

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 29 年 6 月 1 日現在

機関番号：15401

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2015～2016

課題番号：15H06431

研究課題名(和文) 認知症高齢者の飴を舐め摂る口腔機能と栄養状態の関係の解明

研究課題名(英文) Relationship between candy sucking function and nutritional status in dementia elderly

研究代表者

森 隆浩 (Mori, Takahiro)

広島大学・病院(歯)・歯科診療医

研究者番号：70760007

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,000,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、認知症高齢者に対応する簡便な口腔機能検査法であるCandy sucking test (CST)と栄養状態の関連を検討することで、その有用性を確立することを目的とした。介護福祉施設における横断調査では、CST値と栄養状態との関連は明らかにならなかった。縦断調査でも6カ月間における5%以上の体重減少の有無とCST値には関連は認めなかった。一方で、CST値が6カ月間で低下した者は、栄養状態が低下する傾向にあった。以上の結果より、CSTはむしろ複数回検査を実施することで対象者の摂食嚥下機能の詳細な変化を捉える検査法として有用かもしれないことが示された。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to establish the clinical usefulness of the Candy sucking test (CST) in the dementia elderly through checking the relationship between their nutritional status and the value of CST. The relationship between them was not clear in our cross-sectional research held in a nursing home. The existence of the excess 5% weight loss in the six months' longitudinal study was not associated with the CST value, while the subjects who reduced CST value tended to show low nutritional condition. The results might suggest that CST could be more useful an examination which could identify the alteration of the dementia patients' eating function by conducting frequently.

研究分野：補綴系歯学

キーワード：認知症 口腔機能 栄養

### 1. 研究開始当初の背景

2007年に超高齢社会となった我が国において、認知症高齢者数は2010年では280万人であったのに対し、2025年には470万人にまで増加すると見込まれている。また現在、認知症高齢者を含む要介護高齢者はペースト状あるいはゼリー状などの咀嚼を必要としない嚥下調整食が提供されることも少なくない。

申請者は食物を舐めて、すなわち咀嚼せずに摂取する口腔機能に着目し、その機能を認知症高齢者でも評価可能な方法として舐摂(しせつ)機能検査(Candy Sucking Test: CST)を開発した。CSTは試験用食品としてChupa Chups®(Chupa Chups, Barcelona)を用い、2分間飴を舐めた際の1分あたりの飴の重量変化で表される検査法である(図1)。また、認知症高齢者を対象に嚥下造影検査を実施し、舐摂機能検査値が半固形物を嚥下する際の食物を咽頭に送り込むまでの時間と関連することを明らかにした。



図1. 舐摂機能検査の概要

### 2. 研究の目的

経口摂取している対象者に対する口腔機能評価の主たる目的は、栄養状態の維持・改善であると言えよう。特に認知症高齢者を含む要介護あるいは入院中の高齢者においては、食欲の低下、咀嚼力の低下、消化機能の低下などによりタンパク質・エネルギー低栄養状態(Protein Energy Malnutrition: PEM)に陥りやすく、これは生命予後に関わる重大な問題である。本研究では、CST値と栄養状態の関連を検討することで、その有用性を確立することを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### (1) CST値と栄養状態の関係(横断調査)

経口摂取を行っている広島県内の某介護福祉施設に入居中の65歳以上の高齢者31名(男性4名、女性27名、平均年齢86.6±8.3歳)を分析対象とし、CSTの実施および栄養状態の評価を実施し、その関連性を検討する。

認知機能評価は、Mini-Mental State Examination (MMSE)、身体機能評価は、Barthel Index (BI)を用い、当該施設の食事記録により食事形態を調査するとともに栄養摂取量の評価として、管理栄養士によりタンパク質およびエネルギー摂取量(任意の3日間の各摂取量を調査して平均摂取量を算

出)を調査した。口腔機能評価には、舌圧検査(舌圧測定器®(JMS, 広島)を使用)およびCSTの実施を試み、栄養状態の評価には、BMI、Mini Nutritional Assessment (MNA®)-SF、血清アルブミン値を調査した。

#### (2) CST値と栄養状態の関係(縦断調査)

横断調査時に研究に参加した31名の対象者のうち、半年後の同様の調査に参加した28名(男性4名、女性24名、平均年齢87.4±8.0歳)を分析対象とした。

統計学的検討は2群間の比較にMann-Whitney U test, Wilcoxon rank sum test および Fisher の正確確率検定を用い、相関関係の検討には Spearman の順位相関係数を用い、有意水準は5%とした。

### 4. 研究成果

(1) 研究に参加した31名の対象者のうち、舌圧検査は23名、CSTは30名で実施可能であった。MMSEの中央値(四分位)は5.0(0-15.5)、BIは20.0(5.0-47.5)であった。食事形態については普通食が15名、刻み食が10名、嚥下調整食が6名に提供されていた。タンパク質摂取量は46.7(39.5-51.6)g、エネルギー摂取量は1120(923-1250)kcal、舌圧は9.1(4.1-16.6)kPa、CSTは0.50(0.30-0.71)g/min、BMIは21.4(19.2-23.9)、MNA®-SFは9.0(8.0-11.0)、血清アルブミン値は3.7(3.4-3.8)g/dlであった。

MNA®-SFのスコアにより、8ポイントを基準として低栄養群とAt riskおよび栄養良好群の2群に分類してCST値を比較した結果、低栄養群は0.37(0.29-0.48)g/min、At riskおよび栄養良好群は0.54(0.34-0.78)g/minであったが、両者に有意差は認めなかった( $P=0.169$ )(図2)。

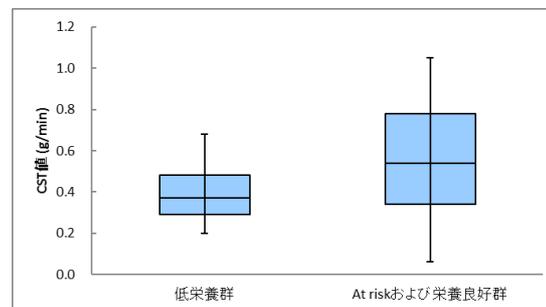


図2. 栄養状態とCST値の関係

タンパク質摂取量とエネルギー摂取量は強い正の相関を示し( $\rho=0.87$ ,  $P<0.0001$ )、タンパク質が重要なエネルギー源であることが確認された。

そこで栄養状態の指標としてMNA®-SFを従属変数とし、タンパク質摂取量、MMSE、BI、普通食の摂取(普通食=1、刻み食、嚥下調整食=0)、舌圧、CST値を独立変数とした重回帰分析の結果、タンパク質摂取量お

よび BI が MNA® - SF のスコアに関わる因子として抽出された (表 1)。

表 1 . MNA® - SF のスコアを従属変数とした重回帰分析

	$\beta$	SE ( $\beta$ )	std $\beta$	t 値	P 値
定数	3.420	1.399			
タンパク質摂取量	0.107	0.032	0.477	3.287	0.005**
MMSE	0.027	0.033	0.125	0.800	0.436
BI	0.054	0.014	0.774	3.888	0.002**
普通食の摂取	-0.674	0.718	-0.161	0.939	0.363
舌圧	-0.047	0.039	-0.180	1.205	0.247
CST 値	0.411	1.065	0.052	0.386	0.705

$\beta$ , 偏回帰係数; SE ( $\beta$ ), 標準誤差; std  $\beta$ , 標準化回帰係数 \* $P < 0.01$   
R<sup>2</sup> = 0.670

そこで, 対象者の入所時の身長から標準体重を算出し, 標準体重×1.0 g を各対象者の必要タンパク質摂取量と設定し, タンパク質摂取量が必要タンパク質量以上のものをタンパク摂取群, それ以下を低タンパク群の 2 群に分類して MMSE, BI, 食事形態, 舌圧および CST 値について分析した. その結果, 認知機能の維持と普通食の摂取が必要タンパク質の摂取に効果的であることが示唆された(表 2)。

表 2 . タンパク摂取群と低タンパク群の比較

	タンパク摂取群 (n = 11)	低タンパク群 (n = 20)	P 値
MMSE	14.0 (5.5 - 23.5)	3.0 (0 - 13.0)	0.025*
BI	40.0 (8.8 - 80.0)	7.5 (5.0 - 35.0)	0.057
食事形態			
普通食, n (%)	9 (81.8)	6 (30.0)	
刻み食, n (%)	2 (18.2)	8 (40.0)	
嚥下調整食, n (%)	0	6 (30.0)	0.006**
舌圧 (kPa)(n = 23)	15.1 (9.2 - 17.3)	5.2 (3.7 - 10.3)	0.058
CST 値 (g/min)(n = 31)	0.50 (0.25 - 0.61)	0.51 (0.31 - 0.78)	0.528

食事形態は普通食を摂取している者の割合の比較 \* $P < 0.05$ , \*\* $P < 0.01$

以上の結果から, 横断調査において CST 値が栄養状態に関連する結果は得られなかった. 一方で栄養状態に関連する因子はタンパク質摂取量と身体機能であり, 十分なタンパク質の摂取には認知機能と普通食の摂取が関係する可能性が示唆された.

(2) 横断調査時に研究に参加した 31 名の対象者のうち, 半年後の調査にも参加した 28 名 (男性 4 名, 女性 24 名, 平均年齢 87.4±8.0 歳) を分析対象とした. CST については 28 名中 25 名が両調査日において実施可能であった. CST 値の結果を図に示す (図 2). また, Baseline 時および再評価時における各項目の調査結果を表に示す (表 3)。

当該施設では集団としては 6 カ月間の有意な変化は認めなかった. そこで, 6 カ月間の体重減少率 5 % を低栄養の基準として 5 % 以上を低栄養群, 5 % 未満を栄養維持群に分類した. Baseline 時の両群の調査結果を表に示す (表 4)。

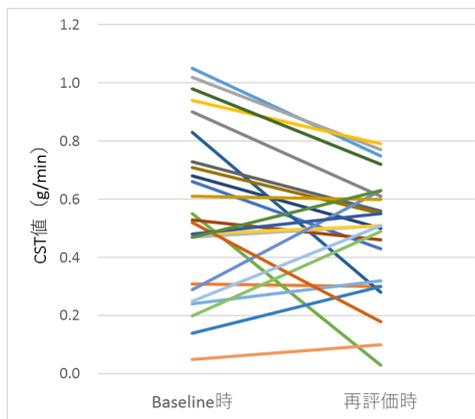


図 2 . CST 値の 6 カ月間の変化

表 3 . Baseline 時および再評価時における全対象者の調査結果

	Baseline時	再評価時	P 値
食事形態			
普通食, n (%)	14 (50.0)	12 (42.9)	
刻み食, n (%)	8 (28.6)	11 (39.2)	
嚥下調整食, n (%)	6 (21.4)	5 (17.9)	
舌圧 (kPa) (n = 19)	7.1 (4.0 - 13.9)	7.7 (3.7 - 14.6)	0.197
CST 値 (g/min) (n = 25)	0.52 (0.31 - 0.72)	0.51 (0.34 - 0.60)	0.190
タンパク質摂取量 (g)	46.5 (40.0 - 52.0)	45.5 (35.5 - 52.0)	0.156
エネルギー摂取量 (kcal)	1105 (925 - 12400)	1060 (905 - 1220)	0.112
MNA® - SF	9.0 (8.0 - 14.0)	9.5 (7.0 - 13.8)	0.436
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	21.6 (19.2 - 24.2)	20.7 (19.1 - 32.8)	0.275
アルブミン値 (g/dl)	3.65 (3.40 - 3.73)	3.60 (3.30 - 3.80)	0.305
MMSE	5 (0 - 19)	8 (0 - 18)	0.391
BI	23 (5 - 50)	18 (8 - 43)	0.570

表 4 . 栄養維持群および低栄養群の Baseline 時における比較

	栄養維持群 (n = 22)	低栄養群 (n = 6)	P 値
性別 (M/F)	3 / 19	1 / 5	
年齢 (歳)	88.0 (81.0 - 94.0)	89.0 (85.0 - 91.0)	0.758
食事形態			
普通食, n (%)	11 (50.0)	3 (50.0)	
刻み食, n (%)	5 (22.7)	3 (50.0)	
嚥下調整食, n (%)	6 (27.3)	0	1.000
舌圧 (kPa)(n = 19)	9.2 (4.6 - 17.3)		
CST 値 (g/min)(n = 25)	0.48 (0.26 - 0.84)	0.70 (0.55 - 0.73)	0.192
タンパク質摂取量 (g)	47.4 (44.0 - 53.7)	39.7 (29.0 - 44.3)	0.033*
エネルギー摂取量 (kcal)	1190 (960 - 1270)	925 (850 - 1010)	0.027*
MNA® - SF	10.5 (8.0 - 11.0)	8.5 (7.0 - 9.0)	0.050
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	22.3 (19.6 - 24.9)	20.2 (16.8 - 21.8)	0.104
アルブミン値 (g/dl)	3.70 (3.50 - 3.80)	3.40 (3.10 - 3.40)	0.013*
MMSE	13.0 (3.0 - 21.0)	0 (0 - 0)	0.029*
BI	30.0 (5.0 - 65.0)	5.0 (5.0 - 25.0)	0.182

食事形態は普通食を摂取している者の割合の比較 \* $P < 0.05$   
CST 低下群の舌圧有効データ数 (n = 3) 不足のため分析不可

以上の結果より, 認知機能が低い者, 栄養摂取量が少ない者およびアルブミン値が低値の者が低栄養に陥る傾向にあることが示唆された一方で, CST 値には有意差を認めなかった.

そこで, CST 値の 6 カ月間の変化率 (CST 変化率) を算出したところ, CST 変化率は

-13.2 (-27.2 - 31.7) %となったため、この中央値を基準として CST 値変化率が-13.2 %以下の対象者を CST 低下群、-13.2 %より大きい対象者を CST 維持群と分類した。Baseline 時の両群の調査結果を表に示す (表 5)。

表 5. CST 維持群および低下群の Baseline 時における比較

	CST維持群 (n = 12)	CST低下群 (n = 13)	P 値
性別 (M/F)	2 / 10	2 / 11	
年齢 (歳)	88.0 (79.0 - 91.5)	88.0 (84.0 - 91.8)	0.827
食事形態			
普通食, n (%)	5 (41.7)	6 (46.2)	
刻み食, n (%)	4 (33.3)	4 (30.8)	
嚥下調整食, n (%)	3 (25.0)	3 (23.1)	0.821
舌圧 (kPa) (n = 17)	11.4 (5.0 - 17.2)	6.4 (2.7 - 11.5)	0.688
CST値 (g/min)	0.30 (0.22 - 0.475)	0.73 (0.63 - 0.95)	0.00005**
タンパク質摂取量 (g)	48.5 (40.0 - 53.9)	46.0 (39.5 - 49.5)	0.439
エネルギー摂取量 (kcal)	1155 (940 - 1250)	1060 (915 - 1233)	0.807
MNA® - SF	10.5 (7.5 - 11.0)	9.0 (8.8 - 11.0)	0.846
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	23.3 (19.1 - 25.4)	21.4 (19.1 - 22.2)	0.369
アルブミン値 (g/dl)	3.65 (3.45 - 3.75)	3.70 (3.4 - 3.83)	0.869
MMSE	5.0 (0.5 - 17.5)	13.0 (0 - 22.5)	0.891
BI	15.0 (2.5 - 42.5)	20.0 (5.0 - 48.8)	0.422

食事形態は普通食を摂取している者の割合の比較 \*\*P<0.01

CST 値の変動が栄養摂取量あるいは栄養状態の変化に関連しているか否か検討するため、CST 維持群と低下群における食事形態、タンパク質およびエネルギー摂取量、MNA® - SF、体重、アルブミン値、MMSE、BI の 8 つの項目について減少あるいは低下した者の割合を比較した (表 6)。

表 6. CST 維持群および低下群における各調査項目の変化の有無

	CST維持群 (n = 12)	CST低下群 (n = 13)	P 値
食事形態の低下 (あり/なし)	0 / 12	3 / 10	0.076
タンパク質摂取量の減少 (あり/なし)	4 / 8	6 / 7	0.513
エネルギー摂取量の減少 (あり/なし)	5 / 7	6 / 7	0.821
MNA® - SF の低下 (あり/なし)	4 / 8	11 / 2	0.009**
体重の減少 (あり/なし)	6 / 6	8 / 5	0.562
アルブミン値の低下 (あり/なし)	4 / 8	6 / 7	0.513
MMSEの低下 (あり/なし)	7 / 5	4 / 9	0.165
BIの低下 (あり/なし)	4 / 8	3 / 10	0.568

\*\*P<0.01

以上の結果より、当該施設では CST 値が高値な者が 6 カ月間で検査値が減少する傾向にあり、さらに CST 値が Baseline 時より 13.2 %以上低下した者は MNA® - SF のスコアが低下する者の割合が多いことが示された。

本研究では、横断調査にて栄養状態にタンパク質の摂取量と身体機能が関連することが示唆され、さらに十分なタンパク質の摂取には高い認知機能と普通食を摂取することが効果的である可能性が示された一方で、

CST 値と栄養状態との関連は明らかにならなかった。また、縦断調査においても CST 値と低栄養の関係については明らかでなかった。しかしながら、6 カ月間の CST 値の変化率と MNA® - SF の変化に関連を認めたことから、CST はむしろ複数回検査を実施することで対象者の摂食嚥下機能の変化を詳細に捉えることを目的とした検査法として有用かもしれないことが示された。

## 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 1 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]

[学会発表](計 3 件)

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

2. 黒木亜津沙, 森 隆浩, 岡田信輔, 吉川峰加, 吉田光由, 津賀一弘, 要介護高齢者の口腔機能と栄養状態, 第 27 回日本咀嚼学会, 2016 年 11 月 5 日, 広島大学霞キャンパス応仁会館 (広島県・広島市)

3. 森 隆浩, 棒付き飴を用いた口腔機能検査の実用性, 日本老年歯科医学会第 27 回学術大会 若手ミニシンポジウム, 2016 年 6 月 19 日, アステイ徳島 (徳島県・徳島市)

## 6. 研究組織

(1)研究代表者

森 隆浩 (Mori Takahiro)

広島大学・病院 (歯)・歯科診療医

研究者番号: 70760007