

G-08 コンプライアンスの変動が一回換気量に及ぼす影響 —Evita4 の使用経験—

昭和大学医学部麻酔学教室

遠井健司 安本和正 横山俊郎 細山田明義

人工呼吸中に肺コンプライアンスが変動すると量規定換気においてもコンプレッションボリュームにより患者の得る V_T は増減する。この現象に対応するためにコンプレッションボリュームを自動計算する Evita 4 の機能を、テスト肺のコンプライアンスを変化させた際の V_T を測定することにより検討した。

【実験方法】

人工呼吸器は Evita4 と Servo300 の 2 機種を使用した。モデル肺には TTL を用い、OMR-8101 によりテスト肺が得る V_T を測定した。

それらの人工呼吸器の V_T を 50、100、200、400、600、800ml に設定し、TTL モデル肺のコンプライアンスを 50、40、30、20ml/cmH₂O に変え、PEEP を 0、15cmH₂O とした際の V_T を測定した。

次に、Evita4 では回路内温度を 37 又は 26 度に設定し、同様に V_T を測定した。

【結果】

Evita4 と Servo300 において PEEP を 0cmH₂O とした場合、コンプライアンスの減少に伴って、実測した V_T は減少したが、その程度はわずかであった。しかし、Evita4 は設定した V_T よりも実測した V_T は約 1 割ほど少ない結果が得られた。

PEEP を 15cmH₂O とした場合も Evita4 と Servo300 においてコンプライアンスの減少に伴って、実測した V_T は減少した。しかし、Evita4 において設定した V_T が 600、400ml でコンプライアンスが 20ml/cmH₂O の時は実測した V_T は増加した。また、2 機種とも PEEP が 0cmH₂O の時よりも実測した V_T は減少した。

また、Evita4 では回路内温度を 37℃と 26℃に設定した場合には同様の換気条件下においても実測した V_T は PEEP を 0cmH₂O とした時、37℃に設定した時の方が約 1 割増加した。コンプライアンスの減少に伴って、実測した V_T は減少したが、吸気温度が 36℃の場合はほぼ設定した V_T が得られた。

PEEP を 15cmH₂O とした場合もコンプライアンスの減少に伴って、実測した V_T は減少した。しかし、PEEP が 0cmH₂O の時よりも実測した V_T は減少した。

人工呼吸中に肺コンプライアンスが変動すると量規定換気ではコンプレッションボリュームの影響を受けることは明かである。Evita 4 はこの現象に対応するためにコンプレッションボリュームを自動計算する機能を搭載している。しかし、今回の最初の実験において、Servo300 と Evita 4 とを比較すると性能に大きな違いが認められたが、回路内温度を設定することで改善された。これは、Evita 4 には人工呼吸器吸気において NTPD つまり 20℃、1013mbar、湿度 0% のガスが送気され、加温加湿器を通過することにより、患者吸気において BTPS つまり 37℃、大気圧、湿度 100% のガスへと変わるとして演算しているためと思われた。従って、Evita 4 は V_T を 500ml に設定すると実際には 441ml のガスが送気され、加温加湿によりその量は 500ml になるという方式をとっている。Evita 4 ではこのようにして常に一定の V_T が得られるように調節されている。従って、加温加湿器の性能も十分考慮する必要がある。

【結語】

コンプライアンスの多寡により機種によって V_T に差が生じる事が示唆された。また、Evita4 ではコンプライアンスの多寡による V_T の変動は吸気温度により増減する事が示唆された。