

〔学位論文〕

顔面非対称を伴う不正咬合症例における デンタルコンペンセーションの三次元形態分析

今野 正裕

北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野

Three-dimensional morphological analysis of the dental compensation in facial asymmetry cases

Masahiro KONNO

Division of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, Department of Oral Growth and Development School of Dentistry,
Health Sciences University of Hokkaido

Key words : dental compensation, facial asymmetry, three-dimensional morphological analysis

緒 言

顔面非対称を伴う不正咬合症例（以下、顔面非対称症例と略す）では、上顎骨や下顎骨が側方に偏位して左右的顎間関係に不調和を生じたもの、水平面上で回転して前後の顎間関係に左右差を生じたもの、前頭面上で回転して垂直的顎間関係に左右差が生じたものなどが混在しており、顎骨の非対称な位置や姿勢、形状に適応するように歯槽性の形態変化が生じていると考えられている。これらの組み合わせや程度に応じて多様な表現をみせる顔面非対称症例の顎顔面骨格・歯列は、三次元で複雑さに富んだ立体構造物の集合体であり、その多様性と複雑性が正確な診断と治療を困難にしていると言われている。顔面非対称症例の治療は、歯科矯正治療単独で行う場合もあるが、骨格系の問題が重度に及ぶ場合には、歯科矯正治療と顎骨を離断し再配置をする顎矯正手術を組み合わせた外科的矯正治療の適用となる。こういった治療を成功に導くためには、歯科矯正治療で上下顎歯列を各々の顎骨に対して適正に配置する処置、すなわちデンタルコンペンセーションの除去が必要となる。デンタルコンペンセーションとは、顎間関係に不調和が存在する個体においても、機能的な口腔環境を維持できるように歯が代償的に位置や姿勢を変化させた状態を表す用語であり、上顎骨に対して下顎骨が前方に位置する骨格Ⅲ級の症例においては、上顎前歯の唇側傾斜と下顎前歯の舌

側傾斜が特徴的である。これまでの研究では頭部規格X線写真分析を用いた二次元での評価に基づいたもので、三次元で複雑な顔面非対称症例のデンタルコンペンセーションを包括的に捉え評価した報告は全くなかった。近年、画像解析技術が急速に進歩し、複雑な立体構造をなす生体を三次元で解析し、形態学的診断を行うことが可能となってきた。本研究の目的は、二次元分析で明らかにされてきた骨格系の不調和に対応する歯系の代償機構が三次元的に複雑な顔面非対称症例においても同様に存在するとの仮説のもとに、仮想患者モデルの脳頭蓋上顎複合体に対する下顎骨の不調和、ならびに上下顎骨に対する各歯列の不調和との関連性を三次元分析により検討し、顔面非対称症例におけるデンタルコンペンセーションの存在とその様相について三次元的に明らかにすることである。

対象と方法

本研究では、北海道医療大学歯科内科クリニック顎変形症外来で顎変形症と診断され、正面頭部規格X線写真分析においてオトガイ正中最下点（Me）が正中基準線に対して3.0mm以上の側方偏位を認めた患者の初診時DICOMデータと歯列模型を対象（患者33名：男性10名、女性23名：平均年齢20歳1か月、Meとの平均側方偏位量7.2mm）とした。

1) X線CTとサーフェススキャナの三次元データから仮

想患者モデルを生成し、各モデルを脳頭蓋・上顎複合体、下顎骨、上顎歯列、下顎歯列の4つの要素に細分化した。

2) 脳頭蓋・上顎複合体では眼窩周囲、下顎骨ではオトガイ孔周囲の骨表面、また上下顎歯列では各第一大臼歯の咬合面を選択し、得られた三次元形状を基に正中矢状平面を各々抽出した。

3) 抽出した正中矢状平面を作業平面に用いて解剖学的標識点を2点指定し、脳頭蓋・上顎複合体座標系、下顎骨座標系、上顎歯列座標系、下顎歯列座標系を各々設定した。

4) 各仮想患者モデルの幾何学的特徴量を抽出するために、基準座標系の前頭面と体軸面に計測座標系の座標軸を各々投影し、(1) 脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の位置・姿勢、(2) 脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の位置・姿勢、(3) 下顎骨に対する下顎歯列の位置・姿勢について、左右対称性に関連する前頭面での相対姿勢、体軸面での相対姿勢、左右的相対位置を計測し、相関分析を行った。

5) 量的変数が正規性を示さなかったため、統計学的処理にはノンパラメトリックのSpearmanの順位相関係数を用い、また計測誤差には、Dahlbergの式を用い検定を行った。

結 果

前頭面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と下顎骨に対する下顎歯列の姿勢との間に負の相関を認めた ($r = -0.75$)。体軸面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と下顎骨に対する下顎歯列の姿勢との間に負の相関を認めた ($r = -0.58$)。脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の左右的位置と下顎骨に対する下顎歯列の左右的位置との間に負の相関を認めた ($r = -0.77$)。前頭面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の姿勢との間に正の相関を認めた ($r = 0.88$)。しかし、体軸面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の姿勢との間に相関を認めなかった ($r = 0.23$)。脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の左右的位置と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の左右的位置との間に正の相関を認めた ($r = 0.85$)。計測誤差は、検者内では角度誤差の最大は 0.25° 、距離誤差の最大は 0.46mm であり、極めて小さかった。

考 察

顎間関係に不調和が存在する症例では、歯の代償的な変化が生じ舌や口腔周囲筋との平衡状態を維持していると考えられている。これまでの顔面非対称の形態学的研究では、正面頭部X線規格写真分析、模型分析およびCT断層像により、下顎の側方偏位と歯系との関連性を調査し、下顎大臼歯は偏位側で舌側に傾斜し、非偏位側で頬側に傾斜して、歯系の左右的代償機構が大臼歯にも存在することを報告した。また下顎の側方偏位量と左右的咬合平面角との間の相関や下顎下縁平面角との間に相関を認め、下顎の側方偏位と歯系の垂直的位置との間に関連性があることを明らかにした。しかしながら、顔面非対称の顎顔面骨格・歯列は複雑さに富んだ立体構造物の集合体であり、この形態学的特徴を体系的に理解するためには、三次元形態を数量化し整理する必要がある。そのため本研究では、仮想患者モデルの脳頭蓋・上顎複合体、下顎骨、上顎歯列、下顎歯列の4つの要素に空間的基準座標系を設定し、これらを計測平面に投影して相対位置・姿勢を計測することにより個々の患者モデルがもつ幾何学的特徴量を抽出した。その結果、脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の不調和と各顎骨に対する歯列の不調和との間で左右対称性に関連する6項目のうち5項目において正または負の相関を認め、三次元で複雑な顔面非対称症例においても骨格系の不調和に対応する歯系の代償機構が存在することを明らかにした。一方、体軸面における脳頭蓋・上顎複合体に対する下顎骨の姿勢と脳頭蓋・上顎複合体に対する上顎歯列の姿勢との間では、唯一相関を示さなかった。この原因を解明することは、顔面非対称に起因した不正咬合の予防や今後の治療法の発展に重要な役割を果たすものと期待できる。

結 論

顔面非対称症例における上下顎歯列は、前後的、垂直的顎間関係の左右差と左右的顎間関係の不調和の程度に対応し、各々の顎骨内でこれをマスクするような位置・姿勢を示していた。この現象はデンタルコンペンセーションのひとつの表現型とみなすことができる。



今野 正裕

平成11年 3月 宮城県仙台第一高等学校卒業

平成14年 3月 北海道医療大学歯学部 入学

平成20年 3月 北海道医療大学歯学部 卒業

平成25年 3月 北海道医療大学歯学部歯学研究科博士課程 修了

平成25年 4月 北海道医療大学歯学部口腔構造・機能発育学系歯科矯正学分野 任期制
助手