

氏名	やまざきこういち 山崎 幸一
学位	博士 (歯学)
学位記番号	新大院博 (歯) 第 23 号
学位授与の日付	平成 17 年 3 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 3 条第 3 項該当
博士論文名	顔面非対称を伴う骨格性下顎前突症患者における顎矯正手術後の硬組織変化に対する軟組織変化の三次元分析

論文審査委員	主査	教授	齋藤 功
	副査	教授	林 孝文
		教授	齋藤 力

博士論文の要旨

緒言

近年、解析ソフトの進歩に伴って、複雑な被写体においても三次元的な視覚化や分析が可能となり、CT や非接触三次元計測器などの三次元分析が多数報告されるようになった。顔面硬組織に対する軟組織がどう変化するのか三次元的にシミュレーションが可能となれば、外科的矯正治療適応症例において手術法を選択するうえで明確な指標になる。

そこで、本研究では、主に CT 三次元再構築画像を用いて、顔面非対称を伴う骨格性下顎前突症患者の顎矯正手術前後における顔面硬組織変化に対する軟組織変化 (以下、硬組織に対する軟組織の追従率) を測定し、硬組織に対する軟組織の追従率を明らかにすることを目的とした。

対象と方法

対象は、新潟大学医歯学総合病院矯正歯科診療室に来院し、顔面非対称を伴う骨格性下顎前突症と診断され、上下顎移動術により治療を行った CT を撮影した患者 4 名であり、術前後に精査を目的として撮影した X 線 CT を資料とした。X 線 CT データの三次元再構築は、三次元再構築ソフトウェア Volume Extractor により行った後、三次元計測ソフトウェア 3D-Rugle に術前後の硬軟両組織の計 4 つの三次元再構築画像を export した。

術前後における硬組織の三次元再構築画像を配置するための三次元座標系の決定にあたり、X 軸を水平方向、Y 軸を垂直方向、Z 軸を前後方向に設定し、原点を sella とし、原点を通り蝶形骨の左右前床突起中線と basion を通る平面を YZ 平面とし、Z 軸を sella と nasion を結ぶ直線とした。また、YZ 平面と sella-nasion で直交する平面を XZ 平面とし、さらに、sella を含み、これらの 2 平面に直交する平面を XY 平面とした。

一方、術前後における軟組織については、硬組織と同一の座標変換を適用することにより、硬組織と軟組織の三次元再構築画像の座標系を統一した。

3D-Rugle 上の計測は、Y 軸を計測軸とし、この計測軸上の Subnasale から Gnathion に相

当する範囲を、2mm 間隔で移動する計測原点から、XZ 平面と平行に正中を 0° として $\pm 120^\circ$ の範囲を 2° 間隔で術前後の硬組織表面と軟組織表面の距離を計測し、分析を行う 4 領域を領域 1 (偏位側頬部)、領域 2 (非偏位側頬部)、領域 3 (偏位側オトガイ部)、領域 4 (非偏位側オトガイ部) とした。

計測項目は、計測面が計測軸のある中心へ向かう変化を後退、外側へ離れる変化を突出とし、術前軟組織の厚さと術前後における硬組織と軟組織の変化量とした。次に、硬組織に対する軟組織の追従率を明らかにするために、直線回帰分析を行い、その回帰係数 (軟組織変化量/硬組織変化量) について検討を行った。

結果と考察

後退変化と突出変化の分布についてみると、硬組織の後退変化の計測点が多くみられたのは、偏位側の領域 1、3 であった。一方、硬組織の突出変化の計測点が多くみられたのは、非偏位側の領域 2、4 であった。また、術前軟組織の厚さは領域 3、4 よりも領域 1、2 で厚い傾向であった。

硬組織が後退変化した計測点の回帰係数 (軟組織後退量/硬組織後退量) は、領域 1 で 0.678、領域 2 で 0.426、領域 3 で 0.873、領域 4 で 0.738 であった。また、全ての領域で回帰は有意であり、決定係数は平均 0.87 であった。一方、硬組織が突出変化した部位の回帰係数 (軟組織突出量/硬組織突出量) は、領域 1 で 0.370、領域 2 で 0.372、領域 3 では有効データなく、領域 4 で 0.856 であった。また、領域 3 以外、回帰は有意であったが、決定係数は平均 0.63 であった。

硬組織の後退変化と硬組織の突出変化した計測点の分布から、顎矯正手術により、上顎骨および下顎骨が偏位を改善させる方向に硬組織が移動したことを示唆していた。硬組織が後退変化した計測点の回帰分析により得られた回帰係数は硬組織に対する軟組織の追従率と考えた。したがって、硬組織に対する軟組織の追従率は頬部よりオトガイ部で高く、非偏位側より偏位側で高い傾向を示した。一方、硬組織が突出変化した計測点の回帰係数も後退変化と同様に考え、硬組織に対する軟組織の追従率は偏位側、非偏位側ともに頬部において、後退変化と比較して低い値を示した。また、決定係数も後退変化よりも突出変化した場合に小さい値を示したが、上下顎骨の三次元形態は複雑で、多様に突出変化の反応を生じるため、後退変化に比べて突出変化する部位の予測が困難であると推察された。

審査結果の要旨

この研究の目的は、主に CT 三次元再構築画像を用いて、顔面非対称を伴う骨格性下顎前突症患者の顎矯正手術前後における顔面硬組織変化に対する軟組織変化 (以下、硬組織に対する軟組織の追従率) を測定し、硬組織に対する軟組織の追従率を明らかにすることである。

本研究の対象は、顔面非対称を伴う骨格性下顎前突症と診断され、上下顎移動術により治療を行った CT を撮影した患者 4 名であり、術前後に精査を目的として撮影した X 線 CT を資料とした。X 線 CT データの三次元再構築は、三次元再構築ソフトウェア Volume Extractor により行った後、三次元計測ソフトウェア 3D-Rugle に術前後の硬軟両組織の計 4 つの三次元再構築画像を export し、それらの三次元座標系を統一した。計測面が計測軸のある中心へ向かう変化を後退、外側へ離れる変化を突出とし、術前軟組織の厚さと術前後における硬組織と軟組織の変化量を 3D-Rugle 上で計測した。次に、硬組織に対する軟組織の追従率を明らかにするために、直線回帰分析を行い、その回帰係数 (軟組織変化量/硬組織変化量) について検討を行った。

その結果、硬組織の後退変化と硬組織の突出変化した計測点の分布から、顎矯正手術により、上顎骨および下顎骨が偏位を改善させる方向に硬組織が移動したことを示唆し

ていた。硬組織が後退変化した計測点における硬組織に対する軟組織の追従率は頬部よりオトガイ部で高く、非偏位側より偏位側で高い傾向を示した。一方、硬組織が突出変化した計測点における硬組織に対する軟組織の追従率は偏位側、非偏位側ともに頬部において、後退変化と比較して低い値を示した。また、決定係数も後退変化よりも突出変化した場合に小さい値を示した。これは上下顎骨の三次元形態は複雑で、多様に突出変化の反応を生じるため、後退変化に比べて突出変化する部位の予測が困難であると推察された。

従来の正面および軸位セファログラムでは顔面非対称患者の左右非対称性を十分に評価することが困難であったが、本研究で行った三次元分析は左右差の検出能に優れ、顔面非対称患者の顎矯正手術前後における硬組織変化量に対する軟組織変化量を広範囲かつ客観的に扱えることが示された。また、分析により得られた硬組織に対する軟組織の追従率は、将来的に外科的矯正治療に伴う軟組織変化予測システムを構築する上で有用であると考えられる。

以上の結果から、本研究における三次元分析は、これまでの分析方法では検出が困難であった顔面の対称性をよりの確に評価できることを示し、顔面非対称患者の顎矯正手術前後における硬組織変化量に対する軟組織変化量を広範囲かつ客観的に扱えることを明らかにした点に学位論文としての価値を認める。