

B-1-17 人工呼吸器 Bennett840 を加温加湿器 Fisher & Paykel MR-850 と組み合わせで発生した加湿不足に関する検討

国立大学法人 名古屋大学医学部附属病院 集中治療部¹
名古屋大学大学院医学系研究科機能構築医学専攻生体管理医学講座
救急、集中治療医学²
名古屋大学医学部附属病院 救急部³
○亀薦 弘¹、福岡敏雄²、小野寺 睦雄³、高橋 英夫²、武澤 純²

【はじめに】気切患者で乾燥した気道内分泌物によるチューブ閉塞を経験した。このときの加湿不足がチューブ閉塞の原因であると考えこの実験を行った。人工呼吸器はタイコヘルスケア社製ピューリタンベネット 840（以下 PB 840）、加温加湿器は Fisher & Paykel 社製 MR-850（以下 MR-850）、回路は同社のディスプレイアルホースヒーター付呼吸回路（以下 RT-100）であった。

【実験方法】RT-100 と自動滴下型モジュール MR-290 で回路をくみ、人工呼吸器の設定は CMV モード、一回換気量 500mL、呼吸回数 20 回 / 分、吸気流速 45L / 分、酸素濃度 21% とした。MR-850 は挿管モードのオートモード（加湿器出口温 37℃、口元温 40℃）とした。人工呼吸器は PB840 と 7200ae の二種類で検討し、室温に放置した状態から電源を入れた。泉工医科のモイスコープで測定した吸気末端の温度、湿度を 5 秒ごとにコンピューターに取り込み 5

時間連続測定した。さらに配管からの圧縮空気を配管内用温度計で測定し、5 時間後の呼吸器出口温をモナサームで測定し、人工呼吸器内の温度上昇を調べた。加湿不足の見られた PB840 については Humidity Compensation +2（以下 HC +2：加湿器出口温 39℃、口元温 40℃）の設定で測定した。

【結果】表 1 に示す。840 では、開始後相対湿度（RH）は低下し、5 時間後には口元で 39.2℃、RH63% と加湿不足になった。7200ae では開始後 24 分で 39℃、RH100% となり、その後もほぼこの温度・湿度で安定した。人工呼吸器内での温度上昇を見ると、PB 840 の場合、配管から圧縮空気は 26℃、人工呼吸器出口温は 5 時間後 36.1℃ で温度上昇は 10.1℃ であった。7200ae の温度上昇は 3.9℃ であった。PB840 で HC +2 の設定では口元 39.2℃、RH100% が保たれた。

【考察】PB840 と F & P MR-850、RT-100 の

Bennett 7200ae	PB 840					
	オートモード		オートモード		HC+2	
	開始時	5時間後	開始時	5時間後	開始時	5時間後
配管内温度	24.5	25.8	24.8	26	24.1	25.2
呼吸器出口温度	24.8	29.7	27.4	36.1	23.4	34.8
温度差	—	3.9	—	10.1	—	9.6
相対湿度(%)	—	100	—	63	—	100
口元温度(℃)	—	39	—	39.2	—	39.2
絶対湿度(mg/L)	—	48.7	—	31	—	49.1
室温(℃)	25.4	26.7	25.4	27	25.2	25

—表 1—

組み合わせでは、RH63% と加湿不十分であった。この加湿不足は PB840 内での温度上昇により MR-850 への送気の温度が目標温に近くなり加湿モジュールが加温されないことが原因と考えられた。これは本体に冷却ファンがなく放熱板で熱を逃す構造によるうつ熱が関与していると思われた。この加湿不足は MR-850 の設定を HC+2 とすると解消された。

【まとめ】PB840 と MR-850 の組み合わせで、分時換気量 10L にて加湿不足が発生した。7200ae と MR-850 オートモードの組み合わせでは加湿は十分であった。PB840 本体内でガスの温度上昇が、加湿不足の原因と考えられた。HC+2 の設定にすると、加湿不足は補正された。この組み合わせを高温環境下で使用する場合には加湿不足を避けるために HC を用いる必要がある。