスト肺を使用し、酸素濃度 100%・60%・40%・21%にて 30 分作動させ 1 時間当たりの酸素消費量を算出した。

2. 酸素ボンベによる酸素消費量の測定

3.5 L 酸素ボンベを用いて酸素ボンベの内圧を 100Kg/cm² に調節し、換気条件を上記と同様にして、酸素濃度 100%・60%・40%・21%にて人工呼吸器の酸素供給圧低下アラームが作動するまでの時間を測定し、1 時間当たりの酸素消費量を算出した。

<結果>

1. 積算流量計による酸素消費量

(100%・60%・40%・21% 単位 L/min
n=5 mean)

Servo900C : 4.1・2.77・1.28・0

BEAR1000 圧トリガ : 11.72・7.37・4.09・1.14

CV4000 α : 13.4・7.41・5.94・1.55

EVITA2 : 4.83・2.69・1.43・0

Servo300 : 5.95・2.55・1.3・0

Bennet740 : 10.15・7.65・3.09・0

T-Bird : 13.4・5.95・2.76・0

Bird8400 : 16.97・9.03・3.86・0

2. 酸素ボンベによる酸素消費量

(100%・60%・40% 単位 L/min n=3 mean)

Servo900C : 5.37・2.86・1.61

EVITA2 : 6.80・3.04・1.77

Servo300 : 7.67・3.37・1.88

Bennet740 : 7.59・4.31・2.79

T-Bird : 15.23・6.08・3.66

<考察>

人工呼吸器の酸素消費量は圧トリガよりフロートリガの方が多いということではなく、機種によってさまざまであることがわかった。また、酸素濃度 21%でも酸素を消費する機種があった。

酸素ボンベによる測定値と積算流量計による測定値を比較すると積算流量計による測定値の方が Bennet740 を除き低く表示された。また、Bennet740 は測定値が大きくばらついた。この機種はピストン内蔵のため、配管から人工呼吸器に酸素を取り入れる流速が早く、積算流量計が追従できなく、正しい測定ができなかったものと考えられる。T-Bird はピストンコンプレッサ内蔵であるが測定値のばらつきは Bennet740 より少なかった。

<結語>

・酸素消費量は機種により大きな差が見られるので、経済性を考慮するならば、酸素消費量も考慮しなければならない。

・積算流量計で人工呼吸器の酸素消費量を測定した場合、酸素ボンベによる測定値より低めに表示されるが、酸素消費量の指標となり得た。

・Bennet740 は積算流量計で酸素消費量を測定できなかった。