

論文審査の結果の要旨

氏名：西 尾 泉 美

博士の専攻分野の名称：博士（歯学）

論文題名：音声分析を用いた骨格性下顎前突症患者の発音時舌尖位の評価に関する研究

(A study about the assessment of speech-tongue position using speech analysis in patients with mandibular prognathism)

審査委員：（主査）教授 近藤 壽郎

（副査）教授 葛西 一貴

（副査）教授 河相 安彦

不正咬合の発現要因を大別すると遺伝的要因と環境的要因が挙げられるが、近年後者の要因によると思われる不正咬合が増加しており、矯正歯科に来院する患者の中で、舌突出癖、弄舌癖および口呼吸などの口腔習癖を伴う者が比較的多数みられる。また、外科的矯正治療を必要とする顎変形症においても低位舌や舌突出癖などの口腔習癖がみられる。さらに安静時および運動時の舌位を評価することは、治療後の後戻りの原因となる低位舌や舌突出癖ならびに発音時舌尖位の評価などのスクリーニングが可能となる。

近年、舌位を評価する方法として、音声のフォルマント周波数を分析することにより発音時の舌尖位を評価する報告が散見されている。音声分析では声帯から口唇までを声道とし、構音時に声道内に生じた狭めや閉鎖などにより、声道断面積が変化し形成されるフォルマント周波数を計測している。しかしながら、音声分析では正常骨格を対象としているが、骨格性下顎前突症では下顎骨は前方に位置し、下唇も前方にあるため、声道の形態に異常をきたしている可能性が高く、音声分析による評価が可能か不明である。また、骨格性下顎前突症において下顎後方移動術後1年の発音時舌尖位の変化ならびに発音時舌尖位の変化に関連する要因について検討している報告は少ない。

以上のことから、本論文の著者は骨格性下顎前突症患者と正常咬合者のフォルマント周波数の比較を行い、骨格性下顎前突症患者への音声分析の可能性を検討した。さらに、骨格性下顎前突症患者の下顎後方移動術後1年の発音時舌尖位と顎顔面形態との関連性について調査した。

骨格性下顎前突症例の音声分析では、被験者は本学付属病院矯正歯科に来院し骨格性下顎前突症と診断され、下顎後方移動術を行うことを前提とし矯正治療を行っている女性20名とした。また対照者は、正常咬合を有する本学5、6年次女子学生16名（平均年齢 23.7 ± 1.4 歳）とした。

また、下顎後方移動術後症例の音声分析では、被験者は本学付属病院矯正歯科に来院し骨格性下顎前突症と診断され、下顎枝矢状分割法にて手術を行った21名とした。また対照者は正常咬合を有する本学5、6年次生36名（男性20名、女性16名、平均年齢 23.8 ± 1.6 歳）とした。

音声の収録およびセファロ撮影は骨格性下顎前突症例の音性分析では術前矯正終了時(B0)、下顎後方移動術後症例の音声分析では術後1か月(A01m)ならびに術後1年(A01y)に行った。本研究では子音/ʃ/の第1フォルマント(F1)および第2フォルマント(F2)、後続母音/i/の第4フォルマント(F'4)を計測した。個人差を標準化するため、声帯を含む喉頭腔や声道の形態に関係するF'4を用いて、F1およびF2をF'4で除した値(F1/F'4, F2/F'4)を算出した。F1/F'4の値が大きい場合、発音時舌尖位は下方に位置し、F2/F'4の値が大きい場合、発音時舌尖位は前方に位置する。

骨格性下顎前突症例の音声分析では、正常咬合者のF'4を計測しそれを基準値とし、骨格性下顎前突症例のB0のF'4の値が基準値の範囲より低い群(以下、L群)、基準値範囲内にある群(以下、M群)、基準値の範囲より高い群(以下、H群)の3群に分類した。また、下顎後方移動術後症例における音声分析では、正常咬合者のF1/F'4およびF2/F'4を計測し基準値とし、A01yにおいてF1/F'4およびF2/F'4の基準値範囲内にある者を改善群、基準値の範囲外の者を非改善群とした。

その結果、骨格性下顎前突症例の音声分析ではL群のF1/F'4およびF2/F'4はH群と比較して有意に高い値を示した。これはF'4に有意差があることが背景にあると考えられ、F1/F'4およびF2/F'4を用いた発音時舌尖位の評価にはさらに音声の聞き取りなどを考慮すべきと考えられた。また、H群のoverjetはM群およびL群と比較して有意に小さい値を示し、L群のANBはM群と比較して有意に小さい値を示した。すなわち、H群の下顎前歯はM群およびL群より前方に位置し、L群の下顎骨はM群より前方に位置することを示している。これらのことから、下顎前突症状が比較的軽度のM群は発音時舌尖位の評価が可能であると考

えられるものの、骨格性下顎前突症例の音声分析については MRI による声道長の測定や喉頭腔ならびに声道の三次元的な形態の評価を行い音声分析の適応性についてさらに検討した上で、下顎後方移動術の術前と術後の音声分析を行う必要があると述べている。

下顎後方移動術後症例の音声分析では改善群の F1/F'4 および F2/F'4 が A01m に基準値範囲内にある場合、A01y においても基準値範囲内にある傾向が認められた。また、非改善群の F1/F'4 および F2/F'4 が術後 1 か月に基準値範囲外の場合、術後 1 年でも基準値範囲外となる傾向が認められた。各群における舌骨および顔面軟組織の推移では、F1/F'4 非改善群の AH-Y が A01m と比較して A01y で有意に小さい値を示した。これは、舌骨の垂直的位置が術後 1 か月と比較して術後 1 年では上方に位置していることを示している。また、F1/F'4 改善群および非改善群において術後 1 か月と術後 1 年の AH-Y の変化量と F1/F'4 の変化量に高い正の相関を認めた。これは、舌骨が上方へ変化すると発音時舌尖も上方へ変化することを示している。

以上のことから、骨格性下顎前突症例の音声分析では、下顎骨および下顎前歯の突出が軽度で、第 4 フォルマント周波数が基準値範囲内にある骨格性下顎前突症例の音声分析の可能性が示唆された。さらに下顎後方移動術術後 1 年の発音時舌尖位の評価では、舌骨の垂直的变化と第 1 フォルマント周波数の変化に相関を認め、また術後 1 か月の発音時舌尖位の状態を把握することで術後 1 年の発音時舌尖位を推測することが可能であると結論付けている。

本研究は、音声分析による骨格性下顎前突症患者の発音時舌尖位評価について新たな知見を得たものであり、歯科医学ならびに歯科矯正臨床に大きく寄与し、今後一層の発展が望めるものである。

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 27 年 2 月 26 日