

氏名	石田 朋子
授与した学位	博士
専攻分野の名称	歯学
学位授与番号	博甲第6605号
学位授与の日付	令和4年3月25日
学位授与の要件	医歯薬学総合研究科機能再生・再建科学専攻 (学位規則第4条第1項該当)
学位論文の題目	矯正歯科治療による上顎中切歯の後方移動が上気道の形態におよぼす影響についての研究
論文審査委員	沢 禎彦 教授      飯田 征二 教授      河津 俊幸 准教授

## 学位論文内容の要旨

### 【緒言】

近年、顎顔面骨格形態が閉塞性睡眠時無呼吸症候群（Obstructive sleep apnea syndrome; OSAS）の発生と密接に関係があると着目され、その治療として矯正治療の有用性が示されている。しかし、矯正治療によって上顎切歯の後方への移動が気道に対してどのような影響を及ぼすのかについてはほとんど解明されていない。本研究は矯正歯科治療による上顎中切歯の変化が上顎突出患者の上気道におよぼす影響を調査した。

### 【方法】

#### 1.被験者

2017年7月から2018年5月の間に岡山大学病院矯正歯科を受診した患者の中から、二期治療開始前であって、外科的矯正治療の対象ではない上顎前突症例を対象とした。その中から本研究への同意が得られ、治療前後の資料が採得することができた9名を被験者とした。

#### 2.顎顔面骨格形態の評価

側面頭部エックス線規格写真を用いてトレースを行い、線分析、角度分析が行われ顎顔面骨格形態計測項目を評価した。分析には矯正診断ソフトが使用した。

#### 3.上気道形態の評価

##### 1) Kinetic MRI を用いた計測

MR装置を用い、正中矢状断で1枚1秒の超高速撮影を行った。上気道分析には、ボリュームアナライザーSYNAPSE VINCENTを用いて、撮影した連続画像を軟口蓋後方気道領域、舌根部後方気道領域の気道の距離と面積を使用して計測し、二次元評価を行った。

##### 2) Volumetric MRI を用いた計測

MR装置を用い、被験者を仰臥位で撮像した。上気道の分析には、矯正診断ソフトを用い、軟口蓋後方気道領域、舌根部後方気道領域の2つの領域に区分して容積と最狭窄部面積を計測し、三次元評価を行った。

##### 3) 側面頭部エックス線規格写真を用いた計測

側面頭部エックス線規格写真を用いてトレースを行い、上気道分析には、Photoshopを用いて、撮影した連続画像を軟口蓋後方気道領域・舌根部後方気道領域の2つの領域の気道の距離と面積を使用して計測し、二次元評価を行った。

#### 4.統計処理

統計処理では、kinetic MRI や volumetric MRI、側面頭部エックス線規格写真を用いた上気道計測と年齢や BMI との比較には対応あり t 検定を行った。また、ピアソンの相関係数を使用し、2つのデータの間に関連があるかを調べた。

#### 【結果】

矯正治療前後で SNA 角 (SNA)、SNB 角 (SNB)、ANB 角 (ANB) での上下顎骨の前後的变化、SN 平面-下顎下縁平面角 (SN-MP)、フランクフルト平面-下顎下縁平面角 (FH-MP) での垂直的变化はともに認められなかった。SN 平面、フランクフルト平面、口蓋平面に対する上顎中切歯歯軸傾斜角は減少を認めた。しかしフランクフルト平面、下顎下縁平面、A-P 平面に対する下顎中切歯歯軸傾斜角では有意な差は認められなかった。また、オーバージェットは有意に減少を認めたが、オーバーストでは有意な差は認められなかった。

Kinetic MRI による上気道計測値では、矯正治療前後で上気道全体面積、軟口蓋後方気道面積の平均値、中央値、最大値は有意に減少を示したが、最小値では有意な差は認めなかった。舌根部後方気道面積、上部気道上辺、口蓋垂部距離、喉頭蓋谷基部距離の4つの計測項目では平均値、最大値、中央値、最小値、すべての項目で有意な差を認めなかった。

Volumetric MRI による上気道全体容積測定値に関しては上気道全体容積、軟口蓋後方気道容積、舌根部後方気道容積、軟口蓋後方気道最狭窄部、舌根部後方気道最狭窄部の5つすべての項目で有意な差は認められなかった。

またセファログラムによる上気道計測値では上気道全体面積、軟口蓋後方気道容積、舌根部後方気道容積、上部気道上辺、口蓋垂部距離、喉頭蓋谷基部距離の計測項目の6つすべての項目で有意な差を認めなかった。

#### 【考察】

本研究では骨格に異常がない歯性の上顎前突の患者に対する矯正歯科治療による上顎中切歯の後方移動は軟口蓋後方気道の形態変化が生じることが示された。過去の研究では軽度の OSAS 患者は軟口蓋後方部のみ狭窄が観察され、健常者と比較して軟口蓋後方気道面積の平均は 25.6% 小さいと示されている。そのため、本研究で kMRI においてのみ観察された上顎中切歯の後方移動による軟口蓋後方気道面積の減少は、OSAS を生じることのない軽度なものであると考えられる。しかし、下顎の後退傾向が見られるような OSAS の素因がある症例においては、将来的に OSAS を発症する要因となる可能性があり、今後さらなる研究が依然として必要であると考えられる。本研究での結果は、これまで下顎骨あるいは上顎骨の位置的要因について進められてきた矯正治療と上気道ならびに OSAS の研究を、新たに歯列からの観点から病因や治療方法について示すものであり、今後新たな展開が期待される分野と考えられた。

#### 【結論】

矯正歯科治療による上顎中切歯の後方移動は上気道の狭窄を引き起こすことが示された。このことから、上顎前突の治療においては、上顎中切歯の遠心移動量を決定する際に上気道の狭窄についても、審美面のみならず、将来に渡った機能面にも配慮する必要があると考えられる。また、過去の報告と同様に本研究においても、上気道形態の評価には、kinetic MRI が有用である。

## 論文審査結果の要旨

近年、顎顔面骨格形態に加え、それに付随する歯列異常が閉塞性睡眠時無呼吸症候群 (Obstructive sleep apnea syndrome; OSAS) の発生と密接に関係があると着目され、その治療として矯正歯科治療の有用性が示されている。しかし、OSAS のリスクが高い Angle Class II 症例に対して一般的に行われる矯正歯科治療での上顎中切歯の後方移動が、気道に対してどのような影響を及ぼすのかについてはほとんど解明されていない。本研究は矯正歯科治療による上顎中切歯の位置的变化が上顎前突症患者の上気道形態におよぼす影響を調査した。

2017 年 7 月から 2018 年 5 月の間に岡山大学病院矯正歯科を受診した患者の中から、二期治療開始前であり、かつ外科的矯正治療の対象ではない上顎前突症例を対象とし、そのうち、治療前後の資料が採得できた 9 名 (26.3±10.6 歳) を被験者とした (臨 1701-009)。上気道形態の評価には、動的測定として kinetic MRI (kMRI) を用いて 1 枚 1 秒で計 60 枚の撮影を行った画像を、静的測定として volumetric MRI (vMRI) および側面頭部エックス線規格写真を用い、顎顔面骨格形態の評価には、側面頭部 X 線規格写真を用いた。統計処理は、対応ありの t 検定およびピアソンの相関検定を用いた。その結果、上顎中切歯歯軸傾斜角 (U1-SN、U1-FH、U1-PP) およびオーバージェット の値は、矯正歯科治療前後で有意な減少が認められたが、上下顎骨の前後のおよび垂直的位置、下顎中切歯の前後的位置には有意な変化は認められなかった。kMRI を用いて、矯正歯科治療前後における上気道面積の変化を調べた結果、上気道全体面積、軟口蓋後方気道面積の平均値、中央値および最大値は有意な減少が認められたが、最小値の有意差は認められなかった。それ以外の気道面積や距離においても、有意差は認められなかった。vMRI および側面頭部エックス規格写真を用いて矯正歯科治療前後における気道容積、面積および距離の変化を調べた結果、いずれも有意差は認められなかった。上顎中切歯の移動量と kMRI による上気道計測値との相関を調べた結果、U1-SN の後方移動量と軟口蓋後方気道領域面積で強い正の相関が認められた。

本研究では骨格に異常がない歯性の上顎前突の患者に対する矯正歯科治療による上顎中切歯の後方移動は軟口蓋後方気道の形態変化が生じることが示された。過去の研究では軽度の OSAS 患者は軟口蓋後方部のみの狭窄が観察され、健常者と比較して軟口蓋後方気道面積の平均は 25.6% 小さいと示されている。そのため、本研究で kMRI においてのみ観察された上顎中切歯の後方移動による軟口蓋後方気道面積の減少は、OSAS を生じることのない軽度なものであると考えられる。しかし、下顎の後退傾向が見られるような OSAS の素因がある症例においては、将来的に OSAS を発症する要因となる可能性があり、上顎中切歯の遠心移動量を決定する際には、審美面のみならず、将来に渡った機能面にも配慮する必要がある。また、過去の報告と同様に本研究においても、上気道の評価に対する kMRI の有用性が示された。

以上のことから審査委員会は本論文に博士 (歯学) の学位論文としての価値を認める。