

## 特 集

## 慢性期人工呼吸—Post-ICU長期人工呼吸

私の施設ではこうしています  
～小原病院での試み～奥野邦男<sup>1)</sup>・奥野恵子<sup>2)</sup>・奥野真紀子<sup>2)</sup>・松村綾子<sup>3)</sup>

キーワード：Post-ICU, 人工呼吸管理, 気管切開

## はじめに

当院は1953年に創設、1970年に医療法人仁風会に組織変更した185床の一般病院である。1995年の阪神淡路大震災以後に創設された大学病院救急部や救命救急センターから人工呼吸器患者の転院依頼を数多く受けるようになり、当院はICUやHigh Care Unit (HCU)、空気配管がない民間救急病院でありながら、人工呼吸器患者の後方支援病院として機能してきた。その後、紆余曲折を経て現在は4つの障害者病棟(13:1看護)で約80人の人工呼吸器管理を行っている。

本稿では、安全な人工呼吸器管理を目指して当院で行っている試みについてまとめた。



図1 Savina®  
(Dräger社製, Germany)



図2 Savina® 300  
(Dräger社製, Germany)

## I. 当院で使用している人工呼吸器

- 1) Savina® (Dräger社製, Germany) (図1)  
保有台数 50台  
使用モード BIPAP+PS (全症例)
- 2) Savina® 300 (Dräger社製, Germany) (図2)  
保有台数 25台  
使用モード PC-BIPAP+PS (全症例)
- 3) Puritan Bennett™ (COVIDIEN社製, USA) (図3)  
保有台数 28台  
使用モード SIMV PCV+PSV (全症例)



図3 Puritan Bennett™  
(COVIDIEN社製, USA)

1) 医療法人仁風会小原病院 院長  
2) 同 内科  
3) 同 医療機械室



図4 実技演習(off the job training)の様子

表1 人工呼吸器に関連した医療事故件数

発生分類	件数
電源	2
酸素供給	2
回路	16
加温・加湿器	0
設定・操作部	2
呼吸器本体	2
その他	7
総計	31

(日本医療機能評価機構 2009年1～12月)

表2 新聞報道にみる人工呼吸器に関連した医療事故

2010年2月	毎日	人工呼吸器外れ患者死亡(島根県・公立病院)
2007年8月	読売	電気工事ミスによる停電で心肺停止(奈良県・市民病院)
2006年9月	朝日	人工呼吸器のスイッチ入れ忘れ心肺停止(富山県・民間病院)
2005年12月	毎日	人工呼吸器を誤って停止させ男性死亡(岩手県・国立病院)
2005年10月	読売	人工呼吸器回路が外れ男性意識不明(宮城県・国立病院)
2005年5月	神戸	人工呼吸器チューブ外れ女性死亡(兵庫県・市民病院)
2004年2月	共同	人工呼吸器回路外れ男性死亡(青森県・国立病院)
2003年8月	読売	人工呼吸器外れ男性死亡か(宮崎県・国立病院)
2003年1月	共同	人工呼吸器外れ患者死亡 遺族5人が病院を提訴(和歌山県・市民病院)

## Ⅱ. 当院における患者管理の基本

- 1) 全症例、気管切開を施行。非侵襲的陽圧換気(non-invasive positive pressure ventilation : NPPV)患者なし。
- 2) 気管カニューレの交換は2～3回/週で、気管切開後は医師の指示の下で看護師が交換。
- 3) 人工呼吸器管理患者は全例、カフ上部低圧持続吸引を施行。
- 4) 原則として鎮静薬は使用しない。
- 5) 換気モードは、PCV+PSV または BIPAP+PS のみ。

## Ⅲ. 看護師への人工呼吸教育について

人工呼吸器患者の受け入れに際して当初、看護師が不安を訴えたため以下を宣言した。

- 1) 人工呼吸器管理の責任は院長にある。
- 2) 人工呼吸器に関する教育は院長が行う。
- 3) 安全な人工呼吸器管理を行うシステムを作る。

また、教育目標を掲げ、実技訓練・演習を定期的に行っている。

**教育の目標：**人工呼吸器が故障した際には看護師が代

替機と交換し、操作設定を行えるレベルを目指す。

**教育の方法・内容：**人工呼吸器の実技訓練(on the job training)の後に酸素療法などの実技演習(off the job training)を月2回(第1木曜日に1時間、第1土曜日に2時間)行い、12回(1年)を1クールとしている。土曜日は時間外手当を支給し、参加しやすいよう工夫している(図4)。

## Ⅳ. 安全な人工呼吸器管理への取り組み

### 1. 人工呼吸器関連の医療事故とその原因としてのアラーム

日本呼吸療法医学会の「人工呼吸器安全使用のための指針 第2版」<sup>1)</sup>にも記されているが、日本医療機能評価機構事故防止センターによると、2009年に報告された人工呼吸器関連の医療事故は31件であった(表1)。また、人工呼吸器に関連した医療事故を新聞報道から調査したところ(表2)、下記のようにアラーム対応の不備が事故の原因と考えられる事例が報告されていた。

- 気管吸引や体位変換、清拭などの処置時にアラームが頻回に鳴るため、スイッチを一時的に切った。テストバッグに接続し、処置後に患者への再接続を忘れた。



図5 アラームの音量増幅器

・日頃からアラームが頻発することから、アラーム音を小さく設定する傾向があり、アラームに対する関心が薄れる。その結果、実際に人工呼吸器の接続が外れた際のアラームに気づかない。

そこで、われわれは、「些細なことで頻回に鳴るアラーム」を「無駄鳴り」と表現し、これを減らすシステムを作ることが人工呼吸器事故の防止につながると考えた。すなわち、「無駄鳴り」がなければアラーム音を大きくし、よく聞こえるようにでき、アラームに注意を払えるようになれば、安全な人工呼吸器管理が可能である。

## 2. アラームの「無駄鳴り」を減らすために

当院では、「無駄鳴り」を減らし、安全に人工呼吸器管理を行うために、以下のように6つの側面からアプローチしている。

### 1) 人工呼吸器の機種選定

人工呼吸器の機種選定理由は、各施設によって様々であると思われるが、当院ではバッテリーとアラーム音量に着目している。当院では、阪神淡路大震災以後、雷や電気工事ミスによって非常電源までもがストップする事故が3回以上あったことをふまえて、人工呼吸器の内・外部バッテリーは必須と考えている。また、患者を一般病棟で管理していることから、アラーム音量は80dB以上としている。機種によっては音量が不足しているものもあるため、その場合は音量増幅器を装着し80dB以上を確保している（図5）。

### 2) 換気モードの選択

当院では鎮静薬を使用しておらず、換気モードが「無駄鳴り」の大きな原因となり得る。「無駄鳴り」の頻度としてはVCV>>PCV>BIPAPであり、当院ではVCVでの管理は行っていない（ただしAuto-Flowは症例によって実施）。

	MV L/min	気道内圧 cmHgO	VT L	呼吸回数 回/min	アブニア 秒
設定値	20.0	65	1.30	70	20
測定値	3.96	17	0.326	14	
	2.5				

図6 当院独自のアラーム設定  
(一般病棟管理の非鎮静患者)

### 3) アラーム設定

鎮静を行っているICU・HCU患者と、行っていない一般病棟の患者では、アラーム設定を変える必要がある。当院では独自のアラーム設定を行っており、その1例を示す（図6）。

一般的には、警報設定における下限のアラームは救命的警報、上限のアラームは合併症予防とされているが<sup>1)</sup>、当院の設定値は一般的ではない。「アラームが鳴ることに対して特別な意識を持つように」と、院長の責任の下で行っているものであることをご理解いただき、安易に真似をすることは控えていただきたい。アラーム設定は機種などによって異なるため、まずは人工呼吸器を熟知することを勧める。

### 4) 回路(チューブ)の材質

回路も「無駄鳴り」の大きな原因となり得る。当院が以前使用していたディスプレイの回路を示す（図7）。硬く、柔軟性がないことから、清拭や体位変換時に「無駄鳴り」が多く発生した。現在の回路は全てフレックスチューブで、「無駄鳴り」が確実に減少し、職員からも評価を得ている（図8）。

### 5) 人工呼吸器患者の病室配置

「無駄鳴り」が少ないとはいえ、ゼロにすることは不可能である。一般患者がアラーム音をうるさいと感じることがないように、一般患者の病室と人工呼吸器患者の病室の間には意識障害・気管切開患者の病室を配置している。またナースステーションから離れた部屋での人工呼吸器管理の場合、80dBの音量でも看護師がアラームを聞き逃す危険を考え、集音器・拡声器を設置している（図9）。

### 6) セントラルモニターでの一元管理

人工呼吸器管理の患者全員にパルスオキシメーターを装着し、ナースステーションに設置したセントラル



図7 以前使用していたディスポーザブルの回路

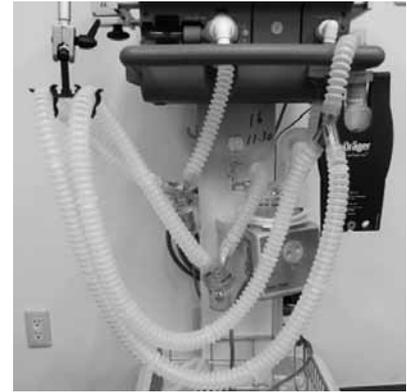


図8 現在使用しているフレックスチューブ

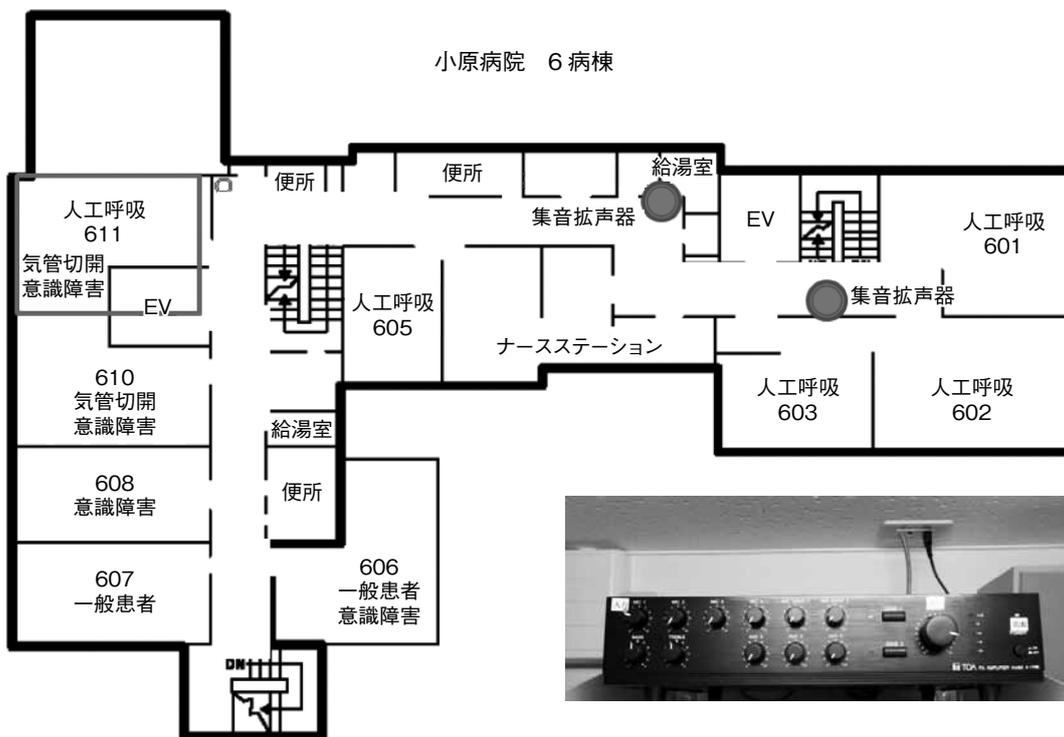


図9 病室配置の工夫と集音拡声器の設置



図10 ナースステーションのセントラルモニター

モニターで一元的に管理している (図10)。

### おわりに

当院ではこれからも、1) 無駄鳴りは少なく、2) アラーム音量は大きく、3) 人工呼吸器事故を防ぐことを念頭に人工呼吸器管理を行っていきたい。

本稿の全ての著者には規定されたCOIはない。

### 参考文献

- 1) 日本呼吸療法医学会人工呼吸管理安全対策委員会：人工呼吸器安全使用のための指針 第2版. 人工呼吸. 2011; 28: 210-25.