

呼気弁特性が患者に与える影響

北里大学東病院MEセンター部

北原 啓 小林 鑿 白井 敦史 瓜生 伸一

北里大学医学部麻酔科 北里大学病院・東病院MEセンター部

渡辺 敏

今回我々は、呼気弁の特性により患者の吸気努力に影響を及ぼし疲労感などの反応を生じている症例を経験したので報告する。

当病院では呼吸疾患を伴う神經難病患者、10名についてピューリタンネット社製コンパニオン2800により長期人工呼吸器管理を行っている。このうち9名の患者が呼吸回路交換時に『吸っても空気が送られてこない』などの呼吸苦を訴えることがしばしば見受けられた。そこで、原因を調査したところ呼気弁を交換すると症状が軽減することが分かり、呼気弁の特性について形状面および密閉度の二つについて検討した。

1. 測定方法および結果

写真は正常な呼気弁と形状のゆがんだ呼気弁の写真である。このように目視でも確認でき、ゆがんだ呼気弁では微弱な吸気努力では密閉されず自発呼吸をトリガしない。また、目視だけの点検で判断できる物もあるが、見た目は正常でも密閉度が悪い呼気弁も多数見られた。そこで、密閉度を調べるために、ミシガンインスツルメント社製TTLモデル肺およびインフラソニックス社製アダルト・スターにより自発呼吸をシミュレーションし、その時の回路内圧をタイマーター社製キャリブレーションアナライザー・RT-200で測定した。なお、自発呼吸のシミュレーションをするアダルト・スターの設定は一回換気量100mlとし吸気流速を1.0~5.0 l/minに変化させて行った。表-1は、見た目では正常の呼気弁、8種類について測定した結果を示す。なお、これらは当施設で管理している多くの呼気弁の中から任意に選択したもので、未使用の物もあれば使用済の物もある。グラフの縦軸は回路内圧を示し、マイナスの値が大きいほど呼気弁の密閉度が良く、また横軸は自発シミュレーションの吸気流速を示している。測定結果はグラフから分かるように8種類の呼気弁特性は、それぞれ均一ではなかった。

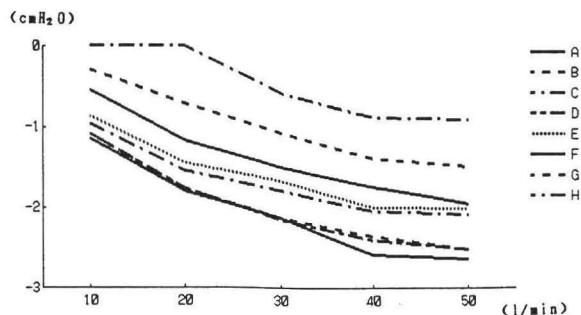
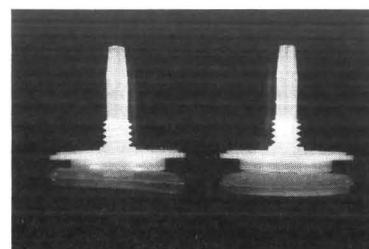
2. 考察

以上、述べたように呼気弁の特性は必ずしも均一ではなく、それぞれ異なっていた。しかし、これら呼気弁はディスポーザブルでないため、一週間ごとの回路交換時に消毒を繰り返し、また、感染症患者に使用したもののは、EOG滅菌を行い使用している。そのため、長時間の使用と消毒過程に於いて、形状や特性が変化してくると考えられる。このとから、呼気弁特性を良

好に保ことは、現状では困難であり、その特性の変化が吸気努力の微弱な患者に、かなり影響してきている。

これらの対策として、当初は人工呼吸器のトリガ感度などの設定を変え、患者の自発呼吸に合うように設定したが、解決できなかった。そのため、吸気努力の微弱な患者には、回路交換時に数個の呼気弁の中から患者自身に選択させ本人が納得する物と交換している。また、数名の患者は精神的に、少しの特性の違いでも呼吸苦などの訴えが強いため、本人専用の呼気弁を数個確保し、それを回路交換時に使用している。

管理上の対策としては、目視による形状の点検および経年劣化した物の破棄などを行っているが、適当な点検方法がなく苦慮しているのが現状である。今後は、これらを簡易的に点検できる点検方法を考え対処していきたいと考えている。また、呼気弁も製品の均一化や、長期使用および滅菌消毒などに強い耐久性に優れた材質の開発などが望まれる。



【表-1】