

A-14 気腹に伴う炭酸ガス呼出動態の変化について

秋田大学麻酔学教室

盛 直久、酒井 彰、鈴樹正大

腹腔鏡下手術の際炭酸ガスを用いて気腹すると、呼吸機能が低下するとともに、本来の体内での炭酸ガス産生に加えて腹腔からの炭酸ガスの吸収によりPaCO₂が上昇し、炭酸ガスの呼出量も増加することがよく知られている。今回我々はこれらに加えて、炭酸ガス呼出動態の面から呼吸機能の変化を調べるとともに、気腹に伴うPaCO₂および炭酸ガス呼出量の増加程度を予測できる因子がないかどうかを検討したので報告する。対象および方法：対象は腹腔鏡下手術を行った患者15人で、全身麻酔下に人工呼吸器を用いて換気回数(15回/分)および1回換気量(9.1±1.0 ml/kg;平均±標準偏差)を一定にして調節換気を行った。気腹には炭酸ガスを用い、気腹圧は8mmHgに自動調節した。調節換気中の人工呼吸器の気道流速、気道内圧およびCO₂アナライザからの呼気中炭酸ガス濃度信号をA/D変換してパソコン(PC9801、NEC)に取り込み、1呼吸分の信号から、1回換気量、最高気道内圧、呼気終末炭酸ガス分圧を測定するとともに、気道流速および気道内圧信号から肺胸郭コンプライアンスと気道抵抗を計算し、さらに気道流速および炭酸ガス信号から炭酸ガスの呼出曲線を描かせて、炭酸ガス1回呼出量、呼出曲線のプラトー部分の傾き、炭酸ガス呼出効率(Efficiency)、および呼吸死腔量分画を計算し、1呼吸おきのデータをフロッピーディスクに記憶保存した。後日、炭酸ガスの気腹に伴う諸パラメータの変化を調べ、気腹前のPaCO₂および炭酸ガス1回呼出量のレベルを規定している因子を検討した。さらに気腹に伴うPaCO₂およびV_tCO₂増加程度に関与する因子を検討するとともに、気腹にともなう呼出曲線傾きの変化との関係を調べた。結果：炭酸ガスの気腹に伴い、最高気道内圧、PaCO₂、呼気終末炭酸ガス分圧、炭酸ガス1回呼出量は有意に増加するとともに、肺胸郭コンプライアンスは低下した。しかし、気道抵抗、PaO₂、動脈-呼気終末炭酸ガス分圧較差、炭酸ガス呼出効率、呼吸死腔量分画および呼出曲線の傾きには有意の変化がみられなかった。気腹前のPaCO₂および炭酸ガス1回呼出量のレベルを規定している因子を検討した結果、PaCO₂は換気量に依存していたが、極端に換気量が少なかった1例を除

くと有意の関係はみられなくなった。また、PaCO₂は炭酸ガスの呼出効率が低く、呼出曲線の傾きが急なほど高い値をとった。炭酸ガス1回呼出量は体重および1回換気量と相関したが、体重当たりの換気量との間では相関がみられなかった。

気腹に伴わないPaCO₂および炭酸ガス1回呼出量が増加した。しかしその上昇程度に相関する因子を気腹前の諸パラメータ値について検定した結果、気腹前の値から気腹によるPaCO₂および炭酸ガス1回呼出量の増加程度を予測できるパラメータはみつからなかった。気腹にともない、気道死腔量に変化はなく、PaCO₂および呼気終末炭酸ガス分圧が増加したため、呼出曲線は上の方に移行した。この時、プラトー部分の傾きに変化しないままの症例が2例、傾きが増加したものは6例、逆に傾きが少なくなったものが7例あった。また、炭酸ガス1回呼出量と気腹によるプラトー部分の傾き変化の間には相関がみられた。即ち体内に蓄積する炭酸ガス量が多くなりPaCO₂が上昇するとともに、プラトー部分が右上がりに変化して、増えた面積分だけの炭酸ガスが余計に呼出されるようになることを示していた。

まとめ：気腹に伴う炭酸ガス呼出動態の変化について検討した。気腹により最高気道内圧、PaCO₂、炭酸ガス1回呼出量の上昇とコンプライアンスの低下がみられた。気腹前のPaCO₂は、換気量のほか気道死腔率や炭酸ガス呼出曲線プラトー部分の傾き、炭酸ガスの呼出効率など、炭酸ガス呼出能をあらわす指標と相関した。気腹に伴う換気レベルと炭酸ガスの呼出量の変化を予測できる指標はみいだせなかった。PaCO₂が増大する症例では、呼気終末炭酸ガス分圧の増加とともに呼出曲線の傾きが大きくなることにより、炭酸ガス呼出量が増加していた。