

## NAVA (neurally adjusted ventilatory assist) による 患者-呼吸器同調性改善の経験

松本正太郎

### ●はじめに

横隔膜電位調節換気 (neurally adjusted ventilatory assist : NAVA) は、横隔膜電気活動 (electrical activity of diaphragm : Edi) を測定し、吸気開始のトリガー、換気補助強度の寄与因子として使用する新たな換気モードである。NAVA は、患者-呼吸器同調性を改善し、人工呼吸器関連肺損傷 (ventilator-associated lung injury : VALI) の軽減、鎮静薬使用量軽減、人工呼吸器早期離脱など多くの可能性を持っている。今回、我々は、Maquet Critical Care 社製の Servo-i® を用いて本モードを使用する経験を得た。

### ●使用症例

症例は、横隔膜ヘルニア根治術後・慢性肺疾患を基礎疾患に持つ、気管切開下に慢性人工呼吸管理中の乳児。一般病棟管理用あるいは在宅管理用の人工呼吸器では、トリガー・サイクルオフ機能が不十分で呼吸器との同調性が悪く、呼吸努力が強いために多数の内服鎮静薬を必要としていた。人工呼吸器関連肺炎 (ventilator-associated pneumonia : VAP) を契機に ICU 管理となった際、NAVA を導入した。

プレッシャーサポート換気 (pressure support ventilation : PSV) 時のグラフィックモニター (図 1) を示す。最上段の圧-時間曲線に重なる最下段と同型の曲線が Edi 波形である。画面中に 2 回のミストリガーが確認できる (↑)。Edi 波形の出現からフロートリガーによる換気開始までのトリガーディレイは約 0.2 秒である。

NAVA モードに変更後のグラフィックモニターを図 2 に示す。NAVA モードでは、Edi あるいはフロー(圧) トリガーの 2 種類のトリガー方法のうち、早く感知されたトリガーが用いられる。図 2 では、全ての換気で Edi によるトリガーが行われており、トリガーディレイは生じていない。また、人工呼吸器から供

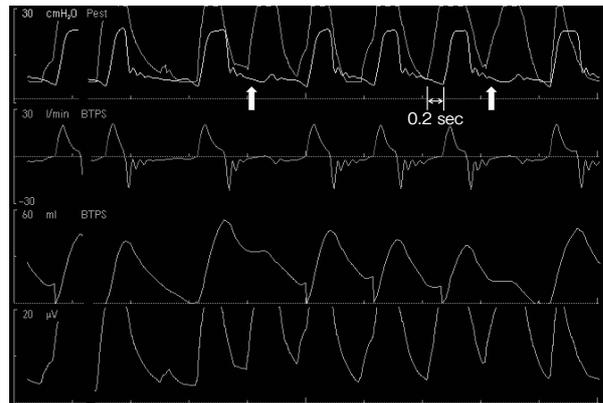


図 1 NAVA プロローベ挿入後、PSV モードで換気時の Graphic Monitor

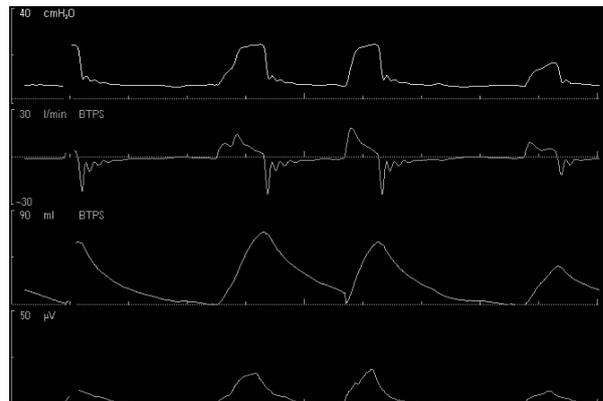


図 2 NAVA モードに変更後の Graphic Monitor

給される圧は、Edi 波形と 0.016 秒毎にマッチされており、患者の吸気努力に合わせた換気圧が供給される。吸気終了は、通常 Edi が最高値の 70% に低下した時点 (最大で成人 2.5 秒、小児 1.5 秒) で行われる。

このように一呼吸毎に換気圧・時間が変化するため、患者の呼吸状態の経時変化を捉えるためにはトレンドグラフで確認する必要がある。図 3 に本症例のトレンドグラフを示す。PSV モードから NAVA モードに変更後に、Edi の低下、分時換気量の低下が明白である。患者-呼吸器同調性の改善により、呼吸努力が軽減し、Edi が低下したものと推測された。

本症例では、NAVA 導入後に静注鎮静薬を中止す

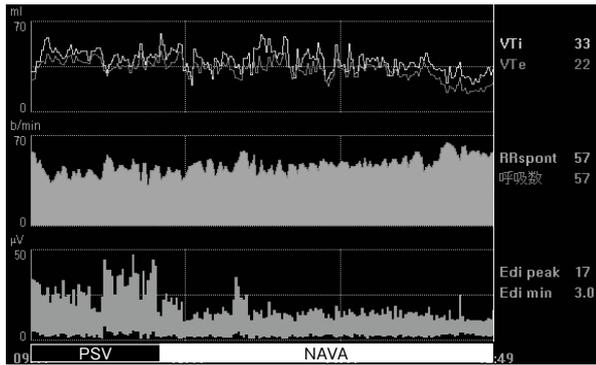


図3 PSV から NAVA モードの変更前後の分時換気量、呼吸数、Edi の経時変化

ることが可能となった。本症例の特異的な点は、横隔膜ヘルニア術後であること、胃食道逆流症のために十二指腸チューブを挿入していたことである。いずれも、Edi の検出に影響を与える可能性が懸念されたが、本症例では問題なく使用可能であった。

Edi のモニタリングは、即ち患者の呼吸努力のモニタリングである。本症例では病棟用の人工呼吸器に戻

す際に、Edi グラフィックスの経時変化のモニタリングを行いながら呼吸器の条件設定を行った。その有用性は検証が困難であるが、NAVA を用いた呼吸器離脱と共に、今後の研究が期待される分野である。

●まとめ

小児の人工呼吸において、カフ無し気管チューブを用いたリークを許容した管理が歴史的に行われてきた。このため、ミストリガー、オートトリガー、サイクルオフの異常が多く、トリガー感度・サイクルオフ設定に繊細な調整を要することが多かった。また、新生児・小児に使用される相対的に細い気管チューブは、患者の呼吸努力開始から換気開始までのトリガー遅延に繋がり、呼吸仕事量を増大させる。このトリガー遅延は、呼吸サイクル時間が短い小児において、大きな影響を及ぼす。NAVA は、これらの諸問題を解決する可能性がある方法の1つとなる可能性がある。

# 新サーボベンチレータ

## SERVO-U/SERVO-n

NEW

**新生児・小児・成人用人工呼吸器**

SERVO-U

製造販売承認番号：22600BZX00361000

※新生児はオプション

**新生児・小児用人工呼吸器**

SERVO-n

製造販売承認番号：22600BZX00361000

利便性の高いフルタッチパネル式の  
ユーザーインターフェイス

多彩な画面レイアウト

波形イメージを確認しながら  
設定を変更できる「ダイナミックイメージ」

### NAVA

Neurally Adjusted Ventilatory Assist

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。

〒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**