抜管後のウィーニング過程でhigh-flow nasal cannulaを導入した小児の1例

三浦 慎也 川崎 達也 植田 育也 岸本 卓磨
伊藤 雄介 南野 初香 小泉 沢 金沢 貴保

静岡県立こども病院小児集中治療科 (〒420-8660 静岡県静岡市葵区漆山860)

Key words: ①high-flow nasal cannula, ②respiratory failure, ③pediatric

はじめに

High-flow nasal cannula (HFNC) の導入は呼吸補助作用や良好な患者快適性を特徴として、2000年代後半より乳児期以降の小児や成人で報告されだした。しかし、HFNCの適応は明確に定義されていない。ウィーニング過程でHFNCが有効であった1例を経験したので報告する。

症 例

症例：9歳，女児，身長135 cm，体重40 kg。

現病歴：発熱，咳嗽あり，前々医を受診した。インフルエンザB陽性でオセルタミビル内服を開始した。翌日に呼吸窮迫が出現し，紹介され前医に入院した。入院時，酸素マスク10 l/minでSpO₂ 88%，軽度の意識障害も伴っていた。貧血，血小板減少，凝固障害があり，胸部X線で浸潤影を認めた。重症肺炎に対し，セフトリアキソンとペラミビルを投与された。入院翌日，酸素化が悪化し気管挿管された。当院に搬送し，pediatric intensive care unit (PICU) に入室した。

既往歴：半年前より易疲労性を自覚，その他に特記すべき事項なし。

予防接種：同時期のインフルエンザワクチン接種なし。

入室時，pressure-controlled ventilation，F_IO₂ 0.6，peak inspiratory pressure (PIP) 28 cmH₂O，PEEP 14 cmH₂O，pressure support (PS) + 12 cmH₂O，frequency (f) 20 /minで，P/F比は229，oxygenation

index (OI) は8.9。両側肺野の浸潤影あり。ドパミンとノルエピネフリンにて循環を維持し，汎血球減少 (WBC 2,300 / μ l，Hb 7.0 g/dl，Plt 43,000 / μ l) と凝固障害 [prothrombin time-international normalized ratio (PT-INR) 1.40，activated partial thromboplastin time (APTT) 82.2秒] に対し赤血球，血小板，新鮮凍結血漿を輸血し，重症市中肺炎として，セフォタキシム，シプロフロキサシン，ペラミビルを投与した。肺保護戦略を含む集中治療を行い，P/F比180～250，OI 7～9で推移した。血液培養，吸引痰培養よりmethicillin-sensitive *Staphylococcus aureus*が検出され，抗菌薬を継続した。また，汎血球減少は持続し，入院4日目に骨髓検査を行い，急性骨髄性白血病と診断した。呼吸状態，熱型に改善が認められ，9日目に抜管し，非侵襲的陽圧換気 (noninvasive positive pressure ventilation, NPPV)，(BiPAP Vision®；Philips) に移行した [設定：S/T mode，F_IO₂ 0.35，inspiratory positive airway pressure (IPAP) 14 cmH₂O，expiratory positive airway pressure (EPAP) 8 cmH₂O，口鼻型マスク]。抜管後，意識が清明になるに伴い，精神的ストレスが強くなった。家族面会後から夜まで不安感が強く，不眠のためデクスメトミジンによる鎮静を要した。NPPV気流のため，口渇を訴えたが，口鼻型マスクを外すと呼吸困難感が出現した。経口摂取は進まず，経管栄養に頼らざるを得なかった。このような問題の改善を期待し，13日目continuous positive airway pressure (CPAP) mode (F_IO₂ 0.4，EPAP 8 cmH₂O) から，HFNC (Optiflow™；Fisher &

A pediatric case managed with high-flow nasal cannula oxygen during weaning from mechanical ventilation

Shinya Miura, Tatsuya Kawasaki, Ikuya Ueta, Takuma Kishimoto, Yusuke Itou, Hatsuka Minamino, Taku Koizumi, Takamori Kanazawa

Department of Pediatric Critical Care, Shizuoka Children's Hospital (860 Urushiyama, Aoi-ku, Shizuoka, Shizuoka 420-8660, Japan)

J Jpn Soc Intensive Care Med 2014;21:285-286.

Fig. 1 Clinical course

CPAP, continuous positive airway pressure; DEX, dexmedetomidine; EPAP, expiratory positive airway pressure; HFNC, high-flow nasal cannula; IPAP, inspiratory positive airway pressure; MV, mechanical ventilation through endotracheal tubes; NC, nasal cannula oxygen; NPPV, noninvasive positive pressure ventilation; p.o. sedation, per os sedations; RR, respiratory rate.

Paykel Healthcare, ニュージーランド) への移行を試みた(設定: 流量 25 l/min, F_IO₂ 0.4)。呼吸は維持され, 自覚症状や呼吸状態に応じ F_IO₂ と流量を調節し, 16 日目に鼻カスラに移行するまで使用した。経過中, 鼻カスラや NPPV に変更し比較したが, 本人によると HFNC が快適で, 呼吸も楽であるとのことだった。医療者からみても, 経口摂取や会話, 排痰が NPPV 装着時より行いやすくなった。お絵書きやトランプで遊ぶことが可能となり, 精神的ストレスが軽減され, 手指を動かすことでリハビリテーションが促進された。不眠や口渇の訴えは減り, 夜間は睡眠導入剤の内服を行えば, 経静脈的鎮静は不要となった。20 日目, PICU を軽快退室した (Fig. 1)。

考 察

HFNC は加温加湿した酸素を鼻咽頭腔に高流量投与することで, PEEP の付加^{1,2)}, 気道抵抗の軽減, 死腔の減少などの呼吸補助作用があると考えられている。PEEP の付加や, F_IO₂ を正確に管理しやすいなど NPPV に特徴的な利点を備える。一方で, 活動制限が少なく, 快適性が高い点はフェイスマスクや鼻カスラに通じる点である。HFNC はフェイスマスクに比べ, 快適性が高いと成人で報告されている³⁾。成人で気道に付加される PEEP 値は, 30~50 l/min の流量で 3~5 cmH₂O とされる¹⁾。ただし, 鼻孔や上気道構造の個人差によると思われるばらつきが大きく, 開口時に PEEP が低下することも報告されている¹⁾。本症例で

は呼吸パターン, 呼吸困難が改善した 25~35 l/min の流量で管理した。ベッドサイドでの PEEP 値の測定は困難なため, 患者の呼吸を評価し, 適正な設定に調節することが大切と思われる。

また, NPPV (CPAP mode: EPAP 8 cmH₂O) より HFNC に移行したが, HFNC への移行条件について明確な指標はなく, 今後経験の蓄積が必要である。

成人での HFNC の適応は定まっていない。酸素投与で管理が不十分な, 肺炎などの成人患者において, HFNC が有効であった報告⁴⁾が見られる程度に留まっている。小児領域においても, 細気管支炎などの閉塞性呼吸障害, 肺炎などの肺実質障害で有効性が報告されている⁵⁾。本症例のような, 抜管後のウィーニング過程での使用も今後検討する価値がある。

小児領域において, 快適性に関する研究は見当たらない。小児では NPPV 使用時に鎮静が必要となることが多く, HFNC へ移行することで快適性が改善し, 鎮静薬の使用が減る可能性がある。本症例では, 体格は成人に近いが, 精神面で未熟な側面があった。精神的ストレスに難渋している状況で, HFNC への移行が効果的であった。コストに関しては, 鎮静薬や経管栄養の中止やリハビリテーションの促進により削減し得る医療費と HFNC の維持にかかる費用を含め, 今後評価する必要がある。

本症例経験より, HFNC は NPPV としての呼吸補助作用を備える一方で, 活動制限が少なく, 快適性に優れている可能性が示された。今後抜管後の使用に関する臨床経験を蓄積する価値がある。

本稿のすべての著者には規定された COI はない。

文 献

- 1) Ritchie JE, Williams AB, Gerard C, et al. Evaluation of a humidified nasal high-flow oxygen system, using oxygraphy, capnography and measurement of upper airway pressures. *Anaesth Intensive Care* 2011;39: 1103-10.
- 2) Spence KL, Murphy D, Kilian C, et al. High-flow nasal cannula as a device to provide continuous positive airway pressure in infants. *J Perinatol* 2007;27:772-5.
- 3) Roca O, Riera J, Torres F, et al. High-flow oxygen therapy in acute respiratory failure. *Respir Care* 2010;55:408-13.
- 4) Sztymf B, Messika J, Bertrand F, et al. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. *Intensive Care Med* 2011;37:1780-6.
- 5) Schibler A, Pham TM, Dunster KR, et al. Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. *Intensive Care Med* 2011;37:847-52.

受付日 2012 年 12 月 18 日
採択日 2013 年 9 月 24 日