

令和元年6月11日現在

機関番号：15401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K17171

研究課題名(和文) 要介護高齢者の食事形態を決定する新規食品圧搾力検査の開発

研究課題名(英文) Development of a new method for evaluating food squashing pressure to provide an appropriate meal for elderly persons needing long-term care

研究代表者

森 隆浩 (MORI, Takahiro)

広島大学・病院(歯)・助教

研究者番号：70760007

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、要介護高齢者が口腔内で介護食品を押しつぶす際に発揮する圧の測定法の開発を目的として、押しつぶし様式の観察およびその際口腔内で発揮される圧の測定を行った。押しつぶし様式は72名中、「歯 歯」41名、「歯 顎堤」15名、「顎堤 顎堤」10名、「舌 口蓋」6名であった。区分3押しつぶし可能な者は70名であり、押しつぶし不可であった2名の押しつぶし様式は「舌 口蓋」で、発揮された圧は5.7 kPa、5.2 kPaであった。区分2押しつぶし可は62名であり、押しつぶし可否に関するカットオフ値は12.7 kPaであった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

我が国の介護食品をはじめとした食品加工技術が国際的にも高水準にある一方で、食品の硬さに対応する歯あるいは顎堤で押しつぶす力の定量的指標は確立されていない。本研究では、要介護高齢者の多様な口腔環境に適応できるように歯や義歯がなくとも食品を口で潰す力を測定することが可能な検査法を開発した。また、本検査法を用いて介護食品「区分2：歯ぐきでつぶせる食品」の粉碎の可否についてカットオフ値を算出した。

研究成果の概要(英文)：To develop a method of evaluating oral pressure when a nursing-care food is squashed in the mouth for elderly persons needing long-term care, the way of squashing was observed and the oral pressure at that moment were measured. The results in 72 subjects showed the way of squashing was that "tooth-to-tooth" was 41 subjects, "tooth-to-alveolar ridge" was 15 subjects, "alveolar ridge-to-alveolar ridge" was 10 subjects, "tongue-to-palate" was 6 subjects. 70 subjects were able to squash Category 3 nursing-care food, the way of squashing in the other 2 subjects was "tongue-to-palate" and the oral pressure was 5.7 kPa and 5.2 kPa. 62 subjects were able to squash Category 2 nursing-care food, its cut-off value was 12.7 kPa.

研究分野：補綴学

キーワード：介護食品 口腔機能 食事形態

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

### 1. 研究開始当初の背景

超高齢社会となった我が国では、いまだ高齢化が世界でも類を見ない速さで進行しており、平成 27 年度の総務省の発表によると高齢化率は過去最高の 26.7%に達したとされている。また、介護を要する高齢者も増加しており、平成 28 年時点の要介護・要支援認定者数は 622.3 万人となっている（厚生労働省，2016）。このような中で、介護食品の需要も高まり、農林水産省ではこれまで様々な用途で開発されてきた介護食品を用途別に分類し「スマイルケア食」との名称で普及推進に努めている。スマイルケア食の咀嚼障害に関する食品の選択方法は、フローチャートに基づき「噛むことに問題がある」場合、「弱い力で噛める食品」、「歯ぐきでつぶせる食品」、「舌でつぶせる食品」の 3 つに分類されている。この 3 つの食品分類は 2002 年に日本介護食品協議会により設定されたユニバーサルデザインフード（UDF）の区分 1 から区分 3 に対応しており、UDF では各区分において物性規格として「かたさ上限値」が設定されている。このように我が国の介護食品をはじめとした食品加工技術が国際的にも高水準にある一方で、食品の硬さに対応する歯あるいは顎堤で押しつぶす力の定量的指標は確立されていない。

現在、咬合力は咬合力計を用いる方法やシリコン印象材あるいは専用の感圧シートを咬合させる方法により定量評価されている。しかしながら、既存の咬合力検査は、咬合する上下顎の歯が必要であり、「歯ぐきでつぶせる」や「舌でつぶせる」といった残存歯の咬合以外による食品を圧搾する力を測定することは想定していない。特に、要介護高齢者においては様々な理由で義歯を使用できないまま食事している者も少なからず存在する。本研究では、舌圧検査に用いる舌圧プローブを疑似食品として口腔内で発揮する圧（食品押しつぶし圧）を測定することに着想した。

### 2. 研究の目的

介護食品の押しつぶし可否に関わる要因および食品押しつぶし圧との関連を明らかにすることを目的とした。

### 3. 研究の方法

#### 対象者

認知症病棟複合型施設入所中の高齢者 72 名（男性 16 名，女性 56 名，平均年齢  $85.6 \pm 6.6$  歳）とし、包含基準は 3 食経口摂取していること、指示理解が可能なこととした。

#### 調査項目

咬合接触および義歯使用の有無，BMI，Mini-Mental State Examination（MMSE），舌圧，食事形態（普通食，刻み食，嚥下調整食から選択），Mini Nutritional Assessment-Short Form（MNA）を調査した。また，検査食品として「区分 3：舌でつぶせる」および「区分 2：歯ぐきでつぶせる」の市販ゼリーを 30mm（横）× 20mm（縦）× 6mm（厚み）の大きさに成形したものを用いた（図 1）。

検査指示を「ゼリーを通常通りつぶして、飲み込まずに見せてください。」として、押しつぶし様式および可否を観察および問診により確認した。尚、押しつぶし様式は「歯 - 歯」、「歯 - 顎堤」、「顎堤 - 顎堤」、「舌 - 口蓋」のいずれかに判定した。押しつぶしの可否は検査食品が少なくとも 2 つ以上に分割された状態を押しつぶし可とした（図 2）。

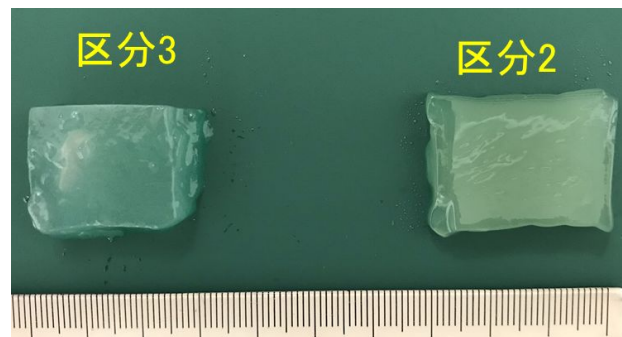


図 1. 検査食品（区分 3：おいしくせんい®もも味，（株）ハウス，東京，区分 2：ミニゼリー® ピーチ味，（株）日清オイリオ，東京）

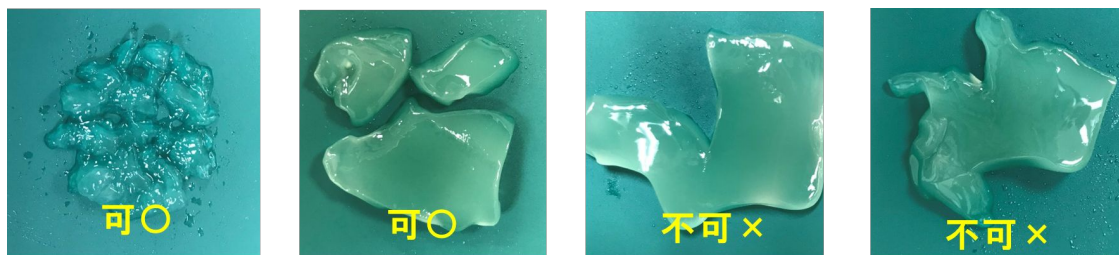


図 2. 押しつぶし可否の判定基準

さらに、食品を押しつぶした部位に舌圧プローブを位置付け、「食べ物だと思って風船をつぶして下さい」と指示することで食品押しつぶし圧を測定した。測定は3回行い、平均値を代表値とした(図3)。尚、本測定法は、14名の対象者に対して検者間信頼性を検討し、級内相関係数により良好な再現性(ICC = 0.966)を確認している。また、本研究はナカムラ病院倫理委員会の承認を得て行った(承認番号:D-18)。

#### 統計学的検討

押しつぶし様式が「舌 - 口蓋」の者は舌と口蓋で押しつぶす群として、それ以外の対象者は歯あるいは顎堤で押しつぶす群に分類し、両群間で調査項目を比較した。また、中央値の比較には Mann-Whitney U 検定を用い、割合の比較にはカイ二乗検定を行った。押しつぶし様式別の食品押しつぶし圧はクラスカル・ウォリス検定および Steel-Dwass 法による多重比較を行った。尚、有意水準は5%とした。



図3. 検査風景の一例。歯と顎堤でプローブ部を嚙んでいる。

### 4. 研究成果

#### (1) 対象者の基本情報

72名の対象者のうち、咬合接触を有する者は48名、義歯使用者は30名であった。食事形態は普通食が27名、刻み食が35名、嚥下調整食が10名に提供されていた。また、BMIの中央値(四分位)は19.7(17.4 - 21.6) kg/m<sup>2</sup>、MMSEは16(11 - 21)、舌圧は19.3(12.5 - 24.2) kPa、MNAは10(8 - 10.3)であった。

#### (2) 押しつぶし様式

区分3と区分2の押しつぶし様式は、すべての対象者で一致し、歯あるいは顎堤で押しつぶす群は66名(91.7%)で、舌と口蓋で押しつぶす群は6名(8.3%)であった(図4)。舌と口蓋で押しつぶす群は、歯あるいは顎堤で押しつぶす群と比較して年齢、BMI、MMSE、MNAの差は認めなかった一方で、舌圧が低く、食事形態の割合に有意差を認めた(表1)。

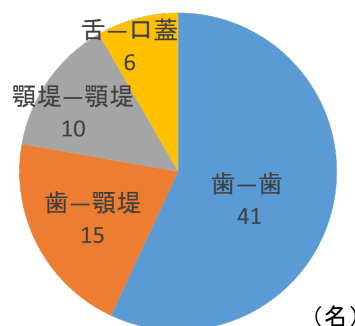


図4. 押しつぶし様式別の対象者数

表1. 歯あるいは顎堤で押しつぶす群と舌と口蓋で押しつぶす群の比較

	歯あるいは顎堤で押しつぶす群 (n = 66)	舌と口蓋で押しつぶす群 (n = 6)	P 値
年齢 (歳)	85 (82 - 90)	89 (81.5 - 92.8)	0.668
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.9 (18.1 - 21.9)	15.2 (13.9 - 17.3)	0.056
MMSE	16 (12.3 - 21.8)	13 (8.5 - 18.3)	0.262
舌圧 (kPa)	20.2 (14.9 - 24.4)	5.8 (3.3 - 8.7)	<0.001
MNA	10 (8 - 11)	8 (5.5 - 9.8)	0.096
咬合接触 (あり/なし)	42名/24名	5名/1名	0.332
義歯 (あり/なし)	26名/40名	4名/2名	0.195
普通食/刻み食/嚥下調整食	27名/33名/6名	0名/2名/4名	<0.001

#### (3) 押しつぶし様式別の食品押しつぶし圧

食品押しつぶし圧の中央値(四分位)は「歯 - 歯」が34.5(31.4 - 36.0) kPa、「歯 - 顎堤」が31.0(12.0 - 33.6) kPa、「顎堤 - 顎堤」が12.3(8.9 - 18.2) kPa、「舌 - 口蓋」が6.4(5.3 - 7.9) kPaとなり、「歯 - 歯」が高い値、「舌 - 口蓋」が低い値となる傾向を示した(図5)。

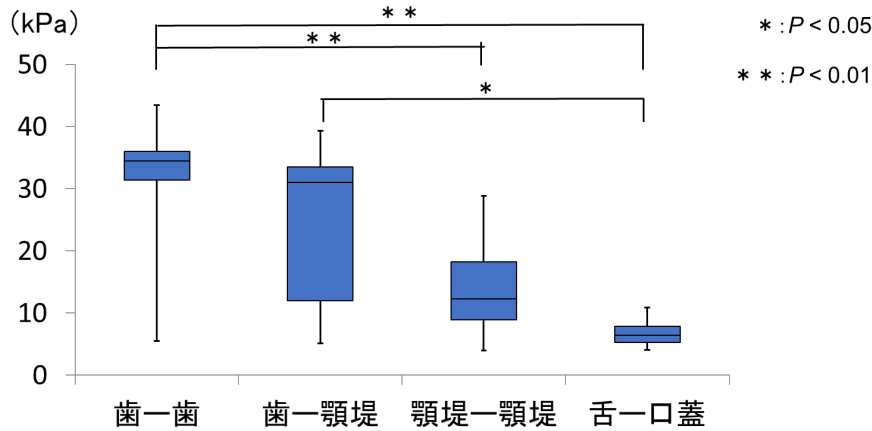


図5. 食品押しつぶし圧の比較

(4) 押しつぶし可否

区分3ゼリーは72名中70名が押しつぶし可であった。不可であった2名は、2名とも義歯使用により咬合接触を有していたが、押しつぶし様式は「舌 - 口蓋」であった。提供されていた食事形態は刻み食および嚥下調整食であり、食品押しつぶし圧は5.7 kPa, 5.2 kPaであった。

区分2ゼリーは72名中62名が押しつぶし可であった。押しつぶし様式が「歯 歯」であった全ての対象者41名は押しつぶし可であった一方で、押しつぶし様式が「舌 - 口蓋」であった全ての対象者6名は押しつぶし不可であった。区分2押しつぶし可否においてはBMI, 舌圧, MNA, 食事形態に差を認めた(表2)。食品押しつぶし圧は、区分2押しつぶし可が32.7 (22.9 - 35.6 kPa) 区分2押しつぶし不可が7.6 (5.3 - 10.7 kPa) であり、有意差を認めた ( $P < 0.001$ )。また区分2押しつぶし可否に関する食品押しつぶし圧のカットオフ値は12.7 kPaとなった (AUC = 0.931,  $P < 0.001$ ) (図6)。

表2. 区分2押しつぶし可否における比較

	区分2押しつぶし可 (n = 62)	区分2押しつぶし不可 (n = 10)	P 値
年齢 (歳)	85 (82 - 90)	88 (83 - 92.8)	0.458
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	19.9 (18.2 - 21.9)	16.6 (15.3 - 17.3)	<0.01
MMSE	16 (12.3 - 21.8)	13 (8.5 - 18.3)	0.060
舌圧 (kPa)	20.2 (14.9 - 24.4)	8.2 (4.2 - 18.0)	<0.01
MNA	10 (8 - 11)	7.5 (4.3 - 9)	<0.005
咬合接触 (あり/なし)	41名/21名	6名/4名	0.706
義歯 (あり/なし)	25名/37名	5名/5名	0.565
普通食/刻み食/嚥下調整食	27名/31名/4名	0名/4名/6名	<0.001

以上の結果より、介護食品を口で押しつぶす際に「舌 - 口蓋」で押しつぶそうとする者はわずか(72名中6名)で、大半は歯あるいは顎堤で“噛む”ことで潰そうとすることが明らかになった。また、「舌 - 口蓋」で押しつぶそうとする者は、それ以外の者と比較して舌圧が有意に低かったことから、特に口腔機能が低下している要介護高齢者が「舌 - 口蓋」で介護食品を押しつぶそうとする傾向にある可能性が示唆された。さらに、本検査法を用いれば、区分2ゼリーの押しつぶし可否については、食品押しつぶし圧のカットオフ値12.7 kPaが指標となり得ることが示された。

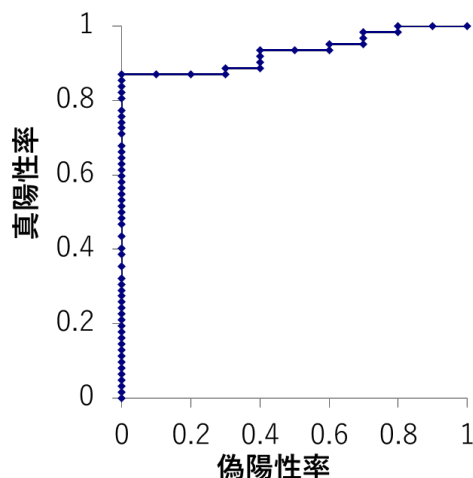


図6. 区分2押しつぶし可否に関するROC曲線

5. 主な発表論文等

[学会発表](計 1件)

山脇加奈子, 森 隆浩, 板木咲子, 平岡 綾, 比嘉千亜己, 吉川峰加, 田地 豪, 吉田光由, 津賀一弘, 介護食品の押しつぶし可否に関わる口腔機能の探索, 第30回日本老年歯科医学学会学術大会 課題口演, 2019年6月6日, 仙台市