

総合会津中央病院病院麻酔科

川前金幸 島田二郎 岩間裕

福島県立医科大学麻酔科学教室

田勢長一郎 赤間洋一 奥秋晟

Biphasic Positive Airway Pressure(以下BIPAP)は、高圧、低圧2段階のCPAPを任意の圧力と時間幅で交互に加える換気法である。特に低圧の時間を短く設定し、気道内圧の上昇無しに換気量を増大させることが可能な換気法を Airway Pressure Release Ventilation(以下APRV)と読んでいる。BIPAPに関する研究も近年多く散見するようになり、BIPAPモードにおいてAPRV、SIMV、PSVさらにはPCVなどの種々の換気モードも可能となった。

一方、BIPAPモードにおける適切な圧と時間の設定について、具体的に比較検討したものではなく、今回RIP法を用いて、その設定条件の違いによる呼吸パターンの変化について検討したので報告する。

方法と対象：対象は当院救命センターICUにおいて、CPAPで呼吸管理中の患者6名で全員男性、年齢は24から73歳平均50歳である。疾患は肺炎4例、肺挫傷1例、肺水腫1例で中枢神経障害の合併症を有したもののは除外してある。方法は、初めにhigh flow CPAP装置にてPEEP10cmH₂Oをコントロールとし、続いてドレーベル社製エビタにてBIPAPモードとし、圧設定はP1を20cmH₂O、P2を5cmH₂O 同様に25と0の2種類の条件で行った。時間の設定は、様々な条件が可能であるが、今回はt1/t2を50/10, 40/10, 30/10, 10/10, 15/5, 10/5, 5/10, 5/15, 10/30, 1/2, 2/1, 1/3, 3/1 の13の条件で行なった。測定項目は気道内圧、RIP法による呼吸曲線、V_T、RR、V_T/T₁、T₁/T₂、%RC、TCD/V_T、Total Component Displacement(TCD)は胸郭の動きと腹部の動きの絶対値の和 | Rib | + | ABD | で表され、胸郭と腹部の呼吸曲線の位相が一致していると TCD/V_Tは、1.0となり、位相のずれが大きくなるとその値も1を越えて大きくなる。さらに呼気炭酸ガス濃度を測定し、最大値を測定値とした。測定時間は、それぞれの設定条件において、10ないし30分間呼吸状態が安定した後、10分間測定を行った。なおいずれの場合においても、S_aO₂をモニターし、97以上であることを

確認している。

結果：始めに一回換気量V_Tであるが、多少ばらつきはあるがコントロールと比較して有意差はなかった。呼吸数RRも特に変化はなく有意差は認めなかつた。平均吸気流速 V_T/T₁は、t1/t2が15/5, 10/5, 5/10 5/15, 10/30などSIMV様の呼吸パターンをとるもので吸気時間の長い呼吸が出現するため、低値を示すものが多かった。t1/t2が1/3の圧が25/0の場合吸気時間が短くなり、結果的に高値を示した。

Duty cycle T₁/T₁はほとんど一定で有意差はないが、IRV様のパターンとなる、t1/t2が2/1, 3/1において高値となつた。%RCは余り変化していないがp1/p2が20/5より25/0においてやや高くなる傾向があつた。毎回強制換気となる2/1または3/1において、コントロールに比して有意に増大した。TCD/VTは、いずれも上昇傾向を示し特にt1/t2が 15/5, 10/5, 5/10, 5/15において有意の増大を示した。PCV、PSV様の呼吸パターンを呈するt1/t2が 1/2, 2/1, 1/3, 3/1では、ほとんど増大しないことがわかつた。呼気炭酸ガス濃度は、実際には高圧相と、低圧相においてかなりの違いはみられたが、最大値でみると、15/5, 10/5, 5/15, 2/1で有意差をもつて高値を示した。これらはTCD/V_Tにおいて高値を示したもので、換気量と呼吸数が不变であった事を考慮すると、呼吸運動の増加による仕事量の増大が呼吸筋による炭酸ガス産生量を増加させた、あるいは呼吸パターンの変化が死腔率を増加させたなどの可能性がある。何れにせよ、BIPAPにおける条件の設定には呼吸運動をモニターすることも必要と思われた。

結語： BIPAPモードにおいて、圧、時間の設定条件の違いによる呼吸パターンの変化について検討した。設定条件により、胸郭と腹部の運動が不調和となり、TCD/VTの増大、P_{ET}CO₂の上昇、引いては呼吸筋の疲労を招く可能性がある。呼吸曲線をモニターしながらの条件設定が望ましい。