

O-8 人工呼吸器用加温加湿器HMEブースター (MED I S I Z E社製) 使用による気道内環境の改善

セコメディック病院 臨床工学科

梶原吉春 小山貴史 小松田裕之 内田勝美 本木香代 村田豊 宮川牧子

最近、人工呼吸器装着中の気道加湿において人工鼻を使用した加湿が行われているが、人工鼻だけでは絶対湿度 30mg/L 前後が限界である。そこで我々はさらに微量の加湿を加えることにより生体気道に近い加湿ができると思われるHMEブースター (MEDISIZE 社製) (以下ブースター) の性能評価をし、従来の加温加湿器 F&P 社製 MR850 (以下 MR850) と比較検討した。

方法：人工呼吸器装着患者 (n=8) において人工鼻のみ装着時と人工鼻にブースター併用時の相対湿度、口元温度、絶対湿度を 7 日間測定し、MR850 装着例 (n=10) と比較した。測定装置にはカイト社製モイスコープを使用した。人工鼻の吸気抵抗の測定はテスト肺を用いて、人工鼻前後に圧力トランスデューサーを組み込み気道内圧を測定した。設定条件としては TV: 400ml、500ml、Ti: 1~1.2 秒、流量 22L、40L、60L に設定した。呼気抵抗も吸気同様に行った。また気道内圧波形と呼気時間、換気量も測定した。結果：7 日間の各パラメータは人口鼻のみの相対湿度 $98.6 \pm 3.17\%$ 、口元温度 $32.6 \pm 0.43^{\circ}\text{C}$ 、絶対湿度 $34.5 \pm 1.73\text{mg/L}$ 。ブースター付加時の相対湿度 $100 \pm 0\%$ 、口元温度 $36.8 \pm 1.09^{\circ}\text{C}$ 、絶対湿度 $43.3 \pm 2.37\text{mg/L}$ 。MR850 の相対湿度 $100 \pm 0\%$ 、口元温度 $36.0 \pm 0.10^{\circ}\text{C}$ 、絶対湿度 $41.7 \pm 0.21\text{mg/L}$ であった。吸気抵抗 (cmH₂O) は流量 22L のときのテスト肺のみの口元圧 14.8 ± 0.46 、新品人工鼻前圧 16.8 ± 0.89 、口元圧 16.5 ± 1.20 、7 日目の人工鼻前圧 17.4 ± 0.52 、口元圧 16.1 ± 0.83 、40L のときのテスト肺のみの口元圧 19 ± 1.20 、新品の人工鼻前圧 21.1 ± 1.13 、口元圧 19.3 ± 0.46 、7 日目の人工鼻前圧 22.4 ± 0.52 、口元圧 20.1 ± 1.00 であり有意な上昇は見られなかった。呼気抵抗は流量 22L のとき

のテスト肺のみの口元圧 13.3 ± 0.46 、新品人工鼻前圧 15.4 ± 0.52 、人工鼻後圧 15.4 ± 0.52 、7 日目の人工鼻前圧 16 ± 0.53 、人工鼻後圧 15.6 ± 0.52 、40L のときのテスト肺のみの口元圧 19.3 ± 0.46 、新品人工鼻前圧 19.4 ± 0.52 、人工鼻後圧 19.1 ± 0.35 、7 日目の人工鼻前圧 19.4 ± 0.52 、人工鼻後圧 19.1 ± 0.35 であり有意な上昇は見られなかった。吸気・呼気時の気道内圧波形の違いは見られなかった。呼気時間や換気量にも有意差はなかった。

考察：滅菌蒸留水の 24 時間使用量は MR850 では約 700ml であるのに対し、ブースターでは約 72ml であった。2 週間回路交換せずに吸気・呼気回路の細菌検査は陰性であった。また、MR-410 加湿器を使用していた患者で排痰困難であるために定期的に超音波初ライザーを使用していたがブースターを使用するようになり超音波初ライザーが不要になり、より生体に近い気道加湿が得られたと思われた。フローセンサー付き人工呼吸器ではフローセンサーに結露が付きセンサー不良や流量誤差が生じることがあるがブースターでは回路内結露が発生しないためフローセンサーの使用時間が長くなり、エラー発生頻度も減少した。また呼吸器の機種によっては気道内圧ラインや換気量測定ライン (固定クリップ方式) に水滴が入り換気量や気道内圧に誤差を生じるがブースターでは避けることができた。HME ブースターは装置も小型で温度センサーやホースなども必要ないため回路の簡略化ができ回路リークなどの減少が期待できる。

結語：ブースターは生体気道に近い加温加湿性能があり吸気・呼気抵抗においても有意差はなかった。バクテリアフィルターとしての機能も優れていた。また回路の簡略化及び回路リーク箇所削減に関して有用であった。コスト面においても 1 週間使用でき安価であった。