

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 15 日現在

機関番号：13101

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2016

課題番号：26861629

研究課題名(和文)在宅療養患者の咀嚼機能向上に寄与する、食支援のための簡便な食事姿勢探索法の確立

研究課題名(英文)The influence of the head-neck flexion and reclining angle on masticatory movements

研究代表者

昆 はるか (Kon, Haruka)

新潟大学・医歯学総合病院・助教

研究者番号：40447636

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,700,000円

研究成果の概要(和文)：咀嚼嚥下障害を持つ患者に対し、食形態の改良や誤嚥を防止する目的で姿勢調整が行われてきた。しかし、この姿勢調整は、誤嚥を予防することを目的に行われており、これらの姿勢をとらせた際の咀嚼の行いやすさについては考慮されていない。本研究では、頭頸部の姿勢変化や体幹の傾斜角度により、咀嚼運動様相がどのように変化するかを明らかにすることを目的にした。若年健常者を対象に、咀嚼運動時において、リクライニング位、頭頸部屈曲などの姿勢をとらせたところ、ガム咀嚼時には側方の運動量が減少した。姿勢調整などのために頸部を屈曲させる際には、咀嚼運動に変調をきたす可能性について考慮する必要があることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：Patients experiencing difficulty in sending the food bolus into the pharynx are usually advised to make postural adjustment during eating. These postural adjustments are collectively called compensation technique that intends to eliminate possible aspiration of the patient. However, in cases of patients with dysphagia consuming food orally, swallowing function should be taken in consideration as well as the masticatory function of the patient. Thus, this study aims to clarify whether the reclining position and head or neck flexion influence the masticatory movements. Each healthy subject was instructed to chew a piece of soften gum. Each task was performed with or without head or neck flexion for each body position. Results showed a significant difference between with or without neck flexions during lateral movements during chewing of a soften gum. This may suggest that it necessary to consider the effect of postural adjustment during meal on the masticatory movement of the patient.

研究分野：補綴学分野

キーワード：咀嚼運動 姿勢調節

### 1. 研究開始当初の背景

咀嚼嚥下障害を持つ患者に対し、食形態の改良や誤嚥を防止する目的で姿勢調整が行われてきた。しかし、この姿勢調整は、誤嚥を予防することを目的に行われており、これらの姿勢をとらせた際の咀嚼の行いやすさについては考慮されていない。咀嚼と嚥下を同時に行いやすい姿勢を、モーションキャプチャなどを用いて多角的に評価し、最終的には舌圧などの簡単な測定のみで、各患者に最適な食事を行いやすい姿勢を得る予測式の確立を目指す。

### 2. 研究の目的

当初予定していた内容のうち、頭頸部の姿勢変化や体幹の傾斜角度により、咀嚼運動様相がどのように変化するかを明らかにすることを目的にした。

### 3. 研究の方法

#### 被験者

被験者は、顎口腔機能に異常を認めない健常有歯顎である男性 11 名(平均年齢 25.5 歳, 22 ~ 29 歳)とした。被験者にはいずれも、本研究の目的と方法を書面にて説明し、研究協力の同意を得た。本研究は新潟大学大学院歯学総合研究科の倫理委員会の承認(承認番号 25R-09-26)を得て実施した。

#### 頭部・頸部姿勢

被験者には、歯科治療椅子に深く座り、背板に背中をつけ、背板から延長して取り付け付けた 22cm x 35cm の板にて頭部を支える姿勢をとらせた。体幹傾斜角は 80°(座位)と水平位から前屈方向に 30 度傾斜させる 30°(リクライニング位)の二つの角度を設定した。これらの体幹傾斜角に対し、屈曲なし、頸部前屈 60°(体幹傾斜 30°の際に、頭部姿勢が中間位相当になる角度)と chin-tuck を模した頭部前屈 10°を設けた。屈曲なしは各体幹傾斜角に対し、ヘッドレストに付けた板と被験者のカンベル平面が垂直になる状態とした。頸部屈曲角 60°の前屈位は、ヘッドレストに取り付けた板に頭部を付けた状態から頭部を前屈方向に 60°屈曲させた姿勢とした。

頭部屈曲は、屈曲なしの姿勢から、オトガイ部を体幹方向に近づけて 10°前屈した姿勢を頭部屈曲角 10°とした(図 1)。



図1 体幹傾斜角度と頭部屈曲角度の設定法

### 運動計測と被験運動

運動測定には、光学式 3 次元動作計測装置 VICON (Vicon Motion Systems Ltd.) を用いた(サンプリング周波数 100Hz)。上顎基準点は、ナジオン、左右外耳孔上縁、左右鼻翼下縁の 5 点とした。この 5 点上に半球状の赤外線反射マーカ(φ=9.5mm)を計測用眼鏡を用いて設置した。分析点は、オトガイ(Po)、胸骨上切痕(SC)とし、皮膚面上に赤外線反射マーカ(φ=6mm)を直接貼付した。下顎運動を記録するために、下顎歯列にシーネを介してマーカ(φ=7mm)を切歯点前方に固定した(以後、下顎代表点 M)。シーネは即時重合レジン製で、歯列への接着には瞬間接着材を用いた。シーネと M の連結には Co-Cr 線(φ=0.8mm)を用い、口腔外への導出は下唇の運動をできるだけ妨げないようにした。

被験者には、運動開始時に咬頭嵌合位を指示し、験者の指示により、あらかじめ軟化したガム(ロッテ社製フリーゾーンガム, 2.8g)を 20 秒間、自由咀嚼させた。6 姿勢に対して 1 回ずつ被験運動を測定し、各姿勢間に休憩を 2 分間挟んだ。

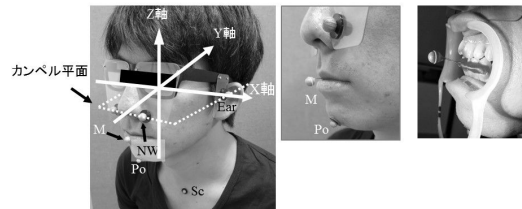


図2 上顎の基準点と基準平面、分析点の設定

左右外耳孔上縁(Ear)、左右鼻翼下縁(NW)相当部にφ=9.5mmの赤外線反射マーカを計測用眼鏡上に設置。オトガイ(Po)、胸骨上切痕(Sc)については皮膚面上にφ=6mmの赤外線反射マーカを直接貼付した。下顎代表点(M)については、下顎歯列にシーネを介してφ=7mmのマーカを切歯点前方に固定した。

### 分析法

上顎座標系  $m=O-XYZ$  は、原点 O を左右外耳孔上縁を結ぶ線分の中点をとし、X 軸をその線分方向(左方向+)とした。左右鼻翼下縁を結ぶ線分の中点から X 軸に下した垂線方向を Y 軸(後方+)とし、Z 軸(上方+)は X 軸と Y 軸の外積で定義した。座標系  $m$  を用いて、下顎代表点 M の軌道を算出した。

咀嚼開始後、左右いずれかで安定して咀嚼している連続した 10 秒間の測定データを分析対象とした。歯牙上の M 点の時系列表示を左右方向、前後方向、上下方向に表示し、上下方向に着目して、各咀嚼サイクルに分割した。具体的には、上下成分が 0.1 秒以上連続して下降し始める最初の点を開口開始点とした。さらに、各開始点後に、上下成分が最小になる点を最大開口時点とした。最大開口後、上下成分が最初に最大になる点を閉口時点とした(図 3)。最大開口時点から次の最大開口時点までを 1 周期とし、咀嚼の周期に対する時間的な分析

を行った。

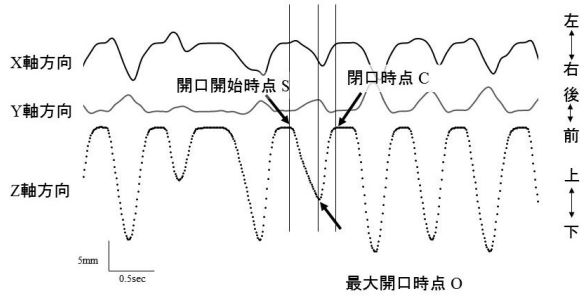


図3 咀嚼の各サイクルに分割する方法  
上下成分が0.1sec以上連続して減少し始める最初の点を開口開始時点Sとした。各開口開始点後、上下成分が最小となる点を最大開口時点Oとした。最大開口後、上下成分が最初に最大となる点を最大開口時点Cとした。

各ストロークについて次の4つのパラメータ(図4)を算出した。1) 最大開口量 ROM, 2) 上下幅 V, 3) 左右幅 L, 4) 前後幅 S。各パラメータに関する全ストロークの平均値を個人の代表値とした。各姿勢における体幹と下顎の近さを評価するために、閉口時におけるオトガイ Po と胸骨上切痕 Sc との距離を求めた。各分析パラメータについて、各姿勢条件における値を Shapiro-Wilk 検定にて正規性を確認後、正規分布していた場合には分散分析法, 正規分布していない場合は Wilcoxon の符号付順位和検定を用いて比較した。危険率は5%とした。

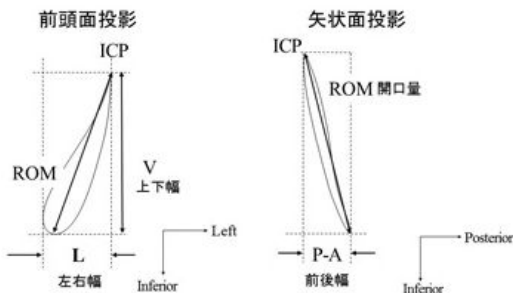


図4 下顎代表点の分析パラメータ

#### 4. 研究成果

体幹傾斜角度によらず, 頸部屈曲 60° と頭部屈曲 10° のとき, 0° のときよりもオトガイ Po は胸骨上切痕 Sc に有意に近づいていた。すなわち, 頭頸部が屈曲すると, オトガイ胸骨間距離が有意に短縮した。

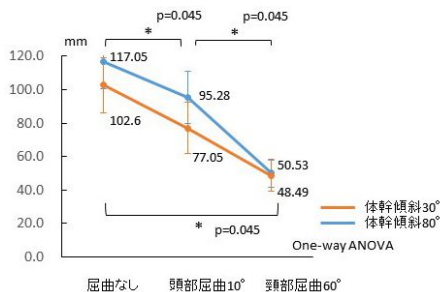


図5 オトガイ胸骨上切痕間距離

開口量 ROM, 上下幅 V, 前後幅 S の値は, 頸部屈曲角による差を認めなかった。

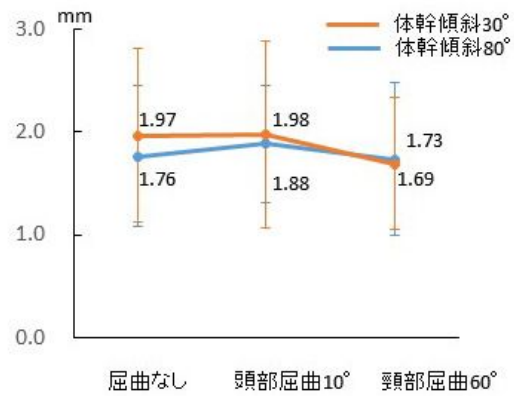


図6 前後幅

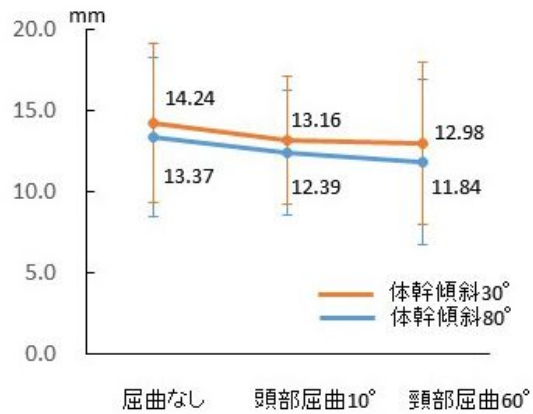


図7 上下幅

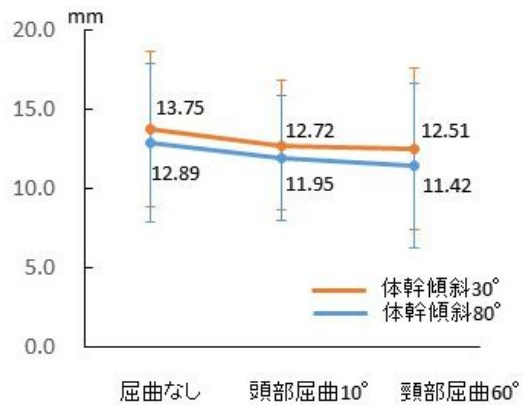


図8 開口量

左右幅 L の値は, 頸部屈曲 60°, 0° 間で有意差が認められ, 頸部を前屈すると, 咀嚼ストロークの左右幅がわずかに減少することが示された。

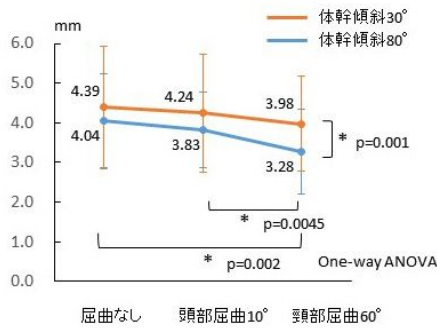


図9 左右幅

このことが臼磨運動の抑制を反映している場合、咀嚼効率にも影響する可能性が考えられた。

姿勢調整などのために頸部を屈曲させる際には、咀嚼運動に変調をきたす可能性について考慮する必要があることが示唆された。

## 5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 3 件)

佐藤直子, 昆はるか, 堀 一浩, 林 豊彦, 小野高裕: コップからのとろみ溶液摂取時における頭部体幹の姿勢. 第22回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会, 朱鷺メッセ:新潟コンベンションセンター(新潟県新潟市), 2016年9月24日

佐藤直子, 昆はるか, 堀 一浩, 小野高裕, 中島 努, 早崎治明, 林 豊彦: 食事姿勢が捕食時の姿勢に及ぼす影響. 第27回日本老年歯科医学会学術大会, アスティーとくしま(徳島県徳島市), 2016年6月19日

昆はるか, 五十嵐直子, 堀澤貴行, 林 豊彦, 中島 努, 早崎治明, 中村 太, 佐藤拓実, 藤井規孝, 堀 一浩, 小野高裕: 頸部屈曲が咀嚼運動に与える影響. 東洋大学川越キャンパス7号館(埼玉県川越市), 2016年4月23日

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

〔その他〕

ホームページ等

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

昆 はるか ( Kon, Haruka )

新潟大学・医歯学総合病院・助教

研究者番号: 40447636