

令和 2 年 7 月 7 日現在

機関番号：34401

研究種目：若手研究

研究期間：2018～2019

課題番号：18K17213

研究課題名（和文）全身機能と関連する口腔機能Indexを見出す研究

研究課題名（英文）A study to verify indices used to evaluate oral function associated with systemic function in the elderly

研究代表者

諏訪 吉史（Suwa, Yoshifumi）

大阪医科大学・医学部・非常勤医師

研究者番号：90804112

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000 円

研究成果の概要（和文）：地域在住の65歳以上の高齢者を対象として、口腔機能と運動機能および全身状態を調査した。口腔機能低下症の指標7項目は年齢とともに低下しており、それぞれの機能は身体的フレイル、サルコペニアの人では低下していた。年齢と性別の影響を除外しても口腔機能低下症の人では、握力および歩行速度といった運動機能、認知機能が低く、フレイルおよびサルコペニアに該当する人が多かった。したがって、これらの指標が全身的な機能を予測する因子となりうる可能性を示唆した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究で評価した口腔機能低下症の指標によって、歯科医師としてフレイル高齢者を口腔からのアプローチで早期発見し、さらに口腔リハビリを行ってオーラルフレイルからの脱却を目指したいと考える。フレイル高齢者を早期に発見し、適切に対応することで、QOLの向上を図り、自立した生活を維持し、健康寿命を延伸させることが可能でとあると考える。

研究成果の概要（英文）：We surveyed the oral and motor function as well as the general condition of elderly individuals aged 65 years or more living in the community. The seven indicators of oral hypofunction decreased with increasing age, and each of these functions exhibited a clear tendency to decrease in individuals with physical frailty and sarcopenia. Even after excluding the effects of age and gender, individuals with oral hypofunction had lower motor function, such as lower grip strength and walking speed as well as lower cognitive function, and they were more likely to fall into the category of physical frailty and sarcopenia. Therefore, our results suggest that indicators of oral hypofunction may be predictive of the overall systemic condition of individuals in this age cohort.

研究分野：老年歯科医学

キーワード：口腔機能低下症 身体的フレイル サルコペニア

1. 研究開始当初の背景

日本は人口の21%以上が65歳を超える超高齢社会を迎えている。そのスピードは、世界に類を見ないほど急速なものである。日常生活や運動はもちろんのこと、美味しい物を食べること、楽しく会話をすることは、高齢者が豊かな老後を過ごすために必要な機能である。しかし、高齢者の身体機能障害のリスク因子として加齢に伴う筋力の減少、または老化に伴う筋肉量の減少（以下、サルコペニア）も注目されている。老化に伴う全身の機能低下は虚弱；フレイル（frailty）と訳され、口腔機能の低下がもたらす全身の機能低下に対して、口腔を専門領域とする歯科の参加が注目されており、社会的な期待も高まっている。日本老年歯科医学会は、「オーラルフレイル」と「口腔機能低下症」という新しい概念を示している。この概念はまだ新しいため、判断基準の確立がなされておらず、全身疾患との関連性やどのような要因で進行するのかなど不明な点が多い。これを明確にすることが本研究の課題である。

近年の老年学においてフレイルは、基礎研究におけるその病態生理の解明だけでなく、臨床的な診断から治療、地域における予防に至るまで幅広い分野でその重要性が注目されている。特にフレイルに陥った高齢者を早期に発見し、適切に対応することで、フレイルから脱却させQOLの向上を図り、自立した生活を維持し、健康寿命を延伸させることが可能であると考えられる。そこで、歯科医師としてフレイル高齢者を口腔からのアプローチで早期発見し、口腔リハビリを行うことによってオーラルフレイルからの脱却を目指すことを目標として本研究を計画した。

研究代表者らはこれまでに、高齢者に対してグミゼリーを使った咀嚼機能評価を行い、グミゼリーが咀嚼機能評価に有用であることを明らかにした（山本孝文，諏訪吉史，地域在住自立高齢者の咀嚼能力の評価に関する研究．日本口腔検査学会雑誌．2015；7（1）：23-30．）。また、高齢者に対してグミゼリーを使用した咀嚼機能と身体機能との関係性について研究を行ってきた。その結果、全身状態と咀嚼機能の密接な関係について明らかにした（諏訪吉史，健康な高齢者における咀嚼能力と身体能力の関連性について．第25回日本咀嚼学会学術大会（静岡））。これらのグミゼリーを使用した咀嚼機能評価だけでなく、様々な機能の評価を行う事によって、多方面からの視点で解析することが可能になると考え本研究の着想に至った。

研究代表者が所属する大阪医科大学附属病院歯科口腔外科は、院内他科との連携が緊密に図れる環境が整っている。口腔機能との関連として運動機能や全身状態を評価する上で他科と連携を行うことでスムーズに患者から試料および情報を得ることが可能となる。また、大阪医科大学は高槻市、商工会と共に産官学連携のプロジェクトを進めており、本研究課題が達成できれば、さらに大々的なプロジェクトを進めることが可能となる。

2. 研究の目的

口腔機能が全身に及ぼす影響を明らかにするためには、口腔機能の低下を客観的に評価する指標が必要であるが、十分な方法が確立されているとは言えない。そこで本研究は、地域在住高齢者を対象として、口腔機能と運動機能および全身状態を調査し、これらの関連を解析する事によって、全身機能と関連する口腔機能を評価する指標を見出すことを目的とした。

3. 研究の方法

(1)対象

高槻市在住の65歳以上の高齢者568人（男性241人、女性327人、年齢平均75.4歳）とした。対象者には検査の目的と方法を説明し、文書で同意を得た。あらかじめ大阪医科大学研究倫理委員会の承認を得た研究計画（承認番号：臨24(2309)および臨823(2696-02)）に従って行った。

(2)調査項目

口腔機能と全身状態および運動機能を調査した。口腔機能としては、口腔内診査、口腔内細菌数、唾液分泌量、最大咬合力、口腔巧緻性、舌圧、グミを使用した咀嚼能率の測定、アンケート調査を行った。全身状態の検査項目としては身体計測（身長、体重、腹囲、体組成）、血管内皮機能（Endo-PAT）、脈波伝播速度（PWV）、血液検査、尿検査、アンケート調査、認知機能検査などを行った。運動機能として、歩行速度、握力を測定した。

(3)データ解析

上述の調査結果をもとに、口腔機能と全身機能の関連を解析した。また、フレイル、プレフレイルおよびサルコペニアに該当するかどうかを評価し、口腔機能低下症の診断基準である7項目、すなわち口腔衛生状態、口腔乾燥、咬合力低下、舌口唇運動機能低下、低舌圧、咀嚼機能低下および嚥下機能低下の指標との関連も解析した。

4. 研究成果

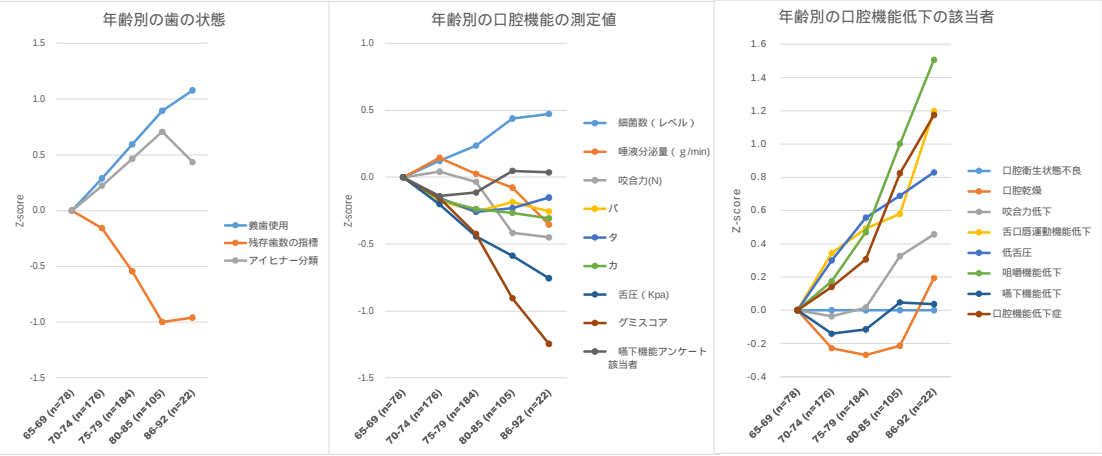
(1)対象者の口腔機能

対象者568人のうち、230人（40.5%）が口腔機能低下症に該当した（右表）。

下位症状	検査項目	該当基準	検査の平均値			該当者の比率 (%)
① 口腔衛生状態不良	細菌数	3.16×10 ⁴ CFU/ml レベル4以上	0.9（レベル）			1.4
② 口腔乾燥	唾液量	2g/2min以下	2.7（g/min）			35.2
③ 咬合力低下	咬合力検査	500N未満	660（N）			44.7
④ 舌口唇運動機能低下	オーラルディアドコネシス	どれか1つでも 6回/秒未満	パ	タ	カ	61.6
			6.1	6.0	5.6	
⑤ 低舌圧	舌圧検査	30 kpa未満	27.6（Kpa）			58.1
⑥ 咀嚼機能低下	咀嚼能力グミスコア法	スコア 0, 1, 2	4.1（スコア）			28.0
⑦ 嚥下機能低下	自記式質問表	3項目以上該当				2.5
口腔機能低下症（7項目のうち3つ以上該当）						40.5

(2) 年齢と口腔機能

年齢とともに口腔機能の各指標が低下する傾向が見られた（下図）。



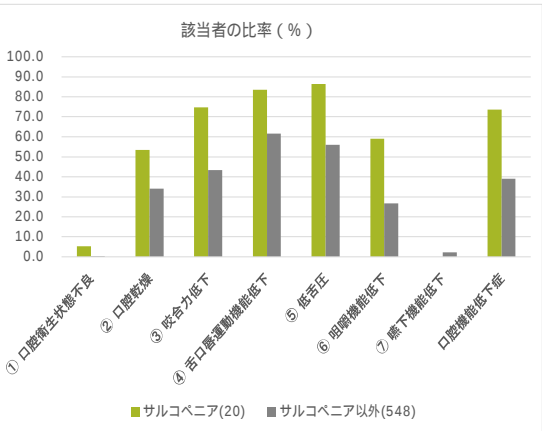
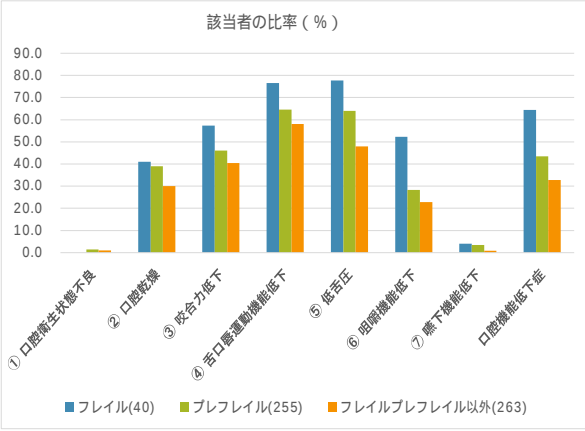
(3) フレイルと口腔機能

フレイル、プレフレイル、それ以外の3グループを比較すると、この順に口腔機能低下症の診断指標の7項目それぞれについて機能低下がみられ、機能低下に該当する人の比率が少なかった（下表および図）。

(4) サルコペニアと口腔機能

サルコペニアとそれ以外の2グループを比較すると、この順に口腔機能低下症の診断指標の7項目それぞれについて機能低下がみられ、機能低下に該当する人の比率が少なかった（下表および図）。

		平均値											該当者の比率（％）							
			口腔衛生状態	口腔乾燥	咬合力	舌口唇運動機能			舌圧	咀嚼機能	嚥下機能	口腔衛生状態不良	口腔乾燥	咬合力低下	舌口唇運動機能低下	低舌圧	咀嚼機能低下	嚥下機能低下	口腔機能低下症	
	人数	年齢	細菌数（レベル）	唾液量（g/min）	咬合力検査（N）	パ	タ	力	舌圧（Kpa）	グミスコア										
男	17	フレイル(17)	77	1.7	2.4	603	5.7	5.5	4.7	24	2.8	0.00	0.0	41.0	47.0	71.0	65.0	47.0	0.0	59.0
	114	プレフレイル(114)	76	1.9	2.8	747	6.0	5.8	5.3	27	4.1	0.00	2.0	35.0	40.0	67.0	60.0	27.0	3.0	39.0
	106	フレイルプレフレイル以外(106)	76	1.9	3.3	807	5.9	5.9	5.3	30	4.8	0.00	1.0	28.0	32.0	63.0	45.0	21.0	0.0	29.0
	5	サルコペニア(5)	79	2.0	2.0	365	5.4	4.8	4.6	18	1.8	0.00	0.0	60.0	80.0	80.0	80.0	80.0	0.0	80.0
	236	サルコペニア以外(236)	76	1.8	3.1	777	6.0	5.8	5.3	29	4.4	0.00	1.0	31.0	36.0	66.0	53.0	25.0	1.0	35.0
女	23	フレイル(23)	79	1.6	1.9	494	5.4	5.4	5.1	21	2.7	0.10	0.0	41.0	65.0	82.0	91.0	59.0	9.0	70.0
	141	プレフレイル(141)	75	1.8	2.4	578	5.9	5.7	5.5	26	3.8	0.00	1.0	43.0	51.0	62.0	68.0	30.0	4.0	48.0
	157	フレイルプレフレイル以外(157)	74	1.8	2.7	610	6.8	6.8	6.4	29	4.3	0.00	1.0	32.0	46.0	53.0	51.0	25.0	2.0	36.0
	15	サルコペニア(15)	80	1.9	2.2	371	5.3	5.1	5.0	20	3.4	0.00	7.0	47.0	73.0	87.0	93.0	40.0	0.0	67.0
	312	サルコペニア以外(312)	75	1.8	2.5	601	6.3	6.3	6.0	28	4.0	0.00	0.0	37.0	49.0	57.0	59.0	29.0	4.0	43.0
男女	40	フレイル(40)	78	1.7	2.1	548	5.6	5.5	4.9	23	2.8	0.05	0.0	41.0	57.4	76.6	77.6	52.3	4.1	64.4
	255	プレフレイル(255)	75	1.9	2.6	663	6.0	5.8	5.4	27	4.0	0.00	1.4	39.0	46.1	64.5	63.9	28.4	3.4	43.5
	263	フレイルプレフレイル以外(263)	75	1.9	2.9	710	6.3	6.3	5.8	29	4.5	0.00	1.0	30.0	40.4	58.1	47.9	22.8	0.9	32.7
	20	サルコペニア(20)	80	2.0	2.2	368	5.4	5.0	4.8	19	2.6	0.00	5.3	53.5	74.8	83.5	86.3	59.0	0.0	73.6
	548	サルコペニア以外(548)	75	1.8	2.8	690	6.2	6.0	5.6	28	4.2	0.00	0.4	34.0	43.4	61.5	56.0	26.8	2.3	39.1



(5) 口腔機能低下症と運動機能および全身状態

口腔機能低下症の有無で年齢及び性別をマッチングさせたグループ間の各指標を比較した（下表）ところ、口腔機能低下症の人では握力および歩行速度が有意に低いことがわかった。

	Total	口腔機能低下症(-)	口腔機能低下症(+)	p-value
	n = 136	n = 90	n = 46	
血液検査対象者数	n=127	n=82	n=45	
年齢[歳]	77.1 ± 4.3	76.9 ± 4.3	77.7 ± 4.4	0.334
女性	64%	64%	63%	0.872
BMI[kg/m ²]	22.6 ± 3.3	22.8 ± 3.3	22.3 ± 3.1	0.347
高血圧治療中	53%	56%	48%	0.393
収縮期血圧[mmHg]	129.6 ± 16.1	128.9 ± 15.9	130.8 ± 16.6	0.508
拡張期血圧[mmHg]	70.4 ± 11.1	69.7 ± 11.0	71.8 ± 11.1	0.279
糖尿病治療中	10%	13%	2%	0.036
HbA1c [%]	5.7 [5.4-6.0]	5.7 [5.4-5.9]	5.8 [5.5-6.0]	0.495
脂質異常症治療中	37%	39%	33%	0.426
T-Cho [mg/dL]	209 ± 37	206 ± 36	216 ± 39	0.119
HDL-C [mg/dL]	68 ± 19	67 ± 19	68 ± 18	0.789
LDL-C [mg/dL]	120 ± 31	117 ± 29	124 ± 35	0.220
中性脂肪 [mg/dL]	90 [62-130]	84 [61-130]	93 [65-126]	0.557
ガン・腫瘍(治療中or治療終了)	12%	13%	9%	0.629
脳梗塞・脳出血(治療中or治療終了)	9%	8%	11%	0.693
狭心症・心筋梗塞(治療中or治療終了)	7%	9%	4%	0.078
総タンパク [g/dL]	7.4 ± 0.4	7.4 ± 0.4	7.4 ± 0.4	0.990
アルブミン [g/dL]	4.26 ± 0.30	4.29 ± 0.29	4.19 ± 0.30	0.077
Hb [g/dL]	13.2 ± 1.2	13.3 ± 1.2	13.1 ± 1.3	0.421
WBC [/μL]	5664 ± 1504	5579 ± 1530	5818 ± 1460	0.395
Cre [mg/dL]	0.73 [0.63-0.93]	0.74 [0.64-0.93]	0.72 [0.60-0.95]	0.641
尿素窒素 [mg/dL]	16.6 [14.0-20.4]	16.7 [14.1-20.2]	16.6 [13.8-20.4]	0.809
尿酸 [mg/dL]	5.4 [4.3-6.3]	5.4 [4.3-6.2]	5.5 [4.5-6.3]	0.532
γ-GTP [U/L]	23 [18-35]	23 [17-34]	23 [18-36]	0.720
AST [U/L]	24 [20-27]	24 [21-27]	23 [19-26]	0.167
ALT [U/L]	16 [14-22]	17 [15-23]	15 [13-21]	0.169
喫煙状況				
現在喫煙	23%	23%	22%	0.607
過去に喫煙	6%	4%	9%	
可撤式義歯使用	51%	46%	63%	0.054
残存歯数				
1～9本	17%	11%	28%	0.016
10～19本	27%	25%	30%	
Eichner分類				
B	50%	49%	52%	0.024
C	6%	2%	13%	
口腔清掃状態				
1舌苔レベル1～50%未満	55%	49%	67%	0.009
2舌苔レベル50%以上	1%	0%	4%	
唾液分泌量	2.0 [1.2-3.2]	2.3 [1.4-3.6]	1.4 [1.0-2.1]	<0.001
咬合力 [N]	575 [287-869]	620 [383-946]	328 [185-643]	<0.001
口腔巧緻性				
パ[回/min]	6.0 [5.4-6.6]	6.2 [5.8-6.8]	5.5 [4.8-6.2]	<0.001
タ[回/min]	5.8 [5.2-6.4]	6.1 [5.4-6.6]	5.2 [4.6-5.8]	<0.001
カ[回/min]	5.5 [4.8-6.1]	5.8 [5.2-6.4]	5.2 [4.2-5.6]	<0.001
舌圧[kPa]	27.5 [22.9-32.2]	28.7 [25.3-33.6]	24.3 [18.0-27.4]	<0.001
咀嚼能力スコア値	4 [1-6]	5 [4-6]	1 [0-3]	<0.001
口唇圧[kPa]	9.8 [7.4-13.1]	10.5 [7.7-13.5]	9.1 [6.7-11.3]	0.083
Mini-mental state exam[点]	27.7 ± 1.9	27.7 ± 1.9	27.7 ± 2.0	0.935
握力 [kg]	25.5 ± 7.4	26.5 ± 7.3	23.5 ± 7.2	0.027
普通歩行速度 [m/sec]	1.12 ± 0.25	1.16 ± 0.25	1.05 ± 0.24	0.020
骨格筋指数[kg/m ²]	6.65 ± 1.12	6.73 ± 1.14	6.49 ± 1.07	0.231
身体的フレイル				
プレフレイル(1～2項目)	45%	47%	41%	0.120
フレイル(3項目以上)	17%	12%	26%	
要介護認定				
要支援1	4%	1%	9%	
要支援2	0%	0%	0%	
要介護1	1%	0%	2%	

これらの知見は断面研究の結果であるが、今後対象者を経時的に観察していくことによって、これらの口腔機能低下症の指標が全身的なフレイルおよびサルコペニアの予測因子となりうる可能性を評価していく予定である。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計3件（うち査読付論文 3件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 3件）

1 . 著者名 Naoko Imagawa, Nahoko Kato-Kogoe, Kei Suzuki, Michi Omori, Yoshifumi Suwa, Kazuya Inoue, Hiroyuki Nakano, Kayoko Yamamoto, Kuniyasu Kamiya, Satoyo Ikehara, Masaaki Hoshiga, Junko Tamaki, Ryo Kawata, Takaaki Ueno	4 . 巻 29(3)
2 . 論文標題 Relationship between oral function and occlusal bite force in the elderly	5 . 発行年 2020年
3 . 雑誌名 J Hard Tissue Biol	6 . 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 -

1 . 著者名 Kei Suzuki, Nahoko Kato-Kogoe, Kazuya Inoue, Michi Omori, Naoko Imagawa, Hiroyuki Nakano, Yoshifumi Suwa, Kayoko Yamamoto, Satoyo Ikehara, Hironobu Kakihana, Akemi Nitta, Mizuho Nagata, Kuniyasu Kamiya, Tetsuya Togashi, Jyunko Tamaki, Masaaki Hoshiga, Takaaki Ueno	4 . 巻 29(3)
2 . 論文標題 The relationship between jaw function and cognitive function in the elderly population	5 . 発行年 2020年
3 . 雑誌名 J Hard Tissue Biol	6 . 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 -

1 . 著者名 Kei Suzuki, Nahoko Kato-Kogoe, Kazuya Inoue, Michi Omori, Naoko Imagawa, Hiroyuki Nakano, Yoshifumi Suwa, Kayoko Yamamoto, Satoyo Ikehara, Hironobu Kakihana, Akemi Nitta, Mizuho Nagata, Kuniyasu Kamiya, Tetsuya Togashi, Jyunko Tamaki, Masaaki Hoshiga, Takaaki Ueno	4 . 巻 29(3)
2 . 論文標題 The relationship between jaw function and cognitive function in the elderly population	5 . 発行年 2020年
3 . 雑誌名 J Hard Tissue Biol	6 . 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 -

〔学会発表〕 計5件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 今川尚子, 福居希, 諏訪吉史, 中野旬之, 小越菜保子, 中島世市郎, 井上和也, 大森実知, 山本佳代子, 鈴木慶, 寺井陽彦, 池原賢代, 柿花宏信, 新田明美, 永田瑞穂, 齊藤昌久, 貫井裕次, 神谷訓康, 星賀正明, 玉置淳子, 植野高章
2. 発表標題 高齢者における口腔機能実態調査;硬組織の再建に向けて;
3. 学会等名 第27回 硬組織再生生物学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 中島世市郎, 小越菜保子, 大森実知, 諏訪吉史, 井上和也, 寺井陽彦, 植野高章
2. 発表標題 健康長寿を目指した新たな医科歯科連携の取り組み - 口腔の健康から健康寿命をのばす「たかつきモデル」 -
3. 学会等名 第72回NPO法人日本口腔科学会学術集会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 貫井裕次, 柿花宏信, 小越菜保子, 諏訪吉史, 松本佳輔, 神谷訓康, 池原賢代, 星賀正明, 植野高章, 玉置淳子.
2. 発表標題 地域在住高齢者における口腔機能と転倒恐怖感の関連: 研究ブランディング事業高機モデル.
3. 学会等名 第89回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 兒島茜, 久藤麻子, 池原賢代, 神谷訓康, 諏訪吉史, 松本佳輔, 小越菜保子, 星賀正明, 植野高章, 玉置淳子.
2. 発表標題 高齢者の口腔関連QOLと食品群・栄養素摂取との関連: 研究ブランディング高機モデル
3. 学会等名 第89回日本衛生学会学術総会
4. 発表年 2019年

1．発表者名 北野真也，中野旬之，小越菜保子，小倉綾乃，諏訪吉史，寺井陽彦，植野高章．
2．発表標題 高齢者の口腔機能と認知機能の関連についての検討
3．学会等名 第16回口腔外科栄養フォーラム．
4．発表年 2019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
研究協力者	植野 高章 (ueno takaaki)		
研究協力者	小越 菜保子 (Kato-Kogoe Nahoko)		