

C-9 機械的人工呼吸中における F & PMR 730 型加温加湿器の最適設定の模索

順天堂大学浦安病院臨床工学室

日本医科大学付属病院高度救命救急センターME*

山本信章 野口裕幸*

【はじめに】機械的人工呼吸施行中の吸入気温度、湿度は我が国において確立された見解はなく、一方 ISO や、ANSI 等の国際基準では挿管患者の加湿器の絶対湿度は 30mg/L 以上とされている。しかしこのような設定では吸入気絶対湿度が低いため加湿不足となっていると思われる。今回我々は吸入器温度とチャンバー温度を設定する事により吸入気相対、絶対湿度を変化させる事が出来るフィッシャー&パイケル社（以下 F&P）製加温加湿器 MR730 型の最適設定を模索した。【方法】人工呼吸器は Bear Medical Systems 社製 Bear 1000。呼吸回路は同機標準であるシリコン製 122cm。Y ピース、L 字管の他にエクステンション類は使用しなかった。気管チューブは Kendall 社製 CURITY 内径 8.0mm を使用し、口腔内温を模擬するために先端から 22cm までを直接外気に触れないようカバーした。患者模擬として、肺は Michigan Instruments 社製 TTL モデル肺を使用し、体温及び気道湿度として F&P 製 MR410 を使用し水槽水温度が常に 37°C となるよう調節した。水槽水温度測定には Mallinckrodt 社製 Monra-Therm model 6510 を、吸入気温度、相対、絶対湿度測定には S.K.I.Net, Inc 社製 MOISCOPE を使用した。測定値はセンサ取り付け後約 5 分での最低表示値とした。人工呼吸 mode は VCV とし、一回換気量 500ml、呼吸回数 10 回／分、吸気時間 0.66 秒、吸気流量 50L/min とした。加温加湿器設定は F & P 社推奨の口元温度 39°C 及び 37°C とし、それぞれにおいてチャンバー温度を +2°C ~ -2°C まで 0.5°C ずつ変化させた。測定はヒーター末端部、Y ピース部、気管チューブ先端にて行った。【結果】人工呼吸器の mode や一回換気量、flow を変化させても MOISCOPE の測定値に影響はなかった。チャン

バー温度を変化させても各測定部の温度に大きな変化はなかった。相対湿度はチャンバー温度設定に関係なく気管チューブ先端では 100% を示していたが、ヒーター末端部、Y ピース部ではチャンバー設定温度を上げるに伴い上昇した。絶対湿度においても各測定部位での差は少なかったがチャンバー温度を上げるに従い上昇した。Y ピース設定 37°C と 39°C では温度に関してはほぼ同様の結果であった。温度は相対、絶対両方共に 39°C 設定で高値を示した。特にチャンバー温度 + 0.5°C 以上での Y ピース部相対湿度が 98% を越えており、良好な結果を示した。温度変化に関しては、吸入気温度を測定している Y ピース部から気管チューブ先端間で 3°C ~ 4°C 温度低下を認めた。Y ピース部温度を 39°C に設定しても気管チューブ先端では 34°C 程度であることがわかった。【考察】MR730 は Y ピース部温度に対するチャンバー温度を設定する事により吸入気温度及び湿度調節が可能である。同社推奨の設定は、口元温度 39°C、チャンバー温度 37°C となっている。これは吸気回路内のヒーターワイヤーによって結露を発生させず、気管チューブでの温度低下によってチューブ先端の相対湿度を 100% に上昇させる。しかし気管チューブ内に分泌物が存在する場合、ここからも水分を奪い、固形化させてしまう可能性も否定できないため、気管チューブ自身を 100% で加湿する必要がある。【結語】MR730 は、Y ピース部を高い温度に設定することで絶対湿度および相対湿度高めが出来る。また、気管チューブを含め、十分な湿度を得るにはチャンバー温度を Y ピース部より高く設定する必要がある。よって F & P 730 加温加湿器の設定は設定温度 39°C、チャンバー温度 40~41°C が最適であると思われる。