

サーボベンチレータ Servo-i の NAVA モードの使用経験

竹田晋浩・小林克也

Neurally adjusted ventilatory assist (NAVA) は患者の自発呼吸に同期させる新たな補助換気法である。これまで人工呼吸器はさまざまな研究・開発により改良がなされ、呼吸不全患者の呼吸管理に用いられてきた。補助機械換気が導入され長い年月が経ったが、自発呼吸と機械換気の完全な同調が達成されるまでには至っていない。現在の人工呼吸器は気道内圧、気流、換気量などによって調節されているが、気管チューブによる負荷抵抗、人工呼吸器回路、カフなし気管チューブによるエアリークの存在などにより、呼吸モニタリングの精度に支障を来たしうる。そこで、自発呼吸と機械換気と同調、すなわち人工呼吸器の陽圧換気のタイミングと程度を調節する理想的な手法として、脳幹部に存在する呼吸中枢の神経出力を人工呼吸のモニタリングに用いることが提案された。直接的に呼吸中枢の神経出力を検出するのは困難であるため、呼吸中枢から下行する横隔神経の出力先である横隔膜の筋活動に着目し、横隔膜の電気的活動と呼吸時の横隔膜運動との関連について研究が進められた。その結果、従来の気道内圧、気流、換気量とは異なり、横隔膜の電気的活動を用いた新たな呼吸モニタリングによる人工呼吸器システムである NAVA が見出された。

この NAVA を用いることにより、次のような臨床状況で効果を発揮することが期待できる。自発呼吸における肺保護戦略、自発呼吸と人工呼吸の同調性の改善(特にリーク、体動、心拍拍動による影響を受ける場合や圧・気流の変化の小さい呼吸の場合)、サポートレベル不同調の改善や横隔膜萎縮患者の同調性の改善、不快感や agitation の改善が期待できる。従って、過剰な鎮静も不要で、人工呼吸管理中の睡眠障害の改善も得られる。図 1 は実際の電位活動の記録である。図 2 は通常の気管挿管人工呼吸で、図 3 はマスクによる non-invasive ventilation であり、どちらも NAVA の電位に非常に良く同期して補助換気が行われていることが分かる。

一方、NAVA による人工呼吸器は食道内留置センサーの挿入が必須となるため、食道の形態異常、腫瘍、狭窄、静脈瘤等の疾患、出血・凝固異常のある患者には不適である。また心臓ペースメーカー使用中の患者、筋弛緩薬使用中の患者は正確な横隔膜活動電位 (Edi) 計測が困難であるため不適である。

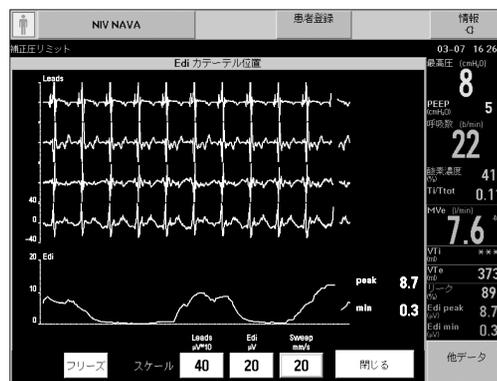


図 1

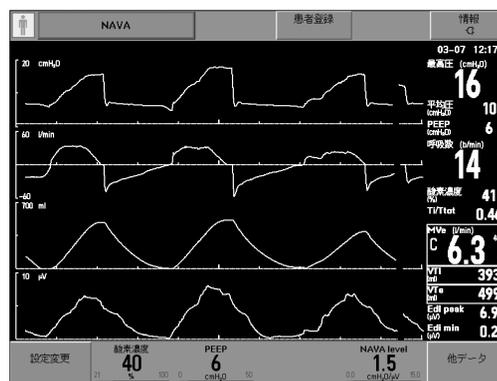


図 2

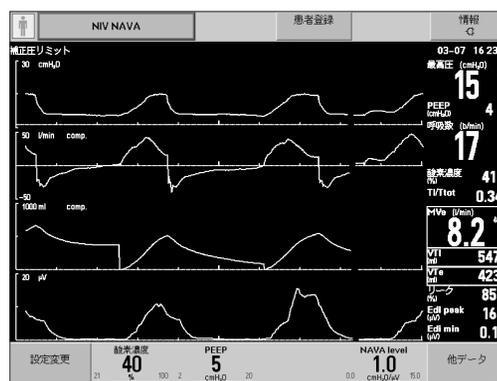


図 3

日本医科大学付属病院 集中治療室

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

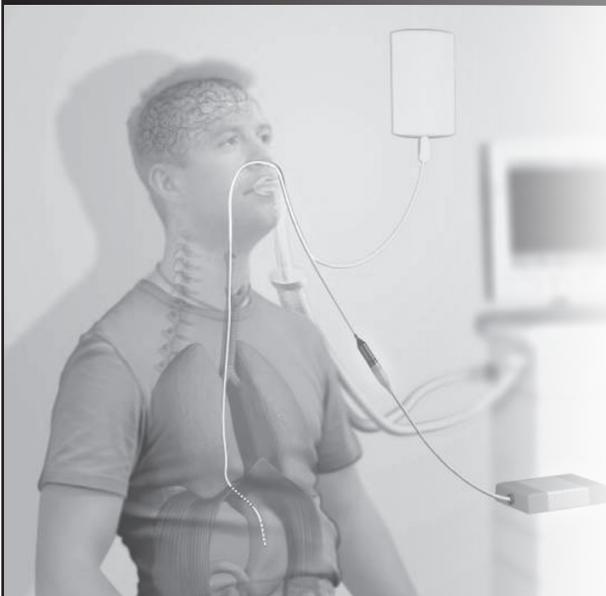
医療機器承認番号:21200BZY00120000

- 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**