

●呼吸管理の工夫●

非侵襲的陽圧換気療法患者の安全と
安心につながるケア環境づくりを目指して

武藤恵子¹⁾・三浦美智子¹⁾・竹田里美¹⁾・加藤 渉¹⁾・山下信子¹⁾・石川悠加²⁾

キーワード：NPPV、筋ジストロフィー、慢性呼吸不全

要 旨

目的：非侵襲的陽圧換気療法（以下 NPPV）を終日使用しているデュシェンヌ型筋ジストロフィー（Duchenne muscular dystrophy：DMD）患者は、人工呼吸器を電動車いすに搭載して自在に移動できる。そこでトラブル時に対応できる安全なケア環境づくりに取り組んだ。

対象と方法：終日 NPPV で電動車いすに乗車する DMD 患者 12 名に対する緊急手動換気補助の際に、救急蘇生バッグ専用のフェイスマスクと NPPV に用いる呼気孔のないインターフェイスのどちらが好ましいか比較検討する。さらに、電動車いすに救急蘇生バッグとトラブル対応カードを携帯し、補助換気方法の工夫をする。

結果：11 名の患者が、手動換気補助時に呼気孔のないインターフェイスを救急蘇生バッグに接続して使用することを選択した。蘇生バッグとトラブルカードの携帯ならびに病院職員、家族などのトレーニングにより、トラブル時に、近くにいる人に手動換気補助を依頼する体制を作った。

結論：終日 NPPV 使用の DMD 患者が電動車いすで移動する場合、いつでもどこでも人工呼吸器のトラブルに対応できる必要がある。電動車いすに蘇生バッグとトラブルカードを携帯し、かつトレーニングを受けた周囲の人が手動換気を行うことにより、安全な環境整備につながる可能性がある。

はじめに

小児期発症の神経筋疾患であるデュシェンヌ型筋ジストロフィーの慢性呼吸不全に対して、非侵襲的陽圧換気療法（noninvasive positive pressure ventilation：NPPV）が適応される^{1, 2)}。離脱時間がほとんどなく、ほぼ終日 NPPV を要することを「終日 NPPV」と呼ぶが³⁾、この終日 NPPV 使用の患者でも、バッテリー内蔵の人工呼吸器に外部バッテリーも接続し、電動車いすに人工呼吸器を搭載して自由に移動ができる⁴⁾。しかし、人工呼吸器には故障やバッテリー残量不足などの危険性がある。当院の電動車いすに搭載している人工呼吸器の機種とバッテリーの内部と外部の持続時

間は、1) PLV-100：内部 1 時間・外部 8 時間、2) レジェンドエア：内部 6 時間・外部 6 時間、3) LTV-950：内部 30 分・外部 3 時間の 3 種類である。バッテリー持続時間は気道内圧や呼吸回数などの呼吸器条件で消費量が異なってくる。

当院の筋ジストロフィー病棟 120 床中、終日 NPPV を活用している患者は 62 名であり、そのうち 36 名が、毎日、病棟外の養護学校、理学・作業療法室、売店、療育指導室、他の病棟に自走移動している。著者らの担当する筋ジストロフィー病棟の一つにおいて、40 名中、23 名が睡眠時から終日までの NPPV を使用しており、終日 NPPV は 14 名である。そのなかで、人工呼吸器の内部バッテリーから外部バッテリーへの移行に不具合があり、“バッテリー残量不足”の警報が

¹⁾ 独立行政法人国立病院機構八雲病院看護課

²⁾ 同 小児科

表示されたり、蛇管とマウスピースの接続外れ、人工呼吸器から気道内圧チューブが外れるなど3例のトラブルがあった。いずれも人工呼吸器の警報音が鳴り、患者は病棟の付近にいたため、自ら速やかに帰棟し大事には至らなかった。

2007年10月より、特に安全管理が必要な4名に人工呼吸器の故障時のバックアップとして、救急蘇生バッグを電動車いすに携帯した。しかし、患者からバッグを積んでいるだけでは意味がない、いざという時に誰がバッグを押してくれるのかなど不安を訴える状況があった。

石川らは³⁾「NPPVを安全・確実に実施するのに加え、患者さんの快適性や生活の支援が、患者さん自身の協力を得られるかどうか、NPPVがうまくいくかどうかの鍵を握っている」また「NPPVを効果的に継続するのに最適な環境を作り出せるかどうかは看護師にかかっている」と述べている。

そこで、病棟外で人工呼吸器や蛇管に問題が発生した時に、換気を維持する対応を確立することが安全管理として重要であると考えた。毎日電動車いすに人工呼吸器を搭載して、病棟外で活動している終日NPPV使用患者12名に、病棟外でもバックアップとして手動換気補助が保証される「安全と安心につながるケア環境づくり」に取り組んだので報告する。

安全管理の工夫とその実践

1. 人工呼吸器バックアップのための救急蘇生バッグの搭載

NPPV導入患者は、停電や災害の備え、外出、外泊、排痰などの生活の必要性から個別に自分の救急蘇生バッグを枕元に備える態勢を整えている。そこで、自走移動の際は12名の患者の電動車いすに人工呼吸器と共に自分の救急蘇生バッグも搭載した。

1人に1つの救急蘇生バッグを電動車いすに搭載したことで、いつでもどこでも手動換気補助でのバックアップ体制ができる状態になった。これは安全管理の一つの方法である。しかし、周囲の人々が救急蘇生バッグを搭載していることを把握し、緊急時には看護師以外でも患者に適切に使用できなければ搭載した意義がないと考える。

2. NPPV用インターフェイスを用いた救急蘇生バッグによる換気

電動車いす上での手動換気補助は、安全・安楽に、かつ速やかに実施されなければならない。そこで車いす乗車中、救急蘇生バッグ専用のフェイスマスクと、装着しているNPPVの呼気孔の無いインターフェイスとでは、どちらが安楽で効果的か、実際に個別に実施して患者に選択してもらった(図1)。呼気孔をふさいだ鼻プラグ(ネーザルエアー[®]、Innomed Technologies、米国)使用の1名は、インターフェイスでは十分な換気量が得られずフェイスマスクでの換気を選択した。また、1名は電動車いすのヘッドレストが柔らかく不安定で、フェイスマスクでは顔に密着が困難なため効果的でないことがわかった。

12名中11名が、電動車いす上で装着しているインターフェイス部の蛇管をはずし、救急蘇生バッグを接続して換気補助を行うと、すでに患者にインターフェイスが固定されているため迅速に安定して換気することができた。

人工呼吸器のバックアップとしては救急蘇生バッグに付属のフェイスマスクでの手動換気が一般的である。しかし今回は、離床時のインターフェイスに救急蘇生バッグを接続して換気した方がより効果的であった。NPPV用インターフェイス使用の利点としては以



図1 救急蘇生バッグによるインターフェイスを用いた手動換気補助の実際

電動車いす上で使用しているNPPV用呼気孔無しインターフェイスは、走行の妨げにならない、視界を邪魔しない、眼鏡の使用が可能などの視点から患者と共に選定している。手動換気補助時に、インターフェイスに直接救急蘇生バッグを接続する方法とフェイスマスクではどちらが安楽で効果的か、実際に行ってみた上で患者が選択している。

下のことが考えられる。

- (1) 患者の視野がいつもと変わらない。
- (2) あらかじめベルトで患者に固定されており、フェイスマスクのように介助者の手でマスクを顔に密着させる必要がない。そのため首の角度にも影響がなく効果的な換気ができる。
- (3) 患者は自力で電動車いすの操作が可能であり、車いすを手動に切り換えて後ろから押す介助者がいなくても病棟へ戻ることができる。
- (4) フェイスマスクで鼻と口の両方を覆われるより、会話ができ自ら必要なケアの指示を人に伝えることができる。
- (5) 介助者にとっても、すでに患者に固定されているインターフェイスを使用すると、両手で救急蘇生バッグを加圧することができるので、安定した人工呼吸が可能である。

3. トラブル発生時の携帯用カード作成と携行

緊急時に病棟外の誰もが対応できるように、患者個別の写真で救急蘇生バッグの使用法を示したトラブル対応カードを作成し、救急蘇生バッグと共に電動車いすに携行した(図2)。カードには連絡場所や人工呼吸器の条件(1回換気量、呼吸回数)などを表示した。人工呼吸器に異常を感じた患者は、周囲の人に手動換気を依頼する必要がある。一般的な救急蘇生バッグは、



図2 救急蘇生バッグでの手動換気方法を示したトラブル対応カード

院内・外出・外泊・隣接の養護学校へ自走移動時には、トラブル対応カードを電動車いすの背面の袋に救急蘇生バッグと共に吊り下げている。カードには、緊急時に周囲の人が対応しやすいように、連絡場所・手動換気補助の方法が明示してある。

片手で加圧して500ml、最大送気量は両手で1,000～1,200ml程度である。これを目安に介助者が救急蘇生バッグを加圧して、どの程度送気されるか流量計で確かめたり、患者に送気量の過不足を確認して、適切な量や速さで送れるように習得した。これは入浴時、手動換気補助を行うスタッフのスキルの向上にもつながった。さらに、電動車いす上での救急蘇生バッグの押し方の加減を患者に繰り返し尋ねることで、患者が介助者に手動換気補助の依頼と説明ができるように啓発した。

患者の自己評価では、(1) 写真がありわかりやすく、外泊時は両親も理解しやすい、(2) 救急蘇生バッグは身近にあった方が安心である、(3) 人工呼吸器に対する危機意識を持ちたい、など好評であった。さらに電動車いすに乗車中の患者から必ず、救急蘇生バッグの搭載を確認する言葉が発せられ、自らも安全を意識するようになった。

電動車いすに搭載している救急蘇生バッグを使えなければ意味がなく、緊急時には誰でも速やかに人工呼吸ができることが望まれる。個別の写真を付けることで少しでもわかりやすくなり、周囲の人々の視線もカードに注がれ意識付けになっていく。また、患者教育として、人工呼吸器やバッテリーの異常を想定し、近くにいる人に手動換気補助の対応を依頼し説明できるように指導することは重要である。

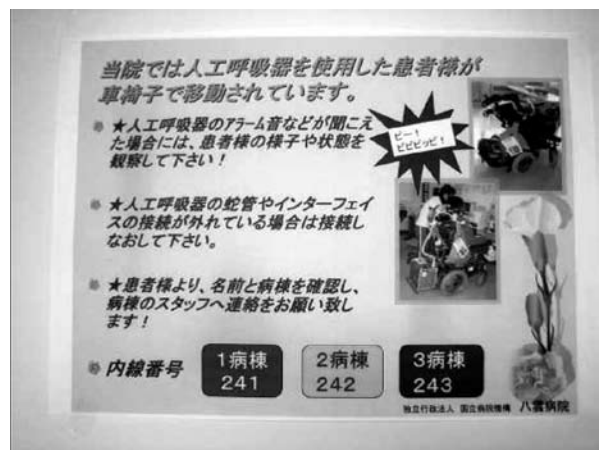


図3 院内各所・隣接養護学校へ貼付したポスター
院内全体でケア環境の安全を高めるために、院内各所・隣接養護学校などにポスターを貼付した。ポスターには、人工呼吸器を使用して患者様が移動されていること、人工呼吸器の警報音に関する注意の呼びかけ、患者の側に行き会話で異常を確認することや連絡場所が明示されている。

4. 院内全体における異常発生時の連絡方法と補助換気対応

院内全体でケア環境の安全を高めるために、異常発生時の連絡方法を明示したポスターを、患者が自在に移動する院内各所・養護学校などに貼り出した(図3)。また、患者を取り巻く人々に対して手技の普及をはかるため、2008年5月の看護週間に院内イベントとして「救急蘇生バッグの操作方法体験」を実施した。理学療法士、作業療法士、指導員、保育士、医療ソーシャルワーカー、検査技師、介助員、事務職員、売店員、養護学校教師、家族、患者など合計103名の参加があり、救急蘇生バッグの操作などを体験した(図4)。

数名の患者が興味を持ち自らイベントの見学に参加したことで、初めて救急蘇生バッグに触れる体験者達は、患者を実際に見ながら説明を受け身近に理解することができた。これは患者自身も安全で安心できる生活環境を望む姿勢からと考える。体験者の実施後のアンケートでは、「人工呼吸器を車いすに搭載していることもわからなかったが知ることができた」「人工呼吸器の警報音の確認ができた」「自分達には必要がないと思っていたが大事なことである」などの回答があり、安全面への意識付けになり効果的であった。しかし、異常の発生はめったに起こるものではなく、緊急時の対応も一度の体験で十分とはいえない。病棟外では看護師が存在しない状況が多く、そのため今後もよ



図4 院内で「救急蘇生バッグ操作体験」

2008年5月の看護週間に病院内4カ所で「救急蘇生バッグの操作方法体験」を実施した。フェイスマスク、インターフェイスを用いた救急蘇生バッグの持ち方、押し方、換気量の測定、患者への言葉かけの方法などを実施した。

図：隣接養護学校の教師が手動換気補助を体験している。

り多くの職種の人達が救急蘇生バッグの操作方法を体験する機会を設けていくことが必要である。さらに、ポスターを誰もが目にすることで人工呼吸器搭載患者の存在が意識付けられ、安全性が継続されることが期待される。

結 語

終日 NPPV 使用の筋ジストロフィー患者が電動車いすで移動する際には、人工呼吸器のバックアップ換気を保証する体制を整える必要がある。

今回の取り組みで患者の不安が解消したとは言えないが、患者自らも院内における安全体制作りに参加したり、救急蘇生バッグを電動車いすに搭載して移動することで、安心・安全に繋がる方法であったと考える。また、終日 NPPV 使用患者が増えていくなか、石川ら³⁾の言う、患者自身の協力を得ながら少しでも生活の快適性や支援に繋げることができた。

今後さらに、終日 NPPV 使用患者の緊急時の呼吸ケア環境が整備されることが望まれる。患者の行動を制限せず自由に、院内外での活動を維持、拡大できるよう「安全と安心につながる呼吸ケア環境づくり」を目指していきたい。

*本稿にて使用した写真は患者本人の了承を得ている。

参 考 文 献

- 1) American Thoracic Society Board of Directors : Respiratory care of the patient with Duchenne muscular dystrophy. ATS Consensus Statement. Am J Respir Crit Care Med. 2004 ; 170 : 456-465.
- 2) 日本呼吸器学会 NPPV ガイドライン作成委員会 : NPPV (非侵襲的陽圧換気療法) ガイドライン. 東京、南江堂、2006、pp83-86.
- 3) 石川悠加 : NPPV の看護のアセスメントポイント. これからの人工呼吸 NPPV (非侵襲的陽圧換気療法) のすべて. JJN スペシャル. 2008 ; 83 : 122-123.
- 4) 三浦利彦 : NPPV の看護. 電動車椅子. これからの人工呼吸 NPPV (非侵襲的陽圧換気療法) のすべて. JJN スペシャル. 2008 ; 83 : 172-177.

Measures to provide a safe and worry-free care environment for patients receiving noninvasive positive pressure ventilation

Keiko Muto¹⁾, Michiko Miura¹⁾, Satomi Takeda¹⁾,
Wataru Kato¹⁾, Nobuko Yamashita¹⁾, Yuka Ishikawa²⁾

¹⁾ National Hospital Organization Yakumo Hospital, Nursing Division

²⁾ Department of Pediatrics

Key words : NPPV, muscular dystrophy, chronic respiratory failure

Objective :

Patients with Duchenne muscular dystrophy (DMD) receiving 24-hour noninvasive positive pressure ventilation (NPPV) may move freely onto his electric wheelchair. Our objective is to study troubleshooting measures, aiming for a safe care environment.

Subjects and Methods :

The subjects consisted of 12 DMD patients who used 24-hour NPPV and electric wheelchairs. As an emergency back-up manual ventilation, either a facemask, which was originally attached to a resuscitator bag, or an no-exhalation-pore interfaces for NPPV, was selected by the patients. In addition, a troubleshooting message card and a manual resuscitation bag were taken along on the wheelchair. Hospital staff and family took training course for emergency manual ventilation.

Results :

Eleven out of 12 patients preferred to use an no-exhalation-pore interfaces by connecting to a resuscitator bag. By carrying a resuscitator bag and a message card on an electric wheelchair, patients using 24-hour NPPV could ask someone nearby to maintain respiration in the event of a ventilator trouble.

Conclusion :

Assuming ventilator trouble may occur anywhere and at any time, most DMD patients with NPPV and electric wheelchair received more effective ventilatory support from their own no-exhalation-pore interfaces connected to a resuscitator bag than from the facemask of a resuscitator bag. A troubleshooting message card and a manual resuscitation bag on an electric wheelchair is useful to disseminate emergency back-up ventilatory procedures among people around those patients with 24-hour NPPV.