

タービンを搭載した人工呼吸器

「T-Bird」の使用経験

愛知医科大学付属病院臨床工学部¹⁾、高度救命救急センター²⁾坂中清彦¹⁾、邑上和弘¹⁾、野口 宏¹⁾²⁾

はじめに

昨年Bird社からT-Birdという画期的な人工呼吸器が発売された。これまでPSVなどの高度な換気ができる人工呼吸器は、配管設備がコンプレッサーを使って外部から圧縮空気を供給する必要があった。しかし、このT-Birdは高度な換気ができるにも拘らずその必要がない。

そもそも換気を行うには肺にガスを送り込むための圧力源と、その圧力を制御するコントローラが必要である。しかし、これまでの高度な換気ができる人工呼吸器にはコントローラの機能しかなく、圧力源は圧縮空気配管やコンプレッサに頼っていた。T-Birdはタービンを搭載することで圧力源の機能をも合わせ持ち、自立した。

当施設ではT-Birdのこの特徴に注目し、本機の最上位バージョンであるT-Bird AVSⅢを1年前から使用している。そこで、今回は当施設でのT-Birdの評価を述べたい。

タービンを搭載したことの意義

圧縮空気配管やコンプレッサを使うデメリットは多い。圧縮空気配管はその設置や維持にコストがかかるし、使う場所も限られる。コンプレッサは騒音や信頼性の低さ、メンテナンス、スペースなどの問題がある。これらはこれまで人工呼吸器を使う上でやむを得ないこととされた。しかし、タービンの搭載はこれらの問題を解決し呼吸管理をシンプルなものにする。

タービンの搭載は危機管理上も大きな意義がある。大災害発生時に医療スタッフがバニクに陥らない絶対条件の1つに”人工呼吸器が普段となんら変わらぬ動作をする”ということが考えられる。しかし、阪神大震災で経験したように大災害時にはガスや電気の供給が止まることもあり、従来型の人工呼吸器では絶対条件を満たさない可能性もある。T-Birdはバッテリーを搭載しており、酸素ボンベさえ装着しておけば突然電気やガスの供給が止まっても通常となんら変わらぬ動作を続ける。避難も容易にできる。これは非常時の対策として、特別にコストをかける必要がないのである。

機能、性能

タービンの性能に依存する最大吸気流速は180lpm(自発呼吸時)で、吸気流速はバックプレッシャーが100cmH₂O以上あってもほとんど減少しない。吸い心地もまずまずである。タービンの音も静かで、耐久性に関しても当施設で2台のT-Birdを1年間使った限りでは問題は起こっていない。吸入酸素濃度も精度、安定度共良い。

呼気側は呼気バルブ、フローセン共にBird社の従来のものとあまり変わりがなく、理想的なものを考えれば少々呼気抵抗が大きいの。

換気モードは最上位バージョンでPSV、PCV、VAPSまで、それ以外はPSVまでであり実用上十分と思われる。トリガはフットリガ方式を採用している。操作性は良く、アームもシンプルで分かりやすい。ニューマチック部分は極力少なくし、耐久性や保守性を良くすることも考えられている。コンパクトなうえ、酸素ボンベの装着やベッドへの固定も簡単で機動性は抜群である。バッテリーは内部、外部合わせて約1~4時間もつ。

T-Birdで気になる点は、呼気フローセンサーのキャリブレーションという操作である。T-Birdはタービンの羽車の慣性でガス供給の立ち上がりが遅れるのを防ぐため、タービンを常に回転させている。そのため呼吸回路内にバイスフローが流れ、自動でキャリブレーションができずに手動で行う。キャリブレーションの操作自体は簡単である。しかし、キャリブレーションをする毎に測定される換気量が違うことがあり戸惑うこともある。

おわりに

人工呼吸器が換気に必要な圧力源とコントローラの機能を合わせ持つことは、これまで待ち望まれてきたことであり、自然な形でもある。将来、多くの人工呼吸器がこういう形になるであろう。その意味ではこのT-Birdの出現は大きな出来事であり、その性能や完成度が注目される。当施設での使用経験では、タービンはかなり完成されている印象を持った。また、コンパクト化や操作性、耐久性、保守性、コストの問題などをトータル的に考えた開発センスも評価できる。今後、呼気抵抗や呼気フローセンサーのキャリブレーションの問題の改善により、理想的な人工呼吸器になると思われる。

米国バード社製 人工呼吸器



T BirdTM

AVS SERIES / VSO₂

途切れのない呼吸管理を目標に開発しました。

T BirdはICUから病棟、検査室等に患者とともに移動します。

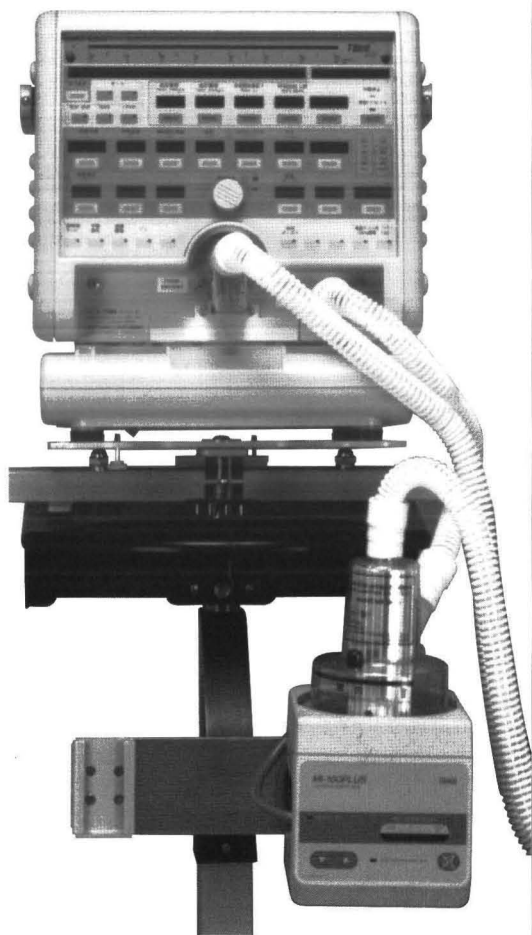
- ・ 空気圧力源(タービン・コンプレッサ)を内蔵しました。
- ・ 標準装備の内蔵バッテリー、更にオプションで外部バッテリー(約5時間)も準備され、災害緊急時にも威力を発揮します。

人工呼吸器のランニングコストの低減をはかりました。

- ・ タービンコンプレッサを含むオーバーホールまでの使用期間は、2万時間(又は2年)となり、33%(他Bird社製品比較)の大幅な延長を実現しました。
- ・ 呼吸回路、フローセンサの組立てが単純化されました。
- ・ 新たな空気圧力源の設備は、必要ありません。

機能が更に向上し、将来に向けて向上の為のプラットフォームになっています。

- ・ 自発呼吸時180 lpmのフローが得られます。
- ・ 呼吸トリガーは、全てフロートリガーです。
- ・ 小型で軽量です。(内蔵バッテリー含み15.5kg)
- ・ MIP/NIFが表示されます。
- ・ 機能アップは、PCカード(同形状仕様)によって行います。



 フジ・アールシー株式会社

本社：東京都文京区本郷5-3-2 TEL.03(5800)0641(代)
宮原事業所：埼玉県大宮市別所町37-6 TEL.048(654)5170(代)
人工呼吸器センター：札幌、仙台、東京、名古屋、大阪、広島、福岡