

## 32 BIPAP(Biphasic Positive Airway Pressure)システムを用いたAPRV(Airway Pressure Release Ventilation)の臨床応用

兵庫医科大学集中治療部

尾崎孝平 丸川征四郎 速水弘 下山順子 毛利昭郎 藤田啓起 石田博厚

BIPAPは高圧相と低圧相の二つのPEEPレベルを任意の設定時間で繰り返す換気モードである。今回、呼吸不全症例にこのBIPAPのシステムを利用したAPRVを行い、その後にはBIPAPモードを用いてweaningをしたところ、臨床的に軽快した症例があり報告をする。

【症例】31歳、男性。身長172cm、体重69kg。十二指腸潰瘍治療中に肺炎を合併し、呼吸不全のためにICU入室となった。入室時には努力性の頻呼吸を認め、呼吸数は50回/分であった。動脈血液ガスデータはPaO<sub>2</sub>:45mmHg、PaCO<sub>2</sub>:40mmHg(FiO<sub>2</sub>=0.6)であり、胸部のレントゲン所見、CT所見に広範な浸潤影を認めた。直ちに挿管し、SIMV、PSVを試みたが、頻回にfightingし、呼吸状態に改善がみられなかった。そこで、人工呼吸器:Evitaに搭載されるBIPAPシステムを用いてAPRVを施行し、APRVからのweaningにはBIPAPモードを用いた。

【換気設定】圧設定は、APRVのCPAPレベル、つまりBIPAPシステムで作られる高圧相の圧:Phiを最初30mbarに設定し、releaseしたときの圧、即ち低圧相の圧:Ploを5mbarに設定し、release圧は25mbarとした。両相の時間設定では、APRVのrelease時間、即ち低圧相の時間:TPloは0.8~1秒、高圧相の時間:TPhiは3秒に設定し、releaseの回数は15-16回/分とした。weaningは高圧相のPhiを漸減するとともに、低圧相のTPloを1秒から3秒5秒と延長することによってBIPAPモードを経てCPAPの3mbarに移行し、抜管が可能となった。この間、PloとTPhiの設定に変更を加えなかった。APRVで管理した時間は18時間で、BIPAPモードは34時間であった。

【換気パラメータ】分時換気量はSIMV、PSVからAPRVに移行し、20Lから12Lに減少し、その後のBIPAPモードにおいても10-12Lが維持された。一回換気量は、APRVに設定を変更することで350mlから600mlに増加し、release圧を20mbarに下げ、BIPAPモードに移行しても、逆に1000mlを越えて増加した。呼吸数についても、APRVに移行して50回前後から20回/分に減少し、以後も漸減をし続け、12回まで減少した。BIPAPモードにおいて、Phiを15mbarに下げると、一回換気量は1000ml前後から500-600mlまで減少し、逆に呼吸数は20回前後に増加し

たが、抜管まで安定した推移を示した。PaCO<sub>2</sub>はAPRVで25-30mmHgの低炭酸ガス血症を呈したが、BIPAPモードでは30mmHg前半が維持された。酸素化能:M-IndexはAPRV設定後4時間で8前後から2-3まで改善し、BIPAPモードにおいても徐々に正常レベルに近づいていった。

【経過】APRVとBIPAPモードを用いた呼吸管理に加え、ARDSの一般的な治療で症状は改善し、入室後56時間で抜管する事ができた。第5病日の胸部CT所見に明かな圧障害を示す事なく改善し、第7病日にICUを退室した。

【考察】重症呼吸不全にAPRVを応用したRasanenらの報告にも示される様に、呼吸不全、特に酸素化能が傷害された症例では、酸素化能の改善にAPRVが優れると考えられる。この症例においてもSIMV、PSVで8前後のM-indexが2-3まで劇的に改善した。また、頻呼吸が存在する場合SIMVやPSVではしばしばfightingを来す上に一回換気量が制限され炭酸ガスの呼出が障害される。APRVでは圧を解除するという機構を採るために、気道系に大きな問題がない場合、release回数を適切に設定することで肺胞換気と炭酸ガスの呼出を決定することが可能である。さらに、BIPAPシステムを用いたAPRVは圧の移行部にタイムウィンドーを持ち、完全ではないものの吸気・呼気に同調し、fightingを起こしにくい。

APRVのweaningは、Phiとrelease回数を下げることでCPAPに移行できるが、単にrelease回数を落とすことはhigh-CPAPに近づき、炭酸ガスの蓄積と呼吸数の増加を来し易く、一方、Phiのみを下げることは一回の強制換気量を減少させ易い。IMVの様に一定の一回換気量(強制)を維持してweaningしようとするれば、TPloを延長してBIPAPモードに移行しなければならない。また、平均気道内圧から考えても、BIPAPモードの方が高圧相の時間が短く、圧障害や循環障害は小さく抑えられると考えられる。従って、APRVである程度酸素化能が改善した後に、BIPAPモードに移行してweaningを図ることは、一つの安全でスムーズな手段と考えられる。

【結語】呼吸不全症例の呼吸管理にBIPAPのシステムを利用したAPRVを行い、その後、BIPAPモードを用いてweaningを行った。