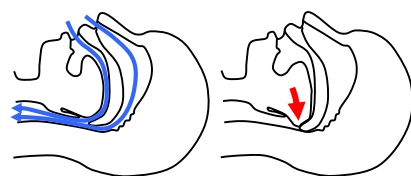


頭部の姿勢変化で呼吸停止を自動的に解除する睡眠時無呼吸症候群治療装置

長崎大学大学院工学研究科 諸麦俊司 石松隆和
長崎大学大学院医歯薬学総合研究科 鮎瀬卓郎

鼾と睡眠時無呼吸症候群

- 睡眠時無呼吸症候群(SAS)とは睡眠中に断続的に呼吸停止を生じる病であり、酸素摂取量が減るために心身の健康に様々な支障を来すとされている。
- 多くは閉塞型(OSAS)と呼ばれ、睡眠中に舌が喉に落ち込み(舌根沈下)、上気道が狭小化あるいは閉塞して起こる。
- 睡眠中の呼吸障害は高血圧・動脈硬化・狭心症・心筋梗塞・脳梗塞、高脂血症などの重大な合併症をもたらす。健康を左右する重大な問題として近年睡眠中の十分な酸素摂取に大きな関心が集まっている。



(a) 通常時
(b) 閉塞時
舌根沈下による気道の閉塞

OSAS治療の現状



CPAP装置

OSASの最も一般的な治療法はCPAP療法である。これは就寝時に空気マスクを鼻に取り付け、機械を用いて空気を送り込むことで強制的に上気道を膨

らませて閉塞を防ぐ方法である。口腔内の乾燥、鼻炎、結膜炎、マスク装着の不快感、結露により顔面に生ずる水滴など、問題点も多く指摘されている。

気道確保に必要な二つの処置 「頭部後屈」と「オトガイ挙上」

意識不明の人に対して、医療従事者は気道確保を目的として手技により「頭部後屈」と「オトガイ(下顎)挙上」を行う。これにより仰向けに寝た人の気道を強制的に開通させることができる。本装置はセンサーで対象者の呼吸状態を監視し、低呼吸・無呼吸を検知すると自動的にこの二つの処置を行うしくみとなっている。



頭部後屈

オトガイ挙上

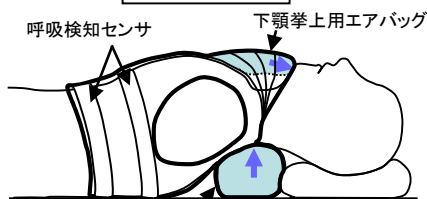
エアバッグ駆動のベストで自動的気道確保

手技を応用し、無呼吸・低呼吸時において自動的に気道確保を行う着衣型治療装置を考案した。作動手順は次のとおりである。

- 利用者は図のようなベストをパジャマの上からはおって寝る。
- ベストには低呼吸や過度な鼾を検知するセンサーと、襟の前後にエアバッグが装備されている。
- 低呼吸あるいは鼾が一定時間検知されると、前後のエアバッグがゆっくりと膨張し、やさしく頭部後屈とオトガイ挙上を行うことで気道を確保する。
- 一定時間正常呼吸が確認されるとエアバッグは収縮し、元の状態に戻る。



正常呼吸時



装置作動時の気道確保の様子



試作したエアバッグ内蔵ベスト

実証された気道確保効

長崎大学医歯薬学総合研究科にて実験を行い本装置の優れた気道確保効果を確認した。実験結果の一例を下図に示す。被験者は装置を使わない通常の睡眠では大気圧において極めて呼吸量が少ない様子が見て取れる。しかし本装置を用いて頭部後屈とオトガイ挙上を行うと劇的に呼吸流量の増加が見られる。就寝中の呼吸を見守り、自動的に気道確保動作を行う本装置は、鼾の予防や睡眠時無呼吸症候群の治療に高い効果を発揮すると期待できる。

