

## 論文審査の要旨

報告番号	総論第	38号	学位申請者	菅 北斗
審査委員	主査	宮脇 正一	学位	博士(歯学)
	副査	杉村 光隆	副査	田松 裕一
	副査	西谷 佳浩	副査	西 恭宏

### Evaluation of the effect of oral appliance treatment on upper-airway ventilation conditions in obstructive sleep apnea using computational fluid dynamics

( 流体力学解析を用いた閉塞性睡眠時無呼吸の上気道通気状態に対する口腔内装置の治療効果に関する研究 )

閉塞性睡眠時無呼吸 ( OSA ) は、無呼吸や低呼吸が睡眠中に繰り返されることから、全身に様々な症状を引き起こし、生命予後にも影響するといわれている。現在 OSA の治療は、経鼻的持続陽圧療法 ( CPAP ) や口腔内装置 ( OA ) などの保存療法が中心におこなわれている。米国睡眠医学会のガイドラインによると、中等症から重症 OSA には CPAP、軽症から中等症あるいは重症でも CPAP から脱落した症例には OA が適応とされている。このように OSA の治療は、重症度に基づいて決定されている。しかし、重症 OSA であっても OA の治療効果を認める場合や、軽症から中等症 OSA であっても OA の治療効果が不十分な場合があるなど様々な報告がある。そのため、重症度だけではなく個々の病態を的確に評価し、病態に応じて治療方法を選択する必要があると考えられる。これまで、咽頭気道の三次元的な形態観察により個々の病態を評価する報告があるが、鼻腔から下咽頭におよぶ上気道の形態は複雑であり、形態観察だけでは上気道通気状態の機能的な評価は困難である。そのような中、近年では複雑な形態をした上気道通気状態を評価する方法として流体力学解析 ( CFD ) の有効性が報告されている。しかし、OA 治療に関して CFD を用いて検討した報告は見当たらない。そこで本研究では、CFD による上気道通気状態の評価により、OSA に対する OA の治療効果を検討した。

対象は、軽症から中等症 OSA もしくは CPAP から脱落した重症 OSA で、OA 治療が適応と判断された 15 例とした。終夜睡眠ポリグラフ検査と CT 撮影を OA 治療前後の計 2 回実施した。CT データから上気道立体モデルを構築し、吸気時の CFD により気道内陰圧と気流速度を算出し、通気状態を評価した。その結果、以下の知見が得られた。

- 1) OA 治療前の各部位間での気流速度を比較すると、軟口蓋最狭窄部と口蓋垂先端部の気流速度は硬口蓋部より有意に速かった。
- 2) OA 治療前の喉頭蓋先端部の気道内陰圧と無呼吸低呼吸指数 ( AHI ) は有意な相関を認めた。
- 3) OA 治療により、軟口蓋最狭窄部と喉頭蓋先端部の気流速度は有意に軽減した。
- 4) OA 治療により、軟口蓋最狭窄部より下流の気道内陰圧は有意に軽減した。
- 5) 口蓋垂先端部ならびに喉頭蓋先端部の気道内陰圧の治療変化量と AHI の治療変化量は有意な相関を認めた。

以上より、OA 治療が咽頭気道の通気障害および気道内陰圧を軽減させることにより、OSA の症状が改善することが明らかになった。また、CFD から得られる気道内陰圧は OSA の重症度の評価に、気流速度は上気道の通気障害部位の検出に有効であると考えられた。

本研究から、CFD は OA 治療の新たな適応基準の確立や効果予測の一助となり、OSA 治療の成績向上につながると考える。よって本研究は学位論文として十分な価値を有するものと判定した。