



Title	咬合干渉付与にともなう咀嚼時下顎運動軌跡の変化について
Author(s)	福田, 哲也
Citation	大阪大学, 2002, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/43651">https://hdl.handle.net/11094/43651</a>
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、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>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

氏 名	福 田 哲 也
博士の専攻分野の名称	博 士 (歯 学)
学 位 記 番 号	第 16950 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 论 文 名	咬合干渉付与とともに咀嚼時下顎運動軌跡の変化について
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 高田 健治  (副査) 教 授 和田 健 助教授 岩田 幸一 講 師 中村 隆志

### 論 文 内 容 の 要 旨

#### 【目的】

咀嚼時の下顎運動軌跡は運動の円滑性を最大にするという目的が達成できるように制御されていることが数理学的に証明されている。しかし、咬合干渉を付与した後の下顎運動軌跡についても最小ジャーカコストモデルの原理が適用できるかどうかは不明である。さらに、習熟したフィードフォワード制御を主体とする速い身体運動は一般に円滑な動きとベル型の速度プロファイルを特徴とすることが知られている。そこで、モデル適用の可否とは独立した問題として、咬合干渉を付与する前と比べて付与後に下顎運動の円滑性が損なわれるのか、それは経時にどのように変化するのかを検討することは、不正咬合を運動制御学の立場から理解する上で重要である。

本研究の目的は、(1)咬合干渉を付与した場合の閉口相における咀嚼時の下顎運動軌跡は、最小ジャーカコストモデルによって予測できるのか、(2)咀嚼時の下顎運動の円滑性が咬合干渉の付与により低下するのか、さらに(3)閉口相のジャーカコストと速度プロファイルを指標として、咬合干渉が付与された後に下顎運動の動態特性が時間の経過とともに適応性の変化を示すかどうかを明らかにすることである。

#### 【被検者ならびに方法】

顎口腔機能に異常を認めない正常咬合を有する成人 10 名（平均年齢 27 歳 6 ヶ月）を被検者とした。咀嚼試料には、チューインガムを用いた。各被検者の下顎中切歯点の運動軌跡を、マンディブラキネジオグラフを用いて記録した。被検者の非作業側上顎第一大臼歯に用いる咬合干渉を対合歯の舌側咬頭頂から舌側方向に 2.5 mm 覆うように設計し、キャスティングゴールドを用いて鋳造した。下顎が中心咬合位をとることができるよう咬合干渉を調節した。最初に咬合干渉を付与せずに、被検者に習慣性咀嚼側でガムを咀嚼するように指示し、運動軌跡を記録した。次に、被検者に咬合干渉を装着し、運動が干渉物に妨げられているサイクルを除く 30 サイクルの咀嚼運動を記録した。以後、5 分間の休息をはさんで、同様に合計 6 セッション繰り返した。最初をセッション T0、装着直後を T1、それ以降を T2 から T7 とした。まず、閉口相における下顎運動の最小ジャーカコストモデルを構築した（以下モデルより予測した値を予測値とした）。干渉装着後も閉口相における下顎運動が最小ジャーカコストモデルを用いて適切に予測されるかを検討するために、各セッションの閉口相のデータについて、接線速度の予測値と測定値との間の決定係数、および下顎運動軌跡の予測値と測定値との間の平均絶対誤差を求めた。つぎに、閉口相のジャーカコストを算出し、その平均を求め、比較した。最後に、速度プロファイルについて、閉口相および減速相のジャーカコストと運動時間およ

びピーク速度との間の相関係数を求めた。さらに、速度プロファイルの対称性について、減速相にかかる運動時間の総運動時間に対する比率を求め比較を行った。

#### 【研究成績】

ガム咀嚼時における接線速度の予測値と測定値との間の決定係数と下顎運動軌跡の予測値と測定値との平均絶対誤差はT0では、0.89、0.8mmでモデルと適合していたが、T1では、0.18、8.6mmとなり、モデルと適合していなかった。T2以降は平均絶対誤差が1.6mmまで減少した。閉口相において咬合干渉を人工的に付与する前後のジャークコストの値は、T1ではT0と比較して有意に( $p<0.001$ )大きい値であった。T2以降、T6まで改善が認められたが、T6はT0よりも、( $p=0.082$ )大きい値であった。また、閉口相のジャークコストと運動時間との間には各セッションにおいて有意に正の相関を認めたが、ピーク速度との間には相関は認められなかった。減速相ではジャークコストと運動時間との間に各セッションにおいてそれぞれ有意の正の相関を認めた。減速相の運動時間と総運動時間に対する比率は、T0で0.68と最も対称性であったが、T1では0.80とT0に比較して有意に( $p<0.001$ )大きく、非対称性を示した。T2以降、比率は0.75と対称性を示した。

#### 【結論】

- 1) 咬合干渉を付与した直後、下顎運動軌跡は最小ジャークコストモデルで予測できなかったが、時間の経過とともに予測精度は改善されることが明らかとなった。
- 2) 咬合干渉装着直後に閉口相における下顎運動の円滑性は低下したが、時間の経過とともに、装着前の状態に近づいた。
- 3) 閉口相および減速相について、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。しかし、ジャークコストとピーク速度との間には有意の相関は認められなかった。また、速度プロファイルは、咬合干渉を付与した直後に有意に非対称性を示したが、時間の経過とともに装着前の対称性に近づき、下顎運動の動態特性が時間の経過とともに適応性の変化を示すことが示唆された。

#### 論文審査の結果の要旨

本研究の目的は、成人正常咬合者について、(1)咬合干渉を付与した場合の咀嚼時の閉口相における下顎運動軌跡は、最小ジャークコストモデルによって予測できるのか、(2)咀嚼時の下顎運動の円滑性が咬合干渉の付与により低下するのか、(3)閉口相のジャークコストと速度プロファイルを指標として、咬合干渉が付与された後に下顎運動の動態特性が時間の経過とともに適応性の変化を示すかどうかを明らかにすることである。その結果、(1)咬合干渉を付与した直後にガム咀嚼をさせたときの下顎運動軌跡は最小ジャークコストモデルで予測できなかったが、時間の経過とともに予測精度は改善された。(2)咬合干渉装着直後に閉口相における下顎運動の円滑性は低下したが、時間の経過とともに、装着前の状態に近づいた。(3)閉口相について、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、また、その減速相についても、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。しかし、ジャークコストとピーク速度との間には有意の相関は認められなかった。また、速度プロファイルは、咬合干渉を付与した直後に有意に非対称性を示したが、時間の経過とともに装着前の対称性に近づき、下顎運動の動態特性が時間の経過とともに適応性の変化を示すことが示唆された。

以上の研究結果は、不正咬合者の咀嚼運動制御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。