

2-B-15 麻酔用人工呼吸器の機能について

昭和大学医学部麻酔学教室

横山俊郎、安本和正、遠井健司、細山田明義

麻酔器に付属している人工呼吸器は、新鮮流量(FF)の多寡によりVTが変化したり、量規定型であってもコンプライアンス(C)や抵抗の変化により、VTが変動しやすいなどの欠点がある。しかし、最近の麻酔用人工呼吸器では、これらの点について改良されてきている。また、付属の小児用麻酔回路を用いることにより、小児症例にも対応する機種も見受けられる。上記の事項を明らかにするために、テスト肺を用いて検討した。

(研究方法) Draegel社製SA2、Cato、およびaiKa社製UM700に附属するPVA1600IIの3機種において(1)麻酔器よりのFFがVTに及ぼす影響、(2)Cの変化がVTに及ぼす影響、の2点について検討した。(1)ではFFが1乃至6L/minにおいてVTを200乃至800ml間の4つのポイントに設定し、テスト肺(TTL)のVTを実測した。(2)ではVTを600mlに設定し、TTLのCを4段階に変化させた際のTTLのVTを実測した。次いで小児用回路を装着し、100ml以下のVTにおいても同等の検討を行った。

(結果)

VTを200mlに設定した場合、SA2とCatoの2機種ではFFの多寡に関係なく、設定したVTとほぼ同等のVTを得た。一方、PVAではFFが増加するとVTも増加したが、マニュアルでFFを補正することによりFFの影響を受けなくなった。

VTを400mlに設定した場合も同様に、SA2とCatoではFFの影響を受けず、PVAではFFが増加するとVTも増加したが、FFを補正するとほぼ設定したVTを得た。VTを600mlならびに800mlに設定した場合も同様の結果を

得た。

VTを600mlに設定した場合、CatoではCが減少してもVTは殆ど減少しなかったが、SA2およびPVAではVTは減少した。PVAではFFを補正しないと、VTが約200ml増加した。

小児用呼吸回路を用いて設定VTを100ml以下にした場合も、CatoはFFの多寡に関係なく、ほぼ設定値と同等のVTを得られた。

しかし、PVAではFFの補正をしてもFFの影響を避けられず、VTを50mlに設定したときはFF 4Lで、VTを100mlに設定したときはFF 1Lで設定したVTが得られた。

VTを100mlに設定した場合、CatoではCが減少してもVTの減少は殆ど見られなかったが、PVAではCが減少するとVTは減少した。

(考察) 半閉鎖式の麻酔回路では、FFの回路内流入により人工呼吸器よりのVTが変化するが、SA2とCatoでは吸気時にFFの流入を防止する弁機構があり、FFの多寡にかかわらず、一定のVTが得られた。一方PVAはマニュアル設定でFFを補正する機能を内蔵しているが、100ml以下の設定ではその機能も不十分であった。

またCの減少に伴い気道内圧が上昇し、compression volumeが増加してVTが減少するが、Catoでは自動的にcompression volumeを測定してVTを制御する機構があり、VTが一定に保たれた。

(結語) SA2とCatoでは、FFの影響を受けずに一定のVTが得られた。またCatoではCの多寡にかかわらず、ほぼ設定したVTが得られた。さらにCatoでは小児用呼吸回路を用いることにより、設定VTが100ml以下の場合も、ほぼ設定したVTが得られた。