

70 高頻度ジェット換気の肺内圧に及ぼす影響

東北大学医学部麻酔学教室、集中治療部*

佐藤 俊、星 邦彦、芳賀忍、松川 周*、橋本 保彦

今回われわれは、高頻度ジェット換気（以下HFJV）下で、回路内圧、気管内圧および肺内圧を比較検討したので報告する。

〔方法〕雑種成犬5頭に麻酔下に側管付きチューブを気管内挿管し、右側臥位で左開胸した。左下葉の肺側胸膜を穿刺しカプセルを接着させ、胸膜直下の肺泡と交通を作り肺内圧を測定した。気管内チューブ側管より圧測定用カニューラをチューブ先端2cm遠位まで進め、気管内圧を測定した。回路内圧の測定はコネクター部で行った。VS 600を用いてコネクター部からHFJVを行い、回路内圧、気管内圧、肺内圧を同時に測定した。HFJVの換気条件は、駆動圧15、30psi、換気回数100、200、250、400、600回/分の10通りの組合せとした。

〔結果および考察〕駆動圧15psi、30psiのいずれの場合でも、肺内圧波形は気管内圧波形とほとんど等しく、回路内圧に比較し高かった。他の換気回数でも同様の傾向を示した。

すべての換気条件で、平均肺内圧は平均気管内圧とほとんど等しく、平均回路内圧に比較し有意に高かった。HFJVの気管内圧はほとんど減衰せずに肺内圧に伝播しており、肺泡にも高い圧がかかっていると考えられた。HFJV施行時、呼吸器の回路内圧をモニターするだけでは、実際に肺内にかかっている圧を過小評価する危険があると思われる。

駆動圧が15psiと30psiともに、平均回路内圧は換気回数が増加しても変化しなかった。駆動圧が15psiの場合、平均気管内圧は換気回数100回/分の $7.5 \pm 0.1 \text{ cmH}_2\text{O}$ に比較し250回/分で $7.2 \pm 0.2 \text{ cmH}_2\text{O}$ と有意に低下したが、他の換気回数では有意の変化を示さなかった。平均肺内圧は換気回数が増加しても有意の変化を示さなかった。駆動圧が30psiの場合、換気回数を100、200、250、400、600回/分と増加させると、平均気管内圧は 18.8 ± 0.7 、 19.6 ± 0.5 、 19.9 ± 0.5 、 20.6 ± 0.6 、 $21.2 \pm 0.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ 、平均肺内

圧は 18.4 ± 0.6 、 19.4 ± 0.7 、 19.4 ± 0.7 、 20.2 ± 0.6 、 $21.1 \pm 0.3 \text{ cmH}_2\text{O}$ と共に有意に上昇した。駆動圧が30psiと高い場合、換気回数の増加により吸気時間が短縮しても、ある程度の1回換気量が保持される。同時に呼気時間も短縮し、呼気が終了する前に次の吸気が始まってしまい肺泡気のトラッピングが起こるため、平均肺内圧が上昇したと考えられる。駆動圧が15psiの場合、30psi時に比較し1回換気量が小さく、換気回数が増加して呼気時間が短縮しても呼出が可能であり、肺泡気のトラッピングが起こらず、平均肺内圧の上昇がみられなかったと思われる。

PaCO_2 は換気回数が100、200、250、400、600回/分と増加するにつれて、駆動圧15psiのとき 25.0 ± 2.8 、 39.8 ± 2.9 、 50.0 ± 3.5 、 81.5 ± 8.3 、 $116.6 \pm 8.8 \text{ mmHg}$ 、30psiのとき 11.2 ± 1.3 、 23.1 ± 3.5 、 32.0 ± 3.8 、 52.6 ± 5.4 、 $79.4 \pm 12.4 \text{ mmHg}$ といずれの場合でも有意の増加を示した。換気回数が増加すると一回換気量が減少するため、死腔換気が増加し換気効率が低下すると考えられる。

PaO_2 は駆動圧15psiの場合、換気回数が100回/分 $474 \pm 12 \text{ mmHg}$ に比較し、200回/分のときに $526 \pm 15 \text{ mmHg}$ と有意に増加した。駆動圧30psiの場合、換気回数100回/分 $409 \pm 15 \text{ mmHg}$ に比較し、200回/分 520 ± 12 、250回/分 556 ± 12 、400回/分 529 ± 23 、600回/分 $508 \pm 18 \text{ mmHg}$ と PaO_2 が有意に増加した。また換気回数250回/分のときに、 PaO_2 が最高値を示した。従来の報告と異なり、 PaO_2 は平均気道内圧の変化とパラレルに動かなかった。換気回数の増加による PaCO_2 の上昇が、肺泡気ガス組成を変化させている可能性が考えられる。

〔結語〕1. 雑種成犬5頭を対象にHFJVを行い、回路内圧、気管内圧、肺内圧の同時測定を行った。
2. HFJVで平均肺内圧は平均気管内圧とほぼ等しく、回路内圧に比較し有意に高かった。