

ふりがな まつばら たいき
氏 名 松原 大樹
学 位 博 士 (歯学)
学 位 記 番 号 新大院博 (歯) 第 91 号
学位授与の日付 平成19年3月22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 「骨格性下顎前突症患者における口唇周囲軟組織の三次元運動解析
について」

論文審査委員 主査 教授 齋藤 功
副査 教授 齋藤 力
教授 高木律男

博士論文の要旨

【背景と目的】

外科的矯正治療の目標設定にあたっては、硬組織と口腔周囲軟組織のバランスが重視される。外科的矯正治療前後における軟組織の形態変化についての研究が多数報告され、骨格性下顎前突症患者では、硬組織の形態異常が軟組織に歪みを与え、顎矯正手術によりその歪みが開放されることが知られている。また、静的な状態で存在していた歪みが開放されることで、同時に機能時の軟組織の動きにも変化が生じてくると推察される。そこで今回の研究では、高速度カメラを用いて下顎切歯運動と口唇周囲軟組織とを同時計測する三次元口唇周囲軟組織運動解析システムの開発、および骨格性下顎前突症患者の顎矯正手術前後における習慣性開閉口運動時の口唇周囲軟組織の動きを三次元分析し、口唇周囲軟組織の動きと下顎運動との関連性について、正常咬合者と下顎前突症患者の動きの違い、手術前後での動きの違いを比較、分析することを目的とした。

【被験者と方法】

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、骨格性下顎前突症と診断され、下顎枝矢状分割術を施行した患者8名（実験群）、および顎口腔機能に異常の認められない個性正常咬合者8名（対照群）とした。資料は、2台の赤外線MCUカメラからなる三次元モーションキャプチャーシステムを用いて計測した動作計測値および非接触型レーザー三次元計測装置を用いて計測した静的計測値とした。計測点は、左右口角部、下唇部、オトガイ部点に貼付した計測用マーカー（以下マーカーと記す）とした。また、下顎左右側犬歯部から口腔外へワイヤーを4本延長し、先端にマーカーを設置した。静的計測にて、この4個のマーカーと下顎切歯部の位置関係を求め、下顎運動時のマーカーの動きとこの位置関係から下顎切歯運動を算出した。4個のマーカーを貼付した眼鏡を装着した状態で、頭部を固定せずに30秒間の習慣性開閉口運動を行わせ、マーカーの座標値を計測した。計測は、対照群では1回、実験群については手術直前および術後6か月以上経過後の2回行った。

解析項目は、計測誤差、各計測点の動作解析、下顎切歯の移動量に対する各計測点の

移動量とし、それぞれを算出して検討を行った。

【結果と考察】

動作計測時において2点間が不変である眼鏡上のマーカー間距離を測定して計測誤差を算出した結果、計測誤差とした変動係数は0.13%~0.39%であり、本研究で用いた計測システムは計測精度が高く、臨床応用に有効であることが示された。

各計測点について、実験群の術前と術後、ならびに対照群で習慣性開閉口運動時における閉口時から開口時までの最大移動量を算出した。下顎切歯点における最大移動量は、実験群における術前と術後、対照群間で有意差を認めなかった。習慣性開閉口運動時における下顎切歯点の移動量に対して同期した各計測点の移動量について回帰直線を求めた。これによって得られた回帰係数について、口唇点、口角点、オトガイ点は、共に実験群の術前の値が術後、対照群の値と比較して大きく危険率5%未満で有意差を認めしたが、実験群の術後と対照群との間には有意差を認めなかった。切歯点での開口量が一定であるにもかかわらず、術前における下顎切歯を基準とした各軟組織上の計測点の割合は術後に小さくなり、対照群に近づく傾向にあったことから、軟組織の運動様相の変化は下顎骨形態の影響を受けていることが示唆された。

顎変形症患者では多くの場合、術前軟組織に緊張感が認められる。顎矯正手術後、硬組織との不調和により緊張していた軟組織が、術後には下顎骨が後退することで口唇周囲軟組織の緊張が改善したと考えられる。以上のことから、対照群においては軟組織に顕著な緊張感を認めた被験者がいなかったことから、顎矯正手術により軟組織の緊張が緩和したことで口唇周囲の動きにも影響を与えたと推察される。

【結論】

光学式モーションキャプチャを用いて下顎切歯の動きと軟組織上の計測点とを同時計測する動的計測システムと、マーカーと下顎切歯の位置関係を非接触型三次元計測装置によって計測する静的計測システムとを統合させた、三次元口唇周囲軟組織運動解析システムを開発した結果、計測精度が高く、臨床応用に有効であることが示された。

さらに、本システムを用いて、下顎切歯点の移動量に対する軟組織上の計測点の移動量の割合について、骨格性下顎前突症患者の顎矯正手術前と術後、および個性正常咬合者の間で比較検討した。その結果、習慣性開閉口運動時における下唇部、口角部、オトガイ部の動きは、共に術前で他の二者より有意に大きく、術後に正常者の値に近づく傾向にあった。このことから、骨格性下顎前突症患者の術前における、習慣性開閉口運動時の口唇周囲軟組織の動きは、軟組織と不調和な状態にある顎態からの影響をうけていることが示唆された。

審査結果の要旨

外科的矯正治療の目標設定にあたっては、硬組織と口腔周囲軟組織のバランスを整えることが極めて重要である。これまでも治療前に認められた静的状態下での軟組織の歪が治療によりどう変化するかの研究は行われてきたが、軟組織の歪の解放により変化すると考えられる機能時の軟組織の動きに着目した研究は行われてこなかった。

本研究では、高速度カメラを用いて下顎切歯運動と口唇周囲軟組織とを同時計測する三次元口唇周囲軟組織運動解析システムの開発、および骨格性下顎前突症患者の顎矯正手術前後における習慣性開閉口運動時の口唇周囲軟組織の動きを三次元分析するとともに、口唇周囲軟組織の動きと下顎運動との関連性について、正常咬合者と下顎前突症患者の動きの違い、手術前後での動きの違いを比較、分析、検討している。

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、骨格性下顎前突症と診断され、下顎枝矢状分割術を施行した患者8名（実験群）、および顎口腔機能に異常の認められない個性正常咬合者8名（対照群）とし、三次元モーションキャプチャシステムを用いて計測した動作計測値および非接触型レーザー三次元計測装置を用いて計測した静的計測値を資料として計測誤差、設定した計測点の動作、下顎切歯の移動量に対する各計測点の移動量を算出して検討した。

その結果、光学式モーションキャプチャを用いて下顎切歯の動きと軟組織上の計測点とを同時計測する動的計測システムと、マーカーと下顎切歯の位置関係を非接触型三次元口唇周囲軟組織運動解析システムを開発することができ、本システムを用いて下顎切歯点の移動量に対する軟組織上の計測点の移動量の割合について、骨格性下顎前突症患者の顎矯正手術前と術後、および個性正常咬合者の間で比較すると、習慣性開閉口運動時における下唇部、口角部、オトガイ部の動きは、共に術前で他の二者より有意に大きく、術後に正常者の値に近づく傾向にあることが明らかになった。

以上の結果から、今回、計測精度の高い三次元口唇周囲軟組織運動解析システムの開発により、顎変形症患者の手術前後における口唇周囲軟組織の機能的動態計測が可能となり、骨格性下顎前突症患者の術前における習慣性開閉口運動時の口唇周囲軟組織の動きは、軟組織と不調和な状態にある顎態からの影響をうけていることを示した点、および顎矯正手術により軟組織の緊張が緩和したことで口唇周囲の動きにも影響を与えることを示唆した点に学位論文としての価値を認める。