

## D-18 人工鼻フィルターと加温加湿器の比較検討

京都府立医科大学集中治療部

加藤祐子、橋本悟、志馬伸朗、  
松田知之、中嶋康文、木村彰夫、尾崎容子

人工呼吸下の気道管理において、人工鼻フィルターと加温加湿器との比較検討を行った。

現在市販されている4種の人工鼻フィルター、DAR社製 Hygrobac S、Gibeck社製 Humid-Vent Filter Compact(以下 HVFC)、Pall社製 BB100AF、portex社製 ThermoventHEPA(以下 HEPA)および加温加湿器 Fisher&Payker社製 MR410(熱線なし・保温構造)を対象にして、定常状態での気道内温度、相対湿度、絶対湿度を測定した。加温加湿器では通常我々が使用しているダイアル6と最大加温のダイアル9で測定した。測定器は Skynet社製 Moiscope を用い吸気呼気分離回路の吸気側で測定した。サンプリング間隔0.05秒で30分間測定し、定常状態となるのを確認した。呼吸器は全例 NewportWave E200 を使用し、同一の呼吸条件で測定した。室内湿度、室内温度、体温に有意差は無かった。

相対湿度は加温加湿器、人工鼻フィルターともに、全例100%を示した。絶対湿度、温度については HEPA で有意に低く、 $24.5 \pm 1.4$  mg/L、 $26.1 \pm 1.1$  °Cであった。その他の人工鼻フィルターでは加温加湿器のダイアル6での値( $29.0 \pm 0.4$  mg/L、 $29.3 \pm 0.4$  °C)とほぼ同程度の値を示した。今回は加温加湿器の最高温度設定でのみ ISO 基準の絶対湿度(30.0 mg/L 以上)を上回る $34.3 \pm 0.5$  mg/L、 $32.3 \pm 0.3$  °Cだったが、HygrobacS および HVFC はほぼ基準を満たしていた。

比較的性能の良い HygrobacS、HVFC を48時間連続使用し、吸気内相対湿度・絶対湿度・温度・フロー抵抗を測定した。相対湿度、絶対湿度、温度ともに24時間、48時間使用後もほとんど変化しなかった。フロー抵抗の上昇は両者とも60L/min のフローで $1.3$  cmH<sub>2</sub>O であり、48時間後の絶対値でも $2.3 \pm 0.6$  cmH<sub>2</sub>O および

$2.2 \pm 0.8$  cmH<sub>2</sub>O と ISO 基準(フロー60L/min で5cmH<sub>2</sub>O 以下)を満たしていた。当院ICUでは昨年4月よりほとんどの人工呼吸器症例に人工鼻フィルターを使用し、途中からは48時間交換としている。のべ2000日を越える人工呼吸中人工鼻使用による合併症は認めず、肺炎発生率にも著明な変化はなかった。

人工鼻の長期使用に関する文献も近年多数見受けられる。Djedaini らは人工鼻フィルターを48時間使用し、性能に問題なく、感染症など合併症の増加もなかったとしている。Ricard らは人工鼻フィルターの1週間の連続使用も可能としている。現在メーカーは24時間交換を推奨しているが、はっきりした根拠は示されていないようである。

MR410、HygrobacS、HVFC 各々のコスト比較を行った。人工鼻フィルターは48時間交換とし、1ヶ月使用時のコストを試算した。人工鼻フィルター使用により1ヶ月当たり24413円～27413円のコストが削減されるが、交換を延ばすことでさらにコストは下がる。ただしフロー抵抗の定期測定、水分喪失防止のための呼吸器回路のリークチェックなどの配慮が必要である。

今回我々は4種類の人工鼻フィルターについて性能比較を行った。その結果、製品によって若干の保温・保湿能の優劣があること、性能のよい機種では ISO 基準をほぼ満たし、加温加湿器とほぼ同等の性能を発揮することが示された人工鼻フィルター48時間連続使用でも保温保湿能の低下はみられず、フロー抵抗も上昇しなかった。フィルター機能の劣化も認めず、48時間での交換でも問題ないと考えられた。交換間隔を48時間に変更すればコスト面でも人工鼻フィルターのほうが有利になり、今後メーカーを含めて交換時期の決定を再考する必要があると考えられた。