

## 人工呼吸における人工鼻フィルターの使用

最近、人工呼吸において吸入気の加湿を目的として人工鼻（Heat and Moisture Exchanger, HME）を用いることがあり、数種の製品が市販されている。これらのうち、とくにHME15-22（ホール）はもともとフィルターとして開発されたもので、他の人工鼻とはちがって99.999%の細菌フィルターとしての機能をもっている。そこで、このような人工鼻をフィルターの効果も期待して使用したいこともあるが、人工呼吸に使用する場合は、その吸入気湿度、気流に対する抵抗などについて注意しなければならない。すなわち、人工鼻を用いたときの吸入気湿度は23～29mg/lであり、この値は、通常の加湿加湿器から得られるような値よりは小さい。すでに欧米ではHME単位で長期人工呼吸を実施している施設も多くあるようだが、ここでは当ICUで実施している人工鼻の吸入気湿度を増加させる工夫や使用上の注意点などについて述べる。

この方法は人工鼻とカスケード加湿器とを併用するので、加湿器に水は入れるが、そのヒーター電源は接続せずオフにしておく。こうすることで、HME15-22の場合、従来のような単独使用では吸入気湿度が25～27mg/lであるが、非加湿加湿器併用法においては、31～32mg/lと有意に増加する。この方法で吸入気湿度が増加する理由は、吸気ガスがカスケード加湿器を通過してくるため、人工鼻にはいる前にすでに多少加湿されているためである。カスケード加湿器の中の水温は、はじめは室温程度であるが、数時間後には、気化熱により15～16℃になっている。カスケード加湿器を通過してきたガスの湿度は12～13mg/l程度であり、従って回路内に結露しない。このガスが人工鼻にはいるので、通常のように乾燥ガスが流入する場合よりも吸入気湿度が増加する。しかしながら、この程度の吸入気湿度があっても、喀痰が固くなる症例もある。このような症例では湿度不足と考えられ、より給湿能の大きな加湿したカスケード加湿器などを使用すべきであろう。ま

た、HME15-22の抵抗値は、使用前の乾燥状態で約1.6cmH<sub>2</sub>O/50lpm、本法にて24時間使用後でも1.7cmH<sub>2</sub>O/50lpmである。さらに時間が経過するとHMEハウジング内の肺側に水が貯留して、抵抗も上がる。この水を「静かに」捨ててしまうと、抵抗値はもとの約1.7cmH<sub>2</sub>O/50lpmにもどる。このとき、水をきるようにHMEを強く振ってしまうと、かえって抵抗が増加してしまう。このHMEは、ガス流通軸が水平方向になるように装着、使用されることが多い。このような位置の場合、ハウジング内に水がたまりやすいので、水が多くなったら捨てる。なお、HMEを垂直方向で使用すると、水はたまらない。他のHMEの場合も、本法のように使用すると、吸入気湿度は増加し、30～33mg/l程度に達するものもある。しかし、抵抗値は、2.3～3.3cmH<sub>2</sub>O/50lpm程度、中には、3.5cmH<sub>2</sub>O/50lpmをこえるものもあり、HME15-22の抵抗が最も低かった。

さて、HME15-22をこのような方法で使用する場合、注意点（1）本法によっても加湿が不足する症例があるので、その場合は加湿加湿器にきりかえる、（2）HMEの死腔が63mlとなるので、とくに1回換気量が少ない場合はPaCO<sub>2</sub>の上昇に注意する、（3）抵抗は低い方だが、IMVやCPAPでの使用には、注意を要し、とくにフィルターに痰が付着したときには交換する、（4）やや重いので取り付けに配慮を要する、（5）形状が長方形で、角があるので、これが患者の顔面など身体部分に当たらないようにする、などである。

HME15-22は、フィルターとしてすぐれており、ここに述べた方法により、今まで不足していた吸入気湿度も増加させることができるようになった。前記（2）（4）（5）など、今後の改良を望まれる点もあるが、交叉感染等の問題を考えると、長期人工呼吸での細菌除去フィルターの使用はすすめていくべきと考える。

横浜市立大学医学部麻酔科  
磨田 裕

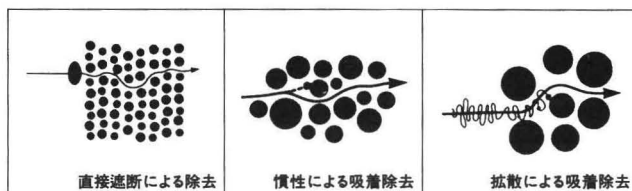
# ポール呼吸器回路フィルター

## 人工呼吸時の感染管理と省力化に

99.999%の  
細菌除去効率

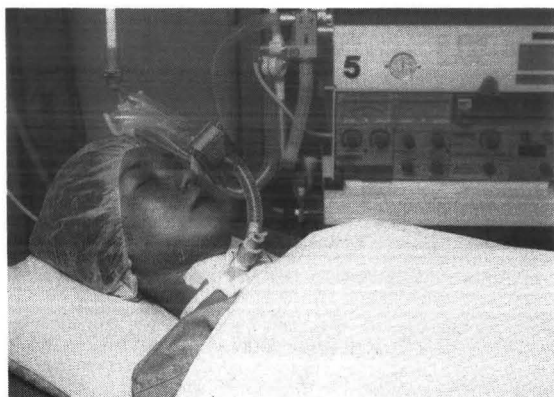
この性能が患者を保護します。  
さらに、回路や器械をクリーン  
に保ち、滅菌、消毒の手間を減  
らします。

ろ過のメカニズム



※ Pseudomonas diminuta (約0.3ミクロン) およびMS-2バクテリオファージ (約0.02ミクロン) を使用したチャレンジテストにより99.999%以上の除去効率を確認しています。

### ◇ 患者側での使用 ◇



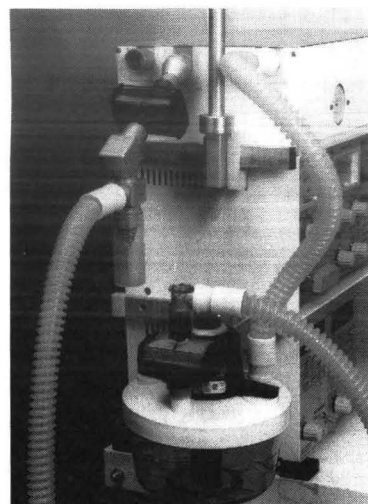
除菌フィルターとしてだけでなく、  
人工鼻としても使用できます。

規格 HME 15-22

(フレキシブルチューブ付)

仕 様	
フィルター面積	約710cm <sup>2</sup>
充填量	90ml
圧抵抗	流量50ℓ/分で1.5cmH <sub>2</sub> O
細菌除去効率	99.999%
接続口径	患者側 内径15mm×外径22mm 回路側 内径22mm×外径15mm

### ◇ 器械側での使用 ◇



規格 BB-50T

仕 様	
フィルター面積	約710cm <sup>2</sup>
充填量	120ml
圧抵抗	流量50ℓ/分で0.9cmH <sub>2</sub> O
細菌除去効率	99.999%
接続口径	内径19mm×外径22mm 内径22mm×外径25mm



輸入発売元

日本ポール株式会社 バイオメディカル部

〒140 東京都品川区南品川2-3-6 第7小池ビル2F 電話(03)740-4421