

令和元年6月9日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2018

課題番号：17K17844

研究課題名(和文)70歳,80歳高齢者における口腔機能とサルコペニアについての6年間の前向き研究

研究課題名(英文)The study of association between masticatory function and sarcopenia of 70- and 80-year-old Japanese for 6 years.

研究代表者

猪俣 千里 (INOMATA, CHISATO)

大阪大学・歯学部附属病院・医員

研究者番号：60755346

交付決定額(研究期間全体):(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文):本研究においては,自立した生活を送っている高齢者を対象に,3年後と6年後に調査を行い,口腔機能と栄養摂取,さらに筋肉量,筋力,身体能力の低下(サルコペニア)の発症ならびに進行との関連について検討した.

その結果,80歳時に咬合力が低い高齢者において,83歳時に低栄養となることが示唆された.また,86歳時の高齢者において,サルコペニア群と正常群の間における咬合力について検討すると,サルコペニア群の咬合力の方が有意に低かった.

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の結果から,高齢者において,口腔機能と栄養摂取,サルコペニア(筋肉量,筋力,身体能力の低下)の発症並びに進行との間に関連が認められることが示唆された.このことから,高齢者においては,身体機能の低下が顕在化する前に,口腔機能を維持するために早期介入を行うことで,一次予防による健康維持を促すことができる可能性があると考えられる.このことは,高齢者のQOLを高めるとともに,医療費の削減など社会的意義は大きい.

研究成果の概要(英文): In this study, we investigated the association among masticatory function, dietary intakes and the development of sarcopenia in old-old Japanese. In the result, 83-year-old people whose occlusal force is low at 80 years old didn't maintain adequate nutrition.

The occlusal force of people who was defined as sarcopenia at 86 years old was significantly lower than other people.

研究分野: 高齢者歯科学

キーワード: 口腔機能 栄養摂取 サルコペニア 高齢者

## 様式 C-19、F-19-1、Z-19、CK-19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

超高齢社会を迎えたわが国において、健康長寿を達成することが望まれている。筋肉量、筋力、身体能力の低下(サルコペニア)は、高齢者の自立喪失、要介護の原因となると考えられている。また、身体機能の低下が顕在化する前に、早期介入を行うことで、一次予防による健康維持を促すことが、今後非常に重要である。このことは、高齢者の QOL を高めるとともに、医療費の削減など社会的意義は大きい。

これまでに、口腔機能と身体機能との関連(Iinuma T *et al.* J Am Geriatr Soc 2012)が報告されており、栄養摂取がその関連を媒介するものと考えられている。しかしながら、この一連のメカニズムについては、推察されているものの、エビデンスは未だ確立されていない。栄養摂取と身体機能との関連については、タンパク質やビタミン D などの摂取不足がサルコペニアの原因となる可能性が報告されている(Mithal A *et al.* Osteoporos Int 2012)。また、口腔機能と栄養摂取との関連については、歯の欠損により摂取可能食品が制限され、タンパク質摂取不足となる可能性が報告されている(Inomata C *et al.* J Dent 2014; Ritchie CS *et al.* Crit Rev Oral Biol Med 2002)。

これまでに我々は、横断研究の結果から、口腔機能の一つである咬合力の低下が、タンパク質摂取の不足や、身体機能の低下と関連することを明らかにしてきた(岡田他. 日本老年歯科医学会第 24 回学術大会プログラム・抄録集 P99, 2014)。しかし、横断研究では、加齢による変化を検討できないため、因果関係を求めることはできない。そこで、口腔機能が低いと、タンパク質やビタミン D などの摂取が不足し、それが原因となってサルコペニアの発症または進行に影響することを明らかにする必要がある。しかし、口腔機能と栄養摂取、サルコペニアの因果関係を、前向き研究の結果から多変量的に検討したものは、これまでにみられない。

### 2. 研究の目的

本研究では、これまで我々が日本学術振興会の科学研究費(平成 23-26 年度 基盤研究 B, 高齢者の口腔機能と精神的・身体的老化度ならびに長寿との関連: 百寿者を中心に, 平成 27-28 年度 研究活動スタート支援)を得て培ってきた、自立した生活を送っている、70(±1)歳ならびに 80(±1)歳のデータベースを最大限に利用する。我々は、横断研究の結果から、咬合力がタンパク質摂取を介して身体機能と関連することを明らかにしてきた。今回は、6 年間の前向き研究を行い、ベースライン時の口腔機能が、栄養摂取を介して、サルコペニアの発症ならびに進行に及ぼす影響を明らかにする。

### 3. 研究の方法

#### (1) 被験者の確保

本年度は、70(±1)歳または 80(±1)歳であった参加者約 2000 名に対し、6 年後の追跡調査を行った。東京都板橋区(都市部)と西多摩郡(非都市部)、兵庫県伊丹市(都市部)と朝来市(非都市部)の自治体の協力を得て、6 年前の研究参加者に、研究参加の意思を確認した。

#### (2) 検査方法

調査は、歯学、医学、運動学の研究者が、同一被験者に対して、同一日に、一つの調査会場にて行った。しかし、来場できない被験者に対しては、一部委託して訪問調査を行った。

##### ・口腔内検査 (研究代表者: 猪俣担当)

歯の検査(視診と触診により、歯数、齲蝕、修復状況、咬合状態)と歯周組織検査(歯周ポケット測定、動揺度測定、ブローピング時の出血の有無)を行った。

##### ・口腔機能検査

咬合力: 検査用咬合力感圧シート(デンタルプレスケール 50H, R タイプ, GC 社)を用いる。これは厚さ 98 $\mu$ m の感圧シートで、ポリエチレンテレフタラートのシートの中に、発色剤を含むマイクロカプセルが含まれており、圧力が加わると赤色に発色する。対象者には、これを咬頭嵌合位にて、3 秒間可及的に強い力で噛みしめてもらう。圧力の大きさにより発色の濃度が高くなり、その面積と濃度をイメージスキャナー(オクルーザー FPD-707, 富士フイルム社)で読み取り、咬合力を算出した(Ikebe K *et al.* J Dent 2005)。

咀嚼能率: 検査用グミゼリーを用い、これを対象者に 30 回咀嚼してもらい、どのくらい細かく砕けたかによって咀嚼能率を評価した。

##### ・栄養摂取状態の調査

簡易型自記式食事歴法質問票(BDHQ: Brief-type self-administered Diet History Questionnaire)を用いて、15 種類の食品群、36 種類の主要な栄養素の摂取重量(1000kcal あたりの摂取量)を推算することが可能である(Kobayashi S *et al.* J Epidemiol 2012)。今回は、サルコペニアと関連の深いタンパク質、ビタミン D (Mithal A *et al.* Osteoporos Int 2012; Kim H *et al.* J Am Geriatr Soc 2012; Dhesis JK *et al.* Age Aging 2004)、カルシウム、ビタミン B<sub>12</sub>、必須アミノ酸の 1 つであるロイシンなど(Mithal A *et al.* Osteoporos Int 2012; Kim H *et al.* J Am Geriatr Soc 2012; Dhesis JK *et al.* Age Aging 2004) の摂取について行った。

##### ・サルコペニアの評価

サルコペニアのパラメータは筋肉の量と機能であり、筋肉量、筋力、身体機能を測定するこ

とで評価することができる。それぞれについて、体組成計(TANITA 社)による筋肉量、握力、歩行の速さを測定する。筋肉量が少ないことに加えて、握力が低いまたは歩行の速さが遅ければ、サルコペニアであると診断することが可能である(Verreijen AM *et al.* Am J Clin Nutr 2015)。

#### ・医学検査

サルコペニアと関連のある疾患の既往について問診し、身体測定(身長、体重、大腿周囲長、下腿周囲長、上腕周囲長)やBMIを記録した(Rolland Y *et al.* J Am Geriatr Soc 2003)。

#### 4. 研究成果

本研究において、ベースライン調査に参加した973人(80歳)の被験者のうち、3年後の追跡調査に参加した者は509人(83歳)、6年後の追跡調査に参加した者は421人(86歳)であった。

83歳時に、歩行の速さが0.8m/s未満の者の割合は、男性が32%、女性が35%であった。握力が男性で26kgf未満の者が49%、女性で18kgf未満の者が68%であり、歩行の速さと握力の両方が、女性の方がサルコペニア基準を下回っている者の割合が高かった。

男女別にベースライン時の臼歯部咬合支持の有無と3年後の歩行の速さ、握力との関連との検討を行った。その結果、男性においては、ベースライン時の臼歯部咬合支持が無い者は、ある者に比べて、3年後の歩行の速さが有意に遅く、握力がサルコペニアの基準(26kgf)を下回っている者の割合が有意に高かった。女性においては、ベースライン時の咬合支持の有無により、3年後の歩行の速度と握力に有意な差は認められなかった。

さらに、男性において、ベースライン時の咬合支持の有無と3年後の歩行の速さ、握力に、タンパク質やビタミンDの摂取が関連するかどうかについて、多変量解析を用いて検討した結果、有意な関連は認められなかった。

このことから、臼歯部咬合支持の有無が、3年後の運動機能に影響を及ぼすことが推察される結果を得た。

次に、80歳の高齢者167人のうち、BMIが18.5未満、上腕周囲長が21cm未満、下腿周囲長が31cm未満のいずれかを満たす人を低栄養と定義した。ベースライン時に低栄養と定義された人は分析から除外し、ベースライン時(80歳時)に低栄養でなかったが、フォローアップ時(83歳時)に低栄養であった人を栄養低下群、低栄養でなかった人を維持群とした。咬合力と栄養状態との関連を検討するために、Mann-WhitneyのU検定を行った。さらに、栄養状態を従属変数とし、性別、咬合力、歯数、教育歴、経済状況を独立変数としたロジスティック回帰分析を行った(統計学的有意水準は5%)結果、18人の被験者が栄養低下群と定義された(10.8%)。2変量解析の結果、栄養低下群の方がベースライン時の咬合力が有意に低く( $p=0.04$ )、ロジスティック回帰分析の結果、ベースライン時の咬合力と3年後の栄養低下との間に有意な関連をみとめた(オッズ比=0.69,  $p=0.03$ )。このことから、80歳の高齢者において、咬合力が低い人は、将来的に低栄養に陥りやすいことが示唆された。

以上のことから、咬合支持や咬合力などの口腔機能が低下すると、将来的に低栄養に陥りやすく、その結果として運動機能が低下する可能性があると考えられる。

最後に、サルコペニアの診断基準を、歩行の速さが0.8m/s未満で、握力が男性で26kgf未満、女性で18kgf未満、かつSMI(Skeletal Muscle Mass Index: 四肢骨格筋量指標を身長<sup>2</sup>で割った値)が男性で7.0未満、女性で5.7未満を満たす者とし、口腔機能とサルコペニアの有無との関連について検討した。

86歳438人中、サルコペニアと診断された者は、男性228人中136人(59.6%)、女性212人中109人(51.9%)であった。正常群とサルコペニア群において、口腔機能の評価を比較した結果、サルコペニア群において、咬合力は有意に低かったが、残存歯数、咬合支持数、咀嚼機能については有意な差を認めなかった。

このことから、やはり口腔機能としての咬合力が低下すると、運動機能を維持することに必要な栄養を十分摂取することができず、サルコペニアとなる、または全身の筋力が衰えることにより口腔機能としての咬合力が低下することが示唆された。

今後も調査を継続して、咬合力や咀嚼機能などの口腔機能の維持が、健康長寿を創ることを明らかにしていきたいと考えている。

#### 5. 主な発表論文等

##### [雑誌論文](計4件)

Mihara Y, Matsuda KI, Ikebe K, Hatta K, Fukutake M, Enoki K, Ogawa T, Takeshita H, Inomata C, Gondo Y, Masui Y, Kamide K, Sugimoto K, Kabayama M, Ishizaki T, Arai Y, Maeda Y. Association of handgrip strength with various oral functions in 82- to 84-year-old community-dwelling Japanese. 査読有, Gerodontology.35(3): 214-220.2018.doi:10.1111/ger.12341.

Hatta K, Ikebe K, Gondo Y, Kamide K, Masui Y, Inagaki H, Nakagawa T, Matsuda KI, Ogawa T, Inomata C, Takeshita H, Mihara Y, Fukutake M, Kitamura M, Murakami S, Kabayama M, Ishizaki T, Arai Y, Sugimoto K, Rakugi H, Maeda Y. Influence of lack of posteriorocclusal support on cognitive decline among 80-year-old Japanese people in a 3-year prospective study. 査読有, Geriatr Gerontol Int. 18(10):1439-1446.

2018.doi:10.1111/ggi.13508.

〔学会発表〕(計 1 件)

C.Inomata *et al.*. Association betweenmasticatory function and muscle weakness in old-old Japanese. International Association for Dental Research.2018.

〔その他〕

ホームページ等

<http://www.sonic-study.jp/>

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

研究分担者氏名：

ローマ字氏名：

所属研究機関名：

部局名：

職名：

研究者番号(8桁)：

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、研究者個人に帰属されます。