

## 論 文 要 旨

## Smoothness of Molar Movement during Gum Chewing In Children with Primary Dentition

(乳歯列期小児のガム咀嚼における臼歯部運動の円滑性について)

伊藤 千晶

### 【 序論および目的 】

運動の円滑性は、加速度の変化の割合と定義されている jerk の二乗の平均で表現され、jerk cost ( jerk の二乗の積分 ) を最小にすることによって運動の円滑性は最大になることが手足の運動を観察することから明らかになっている。また、運動を繰り返し練習することで jerk cost は減少し運動の円滑性は増大することも報告されている。咀嚼運動に関しては、成人について jerk cost を用いた研究が行われている。しかしながら、乳歯列期小児について咀嚼運動の円滑性に関する研究は報告されていない。小児は、咀嚼パターンが成人とは異なり、臼歯部咬合状態によって影響を受けやすいことがわかっている。そこで本研究では、「乳歯列期小児における咀嚼中の臼歯部運動は成人と同様に円滑である。」という帰無仮説を立て、乳歯列期小児と成人における咀嚼運動の円滑性の相違を明らかにすることを目的とした。

### 【 被験者および方法 】

被験者は、齲蝕がないかあるいは軽度の修復処置がなされているのみで、歯列、咬合、顎関節などの顎口腔系に異常が認められない乳歯列期小児22名（平均年齢：5歳5か月）、および個性正常咬合を有する成人女性23名（平均年齢：20歳4か月）とした。

下顎運動の計測には、6自由度顎運動計測装置（TRIMET<sup>®</sup>，東京歯材社製）を用いた。シュガーレスガム new Trident<sup>®</sup>（WARNER-LAMBERT社製，1.6g）を十分に軟化させた後、舌上にガムをおき、咬頭嵌合位を始点とする自由咀嚼運動を20秒間計測した。解析点は、下顎乳中切歯または下顎中切歯と、下顎第二乳臼歯または下顎第一大臼歯とし、咀嚼運動はC言語ソフトウェア（Visual studio 2005<sup>®</sup>，Microsoft社製）を用いて独自開発したプログラムにより各サイクルに分割した。個人の咀嚼サイクルの偏差から、三次元運動距離および時間が、その被験者の平均値に近い10サイクルを選択した。閉口路において咀嚼終末位から直線移動距離 3.0mm において

切歯点が左右のいずれにあっただかにより、そのサイクルの作業側と非作業側を判定した。そして、各サイクル間における運動距離と時間の変動による影響を除くために正規化した normalized JC (以下 NJC) を、C言語ソフトウェア (Visual studio 2005<sup>®</sup>, Microsoft 社製) と技術計算用ソフトウェア ( Mathematica4<sup>®</sup>, Wolfram 社製) を用いて、1 サイクル全体 (全相) と 1 サイクルを 3 分割した各相 (開口相、閉口相、咬合相) において算出した。統計解析には、SPSS<sup>®</sup> 15.0J ソフトウェアを用いた Mann-Whitney U 検定と ML wiN<sup>®</sup> ソフトウェアを用いた Multilevel linear model 分析を行い、小児と成人の咀嚼運動における円滑性を比較した。

## 【 結果 】

### 小児と成人における比較 :

三次元運動距離は、切歯点、両側臼歯点とも開口相、閉口相で成人のほうが有意に大きかった。運動時間も開口相、閉口相で成人のほうが有意に長かった。NJC は、切歯点、両側臼歯点とも開口相、咬合相で成人のほうが有意に小さかった。

小児、成人において、切歯点、両側臼歯点とも開口相より閉口相のほうが NJC は有意に小さかった。

### NJC の個人間、個人内変動の比較 :

個人間変動と個人内変動を比べると、成人における咬合相以外の個人内変動は、小児、成人とも個人間変動より大きかった。小児、成人とも閉口相の個人間、個人内変動は、各相の中で一番小さかった。小児の個人内変動は、すべての相において成人の個人内変動より大きかった。

## 【 考察および結論 】

本研究で、成人は開口相と咬合相において小児より円滑にガム咀嚼を行っていることがわかった。この違いは、成人がより多く咀嚼経験をしており、長期にわたり咬合も安定していることが要因と考えられた。形態学的にみると、乳歯列はスピーの彎曲がなく永久歯列より平坦であり、また、小児の顎関節窩は成人に比べ平坦である。成人の歯列や顎関節の特徴、成熟した神経筋機構が、より円滑な動きを可能にする。一方、形態的な自由度があり、発育途上の神経筋機構から、小児は安定した動きや効率よく運動することが難しいと考えられた。

小児も成人も開口相より閉口相のほうが円滑な運動を行っていた。これは、閉口相では歯根膜受容体からの閉口筋へのフィードバック機構や閉口反射など多くの制御機構を有することが関与していると推測された。

閉口相の NJC の個人内変動は、小児、成人とも作業側臼歯点が一番大きかった。これは、作業側は食品の影響を大きく受けるためと考えられた。

以上より本研究では、小児のガム咀嚼運動は成人ほど円滑ではないことが明らかとなった。また、乳歯列期小児においても jerk cost を用いた解析が有用であることが示唆された。

( CRANIO – The Journal of Craniomandibular Practice 掲載予定 )