

## A-29 吸気終末ポーズ付加による肺胞内圧の再分配

東北大学医学部麻酔学教室、集中治療部\*

古川市立病院麻酔科\*\*

佐藤 俊 堀之内 節 松川 周\* 橋本 保彦  
星 邦彦\*\*

強制陽圧換気に吸気終末ポーズ(EIP)を付加した時のNondependent zone(NDZ)とDependent zone(DZ)の肺胞内圧を測定したので報告する。

[対象と方法] 雜種成犬8頭に麻酔下に気管内挿管した。左下側臥位で右開胸後右上葉の外側面の肺胸膜を、続いて右下側臥位で左開胸後左下葉の外側面の肺胸膜を、27ゲージ針でできるだけ浅く穿刺し、直径約2cmの円内に近接した30個前後の穿刺穴の集合を作製した。穿刺部位を覆うように直径約2cmのカプセルを接着させ、胸膜直下の肺胞とカプセル腔の間に交通を作った。 $\text{CO}_2$ の排泄に対して胸郭の弾性を加味するため、閉胸後胸腔ドレーンを留置し、脱気して胸腔内圧を $-3\text{ cmH}_2\text{O}$ 前後とした。右下側臥位で左下葉をNDZ、右上葉をDZとした。Servo 900Bを用いて、 $F_1\text{O}_21.0$ 、一回換気量20ml/kg、換気回数15回/分、PEEP5cmH<sub>2</sub>Oの条件下で、吸気時間( $T_1$ )とEIPの組合せをかえて人工換気を行い、回路内圧とカプセル内圧を測定した。 $T_1$ とEIPの組合せは、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ 、 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ 、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ の3通りとした。測定中体温は保温用ブランケットを用いて38°C台に保った。測定終了後、Elastica Masson染色法による肺胸膜穿刺部の超薄切片組織標本を作製し、カプセル腔と肺胞が適切に交通していることを確認した。統計学的検討はRepeated Measures ANOVAを行い、危険率5%未満を統計学的有意とした。

[結果および考察] 一回換気量程度の空気を注入後閉鎖回路で吸気をホールドすると、回路内圧とカプセル内圧が等しくなった。換気が静的な状態で、呼吸器回路からカプセルまでが連続した一本の導管として開通していることを確認できた。

すべての吸気パターンで、肺胞カプセル圧波形は回路内圧波形に近似していた。 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ において、肺胞カプセル圧のEIP圧が、NDZで減衰し、DZで漸増していた。

平均肺胞内圧は、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ 、 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ 、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ の順に、NDZで $8.0\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ 、 $9.4\pm0.3\text{ cmH}_2\text{O}$ 、 $10.4\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ 、DZで $7.6\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ 、 $9.1\pm0.3\text{ cmH}_2\text{O}$ 、 $10.1\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ といずれの場合も有意に上昇した。

呼気終末肺胞内圧は、NDZで $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ の $5.4\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ に比べ、 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ で $5.5\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ 、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ で $5.3\pm0.1\text{ cmH}_2\text{O}$ と差がなかった。 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ に比較して $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ で有意に低下した。DZで $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ の $5.4\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ に比較し、 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ で $5.9\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ 、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ で $5.8\pm0.2\text{ cmH}_2\text{O}$ と有意に上昇した。 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ 、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ の呼気終末肺胞内圧は、NDZに比較しDZで有意に高かった。

吸気終末肺胞内圧は、NDZで $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ の $16.0\pm0.7\text{ cmH}_2\text{O}$ に比較し、 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ で $15.4\pm0.5\text{ cmH}_2\text{O}$ と差がなかったが、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ で $15.1\pm0.4\text{ cmH}_2\text{O}$ と有意に低下した。DZでは $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ の $13.0\pm0.5\text{ cmH}_2\text{O}$ に比較し、 $T_12\text{秒}+\text{EIP}0\text{秒}$ で $13.9\pm0.5\text{ cmH}_2\text{O}$ 、 $T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ で $14.4\pm0.4\text{ cmH}_2\text{O}$ と有意に上昇した。すべての吸気パターンにおいて、NDZに比較し、DZの吸気終末肺胞内圧が有意に低かった。

$T_10.8\text{秒}+\text{EIP}1.2\text{秒}$ において、EIP開始時と終了時を比較すると、NDZで $16.0\pm0.5\text{ cmH}_2\text{O}$ から $15.1\pm0.4\text{ cmH}_2\text{O}$ へ有意に低下し、DZで $13.1\pm0.5\text{ cmH}_2\text{O}$ から $14.4\pm0.4\text{ cmH}_2\text{O}$ へ有意に上昇した。EIP終了時の肺胞内圧は、NDZよりDZで有意に低かった。EIP中に肺胞内圧が有意にNDZでは減衰、DZでは漸増したことから、吸気初期に高圧であった区域から低圧であった区域に肺胞内圧が再分配され、圧分布がより均一になることが確認されたが、EIP1.2秒を付加しても圧分布が完全に均一にはならないと考えられた。

[結語] 強制陽圧換気にEIPを付加すると、肺胞内圧が再分配されることが確認された。