

## PAV+：臨床上的有用性

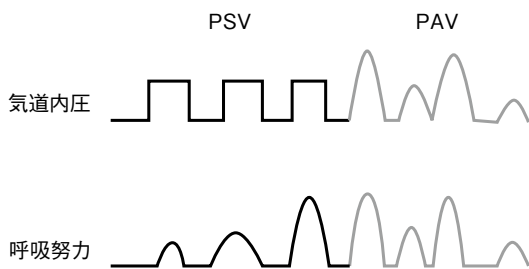
古川力丸

### ●はじめに

近年、自発呼吸を温存した呼吸管理の重要性が指摘されている。自発呼吸温存によって、過鎮静の回避や、横隔膜の自発的運動による無気肺・肺胞虚脱の改善、人工呼吸器関連肺傷害の抑制などが期待されるためであり、そのためには十分な鎮痛と浅めの鎮静、快適な換気モードの選択が重要となる。今回報告する PAV+ は、自発呼吸に対する新しい換気補助法である。

### ● PAV+ とは

Proportional assist ventilation (PAV) とは Younes により報告され、呼吸仕事量をターゲットに、その一部を補助する換気法である (図)。一部の NPPV 機種や ICU 型ベンチレーターに、同様の概念による換気モードが搭載されていたが、患者の疾患タイプ (レジスタンスやコンプライアンスを推測する) を入力する必要があったり、呼吸仕事量の算出に必要なパラメータ測定が不十分であるなど、臨床活用には困難を伴った。今回 Puritan Bennett™ 840 ベンチレータに搭載された PAV+ では、レジスタンス、コンプライアンスの計測が経時的に行われ、計算による呼吸仕事



図

従来の換気法は、設定された圧 (従圧式換気) や量 (従量式換気) で強制換気を行うか、あるいは設定した圧サポート (プレッシャー・サポート換気) で自発呼吸を補助するものであった。一方 PAV は呼吸仕事量に対して、設定した割合で補助を行うものであり、患者の呼吸努力に比例してサポートは増減される。

量 (WOB) 算出とそれに対する換気補助が自動的に行われ、設定は容易である。

### ●呼吸仕事量の可視化

人工呼吸管理の目的とは、酸素化の改善、換気の改善、呼吸仕事量の軽減を指し、前 2 者は客観性を持って評価が可能である。しかし、呼吸仕事量はその評価に客観性を欠き、見た目などの個人の印象に大きく左右された。とくに、これは自発呼吸を温存した呼吸管理ではしばしば論点となった。PAV で用いる、呼吸仕事量は次式で表される。

$$P = TV/C + F \times R$$

(P:呼吸仕事量、TV:一回換気量、C:コンプライアンス、F:流速、R:気道抵抗)

風船を膨らませる場合で例えると、風船の硬さには風船の容積が関わり、風船を膨らませるストローはその太さと吹き込む流速が関与する。そして、この両者の和が呼吸仕事量となる。PAV+ を使用することによって、上記の式で表される呼吸仕事量の議論を、経時的に、客観性を持って行うことができる。

呼吸仕事量が増している患者にとって必要なことは、従来のような一律の強制換気ではなく、呼吸仕事量の上昇を来しているコンポーネントに対する補助である (コンプライアンスの低下に対してはボリューム・サポートを、気道抵抗の上昇に対してはフロー・サポートというように)。そして何よりも、呼吸仕事量がなぜ上昇しているのかを明らかにし、その原因を除去する努力を怠ってはならない。コンプライアンスの低下に対しては、肺の繊維化や無気肺などによる肺コンプライアンスの変化なのか、胸郭熱傷や浮腫、あるいは腹部コンパートメント症候群のような胸郭コンプライアンスを変化させる病態がないかどうかの確認が必要となる。気道抵抗に関しては、患者気道抵抗の変化 (気管支喘息など) や人工気道の抵抗上昇を検索しなくてはならない。

## ● PAV+の活躍の場

PAV+は、一律のサポートではなく、患者病態の変化に応じた換気補助を行う。つまり、患者の呼吸仕事量が上昇すれば、サポートを増加させ、軽快すればサポートを軽減する。つまり、PAV+は病態の安定した患者よりも、むしろ容易に病態変化をきたす重症患者での有用性が推測される。当施設では、重症患者とくに病態変化のきたしやすい初期段階での積極的使用を行っている。呼吸不全の原因など病態把握が容易となり、合併症の早期発見などの有用性をしばしば経験している。

## ● まとめ

PAV+は、呼吸仕事量をターゲットとした、自発呼吸に対する新しい換気モードである。従来の換気法とは異なり、患者ごとに、呼吸ごとに必要な換気サポートを行うことができ、呼吸仕事量上昇時や病態変化時に有用性が高い。また、測定されたパラメーターは呼吸障害の原因究明にも役立つと考えられる。

## Puritan Bennett™ 840 series Ventilator

### PAV+

#### Proportional Assist Ventilation Plus WOBバーを使用したウィーニング

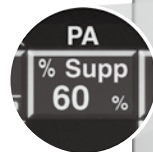
呼吸仕事量が一目で分かるWOBバーを搭載し、常に患者の肺のレジスタンスとエラスタンスを測定、フィードバック。自発呼吸の最適なサポートを実現します。



### NIV

#### Non Invasive Ventilation

NIVタイプを標準装備



販売名 ベンチレーター 840  
医療機器承認番号 21000BZY00290000

製造販売元

コヴィディエン ジャパン株式会社

www.covidien.co.jp

本社 〒158-8615 東京都世田谷区用賀4丁目10番2号  
レスピラトリー事業部 ベンチレータービジネスユニット  
東京営業所 TEL (03) 5717-1440 FAX (03) 5717-1444

札幌営業所 (011) 241-5418  
名古屋営業所 (052) 709-6691  
大阪営業所 (06) 6455-8900  
高松営業所 (087) 868-2201

仙台営業所 (022) 211-6422  
金沢営業所 (076) 232-4450  
広島営業所 (082) 536-0170  
福岡営業所 (092) 271-0276



COVIDIEN

positive results for life®

COVIDIEN、COVIDIENロゴマーク及び  
"positive results for life"はCovidien AGの商標です。  
TMを付記した商標はCovidien companyの商標です。  
©2010 Covidien.