

教-VI 呼吸モニターの見方

岡山労災病院麻酔科

時岡宏明

循環系のモニターが血圧、脈拍、尿量、中心静脈圧さらにはスワン・ガンツカテーテルによる心拍出量、肺動脈圧など、患者の重症度に応じて系統的に用いられるのに対して、呼吸のモニターは十分に行われていない。一般的に利用されている呼吸のモニターは、呼吸数を除くと、パルスオキシメトリによる酸素飽和度 (SaO_2) と間欠的な血液ガス分析によるガス交換能の評価だけである。最近の人工呼吸器には気道内圧・流速・換気量のモニターが可能な機種も多いが、その活用は十分に行われていない。さらに換気力学的モニターとしてコンプライアンス、抵抗から呼吸仕事量の測定などがある。しかし、これらのモニターは測定が煩雑なわりには臨床的な有用性の明かでないものが多い。ここではベッドサイドで非常に簡単にモニターできる項目に関して、臨床的な意味を検討する。

バイタルサインとしての呼吸数は、呼吸器系の患者の重症度の評価の点から最も有用である。呼吸数の増加は呼吸仕事量の増加を意味する。このため呼吸数 30/分以上は注意を要する。

パルスオキシメトリは生体にとって危機的な状態を最も速く発見する。急性の低酸素血症に対する反応時間は 1 分前後である。一般的に SaO_2 を 90% 以上を保つことが推奨されるが、パルスオキシメトリの測定誤差、酸素解離曲線の移動などにより PaO_2 のばらつきは大きく PaO_2 60mmHg 以下のことも多い。

換気パターンは呼吸筋不全のモニターとして利用される。特に胸式優位の呼吸、吸気時の腹部の陥凹などは横隔膜疲労の注意すべき徴候である。

換気量の測定は呼吸筋予備力の評価として利用される。呼吸筋力に対して呼吸筋負荷が大きい

と呼吸筋疲労を起こすが、これは肺活量と 1 回換気量の関係から評価できる。

人工呼吸における気道内圧のモニターは肺胞内圧と呼吸仕事量を推測する点から重要である。最高気道内圧は気道抵抗に対する圧と肺・胸郭系の弾性抵抗に対する圧の和であるため、肺胞内圧を直接評価しない。これに対して吸気終末プラトー圧は弾性抵抗に対する圧であるため平均の肺胞内圧を表す。この圧が 30 cmH₂O を超えないようにモニターすることが重要である。気道内圧曲線から呼吸仕事量の増加を推測する。吸気開始時に気道内圧曲線がスムーズな増加を示さない場合は、トリガー遅れあるいは吸気流速の不足により呼吸仕事量の増加をきたしている可能性が高い。

人工呼吸中の換気量として分時換気量が重要である。分時換気量の増加は換気の需要の増加と換気効率の低下が考えられる。分時換気量 10L/分以上の場合はウイニングが困難である。一方、低分時換気量は人工呼吸器のモニターの中で患者の安全に直接結びつくものとして重要である。

ARDS における圧量曲線は、肺保護戦略を考える上で重要である。正常肺胞の過伸展を防ぐために、また繰り返される肺胞の開存・虚脱を防ぐために、圧量曲線の形と inflection point の存在が検討される。

以上、呼吸モニターの中から呼吸数、パルスオキシメトリによる SaO_2 、換気パターン、換気量、さらに人工呼吸中の気道内圧、換気量等について述べた。非常に簡単なモニターであるが、臨床的にきわめて重要な意味をもつ。