

人工呼吸器グラフィックモニターでのカプノグラム

山本信章

近年の人工呼吸器には Pressure 波形、Flow 波形などをアナログ的に表示するグラフィックモニターが搭載されているものが多く、当院では呼吸管理を行う際には必須のアイテムとなっている。このグラフィックモニターが搭載された Covidien 社製人工呼吸器 Puritan Bennett™ 840 (以下、PB840) を以前から使用しており、人工呼吸器の詳細な患者設定を行う際にはグラフィックモニターからの情報を重要視している。必要な情報としては先に記した Pressure 波形、Flow 波形、およびカプノグラムである。カプノグラムについての基本的な事項は、本誌「人工呼吸」Vol 34, No 1, 51-54 に「講座」呼気 CO₂ モニター (基礎編) として東京大学医学部附属病院手術部小松先生が解説しているのをご一読願いたい。我々は人工呼吸管理中のカプノグラフィにおいて測定された EtCO₂ の数値を参考にするが、それよりも波の形を重要視している。この Pressure、Flow、カプノグラムの 3 波形を同じ時間軸で観察することで様々な情報が得られる。

ここに基本的な 3 波形のグラフィックを記す (図 1)。

従来使用していた PB840 ではカプノグラムを測定表示することができなかったため、ベッドサイドの生体情報モニターを用いて、呼吸器とは別に測定表示していた。新しい機種として販売された Covidien 社製人工呼吸器 Puritan Bennett™ 980 (以下、PB980) はメインストリーム式のカプノグラム測定表示機能が搭載され 3 波形同時時間軸表示が可能となった。

PB980 のグラフィックモニターでは 3 波形の色が機械換気では緑色、自発呼吸では赤色、呼気や休止期など、吸気以外の場合は黄色で表示されているため、どのタイミングでトリガされて吸気が始まり、吸気終了も機械換気時には有効な吸気時間設定ができていないか、自発呼吸では Esens (呼気フローターミネーション) 設定が適切かどうかの判断ができる。

臨床において、Flow 波形とカプノグラムを同時時間軸

順天堂大学医学部附属浦安病院 臨床工芸室



図 1 基本的な 3 波形



図 2 リーク発生時の波形

で観察した際、Flow 波形の呼気のタイミングとカプノグラムの立ち上がりに時間差ができる時にはスムーズな換気が得られていない可能性があることについて考察する。

Flow 波形に 2 段呼気が見られた際、2 段目の呼気に合わせてカプノグラムの上昇が観察される時にはエアートラップの存在が考えられる。

また、呼気によって上昇したカプノグラムが短時間であるが一度落ち込み、再度高い位置でプラトーとなる波形が見られることもある。通常カプノグラムが落

ち込む際には Flow 波形は吸気相になっているはずである。Flow 波形は呼気相にも関わらず、CO₂ を含まない呼気（カプノグラムの落ち込み）が出現しているグラフィックを観察された場合には気腫性の病変を疑うことができる。

その他、図 2 にもあるように流量波形の吸気 Flow は終了しているが、吸気時間設定を長く設定していた際

にカプノグラムが吸気時間中（ポーズ時間中）にゆっくり上昇している波形が観察された際には、呼吸回路からのリークが発見された。

このようにカプノグラムは単独でも有効であるが、Pressure 波形や特に Flow 波形と同じ時間軸で観察することで換気の状態を掴みやすくなり、人工呼吸器の換気設定の良い指標になると考えられる。

SIMPLE
SAFE
SMART

Puritan Bennett™ 980
Ventilator

販売名 ベンチレータ PB980シリーズ
医療機器承認番号 22600BZX00050000

製造販売元
コヴィディエンジャパン株式会社
RMS (Respiratory & Monitoring Solutions) 事業部
Tel: 0120-998-971
medtronic.co.jp



Medtronic
Further. Together