

## 論文審査の結果の要旨

氏名：荻澤翔平

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：数値流体力学を用いた上下顎前方移動術前後の気道評価

審査委員：（主査） 教授 本田和也

（副査） 教授 本吉満

教授 外木守雄

教授 浅野正岳

閉塞性睡眠時無呼吸症：Obstructive sleep apnea (OSA) に対する睡眠外科として上下顎前方移動術：Maxilla-Mandible advancement (MMA)がある。本術式は Le Fort I 型骨切り術および下顎枝矢状分割：Sagittal splitting ramus osteotomy (SSRO) の術式を応用して、上下顎骨を前方に移動する方法であり、良好な結果を得た報告が多数ある。しかし、顎骨の前方移動により上気道は拡大するが、どのくらい前方に移動すれば効果が得られるか不明な点が多い。また、顎顔面形態を無視し、単純に上下顎骨を過度に前方へ移動しても、力学的および機能的な安定が得られないばかりか審美的な面で悪影響を示す危険がある。したがって、MMA を行う際に、最適な移動量の設定を決定することは単に OSA の治療を行うことにとどまらず、患者の QOL の改善を行う上でも重要である。MMA を睡眠外科として行う際に、その効果の予測に使用できないという欠点がある。また、顎骨移動を計画する時点で、どの程度移動すればどの程度の気道が拡大するか、上気道の抵抗を軽減するためにはどのくらい移動するべきか不明な点が多い。

本研究では、MMA を睡眠外科として応用する際に、上下顎骨の移動量と術前後における気道の変化を予測するモデルを確立することを目的に、顎変形症患者で、MMA を施行した患者を対象とし、術前後で撮影した 3DCT を用いて、その気道変化による機能改善効果を数値流体力学：Computational fluid dynamics (CFD) を用いて検討し、MMA の有用性およびシミュレーションによる治療介入の可能性の検討を行い、以下の結果を得た。

1. これまで生体に対する流体解析では、シミュレーション結果が実際の生体の事象を再現できているか確認できないことが問題として挙げられていたが、鼻腔通気度で実際の患者の実測値を使用することでシミュレーションが、実際の事象を再現していることが確認できた。
2. 1次元モデル実測値およびシミュレーションの結果より、睡眠時無呼吸患者に対して MMA が有効な治療手段であることが確認された。
3. 1次元モデルを作成することにより、術後予測を得るための提唱が可能になった。1次元モデル、シミュレーションの誤差や予想される特徴を把握した上で、術前における術後評価を行う必要がある。

以上のように本研究の結果から得られた 1次元モデル、シミュレーションに、気道の構造解析を加えることで、術前より高い精度で術後の気道の状態を評価できることが示唆された。したがって、OSA に対する MMA を施行する際に、シミュレーションの治療介入による顎骨移動量の決定を行うことは、口腔外科学の発展に寄与するところが大きであると考えられた。

よって本論文は、博士（歯学）の学位を授与されるに値するものと認められる。

以上

平成31年3月12日