

## G-49 人工呼吸器Respir Tech PRO™の機能評価 (第2報)

日本大学医学部付属板橋病院臨床工学技士室、救急科<sup>1)</sup>

塚尾浩、権田正樹、内山英貴、佐藤岳夫、藤沢博、荒川泰行、和泉徹<sup>2)</sup>

「はじめに」 マンパワーが不足すると思われる夜間の一般病棟や災害医療の現場において緊急の呼吸停止患者の換気補助にはアンビューバックに代表される用手法の人工呼吸器が第一選択として使用されてきた。しかしながら、このような人工呼吸器はその構造上絶えず人手を介さなければその役割を果たすことが出来ず、また、換気状態は使用者の技量に左右される可能性が高い為常に確実な換気を得ることは期待できない。

我々はこのような現状のなかで、ハンドフリーで一定流量をプレッシャーサイクルで送る事が可能な ポルトラン メディカル テクノロジー 社製人工呼吸器レスピロ テック プロ (以下RTP)を使用する機会を得た。そこで今春の医工学会に引き続き検討を重ねたので報告する。

「機器概要」 本体はプラスチック製で、大きさは、高さ20.32センチメートル、幅8.26センチメートル、奥行き5.81センチメートルであり、重さは66グラムである。設定圧で大気に解放され、その10分の1の圧で閉じる呼吸バルブとしての肺モジュレーター、酸素ガス流入口、患者側接続部、外気流入口、ポップオフバルブからなる。酸素ガスを駆動源として稼動する。

「方法」 RTPに呼吸モニターNOBAMETRIX社製ベントラック1550 (以下ベントラック) のフローセンサーを装着しモデル肺 (以下TTL) に接続した。RTPの気道内圧設定、レート設定、酸素流量およびTTLのレジスタンス (以下R) とコンプライアンス (以下C) を変化させ換気状態を測定した。自発呼吸としてベネット社製人工呼吸器7200をモデル肺に接続した。自発呼吸の吸気流速、呼吸回数、一回換気量とRTPの気道内圧設定、レート設定、酸素流量、TTLのRとCを変化させ換気状態を測定した。

「結果」 強制換気時の各パラメーター (流量、圧、一回換気量)、及びP-VカーブはCとRがそ

れぞれ、 $0.04 \text{ l/cmH}_2\text{O} \rightarrow 0.01 \text{ l/cmH}_2\text{O}$ 、 $5 \text{ cmH}_2\text{O/l/s} \rightarrow 50 \text{ H}_2\text{O/l/s}$ に変化したとき有意に悪化した。自発呼吸への追従性はRTPに流す酸素流量が $15 \text{ l} \rightarrow \text{MAX}$  (フロートが流量計の天井に達するまでバルブを開いた状態) に変化したとき有意に向上した。また、設定圧に到達する時間も2.6秒 $\rightarrow$ 1.6秒になった。

「考察」 利点として次の事が挙げられる

設定後は呼吸管理に人手を要しないため、少数での対応を求められる夜間の一般病棟や災害医療の現場で有用と思われる。用手法の人工呼吸器と異なり使用者の能力に関わらず換気状態を一定に維持出来るように思われる。酸素が動力源を兼ねているため、電源供給の有無に関わらず換気を行える。これは電源供給が途絶した状況下でも換気が行えることを示している。強制換気であればほぼ100%の酸素を投与することが可能で、自発呼吸時でも高流量で酸素が流されていれば酸素濃度の低下を押さえられるPEEPがかけられる為、肺の酸素化能の改善が期待できる。

問題点として次のことが挙げられる

プレッシャーサイクルという呼吸モードを使用している為、換気状態が肺のCやRに対して変化してしまう。しかし、監視によりその弊害は防げるように思える。一般に臨床現場で使用されている酸素流量計の流量、15リットル毎分では本来の性能を発揮することが難しい為より高流量のものが必要と考えられる。

「結語」 実験の結果肺繊維症や重症発作等のCやRに大幅な変化を来す症例には注意深い監視が必要と思われるが十分な酸素流量によってハンドフリーで安定した換気が可能である。