

HMEポールフィルターの特徴と問題点

福島県立医科大学麻酔科学教室
川前 金幸

HMEポールフィルター（以下HME）は、除菌フィルターとして開発され、その除効率は0.02ミクロンのMS2バクテリオファージで99.999%と、HBウイルスをもブロックするといわれている。人工呼吸中のHMEの有用性は、1) 呼吸器感染を有する患者（以下、感染者）の呼吸器回路、およびICU室内への感染の予防、2) 呼吸器回路から気道への感染の予防、3) 加温・加湿による気道の保護にある。しかしながら、HMEは、①疎水性であるが、加温・加湿の程度は十分か。②気道抵抗の増加や③死腔の負荷は、患者の呼吸仕事量を増大させないかが問題となり、これらについて検討を行った。

1) 加温・加湿の程度を、HMEその他16種類の人工鼻について検討した。回路内温度と湿度を質量分析計及び反応速度のきわめて短いサーミスターを用いて測定した。体温37.8℃の犬を用い、装着前後で、吸気の水分量は約20分で1.8%から3.6%へ上昇し、以後同程度を保った。また、吸気温は約10分で、25.4℃から26.5℃へと上昇した。この値は、他の親水性の人工鼻とほとんど同じか、むしろ高い値をとり、加温・加湿効果は十分と思われた。

2) 気道抵抗はTVを300mlとして、300ml/s, 1.0 sのdynamic flowで1.9cmH₂Oの圧差を生じ、600ml/s, 0.5 sでは2.0cmH₂Oであった。特に十分加湿され、水滴が露結した状態では、同じ条件で、各々2.2cmH₂O、2.4cmH₂Oであった。しかし、人工呼吸中に用いる場合、従来のコントロールベンチレーションでは、気道抵抗はあまり問題とならない。問題は、自発呼吸下の人工呼吸で、現在最も多く頻用されているS-IMV、PSV、CPAPの換気モードの場合である。特に、吸気初期にみられる吸気努力の増大は患者にとって負担となり、頻呼吸から呼吸筋の疲労、呼吸不全を引き起こす。しかしながら、最近のいわゆる第3世代の人工呼吸器の進歩

はめざましく、吸気時のトリガー感度の改善と追従性の向上により、口元での吸気陰圧も軽減された。さらに、PSVなる圧補助（1~3cmH₂O）を加えることにより自発呼吸下のフィルターによる気道抵抗は、たとえフィルターの前後に液体が貯留するほどの大きな抵抗であってもほとんど無視できる程、軽減されるようになった。但し、呼吸抵抗に関しては、PEEP様の付加が加わることとなるが、十分理解して使用すれば問題はない。

3) 死腔の増大に伴ない呼吸パターンが変わらないと血中炭酸ガスは増加する。通常自発呼吸下では、一回換気量が増大して代償されるが、筋の疲労があると破綻をきたす。そこで我々は、挿管チューブに対して直列に装着した従来の接続ではなく、Yコネクターより吸気側、あるいは呼気側、または両者に本フィルターを装着し、実験を行った。結果、やはり、PSVを付加すれば、炭酸ガスの蓄積もなく、呼吸仕事量も増大せず、PaCO₂を維持することができた。

最後に、人工呼吸回路に加温・加湿器の装着されている場合、HMEは使用禁忌と書かれてある。しかし、加温しないで用いれば過剰加温にならないと言われており、また、中枢神経障害、心不全、呼吸不全のように生体のdry sideでの管理を要する場合、喀痰の乾燥は肺合併症の原因となり、時に気管チューブの閉塞をきたす可能性がある。そのような場合、加温・加湿器と同時に用いることは、気道ケアの点で重要な意味をもつものと考えられる。

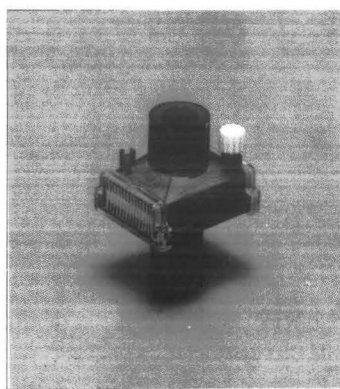
以上、特徴と、問題点を把握して、上記のような工夫を施せば、有力な武器になると思われる。

PALL ポール人工鼻フィルター

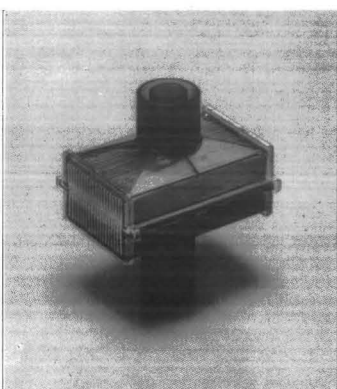
(呼吸器回路用フィルター)

麻酔、人工呼吸時の院内感染の防止に

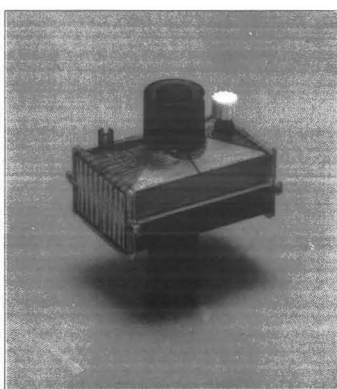
99.999%以上の
細菌除去効率を發揮



BB25A

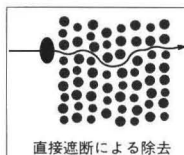


HME15-22

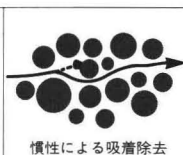


HME15-22M

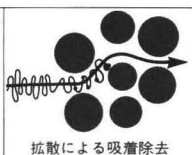
○ろ過のメカニズム



直接遮断による除去



慣性による吸着除去



拡散による吸着除去

患者と回路の間を遮断し、細菌、異物による相互の汚染を防止します。

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。

輸入発売元

日本ポール株式会社 バイオメディカル部

〒141 東京都品川区西五反田1-5-1 野村證券ビル6F

TEL 03 (3495) 8310