

O-83 加温加湿器 MR410 (F & P 社製) の吸気流量に対する湿度変化

東海大学医学部付属八王子病院

ME センター, 同 ICU *

梶原 吉春、藤井 誠二、徳留 大剛、江田 博美、阿部 結美、
添田 規子、永田 吾一、谷本 直、剣持 雄二*

【背景】人工呼吸管理中の加温加湿の必要性が注目され、加温加湿器の選択や設定が重要視されている。MR410 は非侵襲的人工呼吸器用の加温加湿器であるが、現在でも人工呼吸器で使用している施設がある。何故非侵襲的人工呼吸器用加温加湿器であるか検討した。

【方法および測定環境】加温加湿器に F&P 社製 MR410 を使用、温度設定はダイヤル 1～9 とした。定常流は 100% 酸素を使用し 5、10、20、30L/min とした。測定装置にモイスコープを使用し相対湿度、温度、絶対湿度を測定した。回路は F&P 社製 RT 回路 1.5m を使用した。測定所は RT 回路出口部とした。測定室内環境は室温 26.9℃、相対湿度 13.7%、絶対湿度 3.2mg/l、ガス温度は温度 25.3℃、相対湿度 0.2%、絶対湿度 0.1mg/l であった。

【測定回路図】図 1 参照

【結果】相対湿度はダイヤル 1 の定常流 30L/min で 98.7% であった以外は 100% であった (図 2)。出口温度は定常流 5L/min のときダイヤル 1～9 で 24.4～26.8℃、定常流 10L/min で 25～29.7℃、定常流 20L/min で 23.8～30.7℃、定常流 30L/min で 22.5～29.7℃ であった (図 3)。絶対湿度は定常流 5L/min のダイヤル 1～9 で 22.3～25.5mg/l、定常流 10L/min で 23～29.9mg/l、定常流 20L/min で 21.5～31.5mg/l、定常流 30L/min で 19.7～29.9mg/l であった (図 4)。

人工呼吸時の湿度の世界基準を示した。ISO8185 で 33mg/l 以上、ASTM で 33mg/l 以上、AARC で 30mg/l または 33℃±2℃、ECRI で 100% 相対湿度または 32～34℃ となっている。

【考察】定常流 5L/min ではすべての温度設定ダイヤルで絶対湿度が低値であった。これは回路出口にガスが到達するまでに低下してしまうと示唆された。

定常流 20L/min の温度設定ダイヤル 9 の時に絶対湿度が最高値を示し、定常流 30L/min ではすべての温度設定ダイヤルで絶対湿度が下降傾向を示した。これは加湿器の性能の限界が定常流 20～30L/min にあると示唆された。温度設定ダイヤルが 7 以上でないと 10L/min 以上の定常流を流しても絶対湿度は上昇しなかった。また、温度設定ダイヤルが 6 以下では 10L/min 以上の定常流を流すと絶対湿度は低下傾向となった。酸素療法に使用する場合も定常流量を考慮して温度設定ダイヤルを決定することが重要であると示唆された。ISO8185 の人工呼吸時の湿度の基準を満たす定常流量や温度設定ダイヤルが MR410 には存在しないことが示唆された。

【まとめ】現況ではメーカー側も MR410 は非侵襲的人工呼吸器用加温加湿器であると明記している。以前は ISO の基準が低値 (30mg/l) であったので人工呼吸器用の加温加湿器として扱っていたが、ISO の基準が改定されてからは基準に満たないため非侵襲的人工呼吸器用として扱うようになった。これまでの学会報告の中で MR410 と人工鼻の性能評価で人工鼻が MR410 より加湿性能が高いとの報告があるが、MR410 は非侵襲的人工呼吸器用であるため人工呼吸器用と区別して評価してほしい。

【結語】MR410 加温加湿器は高流量のガスが流れた場合、絶対湿度および口元温度 (出口温度) が ISO8185 の基準を満たさないため、人工呼吸器用の加温加湿器としての使用は避け非侵襲的人工呼吸器や酸素療法として使用することが理想である。

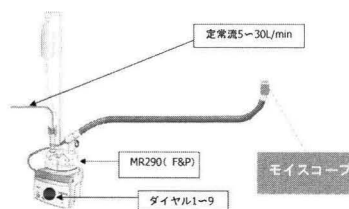


図 1

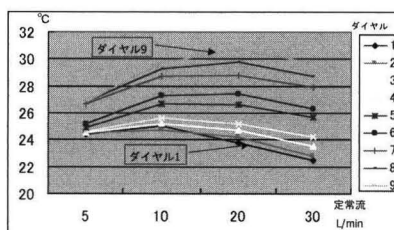


図 3

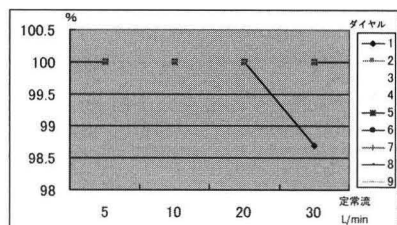


図 2

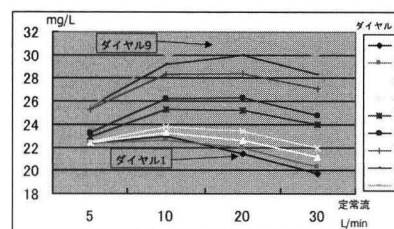


図 4