The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	小児および成人における咀嚼時下顎運動の運動制御に関する研究
Author(s)	前田, 早智子
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/43665
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

【38】

氏　　名	前　田　早智子（まえだ　さちこ）
博士の専攻分野の名称	博　士（歯　学）
学　位　記　番　号	第　16952　号
学位授与年月日	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当 歯学研究科歯学臨床系専攻
学　位　論　文　名	**小児および成人における咀嚼時下顎運動の運動制御に関する研究**
論文審査委員	（主査） 教　授　高田　健治 （副査） 教　授　和田　　健　　助教授　荘村　泰治　　講　師　瑞森　崇弘

論文内容の要旨

【目的】

運動の円滑性はジャークコストを用いて計量できる。成人では咀嚼時の下顎運動は、個々の咀嚼サイクルについてもっとも円滑な運動となるような軌跡が選択されるように制御される（最小ジャークコストモデル）ことが証明されている。しかし、このモデルが小児の下顎運動に適用できるかどうかは不明である。さらにヒトの眼球や腕の運動については、円滑で正確な運動軌跡の速度プロファイルは、ベル型の対称性を有することが知られているが、下顎運動については不明な点が多い。混合歯列期においては、咬合接触状態は大きく変化するが、末梢からのフィードバック制御は咬合形態により修飾されることから、咬合形態の変化は咀嚼時の下顎運動の円滑性に影響を及ぼすことが考えられる。したがって、小児と成人の間で咀嚼運動の動態特性に違いがあるのかを検討することは、成長期にある不正咬合を運動制御の立場から理解する上で重要な課題である。本研究の目的は、(1)早期混合歯列期の小児の咀嚼時下顎運動軌跡は最小ジャークコストモデルによって予測できるのか、および(2)ジャークコストと速度プロファイルを指標として、成人と小児の間で咀嚼時の下顎運動の動態特性にどのような違いがあるのか、を明らかにすることである。

【被検者ならびに研究方法】

顎口腔機能に自覚的、他覚的に異常を認めない、正常咬合を有する健常な成人8名（男性3名、女性5名、平均年齢23歳6ヵ月、SD 2カ月）と、Hellmanの咬合発育段階ⅢA期の小児8名（男性2名、女性6名、平均年齢7歳2ヵ月、SD 2ヵ月）を被検者とした。被検食品にはチューインガム（幅15mm、長さ30mm、厚さ1mm、重量2g、Bloom力80g、小児に対しては半分の長さ）を用いた。各被検者に習慣性咀嚼側の臼歯部で自然に咀嚼するように指示し、下顎中切歯点の運動軌跡をマンディブラーキネジオグラフを用いて記録した。得られたデータより開口相および閉口相における下顎運動に関する最小ジャークコストモデルを構築した。モデルの妥当性を検討するために、測定速度と得られたモデルより予測した予測速度との間の決定係数（R^2）、および測定軌跡と予測軌跡との間の平均絶対誤差を求めた。また、閉口相をピーク速度の時刻点で加速相と減速相に分け、開閉口相、開口相、閉口相、閉口相加速相、閉口相減速相のジャークコストおよび時間を求めた。ジャークコストについては運動時間と切歯点の総移動距離が異なる咀嚼サイクル間での比較を可能にするために、時間軸と総移動距離を正規化した。小児群と成人群で、各相の正規化ジャークコスト、運動時間、および閉口相のピーク速度と速度プロファイルの対称性（閉口相時間に対する減速相時間の比率）を求め比較した。また、各相の正規化ジャークコストと時間との相関を被検者毎に求めた。

【研究成績】

咀嚼時下顎運動における測定速度と予測速度との間の決定係数によると、小児群、成人群ともに、最小ジャークコストモデルは高い精度で適合していた。下顎運動軌跡の予測値と測定値との間の平均絶対誤差は、両群の間に有意の差は認められなかった。正規化ジャークコストは、開口相で有意の差が認められなかった以外は、すべての相で、成人群と比べて小児群が有意に大きい値を示した。小児群、成人群ともに開口相の正規化ジャークコストは閉口相のそれよりも有意に大きかった。各相の運動時間および閉口相のピーク速度および速度プロファイルの対称性を示す比率は、すべての相で、小児群と成人群に有意の差はなかった。すべての相で、各被検者の正規化ジャークコストと運動時間の間に正の相関が認められた。いずれの相も決定係数については小児群と成人群の間に有意の差は認められなかったが、誤差分散は小児群のほうが有意に大きかった。

【結論】

(1)早期混合歯列期の小児において、咀嚼時の下顎運動軌跡は最小ジャークコストモデルを用いて説明できることが明らかとなった。

(2)咀嚼時下顎運動の正規化ジャークコストは、開口相で小児群と成人群の間に有意の差が認められなかった以外は、すべての相で小児群は成人群より有意に大きい値を示した。また、両群ともに、すべての相で正規化ジャークコストと運動時間との間には有意の正の相関が認められた。正規化ジャークコストと運動時間の相関において、成人では各個人に特徴的な動態特性が認められたが、小児では成人ほどに明らかな特性は獲得されていないことが明らかとなった。小児と成人ともに閉口相の速度プロファイルの対称性について、小児群と成人群の間に有意の差が認められなかった。

論文審査の結果の要旨

小児の咀嚼時下顎運動軌跡は最小ジャークコストモデルによって予測できるのか、および、ジャークコストと速度プロファイルを指標として、成人と小児の間で咀嚼時の下顎運動の動態特性にどのような違いがあるのか、を明らかにすることを目的として、早期混合歯列期の小児および成人を対象に、チューインガム咀嚼時の下顎運動軌跡を記録、解析した。その結果、小児群の下顎運動軌跡は最小ジャークコストモデルを用いて説明できることが明らかとなった。また咀嚼時の下顎運動は、開口相では小児群と成人群の間に有意の差は認められなかったが、閉口相全体および閉口相の加速相と減速相では、成人群は小児群と比べて有意に円滑であった。両群ともに、すべての運動相において正規化ジャークコストと運動時間との間に有意の正の相関が認められた。この相関関係について、成人では正規化ジャークコストの個体内変動が小さく各個体に特有の回帰関係が認められたが、小児ではそのような所見は認められず、各個体について下顎運動軌跡の多様性が認められた。閉口相の速度プロファイルの対称性については、小児群と成人群の間に有意の差は認められなかった。

以上の研究結果は、小児の咀嚼運動制御において咀嚼システムの構造的自由度が果たす意味を理解する上で重要な知見を与えるものであり、博士（歯学）の学位を授与するに値するものと認める。