

## A-40 呼吸仕事量から見たIPAPとPSVの比較

名古屋大学医学部附属病院救急部、集中治療部

服部智司 福岡敏雄 志水清和 榊原陽子  
堀田壽郎 武澤 純 島田康弘

[緒言] BIPAPは、高圧、低圧の2つのCPAPレベルが任意の間隔で交互に変換し、いずれの圧相においても患者の自発呼吸を許容する換気モードで、従来の間歇的陽圧呼吸に比して、低い最高気道内圧で酸素化を維持できるといわれている。近年、呼吸仕事量WOBや圧力時間積PTPといったパラメーターが比較的簡便に測定されるようになり、種々の換気モードにおける換気効率の比較が行われるようになった。Calziaらは術後患者のウィーニングにBIPAPとPSVを用い、BIPAPでPTPが有意に大きかったことから、呼吸仕事量の観点からは、PSVに比べBIPAPの方が不利であると報告した。我々は、一定の吸気努力と呼吸回数で自発呼吸を行うモデル肺に、PSV、BIPAPを行い、それぞれの換気モードにおける、分時換気量、WOB、PTPを測定し、両者の換気効率を比較した。

[装置]用いたのはBellows-in-box型のモデル肺である。気密性のプラスチック容器に2つのゴム製の蛇腹を配したもので、設定された任意の時間と、任意の強さで供給されるジェット流のventuri効果により、一定の自発呼吸を供給する。用いた人工呼吸器はドレーゲル社製のエビタで、CPAP、PSVおよびBIPAPの各換気モードを使用した。分時換気量、WOB、PTPなどの計測はBicore社製のCP-100 pulmonary function monitorにより自動的に計測された。

[方法] 1) まずTピース呼吸下で1回換気量が300ml得られるようにモデル肺の吸気努力 $P_{mus}$ を調節した。自発呼吸回数は10回、I:E比は1:2とした。そのモデル肺に人工呼吸器エビタを装着し、人工呼吸器の換気モードをPEEP 5cmH<sub>2</sub>O、support pressure 10cmH<sub>2</sub>OのPSVとして、平均気道内圧、PIP、分時換気量、WOB<sub>v</sub>、WOB<sub>p</sub>、PTPを測定した。更に、換気モードをBIPAP (Tlow8秒Thigh4秒)とし、PEEPおよび平均気道内圧がPSVのときと一

致するようにTlow、Thighを調節し、同様に各種パラメーターを測定した。Tlow4秒Thigh2秒のBIPAPでも測定した。最後に、平均気道内圧を一致させたCPAPモードとし測定した。モデル肺の自発呼吸回数を20回にかえて、各モードにおける測定を繰り返した。2) 次に、BIPAPで、PSVで得たのと同じ換気量が得られるように、モデル肺のジェット流を調節し、呼吸仕事量、PTPを計測した。

[結果] 1) CPAPではT-pieceのときより換気量が減少しPSVおよびBIPAPで換気量は増加した。PSVとBIPAPの2つを比較すると、PSVのほうが換気量の増加が大きく、WOB<sub>p</sub>およびPTPの両者ともBIPAPより小さかった。PSVのほうで呼吸器の仕事量が大きいことから、PSVでは、呼吸器がより有効に自発呼吸を助け、換気量を増加させていると考えられた。BIPAPのTlow/Thighをそれぞれ8秒/4秒から4秒/2秒に短縮し、BIPAPによる換気回数を増加してやると分時換気量が増加したが、PSVの分時換気量には及ばなかった。2) BIPAPでPSVと同じ換気量を得るためには、モデル肺の吸気努力を倍増させる必要があった。

[結論] 同一の吸気努力と呼吸回数を行うモデル肺に、Tlow/Thighそれぞれ8秒/4秒または4秒/2秒のBIPAPと、平均気道内圧の一致させたPSVとを行い、WOB<sub>p</sub>、PTP、分時換気量を比較した。この条件では、BIPAPの方がPSVに比べてWOB<sub>p</sub>、PTPが大きく、逆に分時換気量は少なかった。BIPAPでPSVと同じ換気量を得るためには、吸気努力を増加させるか、またはBIPAPの換気回数を増加させることが必要となる。しかし、BIPAPの換気回数を増加させるとIMVと同様な換気様式となり、患者と人工呼吸器の同調性は著しく低下すると思われる。

今回のモデル肺を用いたBIPAPとPSVの比較では、呼吸仕事量および換気効率の観点から、BIPAPの有用性は乏しいと考えられた。