

一般演題

1 呼吸不全の一症例における二相性陽圧呼吸(BIPAP)とSIMVの比較検討

兵庫医科大学集中治療部

下山順子 丸川征四郎 尾崎孝平 毛利昭郎
速水弘 石田博厚

【はじめに】人工呼吸器EVITAを用いた、BIPAPシステムによる、SIMV(SIMV on BIPAP: BIPAPシステムで模倣したSIMV)と、BIPAPモード(高圧、低圧相に2つ以上自発呼吸が含まれる新しい換気補助法)の効果を、呼吸不全の一症例において比較した。

【対象と方法】対象は67歳男性 体重56Kg 身長161cm 胸部大動脈瘤手術後で、縫隔炎、気管支肺炎、胸水貯留を認めた。気管内挿管下にSERVO 900CによるSIMV 400ml×12回、PEEP8cmH₂Oで、MVは6.5L、呼吸数は50/分であり、最高気道内圧は26cmH₂Oを示していた。動脈血ガスデータは、 PaO_2 6.6, pH7.435, PaCO_2 37.2mmHg, PaO_2 56.2mmHg、BE +0.9mEq/Lであった。また気道分泌物が多く、頻回にファイティングを起こしていた。

両BIPAPでの換気条件は、SIMV on BIPAPの1回換気量が、SERVOでのSIMVと同じ400mlになる圧(Hi14cmH₂O, Lo3cmH₂O)を求め、これを両モード共通の設定圧とした。SIMV on BIPAPのHi相(つまりUp/Down相)の時間は1.2秒に設定し、Lo相の時間は3.5秒に設定した。一方、BIPAPモードでは、Hi相を5秒、Lo相を14秒として両モードの圧相時間比を一致させた。その結果、SIMV頻度は約13、BIPAP頻度は約3となった。

1回換気量、呼気炭酸ガス量、酸素消費量を日本光電社製OMR7101を用いてbreath by breathに測定し、同時に動脈血ガス分析、循環動態モニタリングを行い、酸素化能の指標であるM-Indexと、1mlの炭酸ガスを呼出するのに必要な呼気ガス量(以下、呼気ガス当量)を算出した。

【結果】両モードを通じて、循環動態に対する有意と思われる影響は、認められなかった。

MVは、SIMV on BIPAPおよびBIPAPモード間で差はなかった。呼吸数もSIMV on BIPAPで41.5

回/分、BIPAPモードでは44.5回/分で、3回の差しか認めなかった。しかし、その内訳をみると、自発呼吸の回数が、SIMV on BIPAPでは28.7回であるのに対し、BIPAPモードでは41.3回と非常に多く、そのうち33回(約80%)は、Lo相における自発呼吸で占められていた。 PaCO_2 は、両モードとも、正常範囲内に維持された。酸素化能の指標であるM-Indexは、BIPAPモードの方が良好であった。呼気ガス当量は、SIMV on BIPAPの UP/Down相と、BIPAPモードのLo相で低値で、炭酸ガス呼出効率は良好であったが、BIPAPモードのHi相では、呼気ガス当量が高値で、炭酸ガス呼出効率は良好ではなかった。

【考察】時定数の大きな肺胞気道系が充分に開くためには、時間と圧が必要であり、これらが酸素化能を改善させる重要な因子である。

今回の検討では、BIPAPモードが、呼吸不全患者の酸素化能を改善する効果が示された。これは長時間のHi相が、FRCレベルの増加に加えて、時定数の大きな肺胞気道系を開通させるためと考えられた。しかし、Hi相の時間を長くすると炭酸ガスが蓄積する。健常肺では、1回換気量での代償が可能であるが、呼吸不全患者では、それが困難なため、呼吸数を増加させざるを得ない。このため、 PaCO_2 を正常に維持するため、Lo相での呼吸数、呼吸仕事量、酸素消費量が増大する結果となる。

【まとめ】呼吸不全患者にBIPAPモードを使用する場合には、炭酸ガス蓄積を来さないように、Hi相の圧と時間を充分に考慮する必要がある。