

論文内容要旨

下顎運動アニメーションを用いた顎関節空隙計測の有用性

神奈川歯科大学大学院歯学研究科

高度先進口腔医学講座 金田 用将

(指導： 不島 健持 教授)

論文内容要旨

顎関節の生理的機能を理解し、下顎頭の成長発育や顎関節障害の発現に対する下顎運動機能の関わりを知るため、顎関節に加わる負荷の計測は極めて重要な臨床課題と考えられる。顎関節の負荷を知るため、本研究の目的は以下であった。①顎関節空隙を計測できる下顎アニメーションシステムを構築する、②下顎アニメーションの精度検証を行う、③咀嚼時の下顎運動と顎関節空隙の関わりを検討する。

資料は神奈川県立歯科大学附属横浜研修センター・横浜クリニックに来院した顎変形症者12名から初診時に採得した、CT-Dicomデータと下顎運動データであった。方法は包括的三次元解析ソフト (ManMoS) を用い、顎顔面頭蓋の三次元骨格モデルを再構築した。三次元磁気計測装置 Fastrak (Polhemus 社) を用い、三次元6自由度の下顎運動データを30Hzにて記録した。骨格モデルと運動データは、下顎歯列に設置した三個の6mmチタン真球を参照することで統合され、下顎アニメーションを再現した。再現した任意の下顎位において上下歯列間の距離的計測を行い、実測値と差を比較検討し計測誤差を検証した。タッピング運動時に繰り返される咬頭嵌合位における下顎頭点の座標を抽出し、再現性を求めることで精度検証を行った。下顎骨モデルより下顎頭関節機能面の内側および外側の代表点を抽出し、対応する関節窩面への最短距離を関節空隙として算出した。ガム自由咀嚼運動時に認められる関節空隙の変化を、咬頭嵌合位時の関節空隙からの増減により拡大時と縮小時に区別し、拡大時と縮小時において下顎の開口度を比較検討した。

結果は、顎骨歯列統合モデルを作製し、三次元6自由度の下顎アニメーションを再現することができた。距離的計測の計測誤差は0.018mmと小さかった。タッピング運動時の咬頭嵌合位における下顎頭点の再現性をX, Y, Z各三次元座標値の標準偏差として求めた結果、それぞれ平均0.03mm、0.05mm、0.07mmとなった。下顎頭機能面の内側点、中央点、外側点の咬頭嵌合位における関節空隙は、それぞれ平均1.54mm (0.24~3.61mm)、平均1.34mm (0.29~3.49mm)、平均1.09mm (0.36~2.36mm)であった。自由咀嚼時の関節空隙の変化を検討すると、機能運動に伴い明らかな増減が認められた。咀嚼サイクルにおける下顎の開口度を、関節空隙が咬頭嵌合時よりも縮小時と拡大時で比較した結果、縮小時が平均2.38度で拡大時の平均3.62度と比較し有意に小さかった ($P < 0.01$)。三次元画像工学を利用し下顎アニメーションを再現し、顎関節空隙の変化を検討することができた。顎関節に対する機能圧は、咀嚼サイクルのうち下顎の開口度が小さい咬合相で加わっていることが示唆された。