

博士論文の要旨及び審査結果の要旨

氏名 浅井 佑介
学位 博士 (歯学)
学位記番号 新大院博 (歯) 第383号
学位授与の日付 平成29年3月23日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
博士論文名 Changes of nasal and oronasopharyngeal airway morphologies and nasal respiratory function following orthognathic surgery
顎矯正手術後の鼻咽腔気道形態と鼻呼吸機能の変化
論文審査委員 主査 教授 齋藤 功
副査 教授 小林 正治
副査 教授 高木 律男

博士論文の要旨

【緒言】

顎矯正手術による顎骨移動は、鼻咽腔の形態変化に関与するといわれている。特に、上顎骨の上方移動は鼻腔の狭窄を招き、下顎骨の後方移動は咽頭腔の狭窄を引き起こすとされている。しかし、鼻咽腔の形態変化が鼻呼吸機能に及ぼす影響については明らかにされていない。鼻呼吸機能の悪化は鼻閉や口呼吸を引き起こし睡眠呼吸障害の原因となり、口呼吸は術後の顎骨の後戻りの要因の一つになりうるということが報告されており、外科的矯正治療を行う上で術後の鼻咽腔領域の形態変化と鼻呼吸機能の因果関係を解明する必要がある。

本研究は顎変形症患者を対象とし、顎矯正手術と鼻咽腔形態ならびに鼻呼吸機能の関係について、鼻腔通気度 (NAR) と側面頭部 X 線規格写真ならびに CT 画像の分析結果を用いて検討した。

【対象と方法】

対象は本研究に同意の得られた顎変形症患者 47 名とした。術式により Le Fort I 型骨切り術と下顎枝矢状分割法施行患者を A 群 (32 名)、下顎枝矢状分割法単独施行患者を B 群 (15 名) とした。測定項目は側面頭部 X 線規格写真を用いて上下顎骨の移動量と移動方向を測定し、CT データから 3 次元画像解析ソフト (Dolphin Imaging version 11.7) を用いて下鼻道 (S1)、上咽頭 (S2)、中咽頭上部 (S3)、中咽頭下部 (S4) の気道容積と中咽頭での気道最狭窄部断面積 (0-NCSA) ならびに上咽頭部断面積 (P-CSA) を測定した。鼻呼吸機能の評価には鼻腔通気度測定装置 (KOC-8900、HI-801) を用いて NAR を測定した。術前と術後 6 か月以上経過時のデータを比較検討し、顎矯正手術による顎骨移動量と鼻咽腔気道形態、鼻腔通気度の関連性について検討した。

【結果】

各群の顎骨の移動量と移動方向の平均値は A 群の A 点で 0.9 mm 前方、0.3mm 上方、PNS で 1.4mm 前方、1.6mm 上方、B 点で 3.4mm 後方、2.0mm 上方、B 群の B 点では 5.2mm 後方、1.5mm 上方であった。術後の鼻咽腔形態変化については、A 群においては S2 と S4 の容積に有意な減少を認め、B 群では S3 の容積、0-NCSA ならびに P-CSA で有意に減少を認めた。両群とも術後の鼻腔容積に有意な変化はなかった。S3 の術後容積に関しては、B 群の方が A 群より有意に少なくなっていた。A 群の NAR は術前 0.25Pa/cm³/s、術後 0.28Pa/cm³/s、B 群の NAR は術前 0.30Pa/cm³/s、術後 0.29Pa/cm³/s で、術前後、各群間に有意差は認めなかった。A 群において NAR 変化量と S2 の容積、P-CSA の変化量に負の相関を認めた。顎骨移動量との関連は A 群における B 点の水平的移動量と NAR 変化量、PNS の垂直的移動量と S3 の容積にそれぞれ負の相関を認めた。

【考察】

顎矯正手術と鼻咽腔形態変化に関するこれまでの多くの研究において、鼻腔容積が上顎骨の上方移動により減少し、前方移動により増加することや、鼻咽腔容積が下顎骨の後方移動により減少することが報告されている。その一方で顎骨の移動は気道形態に変化を及ぼさないという報告もある。本研究では三次元画像解析ソフトを用いて鼻腔ならびに鼻咽腔気道を4つの領域に分けて気道容積の測定を行った。対象のほとんどが上顎骨は上方もしくは前上方移動症例、下顎骨は後方移動症例であり、鼻咽腔気道容積はいくつかの項目で術後に有意に減少していたことから、上下顎骨移動術は鼻咽腔気道形態の変化に影響を及ぼしていると推測された。しかし、術前後の鼻腔容積に有意な変化がなかったことから、その要因は上顎骨の移動量が比較的小さかったためではないかと考えられた。

鼻腔通気度測定装置によるNARの測定は、鼻呼吸機能の評価に有用であるとされており、鼻腔通気性が低下した際にはNARの上昇が認められる。これまで顎矯正手術後の鼻呼吸機能の関連については、上顎骨の上方移動により鼻腔抵抗が減少する報告や上顎骨の前上方移動で鼻呼吸機能の改善が見られ、上顎骨の上方移動と下顎骨の後方移動では鼻呼吸機能は悪化したという報告などが認められたが、未だに見解の一致はしていない。本研究では各群で術前後のNARに有意差は認めなかったが、NARの変化量と鼻咽腔容積の変化量ならびに下顎骨の水平的移動量との間に相関関係を認めたことから、下顎骨の移動方向や移動量も術後の鼻腔通気度に影響を及ぼす可能性があると考えられた。

以上より本研究において、手術に伴う顎骨の移動と鼻咽腔気道形態の変化、ならびに鼻呼吸機能の変化との間に相関関係が認められたものの、鼻呼吸機能に関しては術前後で有意な変化をしていなかった。これは鼻呼吸機能を維持するために、顎骨の移動による気道形態の変化に対して代償的な生体作用機構が働いたのではないかと推測された。今後はこの生体作用機構を解明するために、さらなる検証が必要と考える。

審査結果の要旨

顎矯正手術は顔貌や口腔機能の改善を目的に行なわれるが、近年術後の鼻咽腔形態に影響を及ぼすことが指摘されている。しかしながら、顎矯正手術後の鼻咽腔形態ならびに鼻呼吸機能についての研究は少なく、本研究は顎矯正手術が鼻咽腔形態ならびに鼻腔通気性に与える影響を検証したものである。さらに、その結果をもとに今後の顎矯正手術計画の立案に反映することができれば、治療成績の向上につながるため注目すべきものである。

本研究は顎矯正手術を施行した顎変形症患者47名を対象とし、鼻腔通気度測定装置を用いて鼻腔通気度を術前後で測定し、手術による鼻呼吸機能の変化について分析するとともに、顎矯正手術に伴う鼻咽腔気道形態の変化をCTデータから3次元画像解析ソフトを用いて分析し、顎骨移動との関係性についてそれぞれ解明することを目的とされていた。その結果、鼻咽腔気道容積はいくつかの項目で術後に有意に減少していたことから、上下顎骨移動術は鼻咽腔気道形態の変化に影響を及ぼしていると推測された。一方、A群の術前後の鼻腔容積、ならびに両群の術前後の鼻腔通気度に有意な変化は認めなかった。これについては本研究での上顎骨移動量が比較的小さかったことや、鼻呼吸機能を維持するための代償性生体調節機構が働いたことが要因として挙げられていた。しかし、鼻腔通気度の変化量と鼻咽腔容積の変化量ならびに下顎骨の水平的移動量との間に相関関係を認めたことから、上顎骨ならびに下顎骨の移動方向や移動量が術後の鼻腔通気度に影響を及ぼす可能性も考察されていた。

本審査では研究の背景や今後の展望、各計測方法の妥当性や計測精度、鼻腔通気度と顎変形や左右のnasal cycleとの関連、術後の鼻咽腔領域に及ぼす影響とそのメカニズムなどについて質問を行ったが、いずれも妥当な回答を得られた。本研究で示された内容は、顎変形症患者に対する顎矯正手術を施行する上で有用な情報であり、顔貌や口腔機能の改善のみならず鼻咽腔領域の形態変化や呼吸機能にも留意した手術計画を立案する必要性を提示している。このことは、より優れた顎変形症治療システムの確立に反映させることに対して今後、貢献すると考えられ、本研究は学位論文として価値のあるものと判断する。