

O-12 フィルタ付き人工鼻の検討（流量抵抗及びフィルトレーション機能に関して）

兵庫医科大学病院臨床工学室¹⁾，兵庫医科大学救急・災害医学²⁾

木村政義¹⁾ 丸川征四郎²⁾

【目的】人工呼吸器の加湿にフィルタ付き人工鼻（以下HMEF）が多く使用されている。人工鼻の構造の違いによる流量抵抗，フィルトレーション機能について検討を行った。

【対象】機械的フィルタとしてBB100（PALL：以下Pall），Hygroster（DAR：以下Ster），静電式フィルタとしてHygrobag-S（DAR：以下Bag），Humid-Vent（Gibeck：以下Gib），HMEF-1000（Datex-Ohmeda：以下Ohm），HYGROVENT-S（MEDISIZE：以下Med）を使用した。

【方法】流量抵抗の測定として，テスト肺とカスケード型加湿加湿器を組み合わせることで人体のダミーとし，分時換気量6 L，定常流10 Lの人工呼吸器に，HMEFを組み込み4日間作動させた後，HMEFに60L/minの空気を流し，HMEFでの流量抵抗を測定した。

乾燥状態でのフィルトレーション機能の測定として，人工呼吸器BiPAP-Vision（RESPIRONICS社）のガス流出口に未使用のHMEFを取り付け，その先にリザーババックを設置し，バック内の0.5μm以上の粒子数をパーティクルカウンタにて測定した。

湿潤状態でのフィルトレーション機能の測定として，実験系で4日間使用したHMEFに加湿加湿した室内大気を24時間流し，その下流に設置した培地を48時間37℃で培養し，コロニー数を測定した。（Pall，Bagのみ測定）

【結果】Pall（流量抵抗上昇率0%，乾燥状態での粒子除去率99.7%），Ster（17.4%，99.8%），Bag（18.2%，90.8%），Gib（10.8%，83.0%），Ohm（2.5%，96.1%），Med（11.7%，90.3%）であった。湿潤した状態でのフィルトレーション機能は，Pall・Bag共にコロニーは認められなかった。

【考察】吸湿性素材を使用していないPallは流量抵抗が増加しなかったが，吸湿性素材を使用しているHMEFは全て増加したため，流量抵抗の増加は吸湿性素材によるものと思われた。特にセルロースを使用しているSter・Bag・Medの抵抗の増加が大きかった。4日間の測定で，临床上問題となるような大きな抵抗の増加は，全てのHMEFで見られなかった。

乾燥状態でのフィルトレーション能は，機械式が99%以上の粒子除去率を持つのにに対し，静電式は83～96%であり，機械式の方が優れている。この試験では実際のウイルスや細菌で評価をしていないことも一因であるが，静電式が機械式と同等のフィルトレーション能を持つことは難しいと思われた。また，静電式の中でも粒子除去率に差が生じたのは，膜面積の違いも関与するのではないかと考えられた。

湿潤状態では菌の通過が見られなかったため，湿潤状態でもフィルトレーション能は保たれるのではないかと考えられた。

【結語】HMEFは，構造の違いにより，流量抵抗やフィルトレーション能に様々な違いが見られる。HMEFを使用する場合は，呼吸時の抵抗が問題になる場合などは，流量抵抗の低いHMEFを使用するなど，使用の目的に合った物を選択する必要がある。表. HMEFの仕様

HMEF	濾過法	吸湿性素材	死腔量
Pall	機械式	なし	85ml
Ster	機械式	セルロース	95ml
Bag	静電式	セルロース	45ml
Gib	静電式	マイクロウェル紙	35ml
Ohm	静電式	固化化カルウム	77ml
Med	静電式	セルロース	55ml