

令和 4 年 6 月 20 日現在

機関番号：13101

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2021

課題番号：19K24140

研究課題名（和文）舌運動モーションキャプチャと舌圧測定の同時計測—高齢者の嚥下時舌運動評価—

研究課題名（英文）Evaluation of lingual function by motion capture system and tongue pressure measurement for the elderly.

研究代表者

設楽 仁子（Shitara, Satoko）

新潟大学・医歯学総合病院・医員

研究者番号：10848261

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：新潟大学医歯学総合病院歯科外来に通院中で義歯未使用者の65歳以上の患者に対して水嚥下時の舌圧と舌運動の同時計測を行った。
高齢者と健常若年者の水嚥下時の舌運動の結果を比較したところ、基本的な舌運動パターンは同じであり、液体量の変化しても変調が見られなかった。しかし、有意な差ではなかったが、高齢者の方が、舌が口蓋に接触している時間は延長傾向を示し、舌運動が緩慢になっている様子が見て取れた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者は、様々な要因で嚥下機能は低下する。そのため、高齢者の舌圧は、健常者との比較だけでなく、握力などの身体機能や低栄養など全身状態との関係性についても研究されており、様々な報告がある。しかし、舌運動との関係性についての報告は今までになく、実際にどのように舌が動いているかは不明である。そこで、高齢者の舌運動と舌圧を同時測定し、加齢による嚥下時舌運動の変化を科学的に評価できれば、臨床の場において高齢者の舌運動の特徴を加味した嚥下障害に対する治療計画やリハビリテーションの提案に役立てることができると考えている。

研究成果の概要（英文）：Simultaneous measurement of tongue pressure and tongue movement during swallowing was performed for patients aged 65 years or older without the denture who were visiting the dental outpatient department of Niigata University Medical and Dental Hospital. The results of the elderly showed that the basic tongue movement pattern was the same as that of the healthy young people, and tongue movement did not modulate with changes in liquid volume. However, although there was no significant difference in the elderly, the time when the tongue was in contact with the palate tended to be prolonged, and it was observed that the tongue movement was slow.

研究分野：舌運動と舌圧の同時計測

キーワード：舌運動 舌圧 水嚥下 高齢者

1. 研究開始当初の背景

近年，嚥下障害患者の増加に伴い，摂食嚥下リハビリテーションに対するニーズは高まる一方である．要支援・要介護者における嚥下障害保有者は約 20%，数にして全国推計およそ 100 万人とされる．また，嚥下障害から惹起される誤嚥性肺炎の医療費が約 170 万円というデータからも，嚥下機能の診断，嚥下障害に対するリハビリテーションは日本の医療費削減に大いに貢献する分野であると考えられる．

高齢者は，筋力低下や口腔機能においても咬合力の低下や咀嚼能力の低下，唾液分泌の低下など様々な要因で嚥下機能は低下する．そのため，高齢者の舌圧は，健常者との比較だけでなく，握力などの身体機能や低栄養など全身状態との関係性についても研究されており，様々な報告がある．しかし，舌運動との関係性についての報告は今までにない．舌圧センサシートシステムにおける結果においても，舌圧発現様相が加齢によって変化し口蓋後方周縁部の舌圧が強くなるのは，舌筋力の低下を舌の動きが補償して，咽頭へ食塊を送り込んでいるのではないかとの考察のみであり，実際にはどのように舌が動いているかは不明である．

申請者らは舌の運動を 3 次元にモーションキャプチャ可能な電磁アーティキュログラフ:EMA(Carstens ,Gottingen ,Germany)(図 1)と舌圧センサシートシステム(Swallow Scan , ニッタ , 大阪)(図 2)を用いて，舌運動と舌圧を同時記録できる計測系を構築し，研究を進めてきた．本研究では，この同時測定装置を用いて高齢者の舌運動と舌圧を測定すれば，嚥下時舌圧発現様相が変化した新たな一因が明らかになるのではないかと考えた．

2. 研究の目的

舌圧センサシートシステムと EMA の同時計測により，高齢者の特異的な舌運動パターンを明らかにし，また，嚥下時舌運動と舌圧発現様相との関係性を明らかにすることである．

3. 研究の方法

義歯未装着で咬合支持を有する新潟大学医歯学総合病院歯科外来に通院中の 65 歳以上の高齢者 11 名を対象に測定を行った．舌圧測定には舌圧センサシートシステムを，舌運動解析には EMA を用いて，水 (3ml, 10ml) 嚥下時とトロミ水 (3ml, 10ml) 嚥下時の計測を行った．まず上下方向成分の嚥下時舌運動パターンを定性的に評価した．そして，特徴的な運動軌跡の変曲点をタイムイベント (TE) (図 1) として設定し，舌の前方部と後方部における運動や口蓋接触前の速度や移動距離を評価した．そして，高齢者 5 名 (男性 1 名，女性 4 名，平均年齢 71.0 ± 4.7 歳) とすでに分析済みである若年者 14 名 (男性 10 名，女性 4 名，平均年齢 29.4 ± 3.9 歳) と比較して，水嚥下時の加齢変化について分析した．

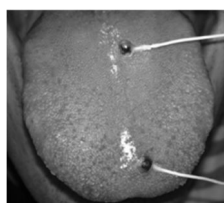


図 1 EMA の測定風景と舌上へ貼付したマーカー

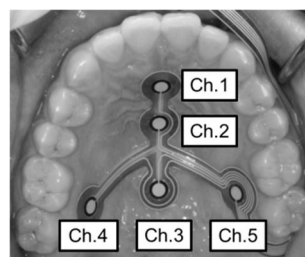


図 2 舌圧センサシートシステム (口蓋貼付時)

4. 研究成果

(1) 高齢者の水嚥下時のタイムイベント

高齢者においても、若年者と同様の7つのタイムイベントが観察された。このことより、基本的な舌運動パターンは加齢の影響を受けない可能性が示唆された。

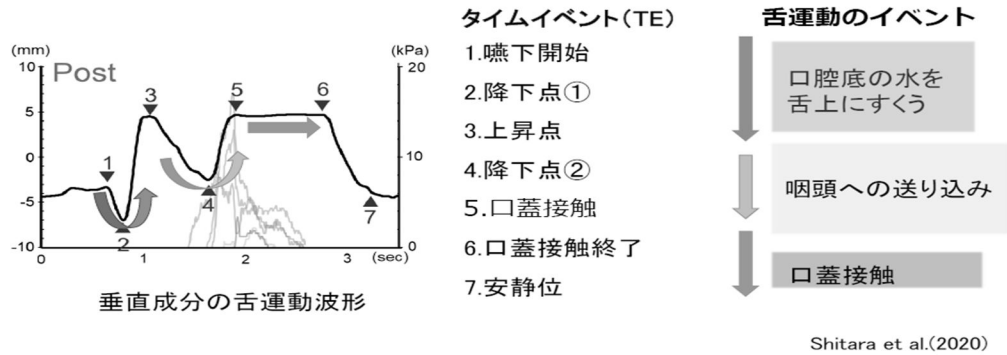
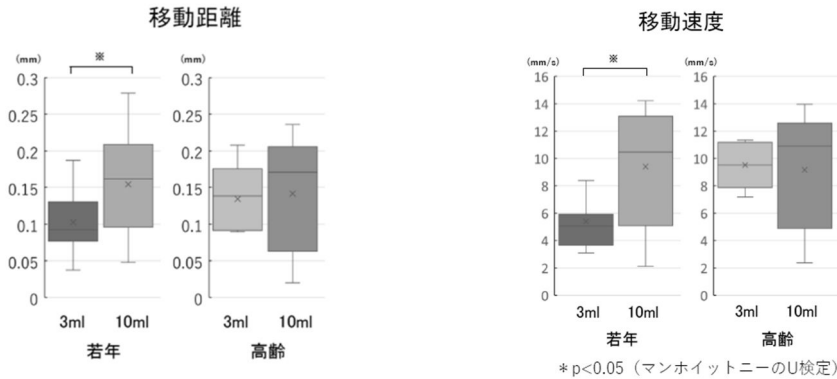


図 3

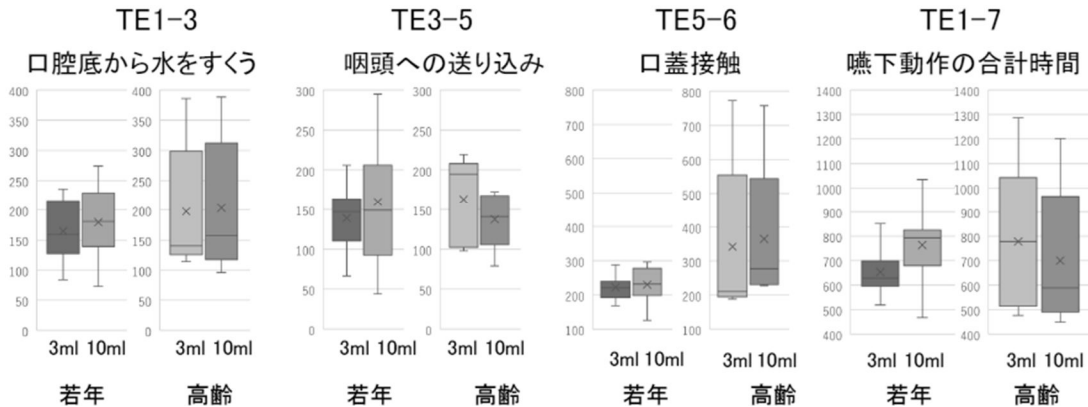
(2) 3ml と 10ml の水嚥下時の TE 4-5 の移動距離・平均速度

若年者では 3ml と 10ml 間で距離・速度の上昇が見られたが、高齢者では見られなかった。



(3) 各タイムイベント間の運動時間

各タイムイベント間での有意差は認められなかったが、高齢者における口蓋接触および合計時間はより長い傾向を示した。



(4) 考察

3年年齢層 (20~39歳, 40~59歳, 60~80歳) に分け、超音波診断装置を用いて唾液嚥下時の舌運動を記録した研究では、舌運動の振幅は年齢とともに減少し、舌運動の持続時間は年齢とともに増加すると報告した (Li et al. 2015)。また、50歳未満と50歳以上

の2群に分け、電磁アーティキュログラフ（EMA）を用いて水の連続嚥下時舌運動を記録した研究では、運動の振幅は年齢の影響を受けず、ピーク速度は若年群が高齢群に比べて有意に高いと報告した（Steel et al.2009）。

このことより、（2）の結果の若年者で見られた液体量に応じた変化は舌運動の変調であり、液体の量に応じて適切な運動量および速度の調整を行っていた。その一方で、高齢者では液体量の変化に対応ができず、3mlでも10mlと移動量の差は見られなかったと考えられる。また、（3）の結果で各タイムイベント間の持続時間について有意差は見られなかったが、高齢者の口蓋接触時間の延長の傾向が見られた。これは嚥下に必要な喉頭挙上に時間を要することの影響と考えられる。

健常高齢者と若年者との水嚥下時舌運動の比較を行うと、基本的な舌運動パターンは同じであり、液体量の変化に対する変調は見られなかった。また、有意な差ではなかったが、口蓋接触時間の延長傾向を示し、舌運動が緩慢になっている様子が見られた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4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 Shitara Satoko, Fujiwara Shigehiro, Okawa Jumpei, Kodama Shohei, Hori Kazuhiro, Ono Takahiro	4. 巻 47
2. 論文標題 Coordination between lingual motion and pressure production during dipper/tipper type swallows	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Oral Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 1479 ~ 1488
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/joor.13079	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 -
1. 著者名 Okawa Jumpei, Hori Kazuhiro, Fujiwara Shigehiro, Uehara Fumiko, Shitara Satoko, Kodama Shohei, Ono Takahiro	4. 巻 47
2. 論文標題 Estimation of pharyngeal residue after swallowing by retronasal aroma	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Oral Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 880 ~ 888
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/joor.12974	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 -
1. 著者名 Kodama Shohei, Fujiwara Shigehiro, Okawa Jumpei, Shitara Satoko, Hori Kazuhiro, Ono Takahiro	4. 巻 48
2. 論文標題 Modulation of tongue motion and tongue pressure during liquid swallowing with different bolus volumes	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Oral Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 1243 ~ 1251
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/joor.13248	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 -
1. 著者名 Fujiwara Shigehiro, Hori Kazuhiro, Shitara Satoko, Okawa Jumpei, Kodama Shohei, Murakami Kazuhiro, Ono Takahiro	4. 巻 48
2. 論文標題 Effect of hard gummy candy chewing on masticatory function	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Oral Rehabilitation	6. 最初と最後の頁 909 ~ 915
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/joor.13208	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4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 設樂仁子, 藤原茂弘, 堀一浩, 兒玉匠平, 大川純平, 小野高裕
2. 発表標題 舌運動モーションキャプチャと舌圧測定を用いた舌癌切除患者の舌運動評価
3. 学会等名 日本口腔リハビリテーション学会第33回学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 兒玉匠平, 藤原茂弘, 堀一浩, 設樂仁子, 大川純平, 小野高裕
2. 発表標題 とろみ水嚥下時の舌運動と舌圧発現様相との関係
3. 学会等名 第25回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 兒玉匠平, 藤原茂弘, 設樂仁子, 大川純平, 堀一浩, 小野高裕
2. 発表標題 Dipper嚥下時の舌運動と舌圧産生様相との関係
3. 学会等名 令和元年度新潟歯学会第1回例会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐藤理加子, 兒玉匠平, 設樂仁子, 大川純平, 堀一浩, 小野高裕
2. 発表標題 グミゼリー時咀嚼時の舌運動と顎運動経路
3. 学会等名 日本顎口腔機能学会 第 66 回学術大会
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
---------	---------