

## 人工呼吸時のモニタと観察

東京女子医科大学附属第二病院麻酔科 小谷 透

人工呼吸中の患者モニタリングには、患者状態の把握と以前の状態との比較、治療の妥当性の評価、病態変化の予測の3つがある。モニタリング結果から病態の評価や予測を行うには数値目標が必要となる。評価においては目標を達成したかどうかだけでなく、現在悪化傾向にあるのか改善傾向にあるかを見極めることが大切である。また、表示された測定値が信用できるか常に注意しなければならない。

人工呼吸中は、心電図、血圧（観血・非観血）、体温が標準のモニタリングである。その他の項目は患者の病態に応じて適宜追加する。重症患者では新たに発生する臓器不全に注意し、中枢神経、循環器、血液凝固、腎、肝臓代謝栄養、感染の6項目について異常がないか評価する。心ポンプ機能の異常は低酸素症の原因となるので人工呼吸中のモニタリングは必須である。

近年人工呼吸が「患者に強制する」ものから「患者に合わせる」ものに変化した結果、多くの症例で自発呼吸下に人工呼吸管理されるようになった。この結果、呼吸モニタの重要性は高まっている。また、ガス交換能の改善にはより多くの肺胞を開通させる（alveolar recruitment）ためにある程度の換気圧や換気量が必要となるが、一方で過剰な換気が原因となる肺障害が注目さ

れている（Ventilator-associated Lung Injury；VALI）。換気設定の適切さを評価するだけではなくVALIの発生を防止するためにも呼吸モニタは欠かせない。

A/Cモードなど調節換気では一回換気量や気道内圧の変化がコンプライアンスや抵抗の変化として評価できる。pressure controlled ventilation（PCV）で管理している場合は、一回換気量は換気領域減少のモニタとして役立つ。逆に換気量の増加は閉塞していた領域の再開通を意味する。呼吸数の変化からはガス交換（ $\text{PCO}_2 \uparrow$  や  $\text{PO}_2 \downarrow$ ）や酸塩基平衡（ $\text{pH} \downarrow$ ）の異常を調査する。ウイーニング時には、呼吸中枢が抑制されなければ、呼吸数・一回換気量・ $\text{ETCO}_2$ の絶対値とトレンドを観察することで離脱過程の評価や離脱時期の予測ができる。

さらに横軸を時間軸としたflow、pressure、volumeの3波形解析をグラフィックディスプレイ上で行うことは非常に重要である。PCVによる管理では吸気時間設定不良、気道狭窄・閉塞、エアートラッピング、気管支拡張薬の効果、吸気流量設定の不備、患者-呼吸器の同調性、喀痰・回路内結露、エアーリークなどが波形解析から診断できる。具体的に喀痰による閉塞をディスプレイで診断し、正常化させた症例を供覧した。