

A-30 除去フィルターの装着部位の違いによる気道抵抗の検討

福島県立医科大学麻酔科学教室

川前金幸 藤井文夫 鈴木雅夫 松本幸夫 大槻 学 田勢長一郎 奥秋 晟

HME (Heat Moisture Exchanger) filterは、除菌フィルターとして、使用されている。人工呼吸器の回路に組み込む場合、死腔の問題と、気道抵抗が問題となる。気道抵抗に関しては、最近の第4世代の人工呼吸器を使用することで、トリガー感度がきわめて向上したことで、PSV (pressure support ventilation) を付加する事で、吸気仕事量の軽減をはかれるようになった。しかし、実際に臨床例で使用してみると、死腔換気率の増大は避けられず、呼吸筋の疲労に陥った患者では、呼吸状態を悪化させる原因となった。そこで、HMEを、回路に直列に接続し、死腔の軽減を試み、その気道抵抗について検討した。

方法、対象は五十嵐社製モデル肺T-3を用い、一回換気量を600mlと一定にし、呼吸回数は10,20,30回で行った。人工呼吸器は、servo 300 (Baia flow 2L)、7200 a; flow-by (base flow 20l, flow sens 1l) & CPAP (sensitivity -1cm H₂O), h-CPAP装置 (flow 30L, reservoir bag 10L 2個) を用いた。HMEは、ポール社製HMEfilter 15-22を用い、その装着部位を、装着しないもの、口元、回路の吸気側、呼気側、あるいは吸気呼気の両者に、それぞれ装着した。測定項目はアトム社製CP-100を用い、気道内圧、p-vカーブ、WOB 吸気仕事量を計測した。HMEfilterは、dryの状態と、24時間水に浸した過加湿のwetの状態も作製し、検討を加えた。さらに、HMEによって負荷となった吸気仕事量を軽減させるに必要な加えるべきPSの圧を求めた。

結果：(1) 各々の気道抵抗について、一回換気量600ml、呼吸数10回で、CPAP 10cm H₂Oにて、どの機種もHME装着なしと、口元と、吸気側装着ではほとんど同じであった。flow-

byにおいて、必要なPSの圧は、口元で2cm H₂O、吸気側では1cm H₂O、呼気側では0であったが、両者では吸気側に依存した。servo300でも必要なPSの圧は、口元、吸気側、両者で2cm H₂Oであった。吸気時、呼気時の負荷の程度をみると、装着部位別に、いずれの場合もh-CPAPで最小値を示した。

(2) 呼吸回数を10,20,30と変化させると、いずれの部位でも、同じ回数、同じ機種では、ほぼ同様の値を示した。吸気努力が強いRR30回では、3から4cm H₂OのPSを負荷することで、吸気仕事量を軽減できた。

(3) h-CPAP装置にHMEを組み込んだ際の、吸気側に装着する場合、患者の吸気努力は口元に近いほど大きく、口元とHMEの間にリザーバーバックがあると、吸気時の仕事量は軽減されるといえる。しかし、除菌する意味合いが異なり、この程度の仕事量の差であれば、口元に近い吸気側が望ましいと思われた。

(4) dry とwetのHMEを装着し、吸気負荷仕事量について比較検討した。flow-by とservo 300において、吸気側では、dry,wetともほとんど差がなかった、呼気側ではwetで、ややPEEPを増大させてしまう効果があった。h-CPAPでは、吸気側でwetの場合、吸気時の陰圧が、呼気側のwetで呼気時の陽圧がそれぞれ1から2cm H₂O増加した。なお、呼気側にwetを装着する場合、PEEP10を8cm H₂Oに下げること、PEEP 10cm H₂Oのdry装着とほぼ同等となった。

結語：自発呼吸下の人工呼吸の際に、HMEを口元に装着することが、死腔の増大などで問題となる場合、回路内の吸気側、呼気側に組み入れ、PSの付加、PEEPの是正をはかり、気道抵抗の軽減をはかることができる。