

小児のサーボベンチレータ Servo-i の NAVA モード使用経験

道和百合・長谷川 豪・河井昌彦

●はじめに

神経調節補助換気 (neurally adjusted ventilatory assist : NAVA) は、横隔膜電気的活動 (diaphragm electrical activity : Edi) を利用し呼吸補助のタイミングや吸気圧および換気量を制御する人工呼吸器モードである¹⁾。横隔膜の筋電図をトリガーとして利用することで、患者が必要とする呼吸数、吸気時間、吸気量 (圧) を 1 呼吸ごとに供給することができる²⁾。その結果、人工呼吸器の同期性が改善し、過不足のない呼吸補助強度を保つことで barotrauma や volutrauma の予防、呼吸筋の廃用萎縮の予防、患者の不快感や睡眠障害の改善などが得られる。

今回、重度の気腫状変化を来した慢性肺疾患の幼児に NAVA を適応した経験を報告する。

●症 例

年 齢 : 1 歳

診 断 : 慢性肺疾患 III 型 (Wilson-Mikity 症候群)、肺高血圧、胃食道逆流症

経 過 : 在胎 25 週出生の超低出生体重児。びまん性絨毛膜羊膜へモジデローシス、子宮内感染症 (臍帯血 IgM 49mg/dL) に起因する重症の慢性肺疾患にて生後 6 カ月に気管切開を施行した。Servo-i SIMV+PS モード、FiO₂ 1.0、NO 吸入、合成ステロイド、肺血管拡張薬、持続鎮静にて SpO₂ 80% 台、PvCO₂ 60 ~ 70mmHg 台を維持していた。胃十二指腸チューブによる栄養、カフ付気切カニューレを使用していたが、強い努力呼吸と重症の胃食道逆流症による誤嚥性肺炎を繰り返していた。経過とともに高い換気圧を要するようになり、X 線写真上肺気腫、肺過膨張所見も進行した。生後 11 カ月、気胸を 2 回起こし胸腔ドレナージで治療した。換気圧を上げても自発呼吸とうまく同期しなければ有効な一回換気にならないこと、fighting は気胸再発の危険因子であることから、自発呼吸を活かした呼吸管理が必要と考えた。自発呼吸への同期がよい NAVA を適応してみたところ、Edi カテーテル挿入時の Edi は 30 ~ 50 だったが、NAVA モード開始直後より、Edi が 20 まで低下、最大吸気気道内圧 (peak inspiratory pressure :

PIP) も 25cmH₂O から 15cmH₂O まで低下した。呼吸数も 50 回 / 分前後だったのが、20 回前後まで低下し、見た目にも非常に穏やかな呼吸様式に劇的に変化した。Edi が高いため NAVA レベル 0.5 から開始し、現在 0.6 をベースとしている。換気回数が減少した分、一回換気量は増加したが分時換気量は SIMV+PS のときと同等であり、PvCO₂ は 50 ~ 60mmHg 台に低下、SpO₂ は 90% 台に上昇した。

使用開始後 1 カ月間、誤嚥性肺炎や気胸など今まで頻回に起こしていた合併症なく経過した。気管支鏡でも気管支軟化症の所見を認めたものの、気管支管支壁に炎症や潰瘍の所見を認めなかった。

●考 察

健常者に比較して慢性閉塞性肺疾患 (chronic obstructive pulmonary disease : COPD) 患者の Edi は高いことが報告されており¹⁾、患児も肺気腫が強いことから Edi が高値であることは過去の報告と合致する。また NAVA は Edi のダウンレギュレーションにより吸気圧を抑制し、酸素化を改善する^{1,2)} と報告されているが、患児においても吸気圧の低下、酸素化の改善がみられた。ただし、患児の場合、肺高血圧があるため持続鎮静を中止できる病態ではなく、鎮静レベルが浅くなると Edi が上昇し、吸気圧が上昇するといった問題がある。一方、過度の鎮静は Edi の低下、自発呼吸消失を招くため、鎮静深度の調整維持については試行錯誤しながら管理を行っている。加えて、気管支軟化症についても努力呼吸は病態悪化の要因となるため、同調性の高い換気モードを使用することは気道の安静を保つことにも有用であると考えられる。

このように人工呼吸器離脱が短期的に見込めない状態の患者であっても、NAVA を使用することは患者の呼吸努力の軽減し、人工呼吸器関連合併症や鎮静薬使用を軽減できると考えられる。

参 考 文 献

- 1) 高橋大二郎, Christer SINDERBY, 中村友彦ほか : Neurally adjusted ventilatory assist (NAVA). 人工呼吸. 2012 ; 29 : 220-31.
- 2) Stein H, Firestone K : Application of neurally adjusted ventilatory assist in neonates. Semin Fetal Neonatal Med. 2014 ; 19 : 60-9.

呼吸管理のパラダイムシフト

新生児・小児・成人用人工呼吸器 サーボベンチレータ

Servoⁱ

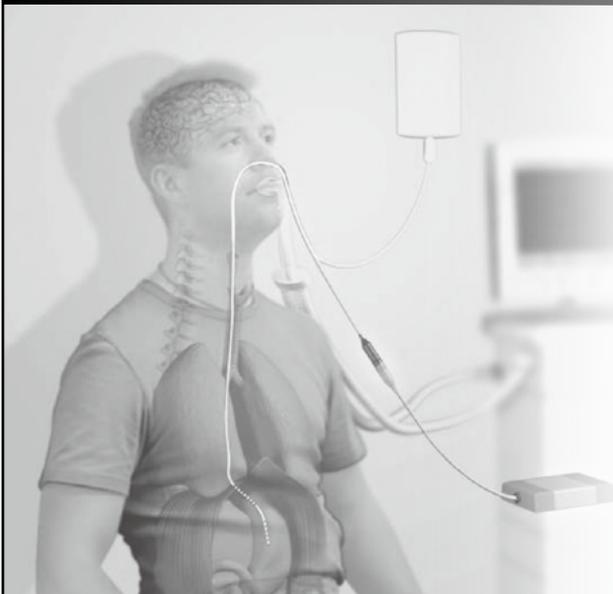
医療機器承認番号:21200BZY00120000

- 適応患者により、アダルト(成人・小児用)、インファント(新生児・小児用)、ユニバーサル(新生児・小児・成人用)の3タイプを用意し、換気モードをオプションで追加可能
- 予算・用途に応じ機能をカスタマイズ可能
- 使用前点検(機能・回路リーク・バッテリー・アラーム等各種チェック)を対話方式で3分以内に実施
- 12インチカラー液晶ディスプレイ搭載
- アラームの危険度を色で分け、また日本語表示でお知らせ
- 24時間トレンド機能を搭載し、過去のデータ確認やアラーム履歴、操作履歴等を記憶
- 呼気システムには新たに超音波フローセンサーを採用し、呼気抵抗をより抑えた換気が可能



NAVA

Neurally Adjusted Ventilatory Assist



サーボベンチレータシリーズServoⁱに新しいオプション機能、NAVAが追加されました。NAVAとは呼吸中枢からの呼吸出力に基づいて動作する横隔膜の活動電位(Edi)を、胃内に留置した電極付栄養カテーテルで測定し、その信号に基づいて換気補助を行う自発呼吸モードです。そのEdi信号は呼吸中枢による呼吸調節を反映しているため、NAVAモードではEdi信号に比例して換気補助が行われ、生理的な呼吸パターンを実現します。

**FUKUDA
DENSHI**

〒113-8483 東京都文京区本郷3-39-4 TEL (03) 3815-2121 (代) <http://www.fukuda.co.jp/>
お客様窓口… ☎ (03) 5802-6600 / 受付時間: 月~金曜日(祝祭日、休日を除く) 9:00~18:00

● 医療機器専門メーカー **フクダ電子株式会社**