

第15回 日本臨床薬理学会 1994年12月1～2日 アクトシティ浜松

小児でセボフルラン麻酔を行う時 手術中は自発呼吸のみで維持可能か？

望月利昭* 土井松幸* 池田和之*

目的：セボフルランは強い呼吸抑制作用を持つ。成人では手術刺激によりこの呼吸抑制が代償されることが示されている¹⁾が、手術侵襲下の小児で自発呼吸のみで麻酔維持可能か、いまだ検討されていなかった。

2段階（1.3MACおよび1.5MAC）の麻酔深度において、手術侵襲下の換気力学に関する各パラメータを測定した。さらに笑気0.6MACにより置換した場合についても比較した。

方法：頭頸部の予定手術患者14名（平均8.6±1.9才 男児8名、女児6名 ASA I）を対象とした。呼吸ガス・麻酔ガス濃度をPerkin Elmer MGA-1100 質量分析計により測定した。一回換気量 (VT)、分時換気量 (MV)、呼吸数 (f)、吸気時間 (Ti)、全呼吸時間 (Ttot)、percentages of rib cage contribution to tidal volume (%RC) をレスピグラフィにより測定し、平均吸気流速 (VT/Ti) および吸気時間比 (Ti/Ttot) を計算した。覚醒時値の測定後、笑気・酸素・セボフルランにより緩速導入を行った。筋弛緩薬を用いず挿管し、手術前・中は自発呼吸下に麻酔維持した。平均呼気炭酸ガス分圧をミキシングチェンバーにより測定し、死腔換気率 (VD/VT) を計算した。麻酔深度は以下の4段階の設定し、各計測値を測定した。

STATE I：セボフルラン1.3MAC単独

STATE II：セボフルラン0.7MAC+笑気

0.6MAC

STATE III：セボフルラン1.5MAC単独

STATE IV：セボフルラン0.9MAC+笑気

0.6MAC

統計は一元配置分散分析を行った後、Fisher's PLSD test を行った。有意水準は5%とした。

結果：すべての症例で、円滑かつ容易に緩速導入がなされた。また手術侵襲下で体動を生じた症例はなかった。心拍数、血圧は正常範囲内にあった。

PaCO₂はSTATE I、II、IVでは49.8±7.5mmHg、45.0±6.9、46.5±7.4と受容できる範囲にあった。STATE IIIでは60.1±8.9と上昇した。1.3MAC、1.5MACの各麻酔深度において、0.6MACの笑気でセボフルランを置換することにより、PaCO₂は減少した。

一回換気量は、STATE Iで3.96±0.64ml/kg、STATE IIIで3.12±0.66と麻酔が深くなるにしたがい減少したが、STATE IIで5.26±1.19、STATE IV4.49±0.98と笑気の置換により上昇した。

呼吸数は、覚醒時で17.3±3.0bpm、state Iで34.4±4.1、state IIで35.4±6.4、state IIIで33.9±6.5、state IVで37.0±6.7と、麻酔中は覚醒時よりも上昇したが、各麻酔状態の間では差がなかった。

分時換気量は、STATE Iで136±42ml/min/kg、STATE IIIで105±33と麻酔が深くなるにしたがい減少したが、STATE IIで183±50、STATE IVで164±55と笑気の置換により上昇した。

* 浜松医科大学麻酔・蘇生学
〒431-31 浜松市半田町 3600

平均吸気流速は、STATE I で6.22 ± 1.05ml/sec./kg、STATE III で4.96 ± 1.40と麻酔が深くなるにしたがい減少したが、STATE II で7.94 ± 1.67、STATE IV で6.86 ± 1.54と笑気の置換により上昇した。

吸気時間比、%RCには変化はなかった。

死腔換気率はSTATE I で44.8 ± 6.1、STATE II で41.3 ± 4.7、STATE III で55.8 ± 7.6、STATE IV で44.6 ± 6.1とSTATE III で上昇した。

考察：セボフルラン麻酔では疼痛刺激に対するED95は、1.2MAC である²⁾。一般に成人では手術中は1.3MAC の麻酔深度が勧められる。小児でも1.3MAC のセボフルラン麻酔では呼吸抑制は受容できる範囲内であった。適切な麻酔深度であると考ええる。1.5MACの麻酔では呼吸抑制が強く、自発呼吸下に放置できないことが知れた。各計測値の測定は、手術侵襲の大きさをなるべく一定にするために顕微鏡手術操作時に行った。より大きな手術操作が加わっているときならば、この呼吸抑制は軽減できる可能性がある。

笑気には呼吸抑制作用はほとんどなく、ハロセン・エンフルラン・イソフルラン麻酔では、それ

ぞれを部分的に置換することにより呼吸抑制は軽減することが報告されている。0.6MACのセボフルランを等力価の笑気に置換することにより一回換気量、平均吸気流速は上昇したが呼吸数、吸気時間比、%RCは不変であった。小児においても、笑気の置換は、換気リズムは変えず一回換気量を大きくすることにより分時換気量の上昇とPaCO₂の減少に寄与すると考える。

結語：小児では手術中における1.3MACまでの麻酔深度下では、自発呼吸のみにも麻酔維持可能である。

特に等力価の笑気により0.6MACのセボフルランを置換した場合、セボフルランの呼吸抑制作用は軽減された。

文献：1) Doi M, Takahashi T, Ikeda K: Respiratory effects of sevoflurane used in combination with nitrous oxide and surgical stimulation.

Journal of Clinical Anesthesia 1994; 6: 1-4

2) Katoh T, Ikeda K: The minimum alveolar concentration (MAC) of sevoflurane in humans. Anesthesiology 1987; 66: 301-303