

令和 元年 6 月 17 日現在

機関番号：33916

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2016～2018

課題番号：16K16449

研究課題名(和文)舌圧測定と動態解析による舌運動と咽頭残留の関連性および訓練有効性の検討

研究課題名(英文)Effect of tongue pressure and tongue strengthening exercise on pharyngeal residue

研究代表者

稲本 陽子(Inamoto, Yoko)

藤田医科大学・保健学研究科・教授

研究者番号：70612547

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、嚥下障害の重要所見である咽頭残留に対し舌圧を高める筋力増強練習が有効であるか、また米国製機器Swallow STRONG(以後SS)(米国特許#6702765)による舌圧計測および筋力増強の有効性について検討した。健康成人30名の舌圧は、SS前方・後方の舌圧ともに臨床場面で汎用されている舌圧測定器(JMS)による舌圧と相関をみとめた。SSの基準値は、前方が後方より高く、高齢者ではばらつきが多く見られた。嚥下障害患者では、前後ともに健康者に比し著明な低下をみとめ、舌後方は最後まで計測困難な例を5名にみとめた。舌圧の改善と咽頭残留の軽減にも関係性が示されSSの有効性を確認できた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

SwallowSTRONGは、舌の前方だけでなく後方の評価、訓練が可能である。後方の圧(舌根部と咽頭壁接触圧)は、口腔後方から食道へ食物を推進する力として不可欠である。本研究でSwallowSTRONGによる計測は、舌の可動域や巧緻性がある程度保持されている例で、舌の前方・後方の漸増的舌圧増強練習も有効に行えること、段階的な改善の経過を追跡できることが確認できた。定量的な評価、訓練手法が少ない摂食嚥下リハビリテーションにおいて日々の練習で侵襲少なく、前方と後方でそれぞれ適切な強度を提供できるのは有効である。また画像評価と組み合わせることで、咽頭残留のメカニズムや病態理解の促進にもつながる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to clarify the relationship between pharyngeal residue and tongue pressure, to determine whether muscle strengthening exercise to increase tongue pressure is effective to decrease pharyngeal residue, and to determine the availability of SwallowSTRONG (SwallowSolutions, US patent #6702765) as device for muscle strengthening ex. There showed significant positive correlation in both anterior and posterior tongue pressure to the pressure measured by clinically used device (JMS) in 30 healthy subjects (15 elderly, 15 young). Tongue pressure was higher in anterior than in posterior. Large variables were found in elderly. Both anterior and posterior pressure was lower in dysphagia patients than healthy, and most of the patients could not measure the posterior tongue pressure at the first measurement. Five patients could not attain the posterior tongue pressure until last. Significant improvement of tongue pressure, severity, and eating status was found at last.

研究分野：摂食嚥下障害

キーワード：摂食嚥下 摂食嚥下障害 舌圧 咽頭残留 筋力増強

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

摂食嚥下障害患者にとって、嚥下をした後も咽頭内に飲食物が残留する「咽頭残留」は、嚥下後の「誤嚥」(飲食物が気道に侵入する)を引き起こす因子として、リスクの高い所見である。咽頭残留を防ぐためには、舌による食塊形成および口腔から咽頭への食塊の送り込み、これに連続して起こる咽頭収縮、食道開大が適切なタイミングと力量でおこなう必要がある。リハビリテーションではそれぞれの運動を正確に評価し、問題となっている諸器官に対する適切なアプローチを見つけ出すことが求められているが、咽頭残留に対する訓練法はいまだ十分に確立されていない。我々は、マンOMETRYによる咽頭食道圧計測と320-ADCTによる解析にて、嚥下手技である努力嚥下やメンデルソン手技が咽頭残留に有効であること、病態により咽頭残留軽減に有効な嚥下手技が異なることを示してきた。

しかし、十分に検討できていないのが舌運動能力と咽頭残留の関係性や咽頭残留軽減に対する舌運動の効果についてである。舌は食物を適切な形状に形成し、咽頭へ送り込むという重要な役割を持っており、臨床場面で舌運動訓練は頻繁に実施されている。舌運動の定量化に対する試みは長年されているが、簡単で実用的な評価法は限られており、運動能力と口腔・咽頭残留の関係性や訓練量や強度については明らかになっていない。現在、定量化できる評価として用いられているのが舌圧測定である。本邦にも比較的容易に入手でき、臨床評価に適用できる舌圧測定機器があり、我々の施設を含め多施設で用いられている。操作が簡単で実用的である一方で、センサーが1つであり舌の一部の圧しか評価できないという限界や、センサーとなっているバルブが口腔内の唾液ですべりやすく一部の患者では正確に評価できない問題点がある。一方、最近米国で市販され始めた Swallow STRONG (米国特許 #6702765 Swallow SOLUTIONS 社) は、4つの圧センサーを有し、4箇所(前舌・左縁・右縁・後舌)の舌圧を部位別に計測でき、口蓋に装着するマウスピースにセンサーが付属していることで、安定した計測が可能である。舌圧測定は、舌の筋力増強訓練を行っていくときの負荷量の決定にも欠かせない。近年開発された口腔の筋力増強のためのアプローチ法 Isometric progressive resistance oropharyngeal therapy (以下 I-PRO therapy) では、最大舌圧の60-80%を目標値とした抵抗運動を実施し、筋力の増強にあわせ漸次的に負荷量を上昇させていく。Robbinsらは健常成人と嚥下障害患者を対象に Swallow STRONG の前衛である Iowa Oral Performance Instrument; IOPI を用いて、I-PRO therapy を8週間続けた結果、健常成人では、舌の筋力増強とともに嚥下中の舌圧が改善、嚥下障害患者では、口腔通過時間軽減、咽頭残留軽減、喉頭侵入・誤嚥の軽減を認めたと報告した (Robbins et al, 2005, 2007)。これらの報告は嚥下訓練における舌の筋力増強訓練の有用性を示している。Swallow STRONG では、この I-PRO therapy を舌の4箇所(前舌・左縁・右縁・後舌)で行うことができ、さらにタブレットを用いることで患者が視覚的フィードバックをしながら効果的に筋力増強できるように工夫されている。Swallow STRONG を用いることで、より正確な舌圧の計測が行え、320-ADCT による運動解析とあわせることで舌圧と咽頭残留の関係性を詳細に検討できると考える。また Swallow STRONG によりターゲットを決めた舌筋力増強訓練が期待でき、この効果を嚥下造影検査や320-ADCT を用いて舌を含めた諸器官の動態解析および咽頭縮小率、咽頭残留計測を定量評価することで、嚥下機能改善に対する舌の筋力増強の有効性を検証できるのではないかと考えた。

### 2. 研究の目的

- 1) SwallowSTRONG を用いた健常成人若年と高年者の舌前方部と後方部の舌圧標準値を得ることである。この標準値を従来から用いられている機器による舌圧と比較して、SwallowSTRONG の有効性を検討する。
- 2) 咽頭残留が認められる嚥下障害患者に対し、舌圧計測および嚥下動態の運動解析を行い、舌運動と咽頭残留の関連を明らかにする。さらに対象患者に Swallow STRONG を用いて舌筋力増強を行い、訓練前後の咽頭残留、誤嚥、嚥下重症度、摂食状態の変化を評価し、咽頭残留軽減に対する SwallowSTRONG を用いた舌筋力増強訓練の有効性を検討する。

### 3. 研究の方法

#### 1) 健常成人の最大舌圧の計測

健常若年20-40歳、高年60歳以上40名を対象とした。

##### (1) 嚥下障害の除外

反復唾液嚥下テスト、改訂水飲みテストを実施し、EAT-10 を実施し簡易の嚥下機能評価を行い、嚥下障害がないことを確認した。

##### (2) 最大舌圧・嚥下時舌圧計測

SwallowSTRONG (Swallow Solutions) を用いて前方、後方の最大舌圧(1-RM)を測定した。さらに現在リハビリテーション場面で用いられている従来からの舌圧測定器(JMS)を用いて同様に最大舌圧を測定した。

##### (3) 標準値の設定、従来法との関連を検討

健常成人の標準値を算出し、性別や年齢による変化を検討した。SwallowSTRONG による舌前方の舌圧および後方の舌圧とJMS舌圧のSpearmanの相関係数をみた。

## 2) 嚥下障害患者の最大舌圧の検討および筋力増強の効果判定

### (1) 対象患者の選出

嚥下造影評価検査にて咽頭残留をみとめる患者 15 名を選出した。MMSE, スクリーニング検査 (RSST, MWST) を実施した。臨床的重症度分類, 摂食状態を評価した。

### (2) 最大舌圧・嚥下時舌圧計測

SwallowSTRONG (SS) を用いて前方, 後方の最大舌圧 (1-RM) および JMS による最大舌圧を測定した。

### (3) SwallowSTRONG を用いた筋力増強訓練を実施

Swallow STRONG を用いた筋力増強訓練をその他の嚥下練習とあわせて実施した。前方, 後方各 1 セッション 10 回, 5-7 回/週, 4-8 週間継続した。負荷量は最初の 1 週目の最大舌圧の 60%, 2 週目以降は 80% に設定した。さらに 2 週おきに再評価し, ターゲットの値を調整した。ターゲットの値に対する成功率を記録した。

### (4) 画像評価による検討

対象を選出した際の嚥下造影検査および筋力増強訓練終了時に実施した嚥下造影検査を用いて, 咽頭残留スコア, 残留量, 嚥下重症度を評価した。咽頭残留は, Bolus residue Scale (BRS\*) (Rommel et al. 2015) を用いた評価に加え, Bolus Image J (NIH) を用い, 咽頭残留面積を計測した。咽頭残留評価は, 嚥下が終了し諸器官が嚥下前の安静位に復位したフレームを用いて計測した。さらに数名は, 320-ADCT による嚥下動態評価を筋力増強訓練前後で撮影し, 咽頭収縮率と咽頭残留量を求めた。

\*BRS 1. 残留なし 2. 喉頭蓋谷 3. 咽頭後壁または梨状窩 4. 喉頭蓋谷 + 咽頭後壁または梨状窩 5. 咽頭後壁と梨状窩 6. 喉頭蓋谷 + 咽頭後壁 + 梨状窩

## 4. 研究成果

### 1) 健常成人の最大舌圧

健常成人の平均年齢は  $56 \pm 26$  歳, 若年男性 7 名, 高年男性 5 名, 若年女性 8 名, 高年女性 10 名。反復唾液嚥下テスト, 改訂水飲みテスト, Eat10 のいずれにおいても嚥下障害の徴候をみとめなかった。SS の最大舌圧は, 前方  $126.4 \pm 42.1$ , 後方  $113.2 \pm 67.3$ , JMS による最大舌圧は  $42.1 \pm 10.3$  であった。変動係数は, SS 前方  $0.27 \pm 0.36$ , 後方  $0.36 \pm 0.44$  に対し JMS  $0.06 \pm 0.03$  であり, SS の前方, 後方いずれも JMS に対し有意に高かった ( $p=0.02$ ,  $p=0.02$ )。年齢 (若年, 高年) 性別別の比較を表 1 に示す。SS 前方・後方と JMS の相関は前方  $r=0.424$  ( $p=0.024$ ), 後方  $r=0.557$  ( $p=0.002$ ) であり, 前方・後方とも相関をみとめた。

4 群間の多重比較では, SS 前方はいずれの群間にも有意差をみとめなかったが, SS 後方は若年女性が高年女性, 高年男性に比し有意に高かった ( $p<0.01$ ,  $p<0.01$ )。JMS では, 若年男性は高年男性, 高年女性に比し有意に高く ( $p=0.03$ ,  $p=0.03$ ), 若年女性は高年女性に比し有意に高かった ( $p=0.05$ )。

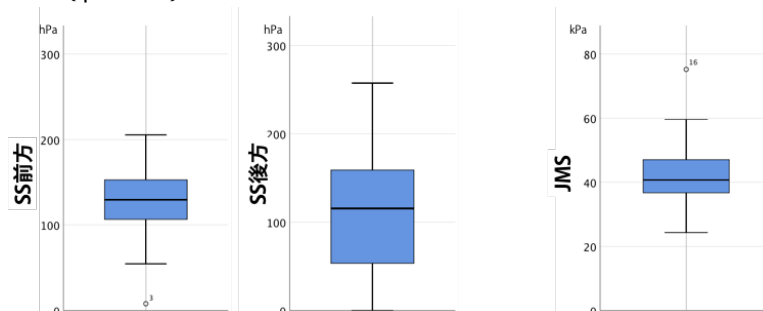


図 1 健常成人 SS 前方, 後方, JMS の舌圧

表 1 健常成人年齢・性別による舌圧の比較

	全体	若年男性	高年男性	若年女性	高年女性	p
SS 前方	$124.8 \pm 42.9$	$132.4 \pm 2.3$	$121.0 \pm 37.4$	$128.3 \pm 34.2$	$123.3 \pm 54.4$	0.925
SS 後方	$117.6 \pm 66.6$	$113.9 \pm 46.8$	$54.7 \pm 39.6$	$180.6 \pm 46.1$	$88.1 \pm 64.4$	0.004
JMS	$42.5 \pm 10.4$	$49.1 \pm 7.1$	$33.9 \pm 7.2$	$48.0 \pm 12.2$	$36.6 \pm 5.6$	0.003

p 値: Kruskal Wallis 検定

SS: SwallowSTRONG (hPa) JMS: 臨床場面で用いられている市販の舌圧機器 (kPa)

### 2) 嚥下障害患者のプロフィール

平均年齢は,  $69 \pm 10$  歳, 疾患は, 脳梗塞 8 名 (初発 5, 再発 3), 脳出血 2 名 (初発 2), その他 4 名であった。MMSE は  $26.1 \pm 4.7$  であり, 全員指示理解が可能であった。開始時 RSST は 3 以上が 8 名, 3 未満が 6 名, MWST は未実施 8 名, 3 点 4 名, 4, 5 点が 2 名, 臨床重症度分類 (Dysphagia Severity Scale; DSS) は誤嚥のあるレベルが 13 名以下 93% を占めた。SS を用いた筋力増強訓練は, 1 週目は最大舌圧の 60%, 2 週目以降は 80% をターゲットとして, 1 セット/日 (前後各 10 回), 5-7 日/週実施した。8 週以上継続 6 名, 6 週継続 3 名, 4 週継続 2 名, 2 週未満/脱落

例 3 名であった。

### 3) 嚥下障害患者の舌圧

SS 前方は  $71.4 \pm 46.0$ hPa, 後方は  $20.6 \pm 33.6$ hPa, JMS は  $18.3 \pm 7.8$ kPa であり, いずれも健常成人の高年平均に比し有意に下回った(いずれも  $p < 0.01$ ). SS 後方は 14 名中 8 名が計測困難であり, 練習を継続するなかで 4 名は可能となったが, 4 名は最後まで困難であった. SS 前方と JMS の相関は  $0.31$  ( $p = 0.297$ ) と低かった. 最終の舌圧は, SS 前方  $107.6 \pm 105.8$ hPa, 後方  $48.3 \pm 54.2$ hPa, JMS  $26.3 \pm 8.0$ kPa であり, それぞれ初回舌圧に比し有意に増加した(前方  $p < 0.01$ , 後方  $p = 0.03$ , JMS  $p = 0.02$ ). 14 名中 5 名は前方, 後方ともに増加した.

### 4) 嚥下造影による咽頭残留量の分析

SS による練習前後の比較が可能であった 12 名の咽頭残留 BRS は BRS6 初回 3 名 最終 1 名, BRS4 初回 4 名 最終 5 名, BRS3 初回 3 名 最終 2 名, BRS2 初回 2 名 最終 4 名で, 5 名が改善, 5 名が不変, 1 名が悪化した. 喉頭蓋残留は増加 3 名, 減少 8 名で初回と最終で有意差をみとめなかった. 一方梨状窩残留は増加 1 名, 減少 10 名で初回に比し最終で有意に減少した ( $p = 0.023$ ) 咽頭全体の残留は初回に比し最終で減少傾向であった ( $p = 0.06$ ).

咽頭残留が  $1.0\text{cm}^2$  以上減少した 4 名は SS 前方, 後方の舌圧ともに初回に比し, 最終で大きく改善した. 一方で残留が増加した 2 名のうち 1 名は, SS 前方が減少, SS 後方は増加, もう 1 名は SS 前方は増加したが, 後方は経過をとおして練習はできたものの値として算出されなかった.

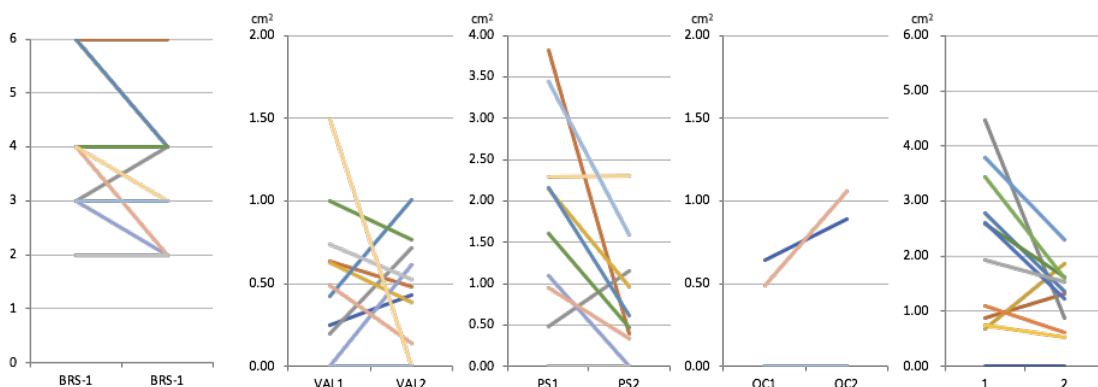


図 2 嚥下造影検査による残留の分析

### 5) 重症度と摂食状態の変化

DSS の変化は 8 名にみとめた DSS は変化なくても ESS に変化を認める例 DSS は改善しても ESS は変化のない例をみとめ ESS は 8 名に改善をみとめた. SS 前方と後方の両方の舌圧が増加した 5 名は全員 DSS の改善をみとめた.

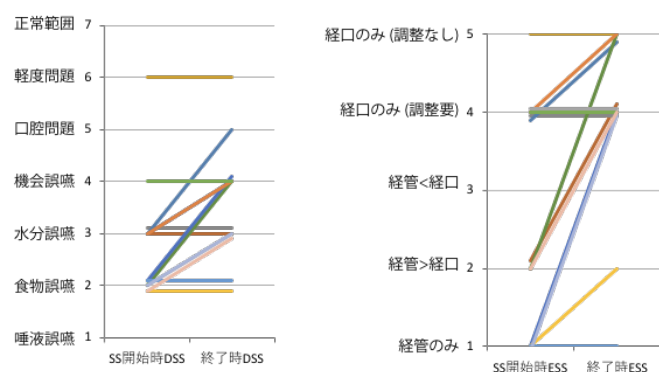
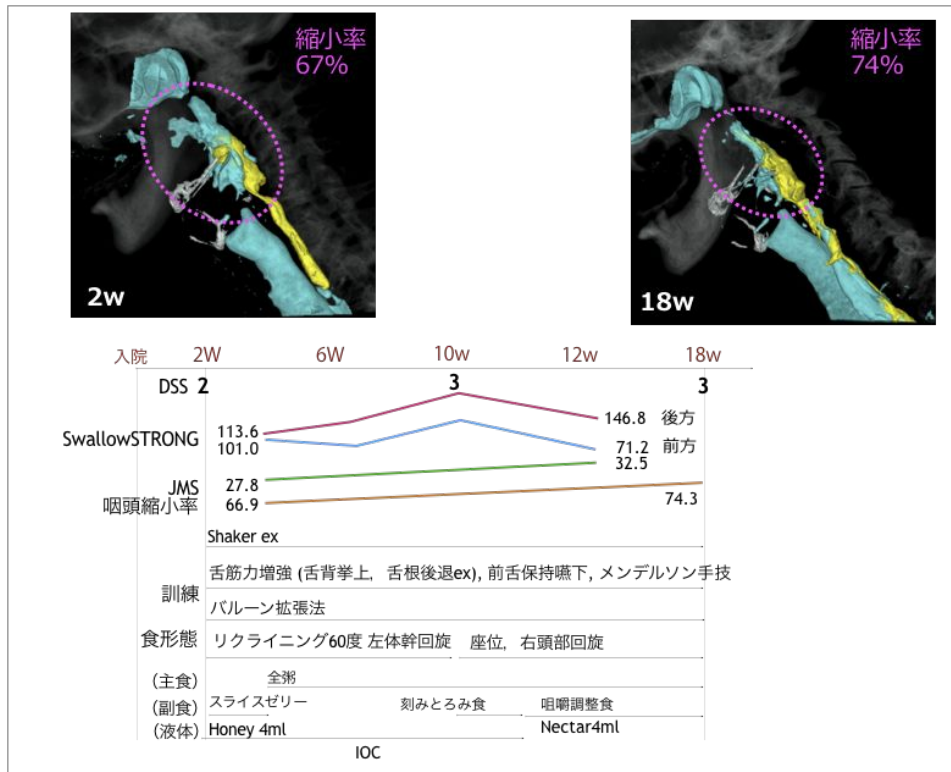


図 3 SS 開始時, 終了時の DSS と ESS の変化

### 6) CT による検討 1 症例

69 歳男性, 右延髄外側症候群 発症後 217 病日に嚥下リハビリテーション目的に当院に入院した. 意識レベル清明, 認知レベル良好 (MMSE28). SS 開始時 DSS2. 開始時 SS 前方  $101.0$ hPa, 後方  $113.6$ hPa, JMS  $27.8$ kPa であった. 嚥下 CT では, 嚥下中の咽頭縮小が不十分で最小咽頭腔体積は  $7.6\text{ml}$ , 咽頭縮小率は  $67\%$ であった. SwallowSTRONG による舌の筋力増強に加え, 咽頭収縮練習として, 舌根後退練習, 前舌保持嚥下を実施した. 10 週目まで前方も後方も漸増的にターゲット圧が増加した. 12 週に低下をみとめたものの, 退院後に実施した CT では, 最小咽頭腔体積は  $3.2\text{ml}$ , 咽頭縮小率は  $74\%$ に改善した. 咽頭残留量は減少し DSS は 3 に改善, 食形態は咀嚼調整食, ネクター状とろみまでレベルがあがった.



## 考察と結論

### 1) SwallowSTRONG による舌圧測定

健常成人を対象とした計測にて、前方と後方ともに臨床場面で頻りに用いられている JMS の舌圧装置による計測値との相関が高かった。JMS の舌圧装置による計測値は従来の報告と同程度であった (津賀ら, Utanohara ら)。また SwallowSTRONG の前衛である The Madison Oral Strengthening Therapeutic (MOST) device を用いた健常成人の年齢別の報告では、前方が後方より高く、前方は 100-150hPa 程度、後方は 50-100hPa 程度、若年、中年に比し、高年で低下すると報告している (Robbins ら)。本研究では、この報告より計測値がやや高い傾向にあるものの大きな逸脱はなく、SwallowSTRONG の舌圧計測は有効であるといえる。

しかし変動係数が、前方、後方のいずれも JMS の計測値に比し有意に高値であることは今後検討が必要である。SwallowSTRONG のセンサーはポイントセンサーであり接触部分が小さいため、口腔内のマウスピースの接地の少しのずれが計測値に影響することが考えられる。またセンサーが小さいため、舌の可動域が保持されていないと、口蓋との接触が不十分となり、圧として計測されない。嚥下障害患者で、最後まで後方の計測が困難であった例は、舌、センサー、口蓋との接触がうまくいかなかったことや舌の運動低下が原因と考えられる。健常でも計測値のばらつきが多い例は、高口蓋でセンサーを口蓋に十分接触できなかったことと考えられる。今後、より正確に有効に用いていくためには、習熟程度の考慮、また口蓋の高さの計測およびマウスピースの口腔内の接地の治具の作成など、計測の環境設定が必要である。

### 2) 嚥下障害患者による咽頭残留と舌圧の関連

咽頭残留が 1.0cm<sup>2</sup> 以上減少した 4 名で SS 前方、後方の舌圧ともに初回に比し最終で大きく改善した。このことから、舌圧の改善が、咽頭残留の軽減に影響を与えたことが示唆される。しかし一方で、咽頭残留が増加 (悪化) した 2 名のうち 1 名は SS で後方部の圧に改善をみとめていたことから、この 1 名は舌筋力以外の要素が咽頭残留に影響を与えることが確認された。咽頭残留を呈する要因としては、食道入口部開大、舌骨喉頭挙上、咽頭収縮があげられる。このうち、舌圧は嚥下中の舌後退移動に関連して咽頭収縮に影響すると考えられる。すなわち、咽頭残留の原因が咽頭収縮の低下による症例の場合は、舌圧機器を用いた漸増的筋力増強練習が有効と考えられる。

SwallowSTRONG は、舌前方だけでなく、後方の筋力を増強できるのが有効な点である。咽頭収縮は舌根部の筋力が必要であり、舌後方部の舌圧が影響を与える。嚥下 CT での検討が行えた症例で、後方の舌圧増加とあわせて咽頭縮小率の改善、咽頭残留の低下をみとめている点からも、SwallowSTRONG を用いた計測は咽頭収縮低下が主因で咽頭残留を呈している症例に有効であるといえる。

### 3) 今後の研究の必要性

本研究では、ランダム化比較試験が行えていないことが限界である。嚥下障害患者にとって咽頭残留は主要な所見であり、残留を呈しない症例を見つけることは容易ではないが、咽頭残留を呈する症例と呈しない症例で舌圧の比較、漸増的筋力増強の経過を比較することで、咽頭残留を呈する舌圧のカットオフ値も得られると考える。また咽頭残留を呈する食道入口部の開大程度もあわせて評価していく必要がある。

## 参考文献

1. Robbins J, Gangnon RE, Thesis SM et al. The effects of lingual exercise on swallowing in older adults. J Am Geriatr Soc 53:1483-1489, 2005
2. Hewitt A, Hind J, Kayas S et al. Standardized instrument for lingual pressure measurement. Dysphagia 23:16-25, 2008
- Robbins J, Humpai R, Banaszynske K et al. Age-related differences in pressures generated during isometric presses and swallows by healthy adults. Dysphagia 31:90-96,2016.
2. Rommel N, Borgers C, Beckevoort DV et al. Bolus residue scale: An easy to use and reliable videofluoroscopic analysis tool to score bolus residue in patients with dysphagia. International Journal of Otolaryngology.2015, Article ID 780197
3. 津賀一弘 .高齢者の口腔機能向上への舌圧検査の応用 .日本補綴歯科学会誌 8:52-57, 2016.
4. Utanohara Y, Hayashi R, Yoshikawa R et al. Standard values of maximum tongue pressure taken using newly developed disposable tongue pressure measurement device. Dysphagia 23: 286-290, 2008.

## 5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 1 件)

稲本陽子, 才藤栄一, 柴田斉子 . 高齢者の嚥下障害に対する治療指向的評価の重要性 . Journal of Clinical Rehabilitation 25:764-773,2016

〔学会発表〕(計 8 件)

Yoko Inamoto, Eiichi Saitoh, Yuriko Ito, Yoichiro Aoyagi, Seiko Shibata, Hitoshi Kagaya, Naoko Fujii, Jeffrey Palmer . Kinematic analysis of effortful swallow using 3D dynamic computed tomography. 25<sup>th</sup> annual conference of Dysphagia Research Society, 2017, Portland, USA

稲本陽子 運動学習から考える嚥下訓練 愛媛県言語聴覚士会 2017年(招待講演)

稲本陽子 課題指向的嚥下評価 第23回日本摂食嚥下リハビリテーション学会学術大会2017年(招待講演)

Yoko Inamoto. Dysphagia treatment based on evaluation.10<sup>th</sup> World congress of NeuroRehabilitation,2018, Mumbai, India (招待講演)

Yoko Inamoto, Eiichi Saitoh E, Yuriko Ito, Yoichiro Aoyagi, Naoko Fujii, Rachel Mulheren, Jeffrey Palmer. Effect of effortful swallow on pharyngeal cavity volume with 10ml honey thick bolus. Kinematic analysis using 3D dynamic compute tomography. 26<sup>th</sup> annual conference of Dysphagia Research Society, 2018, Baltimore, USA

稲本陽子 食べるを再建する 第13回愛知県言語聴覚士学会学術大会2018年(招待講演)

山路綾, 稲本陽子, 粟飯原けい子, 柴田斉子, 小川真央, 松浦広昂, 佐藤百合子, 吉崎杏奈 . 大高洋平, 才藤栄一 . 定量的な病態評価と機能訓練により経口摂取に至った延髄外側梗塞による重度嚥下障害の1例 . 回復期リハビリテーション病棟協会 第33回研究大会 2019年

Aya Yamaji, Yoko Inamoto, Seiko Shibata, Hirotaka Matsuura, Yuriko Sato, Anna Yoshizaki, Yohei Otaka, Eiichi Saitoh. Functional recovery progress of a case of severe chronic dysphagia patient with lateral medullary infarction. 13<sup>th</sup> International Society of Physical and Rehabilitation Medicine World Congress, 2019, Kobe, Japan

〔図書〕(計 2 件)

Eiichi Saitoh, Kannit Pongpipatpaiboon, Yoko Inamoto, Hitoshi Kagaya, Seiko Shibata, Yoichiro Aoyagi, Koichiro Matsuo. Dysphagia evaluation and treatment. Springer, 2017

稲本陽子, 柴田斉子, 才藤栄一編 . リハビリテーション医学に基づいた摂食嚥下障害の評価・対応 . 医歯薬出版, 2019年6月17日

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

取得状況(計 0 件)

## 6 . 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名: 稲本陽子

ローマ字氏名: Inamoto, Yoko

所属研究機関名: 藤田医科大学

部局名: 保健衛生学部リハビリテーション学科

職名: 教授

研究者番号(8桁): 70612547