

2 Pressure support ventilation が、auto-PEEP の低下に有効であった喘息発作症例

岡山大学医学部附属病院集中治療部

仁熊敬枝、斉藤清子、佐伯晋成、金城実、時岡宏明、小坂二度見、

喘息患者の人工呼吸は、高い気道抵抗のため auto-PEEP が生じ、そのため肺の過膨張による barotrauma の危険性は増加し、同時に呼吸仕事量が増加すると考えられる。しかし、喘息患者における auto-PEEP の報告はきわめて少ない。今回、喘息発作中の一症例において、auto-PEEP を測定し、さらに pressure support ventilation (PSV) が auto-PEEP に与える影響を調べたので報告する。

症例：77 才女性、結核による気管支狭窄と肺膿瘍のため、肺部分切除術を受けた。手術終了時、自発呼吸が十分でなく、また喘鳴が聴取されたため、挿管のまま ICU へ入室した。PSV 10 cmH₂O、PEEP 5 cmH₂O にて自発呼吸とするが、ICU 入室 20 分後喘息発作が出現し軽度呼吸困難を訴えた。そのため PSV は 10 cmH₂O のままで PEEP は 0 cmH₂O とした。1 時間後、喘鳴は著明であったが呼吸困難は消失した。血液ガス分析は、F_IO₂ 0.4 で pH 7.40、PaO₂ 136 mmHg、PaCO₂ 38 mmHg、気道抵抗は、25 cmH₂O/L/s であった。そこで PSV レベル を変化させて換気諸量と auto-PEEP を測定した。

流速は熱線流量計で、気道内圧は差圧トランスデューサーを用いて測定した。換気量は流速を積分して求めた。食道内圧は、経鼻的にカテーテルチップ型圧力トランスデューサーを挿入して連続測定した。auto-PEEP は、食道内圧曲線において吸気努力開始前と呼気終末時の差圧とした。換気モードは、T-ピースおよび PSV 0、5、10、15 cmH₂O とした。換気諸量測定後、患者は PSV 10 cmH₂O で換気を続け入室 23 時間後気管内チューブを抜管し翌日無事 ICU を退室した。

結果：

T-ピース、PSV0、PSV5、PSV10、PSV15					
V _E (L/min)	5.02	4.95	6.42	6.70	7.28
V _T (ml)	224	230	318	353	473
RR(/min)	22.4	21.5	20.2	19.0	15.4
a-PEEP	12	12	8	5	7
ΔPeso	22	20	14	8	9

V_E=分時換気量、V_T=一回換気量、RR=呼吸数
a-PEEP=auto-PEEP(cmH₂O)、ΔPeso=食道内圧における呼気終末と吸気時の圧変動(cmH₂O)

auto-PEEP は、PSV 10 cmH₂O において最も低下した。食道内圧の変動も PSV 10 cmH₂O において最も少なかった。

考察：auto-PEEP は、換気量の低下あるいは呼気時間の延長により低下する。PSV レベルの増加は一回換気量を増加させるが、呼吸数を低下させて呼気時間を増加させる。このため、auto-PEEP が低下すると考えられる。しかし、PSV レベルを増加させすぎると、PSV 15 cmH₂O で見られるように、一回換気量の増加が著明なため auto-PEEP はあまり低下しない。

auto-PEEP の存在している患者では、呼気終末時胸腔内圧が陽圧であるため、人工呼吸器をトリガーさせるためには、設定されたトリガーレベルに auto-PEEP レベルが加わった値が真のトリガーレベルとなる。このため、呼吸仕事量は増加する。PSV レベルの増加に伴い auto-PEEP が低下すれば、トリガーに要する呼吸仕事量が軽減される。

結語：喘息患者の人工呼吸において、PSV は、auto-PEEP を低下させ同時に呼吸仕事量を著明に低下させ、非常に有効な換気方法と考えられた。