



新生児呼吸管理におけるNAVAの使用経験

高橋大二郎

呼吸補助を必要とするすべての人へ。ナチュラルなバランス呼吸をサポートする神経調節補助換気 (neurally adjusted ventilatory assist : NAVA)。

NAVA とはどのような人工呼吸器モードか？ 名前は聞いたことはあるが、あまり知られていないのが現状である。

Patient triggered ventilation として広く使用されているモードとしては同期型間欠的強制換気 (synchronized intermittent mandatory ventilation : SIMV)、補助調節換気 (assist control ventilation : ACV) と圧支持換気 (pressure support ventilation : PSV) がある。これらのモードでは、呼吸器回路内の圧力や流量変化をもとに吸気開始を感知するが、ミストリガーやオートトリガーといった非同期がどうしても問題となる。さらに補助圧については呼吸器サイドでの設定が必要で、本人の望む人工呼吸器管理は技術的にも限界がある。

これらの問題を解決する方法として、NAVA synchronized and proportional to neural effort という呼吸管理のコンセプトが存在する。生体情報によって呼吸トリガーと補助圧、吸気時間および換気回数を決定する人工呼吸の方法であり、今日この概念に基づいたモードとしてはNAVAと比例補助換気 (proportional assist ventilation : PAV) を医療従事者は使用できる。

NAVA は世界では 2006 年から使用されていた。日本でも 2013 年春から使用することが可能となった。NAVA の開発者である Sinderby 先生のもとで呼吸生理学を学んだ私は以来約 5 年 NAVA に携わっているが、使用するたびその潜在能力と可能性に驚きを感じる。

NAVA では横隔膜の収縮に伴い出現する横隔膜電氣的活動を利用し、呼吸補助のタイミングと補助圧を決定する人工呼吸器モードであり、conventional ventilation で必要な吸気圧や吸気時間の設定は必要がない。本人がどれくらい肺を開きたいと感じて、実際に横隔膜が収縮する程度を横隔膜電氣的活動という新たな指標を用いて評価し、その値に NAVA レベルという比例定数を乗じた値が補助圧である。さらに、呼

吸回数についても本人の呼吸数を用いられるために設定する必要がない。

これらのことを別の視点からみると、NAVA モードでの人工呼吸器の位置づけが身体の外にあるというよりも、本人がもう一つ呼吸筋を手に入れたように傍に寄り添うことで、呼吸に必要な仕事量を「呼吸筋」と「新たに獲得した呼吸筋としての NAVA」でシェアする、という印象である。NAVA レベルを上げることは呼吸筋の休息をもたらし、逆に NAVA レベルの漸減は呼吸筋の賦活を意味し、ありのままの呼吸を思い出させてくれる。

新生児は胎内環境、出生時の状況や基礎疾患などの影響によって呼吸補助が必要な場合がどうしても存在する。私たちの新生児集中治療室では 2013 年に入院された新生児 950 人のうち 178 人に対して人工呼吸器管理が必要だった。様々な病態に対して NAVA を使用しているが、その中で最も効果を発揮するのは、やはり世界的にコンセンサスを得ているウィーニングである。肺コンプライアンスや呼吸筋、呼吸中枢の問題さえ乗り越えることができれば生体自身が求める呼吸に沿ったサポートが可能であるため、容易にウィーニングすることができる。

ただ、NAVA では立ち上がり時間、吸気時間や換気回数を医療従事者が設定することが困難だという特性がある。肺コンプライアンスが低下している急性期には必要不十分な換気となる。私たちの経験でも、急性期には多呼吸と高い値の横隔膜電氣的活動が持続している児が、SIMV への変更によって呼吸数と横隔膜電氣的活動が低下したことを何度も経験した。さらに新生児に特有な事象として、呼吸中枢の未熟性等も考えなければならない。

「適切な補助圧 (換気量)」と「同期性」によって、自然な呼吸を最大限に生かす NAVA。NAVA は呼吸の原点に戻り、再びバランスを取り戻すことをサポートする新しい扉である。

呼吸生理学の理解とともに、多くの臨床経験を重ね、ありのままの自分で生きていける呼吸を与えてあげたいと願っている。

福田病院 小児科

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

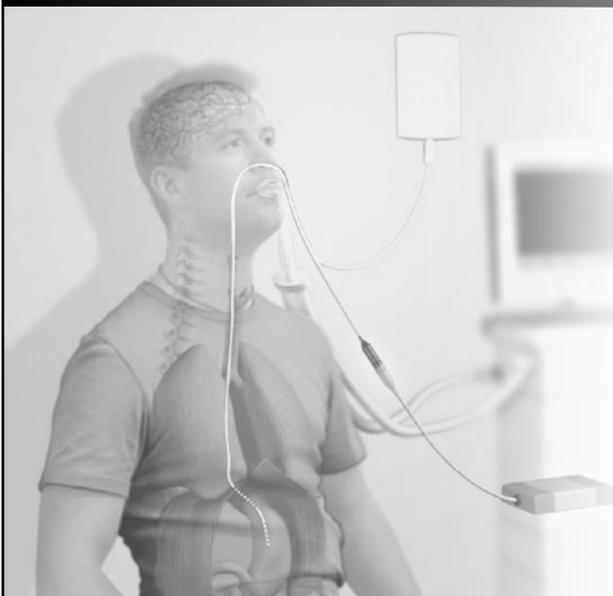
医療機器承認番号:21200BZY00120000

- 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区分け、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**