

小林 正人 論文内容の要旨

主 論 文

Effect of head elevation on passive upper airway collapsibility in normal subjects under propofol anesthesia.

プロポフォール麻酔下における頭部挙上法が健常者の上気道開通性に与える影響について

共著者名 小林正人 鮎瀬卓郎 星野佑子 倉田眞治 Hartmut Schneider
Jason P. Kirkness Alan R. Schwartz 大井久美子

掲載雑誌名 : Anesthesiology accepted, 2011

原稿枚数 18 枚, 英語論文による公表

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻
(主任指導教員 : 大井久美子教授)

※主任指導教員が不在の場合は、教室主任代理を記入すること。

緒言

上気道開通性は、形態、解剖学的因子と神経筋活動性因子によって維持されるが、麻酔中や睡眠中には神経筋活動が抑制されることが多く、形態、解剖学的因子の一つである頭部、顎の位置が重要となる。頭部挙上法は上気道の容積を増大し、閉塞を減少させ、その開通性を維持すると言われている。しかしながら頭部挙上によって前屈や開口が引き起こされ、その有益性が減弱される可能性がある。また、自発呼吸下の麻酔中における頭部挙上法の有効性、適切な頭部挙上量についての定量的な研究や報告はない。そこで今回の研究では、自発呼吸下でのプロポフォール麻酔中に頭部挙上法を行い、頭部前屈と開口が上気道開通性に与える影響と最適な頭部挙上量について評価した。

方法

20名の合併疾患のない健康な成人男性を対象とした。ポリソムノグラフィ検査用の脈拍、心電図、動脈血酸素飽和度、眼球運動、脳波、オトガイ舌筋の筋電図のモニター、呼吸流量計測のための鼻マスクを装着し、麻酔深度は、プロポフォール目標血中濃度 $1.5\text{--}2.0\ \mu\text{g/ml}$ で BIS 値 $40\text{--}60$, OASS スコアが 2 となるよう調節した。上気道開通性については、自発呼吸下で閉塞を完全に解除するよう鼻咽頭圧を上昇させた後 (holding pressure), 5呼吸ごとに圧を減少させて元の圧に戻す操作で神経筋活動

性因子を除外した。そしてこの操作を気道が完全閉塞するまで行い、開口抑制群と非抑制群に分け、それぞれ 0, 3, 6, 9cm 頭部挙上時の呼吸流量が 0 になる時の鼻咽頭圧 (Passive Perit, 閉塞圧) と上気道抵抗値 (Rus) を求めて評価した。頭部前屈は水平面と mandibular plane, 開口量は Frankfort-mandibular plane から求めた。post-hoc protected Dunnett 法, Mann-Whitney 法を用いて解析を行い、統計学的有意差は $p < 0.05$ とした。

結果

開口抑制群, 非抑制群において, 被験者の体格や麻酔深度, holding pressure, 測定点の数, 減少させた圧幅に差はなかった。閉塞圧は両群の baseline condition (-2.8 : -1.5cmH₂O), 3cm 頭部挙上時 (-5.3 : -2.5cmH₂O) では同程度, 6cm (-7.2 : -3.0cmH₂O), 9cm 頭部挙上時 (-6.5 : -2.8cmH₂O) には有意差が認められた。また, 開口抑制群の 6cm 以上の頭部挙上時には 0cm と比較して有意差が認められたが, 開口非抑制群では挙上量を増加させても変化はなかった。上気道抵抗値は両群ともに同程度だった。頭部前屈については, 開口抑制, 非抑制群ともに 3cm 頭部挙上ごとに Frankfort plane angle が約 3° 増加し, 3cm 以上の頭部挙上全てで有意差が認められた。開口について, Frankfort-mandibular angle は開口非抑制群で 3cm 頭部挙上ごとに 2~3° の増加が認められ, 9cm 頭部挙上時に有意差が認められた。

考察

開口抑制群での閉塞圧は, 6cm, 9cm 頭部挙上時に有意に低下したことから, 最適な頭部挙上量は 6~9cm の間に存在すると予想された。6cm 頭部挙上時に低下した圧 (4.4 cmH₂O) は, 麻酔中の上気道閉塞を解除するために用いる CPAP 圧の約 5 cmH₂O と同程度で, また過去に報告されている睡眠中や麻酔中に引き起こされる低呼吸を改善させる値にも近似しており, 開口抑制した状態での 6cm 頭部挙上の臨床的な有効性が示された。

頭部挙上量の増加に伴い, 上気道開通性は向上するよう見えるが, その際には前屈の程度 (Frankfort plane angle) も増大し, 開口抑制群で 9cm の頭部挙上時には 6cm と比較して閉塞圧が上昇したことから, 6cm 以上の頭部挙上では, 頭部前屈が上気道開通性に影響を及ぼすことが考えられた。また, 開口抑制群で Frankfort-mandibular angle に変化は認められず, 開口非抑制群で有意に増加したことから, 頭部挙上によって開口量も増加していることが示され, 開口非抑制群での閉塞圧は頭部挙上量に関わらず有意差が認められなかったことから, 開口によっても頭部挙上法の有益性を障害することが考えられた。頭部挙上法による上気道開通性は, 挙上に伴って起こる頭部前屈, 開口によって減弱され, 開口非抑制群での閉塞圧が同程度だったことから, 特に開口による影響が大きく, 上気道開通性の維持に重要な要素である。

結論

プロポフォール麻酔下, 自発呼吸下における頭部挙上法は, 上気道閉塞を減少させるが, 開口や前屈によって制限される。中心咬合位が維持された状態では, 頭部挙上量を約 6cm にすることでその効果が最大限得られる。また, この結果は自発呼吸下での鎮静法中, 麻酔後の覚醒時に上気道閉塞を防止するために応用できると考えられる。