

2-C-2 Pressure Support Ventilation 中の肺胞内圧

東北大学医学部麻酔学教室

東北大学医学部附属病院集中治療部*

長谷川隆一、佐藤 俊*、星 邦彦*、松川 周*、橋本保彦

Pressure Support Ventilation(PSV)中にその設定圧がベンチレーターの回路から肺胞までどのように伝播し、肺胞でどのような圧を示すか実際に調べた報告はない。今回われわれは PSV 中の肺胞内圧を測定したので報告する。

[対象と方法]

雑種成犬 5頭 (9.5-13.5kg) をペントバルビタール 25mg/kg で麻酔し、ファイコン社製内径 8.5mm のユニバントチューブを気管挿管した。そしてドレーゲル社製 EVITA2 を用いて IPPV モードで換気を行った。麻酔の維持はペントバルビタール 2 - 3mg/kg/hr を持続静注した。続いて右側臥位で closed-chest capsule technique(Bates ら 1989)を用い肺胞圧測定用のカプセルを肺に接着した。接着したカプセルに圧測定用チューブを取りつけトランステューサーに接続した。さらにベンチレーターの回路と、ユニバントチューブのプロッカーカーテルにも圧測定用チューブを取りつけ同様に接続した。回路には呼吸モニター(日本光電社製 OMR-8101)を組み込んだ。

セットアップ終了後 IPPV で吸気流速を 30L/min.に設定し、EVITA2 によりコンプライアンスとレジスタンスを測定した。次に設定呼吸数を漸減し、自発呼吸を出現させ PSV モードとした。PSV は PEEP5cmH₂O、設定圧 5 および 10cmH₂O、21%O₂ とし、ASB (吸気の立ち上がり時間の設定) は約 0.5 秒とした。また EVITA2 のフロートリガーの値は 1l/分とした。

それぞれの設定圧にて十分安定した後、回路内圧、気管内圧、肺胞内圧を同時に測定し、Pressure-time curve をポリグラフで記録した。また一回換気量、呼吸数、分時換気量、duty ratio を OMR8101 で測定し、Flow-time curve をポリグラフに同時に記録した。P_{0.1} は

EVITA2 を用いて測定した。

[結果]

IPPV では気管と肺胞内圧は圧波形がほぼ重なり、時相も一致していた。回路内圧もプラト一圧および吸気や呼気の時相がほぼ一致していたが、圧上昇および下降の速さが気管・肺胞内圧では緩やかであった。このとき測定したコンプライアンスは平均 18.4 ml/cmH₂O、レジスタンスは平均 18.8 cmH₂O/l/sec であった。

PSV でも気管と肺胞内圧はほぼ一致した。回路内圧波形は吸気開始後 PEEP レベルよりわずかに低下し、その後細かく振動しながら直線的に上昇し、吸気流速のピーク時よりプラト一部分を持ち、呼気でも振動しながら直線的に下降した。気管・肺胞内圧は吸気開始後に低下した後、回路内圧よりわずかに遅れて上昇を始め、吸気の前半は下に凸、後半は上に凸の波形となり、呼気では緩やかに下降し、プラト一部分はなかった。

PSV で設定圧を 5 から 10cmH₂O へ変化させると、一回換気量(VT)は 207 から 272ml へ有意に上昇し、呼吸数(RR)は 13 から 9 回/分へ下降する傾向がみられ、分時換気量(MV)は変化しなかった。duty ratio は 0.22 から 0.17、P_{0.1} は 0.74 から 0.35cmH₂O へ有意に低下した。動脈血ガス分析で pH、PaCO₂、PaO₂ の値はほとんど変化しなかった。

[結語]

正常な犬では PSV 中の気管と肺胞内圧は一致し、肺内での抵抗は圧の伝播にあまり影響しなかった。