

令和 4 年 6 月 21 日現在

機関番号：33916

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2020～2021

課題番号：20K23299

研究課題名（和文）前舌保持嚥下の咽頭収縮メカニズムの検討 320列面検出器型CTを用いた検討

研究課題名（英文）The effect of Tongue-hold swallow on pharyngeal cavity

研究代表者

栗飯原 けい子 (AIHARA, Keiko)

藤田医科大学・保健衛生学部・助教

研究者番号：00878366

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,100,000円

研究成果の概要（和文）：目的：320列面検出器型CTに舌の輪郭描出手法を用いて、前舌保持嚥下（THS）による咽頭後壁への効果の定量的検討、及びTHS時の挺舌長の違いによる影響を検討する。方法：対象は健常被験者13名（男性6名、年齢23-43歳）、2種類の挺舌長のTHS（THS1/3、THS2/3）と唾液嚥下（SS）の3施行を320列面検出器型CTにて撮影し、咽頭後壁隆起量（PPW）を計測した。結果と考察：嚥下中のPPWはSSに比べTHS1/3で有意に増加し（ $p=0.04$ ）、THS2/3は唾液嚥下に比べ増加する傾向を認めた。THSは嚥下中の咽頭後壁の隆起量を増加させる効果がある可能性が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果から咽頭後壁の隆起量が増加することが定量的に示されたことで、単に咽頭収縮に対する訓練と定義されている前舌保持嚥下の効果がより明確となった。

研究成果の概要（英文）：Purpose: The purpose of this study was to elucidate the effects of the tongue-hold swallow (THS) on the pharyngeal wall by quantifying posterior pharyngeal wall (PPW) anterior bulge during the THS. In addition, the effect of tongue protrusion length on the extent of pharyngeal wall anterior bulge was analyzed. Methods: Thirteen healthy subjects (6 males and 7 females, 23-43years) underwent 320-row area detector CT during saliva swallow (SS) and two types of THS (THS1/3 and THS2/3). Length from cervical spine to PPW (PPW-AP) was measured and was compared between SS, THS1, and THS2. Results & Discussion: Compared to SS, PPW-AP in THS1 was significantly larger ( $p=0.04$ ) and PPW-AP in THS 2 was not significantly different ( $p=0.09$ ). This study demonstrated that the expanded pharyngeal cavity due to the tongue protrusion was completely obliterated by the increase of anterior motion of pharyngeal wall during THS.

研究分野：摂食嚥下リハビリテーション

キーワード：摂食嚥下リハビリテーション 摂食嚥下障害 Dysphasia Swallowing disorder 舌 咽頭 前舌保持嚥下 320列面検出器型CT

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

ヒトの摂食嚥下の過程においては気道を防御しながら食塊をいかに効率よく移送するかが求められる。効率的な食塊移送には、舌運動による口腔から咽頭への移送および舌根部と咽頭壁の運動による咽頭から食道への移送が必要であり、これらが障害されると食物が口腔内や咽頭内に残留する所見としてあらわれる。後者の咽頭から食道への移送を強化する訓練法は少なく、唯一、1995年にFujiuらによって提唱された前舌保持嚥下が該当する。現在まで臨床場面で多用されているが、訓練法の有用性についてはエビデンスが乏しい。その背景には、前舌保持嚥下で解析すべき咽頭収縮が、標準的な画像検査である嚥下造影検査では2次元的な解析となるため、正確な運動解析が困難である点が挙げられる。代替として、舌圧や咽頭圧などの運動力学的検討は多く散見されるが、一致した見解が得られておらず、いまだ十分に理解されていない。

近年開発された320列面検出器型CTによる嚥下運動解析(嚥下CT)は、3次元的な嚥下動体解析を可能とし、任意方向から舌と咽頭の可視化が可能である。嚥下CTを用いた前舌保持嚥下の初期的検討では、舌根部と咽頭壁で形成される咽頭腔の体積を計測することで、前舌保持嚥下が咽頭収縮を強化する可能性を示唆することができた(Aihara K et al, 2020)。しかしそのメカニズムとして、舌根部と咽頭壁それぞれの運動動態を解明するまでには至らなかった。嚥下CTでは、舌など軟組織の描出は可能であるが正確な計測には限界があるためであった。

我々のグループでは、2019年に嚥下CTによる舌の輪郭描出手法を新たに開発し、嚥下中の舌の動態解析の可能性を広げた(Kanamori D et al, 2019)。これはアルギン酸ナトリウムを用いて希釈造影剤を舌表面にコーティングする方法である。この手法を用いることで前舌保持嚥下における舌の動態と咽頭壁の動態を独立して観察することが可能となり、目的とする前舌保持嚥下の咽頭収縮メカニズムを明らかにできると考えた。

### 2. 研究の目的

摂食嚥下において、食物を食道へ移送するために咽頭収縮の機能が重要である。前舌保持嚥下(THS)は咽頭収縮において咽頭後壁の前方運動を強化する訓練法で臨床で多用されているが、その効果は十分に理解されていない。この背景には従来の嚥下造影検査は透視像であるために咽頭後壁の隆起量を定量評価が困難であったためである。本研究は320列面検出器型CTに舌表面の輪郭描出手法を用いて、THSによる咽頭後壁への効果を定量的に検討すること、またTHS時の挺舌長による効果の違いを検討することを目的として行った。

### 3. 研究の方法

健常被験者13名(男性6名、年齢23-43歳)に対して行った。挺舌割合1/3と2/3のTHS(THS1/3, THS2/3)と唾液嚥下(SS)の3施行を320列面検出器型CTにて撮影した。撮影後、MPR像、3D-CT像を作成し、咽頭後壁隆起量(PPW)と咽頭腔体積を計測した。

### 4. 研究成果

PPWは嚥下前では3施行間に有意差を認めなかった。嚥下中ではSSに比べTHS1/3で有意に増加し( $p=0.04$ )、THS2/3は唾液嚥下に比べ増加する傾向を認めた。咽頭腔体積は嚥下前ではSS、THS1/3に比べTHS2/3で有意に増加した。2名の被験者で、嚥下中のPPWがSSに比べTHS1/3、THS2/3ともに小さい例を認めたが、2名とも咽頭腔体積は3施行全てで完全に縮小していた。

PPWは嚥下前には3試行間で有意差を認めなかったが、嚥下中はSSに比べTHS1/3で有

意に増加 ( $p=0.04$ ), THS2/3 で増加する傾向を認めた。嚥下前の咽頭腔体積は挺舌長に伴って拡大したが, 嚥下中はほぼ全例で咽頭腔は完全に縮小した。これは挺舌によって拡大した咽頭腔を縮小させるために咽頭後壁の運動が増加した結果であると考えられた。つまり, THS は嚥下中の咽頭後壁の隆起量を増加させる効果がある可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 Keiko Aihara, Yoko Inamoto, Daisuke Kanamori, Marlis Gonzalez-Fernandez, Seiko Shibata, Hitoshi Kagaya, Satoshi Hirano, Hiroko Kobayashi, Naoko Fujii, Eiichi Saitoh	4. 巻 48
2. 論文標題 Effect of tongue-hold swallow on posterior pharyngeal wall using dynamic area detector computed tomography	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of oral rehabilitation	6. 最初と最後の頁 1235-1242
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1111/joor.13246	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Keiko Aihara, Yoko Inamoto, Daisuke Kanamori, Seiko Shibata, Hitoshi Kagaya, Hiroko Kobayashi, Eiichi Saitoh
2. 発表標題 Effect of tongue-hold swallow on pharynx using dynamic area detector computed tomography
3. 学会等名 2nd World Dysphasia Summit（国際学会）
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
---------	---------