

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 29 年 6 月 14 日現在

機関番号：15401

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2016

課題番号：26462951

研究課題名(和文) 飴を舐める口腔機能訓練療法の開発

研究課題名(英文) Development of functional oral rehabilitation using lollipop candy

研究代表者

津賀 一弘 (Tsuga, Kazuhiro)

広島大学・医歯薬保健学研究院(歯)・教授

研究者番号：60217289

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：認知症高齢者においては、指示理解が困難なことにより口腔機能訓練の実施が困難であることが多い。そこで、認知症高齢者に対しても実施できる、飴を舐める行動を応用した訓練法(飴舐め訓練)の確立を目指した。高齢者介護施設入所中の高齢者65名(男性18名、女性47名、平均年齢87歳、Mini-Mental State Examination 20点未満)を対象として実施可否の従来ある訓練との比較および即時的ならびに長期的効果を検討した。その結果、飴舐め訓練は認知症高齢者に対して高い割合で実施可能であり、一部の認知症高齢者においては栄養指標の改善および口腔機能の向上をもたらす可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：Dementia elderly people often have difficulties following instructions for functional oral rehabilitation. In this study, we aimed to establish a novel rehabilitation using the voluntary motion of sucking a lollipop, named "Sucking lollipop training" for elderly with dementia. Sixty-five institutionalized cared elderly people (18 men, 47 women, mean age of 87 years, less than 20 points by Mini-Mental State Examination Test evaluation) participated. Compliance with training regimen was compared with conventional training. Short-term and long-term effects were investigated from functional and nutritional aspects. The results clearly showed that Sucking lollipop training was accepted in many elderly people with dementia. It was also suggested that this training could improve the nutritional condition and oral function in some part of the elderly population with dementia.

研究分野：補綴・理工系歯学

キーワード：口腔機能訓練 歯学 リハビリテーション 認知症 摂食嚥下障害 咀嚼障害

### 1. 研究開始当初の背景

高齢者にとって食は大きな楽しみであり、最期まで口から美味しく食べる為に口腔機能の維持が重要である。一般的に、口腔機能の維持のためには口腔機能訓練が行われているものの、認知機能の低下した認知症高齢者では訓練に本人の理解と協力が得られにくい。そのため、口腔機能訓練を十分に行うことができないことが散見される。そのため、顎口腔器官の機能低下を呈し、食事形態を下げるなどの対応がなされる。また、食事形態の低下がさらなる廃用性機能低下を引き起こす危険性も考えられる。

今後、我が国における高齢化の進行に伴い、認知症高齢者は2015年には250万人、2025年には323万人までに増加すると見込まれており、認知症高齢者に対する口腔機能維持の取り組みは大変重要である。我々は指示理解の困難な認知症高齢者に対しても実施可能な口腔機能訓練法の開発を目指し、自発的な随意運動として飴を舐める行動を応用した口腔機能訓練法(飴舐め訓練)の開発を着想した。

### 2. 研究の目的

(1) 安全な棒付き飴を短時間・自発的に舐める訓練法の適切な回数および期間を検討するため、健常者を対象者として飴舐め訓練の条件と口腔機能との関連性を検討する。

(2) 高齢者に対し飴舐め訓練を実施し、各種口腔機能調査および全身状態のコホート調査を行い、飴舐め訓練の有効性を検証するとともに適応範囲を求める。

### 3. 研究の方法

(1) 安全な棒付き飴を短時間・自発的に舐める機能訓練法の開発

#### 研究対象者

研究対象者は、摂食嚥下障害を自覚せず、顎口腔機能に異常を認めない20歳以上の健常若年者29名(男性16名、女性13名、平均年齢 $25.7 \pm 2.5$ 歳)とした。研究対象者に対して、本研究に関する内容に関して十分に説明を行い書面にて同意を得た。なお、本研究は広島大学臨床研究倫理審査委員会の承認を得て実施した(第C臨-544-1号)。

飴舐め訓練は、訓練用食品として棒付き飴(ChupaChups<sup>®</sup>, Barcelona, 13.6g, ストロベリー味)を用い、10分間全力で舐めることをタスクとし、8週間行った。訓練前(0週)、中間(4週)、および訓練後(8週)に、安静時および刺激時唾液量、グルコセンサー(GS-1, GC, 東京)を用いてグミ咀嚼機能値、JMS舌圧測定器<sup>TM</sup>(JMS, 広島)を用いて最大舌圧を測定した。加えて、Moriらが開発した舐め機能検査(Candy sucking test: CST)を行った。CST値はChupaChups<sup>®</sup>(Barcelona, 13.6g, ストロベリー味)を舐

めた際の1分あたりの飴の重量変化と定義され、認知症高齢者において、CST値は半固形物嚥下時の口腔通過時間と関連があることが示されている。本研究では2分間および5分間舐めた際のCST値(CST2, CST5)を測定した。

### (2) 高齢者における飴舐め訓練の有効性の検証

#### 研究対象者

研究対象者は、広島県内の高齢者介護施設入所中の高齢者65名(男性18名、女性47名、平均年齢 $87.0 \pm 5.7$ 歳)とした。包含基準として、Mini-Mental State Examination(MMSE)が20点未満であること、食事の頻回のムセなど明らかな咽頭期嚥下障害を認めることなく経口摂取が維持できていることとした。なお、本研究は医療法人微風会ビハーラ花の里病院倫理委員会の承認(平成28年6月3日承認済)を得て、対象者ならびにその家族に対して研究目的と内容を十分に説明した上で書面にて同意を得て実施した。

#### 飴舐め訓練の実施可否の検討

飴舐め訓練ならびに従来の口腔機能訓練法の実施可否について調査し比較した。飴舐め訓練は、棒付き飴を口腔内に保持し10分間舐め続ける事が出来た場合を実施可能とした。訓練用食品として使用した棒付き飴は、血糖値の上昇を抑える還元麦芽糖水飴および低糖化還元水飴を主成分としたイチゴ風味の飴を、重量 $13.6 \pm 0.6$ g、直径20mmの大きさに成型したものを使用した。飴舐め訓練中は、対象者が棒付き飴を噛むことや口腔外に出すことがないように、歯科医師もしくは施設職員が見守りを行い、声かけをしながら舐め続けるように促した。訓練の実施可否を比較する従来の口腔機能訓練法は、前舌保持嚥下訓練、頭部挙上訓練、舌抵抗訓練、ブローイング訓練ならびに開口訓練を選択した。

#### 飴舐め訓練の即時的効果の検討

10分間の安静時および飴舐め訓練時の嚥下回数を測定し比較した。嚥下回数は、咽喉マイクから得られた嚥下音ならびに正面から撮影したビデオ画像の分析により計測した。嚥下音はTanakaらの方法に従って、頸部に装着した咽喉マイクよりモノラル、サンプリング周波数48kHz、ビットレート256kbpsで録音したものをMOV形式に変換後、音声分析ソフト(Acoustic Core 8<sup>®</sup>, Arcadia Inc, 大阪)にて分析した。ビデオ画像は、デジタルビデオカメラ(iVIS HF R31, CANON, 東京)を用いて正面より喉頭の動きが観察できるように撮影し、保存した動画より喉頭挙上の回数を記録した。

飴舐め訓練の長期的効果および適応範囲の検討

飴舐め訓練を週に3回、1回につき10分間行うこととし、これを6ヵ月間継続し、以下の測定項目について訓練前後で比較した。飴舐め訓練中は、対象者が棒付き飴を噛むことや口腔外に出すことがないように、歯科医師もしくは施設職員が見守りを行い、舐め続けるように促した。

身体機能の評価には、Barthel index および要介護度を用いた。口腔機能の評価として、CST値、安静時嚥下回数ならびに飴舐め訓練時嚥下回数を測定した。栄養状態の評価には、Mini Nutritional Assessment-Short Form (MNA®-SF) および Body Mass Index (BMI) を用いた。

#### 4. 研究成果

(1) 安全な棒付き飴を短時間・自発的に舐める機能訓練法の開発

安静時唾液量および刺激時唾液量は訓練前後で有意差を認めなかった。一方で、CST2は訓練前 ( $1.47 \pm 0.41$  g/min) と比較して訓練4週後 ( $1.60 \pm 0.43$  g/min) および訓練8週後 ( $1.66 \pm 0.48$  g/min) では、それぞれ有意に増加した(図1)。CST5も同様に訓練前 ( $1.33 \pm 0.34$  g/min) と比較して訓練4週後 ( $1.41 \pm 0.33$  g/min) および訓練8週後 ( $1.43 \pm 0.33$  g/min) では、それぞれ有意に増加した(図1)。最大舌圧に関しては、訓練前 ( $46.5 \pm 9.4$  kPa) と比較して訓練4週後 ( $48.0 \pm 10.5$  kPa) では有意に増加を認めたものの、8週間の訓練後 ( $36.65 \pm 7.48$  kPa) では訓練前と比較して有意に減少していた。

これらの結果より、4週および8週の飴舐め訓練を実施することでCST2およびCST5が増加したことから、飴舐め訓練は若年者において口腔機能を向上させることが示唆された。

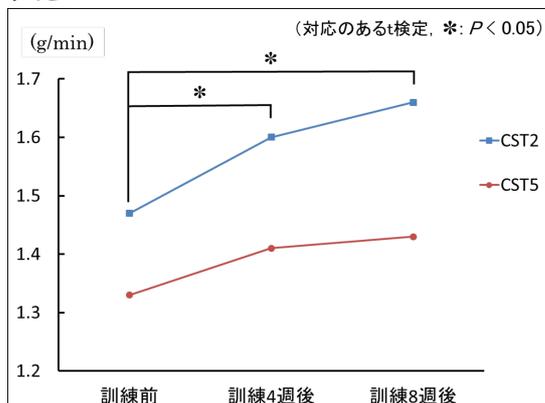


図1 CST2 および CST5 の変化

(2) 高齢者における飴舐め訓練訓練の有効性の検証

飴舐め訓練の実施可否の検討

飴舐め訓練が実施できた者は65名中60名(92.8%)であり、前舌保持嚥下訓練の3名

(4.6%)、頭部挙上訓練の16名(24.6%)、舌抵抗訓練の20名(30.8%)、ブローイング訓練の33名(50.8%)、開口訓練の37名(56.9%)と、従来の全ての訓練法と比較して有意に高い実施率となった( $P < 0.05$ ) (図2)。飴舐め訓練が実施できなかった5名は拒否によるものであり、その他全ての訓練についても実施できなかった。飴舐め訓練のみ実施可能であった対象者は、65名中19名(29.2%)であり、MMSEはすべて0点であった。

このことより、飴舐め訓練は認知症高齢者において従来の摂食嚥下訓練法よりも適応範囲が広いことが示された。

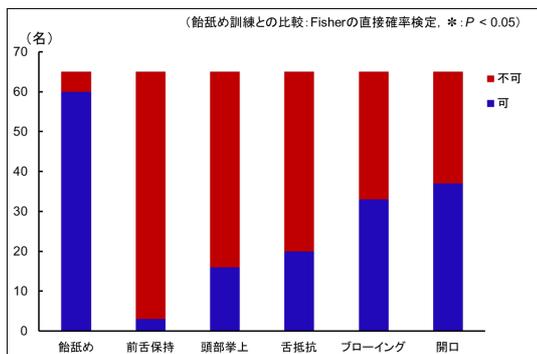


図2 口腔機能訓練法の実施可否

飴舐め訓練の即時的効果の検討

対象者65名中、拒否などがなく頸部に咽喉マイクを装着できた15名に対して実施した。対象者の安静時嚥下回数は10分間で  $1.3 \pm 1.1$  回、飴舐め訓練時嚥下回数は10分間で  $15.5 \pm 9.1$  回であり、安静時嚥下回数と比較して有意に増加していた( $P < 0.05$ ) (図3)。

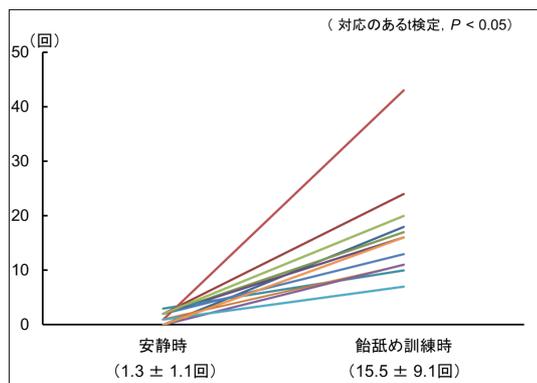


図3 安静時および飴舐め訓練時の嚥下回数

このことより、認知症高齢者に対する飴舐め訓練の実施により、即時的に嚥下回数が増加することが示された。

飴舐め訓練の長期的効果および適応範囲の検討

対象者65名のうち、6ヵ月におよぶ訓練に同意した対象者44名中28名(63.6%)が飴舐め訓練を完遂し、16名が途中脱落した。脱落理由は、全身状態の増悪が10名、死亡が3名、施設退所が2名、訓練の拒否が1名であ

ったが、誤嚥性肺炎により中断した者は認めなかった。

訓練を完遂した 28 名の BMI は訓練前 ( $19.5 \pm 3.3$ ) と訓練後 ( $19.3 \pm 3.1$ ) において有意差を認めなかった。また、Barthel index においても訓練前 ( $9.6 \pm 13.9$ ) と訓練後 ( $7.5 \pm 12.5$ ) において有意差を認めなかった。嚥下回数に関しては、安静時嚥下回数は訓練前 ( $1.3 \pm 1.1$  回) と訓練後 ( $1.8 \pm 2.3$  回) において有意差を認めなかったものの、舐め訓練時嚥下回数は訓練前 ( $15.5 \pm 9.1$  回) と訓練後 ( $20.0 \pm 11.6$  回) において有意差を認めた ( $P < 0.05$ ) (図 4)。

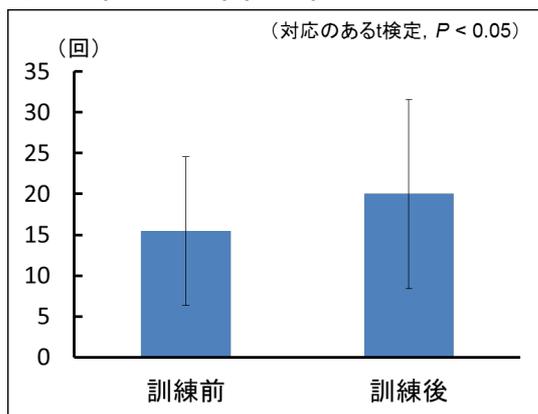


図 4 訓練前後の舐め訓練時嚥下回数

訓練を完遂した対象者のうち要介護 3 が 3 名、要介護 4 が 11 名、要介護 5 が 14 名であり、訓練前後における CST 値の変化ならびに MNA<sup>®</sup>-SF の変化は、要介護 3 度の者においては改善を認めなかったものの、要介護 4 ならびに 5 の者では訓練後に CST 値 (25 名中 10 名) や MNA<sup>®</sup>-SF (25 名中 7 名) に改善を認めた者が存在した (図 5, 6)。このことより、舐め訓練は指示理解の困難な認知症高齢者に対して安全に継続して実施でき、一部の要介護度が重度な者の口腔機能および栄養状態を改善できる可能性が示された。

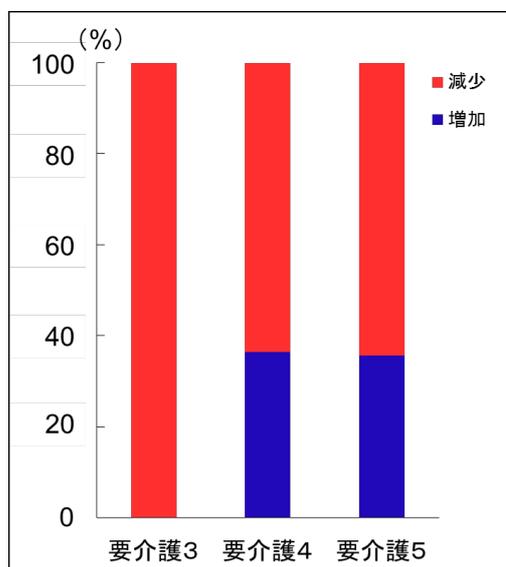


図 5 要介護度別の CST 値の変化

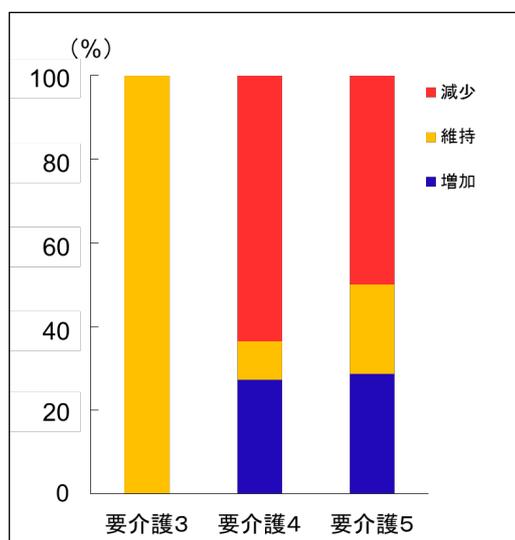


図 6 要介護度別の MNA<sup>®</sup>-SF の変化

## 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 2 件)

1. Mori Takahiro, Yoshikawa Mineka, Maruyama Mariko, Hiraoka Aya, Nakamori Masahiro, Yoshida Mitsuyoshi, Tsuga Kazuhiro, Development of a candy-sucking test for evaluating oral function in elderly patients with dementia: A pilot study, *Geriatr Gerontol Int*, 査読有, 2017 Feb 22. doi: 10.1111/ggi.13003. [Epub ahead of print]

2. 丸山真理子, 黒木亜津沙, 川野弘道, 平岡 綾, 森 隆浩, 森田晃司, 櫻井裕也, 吉川峰加, 津賀一弘, 重度認知症患者に行った舐めを用いる口腔機能リハビリテーションの一症例, *広島大学歯学雑誌*, 査読無, 2015, 47, 45-48.

〔学会発表〕(計 6 件)

1. Kawano Hiromichi, Mori Takahiro, Yoshikawa Mineka, Yoshida Mitsuyoshi, Tsuga Kazuhiro, Novel oral rehabilitation exercise for dementia elderly using lollipops, IADR/AADR/CADR General Session & Exhibition 2017, 24, March, 2017, San Francisco, U.S.A.

2. 森 隆浩, 平岡 綾, 黒木亜津沙, 川野弘道, 丸山真理子, 高木幸子, 吉川峰加, 津賀一弘, 認知症高齢者の口腔機能を定量評価する舐め機能検査の実用性の検討, 日本補綴歯科学会第 124 回学術大会, 2015 年 5 月 30 日, 大宮市.

3. 川野弘道, 黒木亜津沙, 比嘉千亜己, 平岡 綾, 森 隆浩, 丸山真理子, 田中君枝, 笹村和博, 高木幸子, 呉本晃一, 吉川峰加, 津賀一弘, 棒付き舐めを用いた新しい口腔機能リ

ハビリテーション法，日本顎口腔機能学会  
第 54 回学術大会，2015 年 4 月 18 日，鹿児島  
島市。

4. 丸山真理子，黒木亜津沙，川野弘道，平  
岡 綾，森 隆浩，森田晃司，櫻井裕也，吉  
川峰加，津賀一弘，重度認知症患者に行った  
飴を用いる口腔機能リハビリテーションの  
一症例，第 53 回広島県歯科医学会，第 98 回  
広島大学歯学会，日本歯科技工学会中国・四  
国支部第 9 回学術大会，2014 年 11 月 9 日，  
広島市。

5. 森 隆浩，平岡 綾，黒木亜津沙，川野弘  
道，丸山真理子，高木幸子，吉川峰加，津賀  
一弘，認知症高齢者における舐摂（しせつ）  
機能と嚥下動態との関係，日本顎口腔機能学  
会第 53 回学術大会，2014 年 10 月 4 日，松  
戸市。

6. Yoshikawa Mineka，Mori Takahiro，  
Shiotani Yoko，Yamazaki Yuna，Hiraoka  
Aya，Kawano Hiromichi，Kinoshita Yukari，  
Tsuga Kazuhiro，Relationship of candy  
licking function, saliva secretion and  
bacterial counts on tongue surface，第 47  
回広島大学歯学会総会，2014 年 6 月 21 日，  
広島市。

#### 6. 研究組織

##### (1) 研究代表者

津賀 一弘 (Tsuga Kazuhiro)  
広島大学・大学院医歯薬保健学研究院・  
教授  
研究者番号：60217289

##### (2) 研究分担者

吉川 峰加 (Yoshikawa Mineka)  
広島大学・大学院医歯薬保健学研究院・  
准教授  
研究者番号：00444688

丸山 真理子 (Maruyama Mariko)  
広島大学・病院 (歯)・歯科診療医  
研究者番号：80613041