

在宅用小型人工呼吸器Puppy2の誕生 国立小児病院麻酔集中治療科 宮坂勝之、孫莉、阪井裕一

2年前の当コラムに、在宅用人工呼吸器待望論を書かせていただいた。そこでのむすびは、「ウォークマンサイズとは言わないまでも、携帯用の人工呼吸器があれば、筋力の弱い患者の外出には便利である。家庭用電源で手軽に使える人工呼吸器があれば、在宅患者には朗報である。こうした機能に酸素濃縮器で酸素が利用できるシステム多少のバッテリーバックアップ、そして必要最小限のアラームが組み入れられた在宅人工呼吸器の出現を、このコラムを通じて訴えたい。」であった。これを見たオリジン医科工業社長の鈴木さんから早速協力を申し出ていただき臥薪嘗胆2年、採算性は度外視しての上とはいえ、ほぼ私どもが期待した在宅人工呼吸器が完成したので、ご報告したい。

この2年間で社会の在宅人工呼吸に対する認識も随分変わった。保険点数も相当上がりレンタルでも何とか採算がとれる範囲に入り始めた。人工呼吸器をつけた小児患者家族の会「ばくばくの会」、なども結成され活発な活動をはじめている。そして、この所のニューメディアブームも手伝い、INSテレビ電話やポケベルデータ転送などの実験とともに、在宅高度医療患者の例として新聞やテレビで頻回にとりあげられるようになり、悲観的なイメージは払拭されつつある。しかし現時点まで在宅用として開発されてきた人工呼吸器が、前回も強調した「何故か決して小型、軽量ではなく、また操作性もきわめて複雑である。いずれもバッテリーを内蔵した堅牢なピストン従量換気方式で共通しているが、在宅患者では一般的なカフ無し気管切開カニューレ使用患者や小児患者では必須ともいえるIMV、PEEP、PCVなどには殆ど対応していない。」傾向には一向に歯止めがかかった様子はなかった。これは主に開発製造が行われている米国の訴訟事情を反映し、患者や家族の使いやすさよりは製造会社の責任逃れを重視するばかりに、机上屋を重ねる安全性と信頼性の追求が最優先されることが影響していると考えられた。

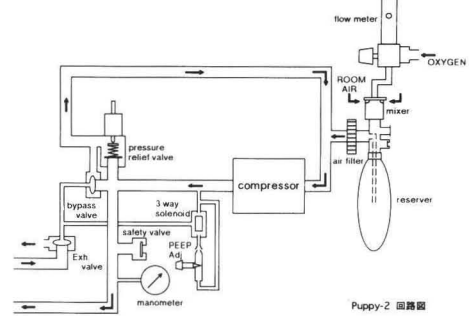
何とか既存の在宅用人工呼吸器を使いこなそうと考えてきた我々も、最近では無理を承知で敢えてエアコンプレッサーを用い、連続流を組み込んだ人工呼吸器(Newport E100)を在宅人工呼吸の中心に据えた展開に戻し始めたところであった。これは、多少なりとも肺や気道に問題を持った小児患者では、在宅医療が可能になった状況でも安定した小児在宅呼吸には連続流を用いたIMVが必須であることを実感しているからであり、今回開発されたパピー2は、この意味で特別開発の送風器によりコンプレッサー無しで連続流の供給が可能になった点は画期的である。回路概略図を示す。

患者回路には常に毎分約4Lの連続流が流れており、これがPEEPを含めた回路内圧の安定、自発吸気努力の軽減に大いに役立っている。最大で60L/分、100cmH2Oの換気圧が発生できるが、患者に供給される以外の流量は再循環される構造のため、結局外部からは大略患者分時換気量以上の空気を取り入れない。この為分時換気量が毎分6Lの成人でも、理論的には毎分6Lの酸素を流せば吸入酸素濃度を100%にすることが可能であ

り、実際に成人体重のシミュレーションでも酸素濃縮器を利用して70%以上の酸素濃度が可能であった。そして、簡単なベンチュリ機構を空気取り入れ口に装着することにより、在宅用酸素濃縮器を用いて自在に酸素濃度を調節することも可能である。写真は、本装置を在宅用酸素濃縮器の上にのせたところである。

換気設定は吸気流量と吸気時間を設定しての従量式換気、圧制御換気を用いたIMV+PEEPが可能であり、新生児から成人までを容易にカバーする。警報は気道内圧に基づく高圧、回路外れ警報が用意されている。内蔵バッテリーを用いて毎分40Lの流速でも約1時間の連続運転が可能であるが、ピストン型の場合と異なり流量を下げればバッテリーの持続時間は延長する。バッテリー警報は、残量が5分以下の場合に発生する。従量も約7kgと何とか母親でも手で持てる重さになった。

このPuppy2の出来上がりは画期的であり、値段も画期的だと思う。在宅患者だけでなく医療ガサ中央配管やコンプレッサーが無く困っていた中小規模の病院にも朗報である。所でこの人工呼吸器の恩恵を全国的、世界的に普及させるためには通常の医用機器の流通機構に乗せる必要がある。しかしそうすると皮肉なことに価格が上がる。残念であるが、在宅医療機器が一般産業の範疇に取り入れられ無い限り解決の難しい問題ではある。



Sakai H, Miyasaka K.
Development of a simple portable ventilator (Puppy) for home use
1st International Conference on Home Mechanical Ventilation
Lyon, France, 1989

在宅、救急、移動に！

オリジン人工呼吸器 **Puppy-2**



定常流循環タイムサイクル プレッシャーリミット I M V

■小型、軽量

寸法：290 (W) × 220 (D) × 170 (H) mm

重量：約 7 Kg

■コンプレッサー内蔵

流量：20～60 l/分

吸気圧力：10～60 cmH₂O

■バッテリー内蔵

稼働時間：約 1 時間

■酸素濃度も調節可能（オプション）

酸素濃度：21～90%（酸素濃縮器使用可能）

ORIGIN オリジン 医科工業株式会社

本社 〒113 東京都文京区西片 1-20-7

TEL.03(3815)4621(代) FAX.03(3815)4691

関西営業所 TEL.0742(61)6748 FAX.0742(61)8911