

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 4 年 6 月 22 日現在

機関番号：34408

研究種目：若手研究

研究期間：2019～2021

課題番号：19K19112

研究課題名(和文)咀嚼時舌運動と姿勢調整および食品の物性との関連性の解明

研究課題名(英文)Elucidation of the relationship of chewing tongue movement, posture adjustment and food texture

研究代表者

覚道 昌樹(Kakudo, Masaki)

大阪歯科大学・歯学部・助教

研究者番号：80758061

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は食品摂取時の姿勢調整と被験食品の違いが咀嚼時舌運動に与える影響について超音波画像検査を用いて検討した。咀嚼開始食品(以下CSM)摂取時の舌運動は超音波画像を肉眼的に観察することで、押しつぶしと指示咀嚼の違いを判別できる可能性が示された。また、CSMの摂取開始から嚥下までの超音波画像解析によって、摂取量の増加に伴い舌運動量は増加することが示された。姿勢調整が咀嚼時舌運動に与える影響について、体幹傾斜の角度が小さくなるほど、咀嚼終期の舌運動は大きくなること明らかとなった。体幹傾斜を伴うCSMを用いた咀嚼訓練を行う際は、少なくとも頭位は水平面に対して45度以上を確保することが推奨された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究は摂食嚥下障害者に行うリハビリテーション時に行われる姿勢調整や訓練食品の物理的性状が咀嚼時舌運動に与える影響について超音波画像を用いて検討しました。嚥下訓練ではもっぱら誤嚥予防および適正な嚥下運動を促すために体幹傾斜を伴う姿勢調整が行われます。しかし、体幹傾斜が咀嚼時舌運動に与える影響は明らかではありません。本研究で用いた咀嚼開始食品(プロセスリード、大塚製薬工場)を用いた咀嚼では、少なくとも頭位は水平面に対して45度以上を確保することで、座位と同等の咀嚼運動時舌運動が再現され、咀嚼訓練において有用な知見が得られました。

研究成果の概要(英文)：In this study, we investigated the effects of posture adjustment during food intake and differences in foods on tongue movement during mastication using ultrasonography. It was shown that the difference between crushing with the tongue and mastication can be discriminated by visually observing the ultrasonic image of the tongue movement in the chewing start meal(CSM). Ultrasound image analysis from the start of CSM intake to swallowing showed that tongue movement increased with amount of food.

Regarding the effect of posture adjustment on tongue movement during mastication, it was clarified that the smaller the angle of trunk tilt, the greater the tongue movement at the end of mastication. When performing masticatory training using CSM with trunk tilt, it is recommended to secure at least 45 degrees of the head position with respect to the horizontal plane.

研究分野：口腔リハビリテーション

キーワード：舌運動 超音波画像検査 咀嚼 嚥下 舌 オーラルリハビリテーション 口腔リハビリテーション 姿勢調整

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

咀嚼は様々な器官が同時に働くことによって達成される。特に舌は咀嚼において、下顎と強調運動を行い、唾液と食物を混合して嚥下しやすいように食塊形成を行う。舌は咀嚼運動を補助し、咀嚼に大きく関与する。現在、舌運動機能の評価方法としてVF(嚥下造影検査)、VE(内視鏡嚥下機能検査)、超音波画像検査などが挙げられる。なかでも超音波画像検査は一般的に病院に広く普及し、リアルタイムに咀嚼から嚥下時の舌運動を観察でき、操作が簡便で持ち運びも比較的容易であるため、摂食嚥下の分野において、研究だけでなく臨床の場でも用いられ始めている。近年、超音波画像検査を用いて、咀嚼と嚥下における舌運動の評価した研究が報告されている。これまでに、われわれは、超音波画像検査を用いて舌の左右側の高低差は咀嚼時舌運動の評価が可能であることを報告してきた。

日本摂食嚥下リハビリテーション学会が発表している訓練法のまとめ(武原 格 ほか. 訓練法のまとめ 日摂食嚥下リハ会誌, 2014)によると嚥下時の姿勢調整と食品の物性の基準は存在するが、咀嚼に関しては未だ明確な評価基準および、確実な評価方法は存在しない。そのため、評価者ごとに評価が異なり、嚥下時の評価を咀嚼に適応するといった誤った判断を下す可能性がある。そこで申請者は各姿勢調整において、様々な食品の咀嚼時舌運動を超音波検査にて観察し、姿勢調整と食品の物性における最適な基準を検討することを考えた。

2. 研究の目的

本研究は、咀嚼時における舌運動の評価を超音波検査を用いて行い、脳血管障害者や認知症患者の咀嚼能力に合った、姿勢調整と食品の選択基準を確立することを目的とする。

3. 研究の方法

被験者

本研究の対象は8名の顎口腔機能に自覚的、他覚的に異常を認めない健常有歯顎者(平均年齢29.0歳)とした。

研究方法

舌運動の観察には超音波診断装置 LOGIQ Book XP Enhanced (GE Health Care Japan, corp., Tokyo)を用いた。プローブは自製した頭部を固定源とする固定装置を用いて顎下部に固定した(図1)。被験食品は咀嚼開始食品(プロセスリード、黒ごまミルク風味、大塚製薬工場)を用いた。一口量は半径が約3cmの扇状の底面で高さが約2cmの立方体となるようにトリミングした形の約8.0gを用いた。被験運動は右側での指示咀嚼と自由嚥下を指示した。被験姿勢の規定にはリ

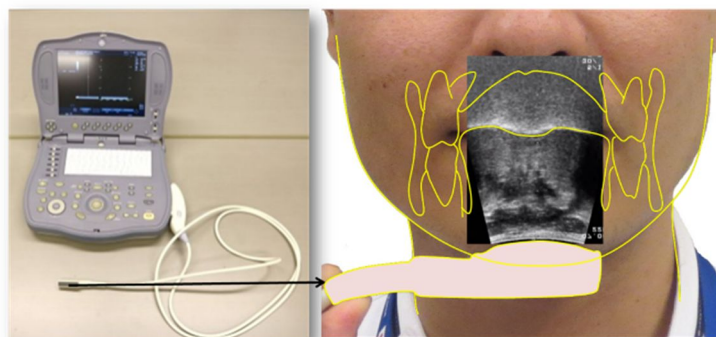


図1 超音波診断装置 LOGIQ Book XP Enhanced (左) とプローブの固定位置 (右)

クライニングチェアと介護用まくら(傾斜角度15°)を用いた。被験姿勢は被験者の頸部背面と水平面がなす角度が80°、75°、60°、45°および30°となる角度にそれぞれ規定した(図2)。なお、75°と45°の姿勢の規定には介護用まくらを用いた。



図2 被験姿勢の姿勢調整の規定

咀嚼時舌運動の解析について断層部位は下顎第一大臼歯相当部とした。断層モード設定はBモードとMモードが同時に同画面上で観察できるM+Bモードとした。Bモード画像上で舌背正中部にカーソルを固定し、その部位のMモード画像を経時的に描出させた。深度は8cmとした。咀嚼時の舌背正中部の運動軌跡をMモード波形として咀嚼開始から嚥下終了まで記録した。Mモード画像上で初回の舌運動が認められた時点を咀嚼開始とし、嚥下時に観察される舌が口蓋に

一定時間押し付けられる特徴的な舌運動波形が認められる時点までを咀嚼と定義した。咀嚼時間を参考に咀嚼運動を初期，中期および終期に三分した（図 3）。各期の咀嚼時の舌の左右側の高低差を覚道らの方法を参考にし，各期の 5 つの連続した M モード波形上の最下点における B

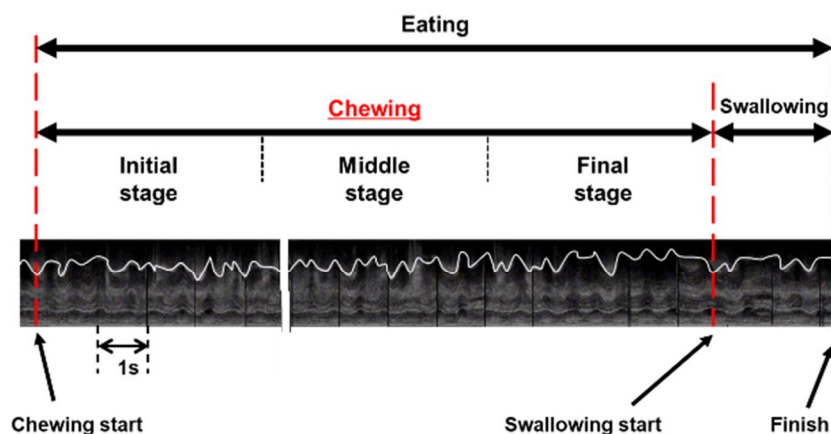


図 3 咀嚼時の舌運動波形（Mモード）の一例

モード画像（舌背全体の前額断像）を抽出し，Bモード画像上の正中から左右側 15 mm における舌背上の 2 点から顎下部皮膚表面までの高さを計測した。左側の高さから右側の高さを減じた値の絶対値を舌の左右側の高低差（以下，高低差）と定義した（図 4）。各期における各食品の高低差の平均値を算出した。統計学的解析は姿勢調整を要因とした Friedman 検定を行い，下位検定として Bonferroni の調整を行った Wilcoxon 符号検定（Dunn 検定）を行った。有意水準は 5 % とした。

本研究は大阪歯科大学医の倫理委員会の承認を得て行った（承認番号 110852）。

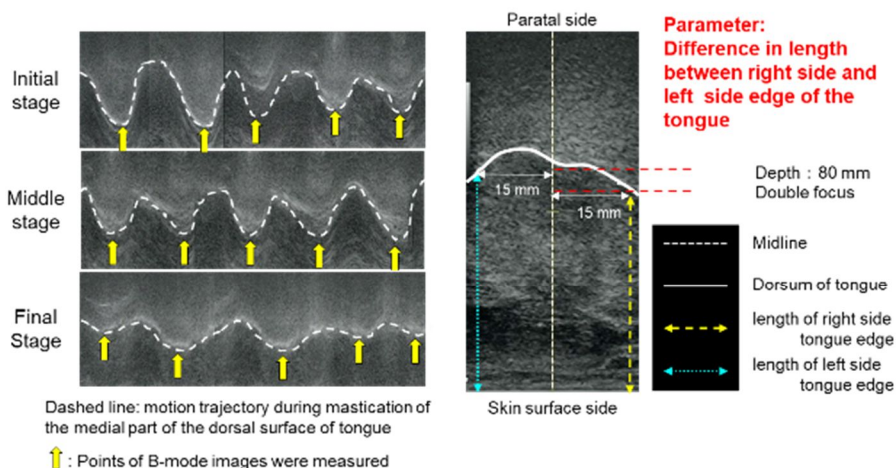


図 4 舌運動波形の解析手順の一例

4. 研究成果

すべての被験姿勢において，咀嚼の進行に伴い高低差は有意に減少した。また，終期において被験姿勢 30° は他の被験姿勢と比べて有意に大きい高低差を認めた（図 5）。

本研究の結果から 30° のリクライニングした姿勢は咀嚼が困難な姿勢と考えられる。しかし，30° のリクライニング姿勢であっても，15° の頸部前屈を付与することで，80° 座位と同程度の咀嚼時舌運動が発現されることが明らかとなった。

以上より，下記の結論を得た。

姿勢調整のリクライニングの角度 30° では，咀嚼終期における舌運動は大きくなった。

咀嚼開始食品を用いて咀嚼訓練を行う際は、少なくとも頸部背面と水平面のなす角度が45°以上を保つ姿勢が望ましい。

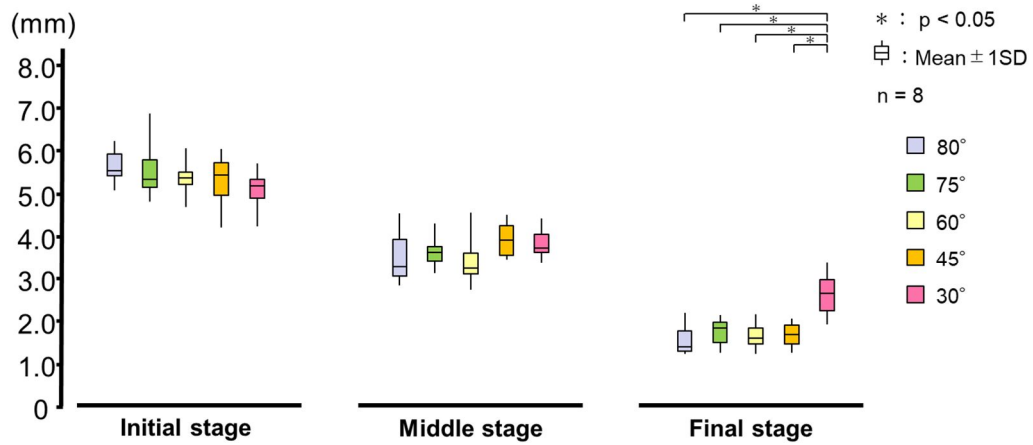


図5 高低差の測定結果

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 覺道昌樹, 柏木宏介	4. 巻 12月増刊号
2. 論文標題 咀嚼時舌運動の超音波画像検査と口腔リハビリテーション	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 アグリバイオ	6. 最初と最後の頁 34-37
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Kakudo M., Matsuo S., Ikeuchi K., Imai A., Sato M., Tanaka J., and Tanaka M.
2. 発表標題 Effect of posture adjustment in chewing CSM on tongue movements
3. 学会等名 97th General Session of the IADR（国際学会）
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 谷口晃平, 松尾信至, 覺道昌樹, 吉川由華, 今井敦子, 田中順子, 柏木宏介
2. 発表標題 食品の硬さが咀嚼時舌運動動態に与える影響 - 超音波画像検査を用いた検討 -
3. 学会等名 日本補綴歯科学会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 覺道昌樹, 松尾信至, 今井敦子, 前田圭吾, 藤井隆晶, 橋本睦都, 田中順子, 柏木宏介
2. 発表標題 舌運動の超音波画像診断の試み - 押しつぶしと指示咀嚼 -
3. 学会等名 公益社団法人日本補綴歯科学会
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------