

石坂 哲 論文内容の要旨

主 論 文

A Remote-Controlled Airbag Device can Improve Upper Airway Collapsibility by Producing Head Elevation with Jaw Closure in Normal Subjects under Propofol Anesthesia

プロポフォール麻酔下における健常者の上気道の閉塞は、遠隔制御エアバッグ装置による頭蓋部の上昇と顎閉鎖によって改善することができる

石坂哲, 諸麥俊司, 小林正人, 梶原寛生, 古賀理義, 菅原宏文, 石松隆和,
倉田眞治, Jason P. Kirkness, 大井久美子, 鮎瀬卓郎

Journal of Translational Engineering in Health and Medicine, accepted, 2013

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：鮎瀬卓郎教授)

緒 言

下顎と頭蓋の適切な位置を継続的に維持管理することで、睡眠中および麻酔中の気道開通性を回復・維持することができるが、すべて術者の徒手にて行うのは困難である。本研究の目的は、プロポフォール麻酔中の上気道の筋緊張虚脱に起因する上気道閉塞に対し、遠隔制御エアバッグ装置を用いて頭蓋位置を上昇させると同時にオトガイ挙上も行い、気道開通性の効果を調べるとともにその定量化を図ることである。

対象と方法

7人の男性被験者に対して実験を行った。プロポフォールの静脈注射は目標血中濃度1.5~2.0 $\mu\text{g/ml}$ とし、麻酔導入および維持のために使用した。そして三つの異なる頭蓋と顎の位置

- ・ 下顎安静位（開口）状態で、通常の仰臥位（ベースライン）
- ・ 下顎安静位（開口）状態で、6cm頭部挙上
- ・ オトガイ挙上（閉口）状態で、6cm頭部挙上

を評価するため、上気道の筋緊張虚脱により呼吸流量が0になる時の鼻咽頭圧（Passive Perit, 閉塞圧）と上気道抵抗値（Rus）をモニタリングしつつ、鼻咽

腔圧（PN）を断続的に減少させながら評価した。

オトガイ挙上（閉口）状態と6cm頭部挙上はヘッドギアのようなエアバッグ装置を被験者の頭部に取り付け、遠隔操作によって得た。

各条件での患者の統計、PcritとRusはpost hoc Turkey法を用い、一元配置分散分析にて比較した。統計学的有意差は $P < 0.05$ とした。

また臨床研究においては、3人の閉塞性睡眠時無呼吸患者に対して、我々が開発したエアバッグ装置が上気道閉塞を改善する効果を確認した。

結 果

遠隔制御エアバッグシステムを使用して保持した閉口状態をともなう6cmの頭部挙上の組み合わせは、ベースラインポジション（PCRIT ~ -0.8 cmH₂O, $P=0.0001$ ）と比較して、上気道閉塞（PCRIT ~ -3.4 cmH₂O）は減少した。

臨床試験においては、無呼吸症候群の患者における上気道閉塞を改善した。

これにより、無呼吸および呼吸低下の持続時間の減少と酸素飽和度の最低レベルの増加との関連が示唆された。

結 論

プロポフォール麻酔および睡眠中において我々は、遠隔制御で空気の出し入れをするエアバッグ装置を用いることで、上気道の閉塞を十分に減少せしめ、上気道の開放性を維持することができる閉口状態をともなう頭蓋挙上の姿勢を定量的に確立することに成功した。