

令和 3 年 5 月 31 日現在

機関番号：15301

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2020

課題番号：17H04421

研究課題名(和文) オーラルフレイルに至るプロセスの多面的解析

研究課題名(英文) Multifactorial analysis for progression of oral frail

研究代表者

森田 学 (Morita, Manabu)

岡山大学・医歯薬学総合研究科・教授

研究者番号：40157904

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 10,100,000円

研究成果の概要(和文)：岡山大学病院予防歯科外来患者203名を対象に、身体フレイルとオーラルフレイルとの関連およびオーラルフレイル発症要因を検討した。横断研究で、オーラルディアドコキネシス(ODK)の低下が栄養不良を招き、身体フレイルに影響する経路が示された。縦断研究により、2年間でODK(/pa/)を維持できる要因はEAT-10、転ばない自信、舌圧、咀嚼能力、現在歯数であった。また、/ka/については身体フレイルの該当項目数と転ばない自信であった。以上より、活動的な社会生活、身体フレイル予防と口唇の巧緻性がお互いに影響して老化プロセスが進行していることが示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

オーラルフレイルは、口腔機能の衰えを表す概念として、徐々に知られるようになった。また、将来の身体機能の衰えや要介護状態に至る過程を、少しでも先延ばしするための口腔機能維持体操なども奨励されている。そのため、オーラルフレイルを調べる測定法がいくつか開発されている。測定法としては、客観的で、簡便で、しかも科学的エビデンスがしっかりとあるものが理想である。本研究によりオーラルディアドコキネシス、すなわち単位時間に何回/パ、/カ/を発語できるか調べることは、他のフレイル要因と相互に関連しており、測定方法は簡単で、特別な技術も要らないことから、地域で幅広く使われるよう期待する。

研究成果の概要(英文)：This clinical study determined the oral function which related to the physical frailty. A total of 203 outpatients of Preventive Dentistry Clinic at Okayama University Hospital participated. The path analysis, in the cross sectional study, revealed that ODK was positively associated with nutritional status. In addition, there was a negative association between nutritional status and the number of criterion met in physical frailty, and a positive association between nutritional status and walking distance without rest. In the cohort study, keeping good ODK was significantly associated mainly with confidence not falling, followed by the tongue pressure, masticatory function, swallowing function and number of present teeth. We concluded that articulatory oral motor skill, social participation and physical frailty were associated to each other in the aging process.

研究分野：予防歯科学

キーワード：オーラルディアドコキネシス フレイル オーラルフレイル

1. 研究開始当初の背景

高齢者の健康の維持をターゲットとした研究は、日本をはじめとする先進国の喫緊の課題である。研究開始当初の歯科領域における研究対象としての“高齢者”は、主に“要介護高齢者”あるいは“要支援高齢者”であった。すなわち、「介護を必要とする高齢者では、口腔の機能や歯・口腔粘膜の健康状態がどの程度で悪化しているか」という観点からの報告が多数を占めていた。

歯科医療側の観点からすると、「歯の喪失→口腔機能の衰え→栄養不良→要介護状態」というプロセスが考えられる。ここでいう、“口腔機能の衰え”は、近年“オーラルフレイル(口腔機能の虚弱)”という言葉でよく説明されるようになった(1)。この概念は「食事の際の食べこぼし、むせ等」に代表されるものである。そして、比較的新しく、定義も定まっておらず、科学的データの蓄積が少ない分野であった。やがて、オーラルフレイルという概念が徐々に浸透されるようになってからは、介護予防事業において、口腔機能の維持を目的とした口腔機能体操などが奨励されるようになってきた。しかし、いまだ手探りの状態にあり、どのような口腔機能、どのような口腔の健康指標が最も身体の衰えに通じるのかは不明なままであった。

現実には、日常生活で口腔機能にそれ程不自由を感じていない高齢者(軽度のオーラルフレイル期高齢者)は多数存在する。また、多くの高齢者は、日常生活に少々の不便は感じつつも、自立して社会生活を営んでいる。すなわち、プレフレイルの状態であるといえよう。口腔の健康についても、“プレオーラルフレイル”の状態であろうと予想される。この時期における口腔あるいは身体の状態の微妙な変化を捉えて、将来の栄養不良や要介護の回避につなげることは、これからの歯科医療に必要とされる分野であると思われる。しかし、このような高齢者を対象に歯・口の機能の継時的変化(機能の衰え)と身体の衰えを詳細に並行して追跡した研究は少なかった。

2. 研究の目的

本研究は横断研究、縦断研究の2つに分けられる。

1) 横断研究の目的

岡山大学病院予防歯科外来患者を対象に、オーラルフレイルと身体フレイルとの間のパス図を完成させ、着目すべきオーラルフレイル項目を決定する。

2) 縦断研究(コホート調査)の目的

横断研究で決定したオーラルフレイル項目を新規に発症した者としなかった者との間で諸指標を比較し、発症に関連する要因を決定する。

3. 研究の方法

1. 横断研究

1) 調査対象

岡山大学病院予防歯科外来患者で、研究の参加に同意した者を対象とした。調査期間は、2017年(平成29年)12月から2018年(平成30年)11月とした。

2) 調査項目

口腔機能

客観的指標として、オーラルディアドコキネシス(ODK)、舌圧、口腔乾燥、咀嚼能力、咬合接触面積、口腔衛生状態を測定した。オーラルディアドコキネシスは、健口君ハンディ(竹井機器工業)を用いて1秒間の/パ/・/タ/・/カ/のそれぞれの発語回数を測定した。舌圧はJMS舌圧測定器(株式会社ジェイ・エム・エス)を用いて最大舌圧を測定した。口腔乾燥度は口腔水分計ムーカス(松井医科機器)を用いて頬粘膜、舌背の湿潤度を測定した。咀嚼能力については、グルコセンサーII(株式会社ジーシー)を用いた。2gのグミゼリーを20秒間自由咀嚼させた後、10mLの水で含嗽させ、グミと水を濾過用メッシュ内に吐き出させ、メッシュを通過した溶液中のグルコース溶出量を測定した。咬合接触面積は感圧シート・プレスケールII(株式会社ジーシー)を用いて咬頭勘合位における最大咬合接触面積を測定した。口腔衛生状態は、舌背を綿棒で擦過し、拭いとられた細菌数を細菌カウンタ(Panasonic)で測定した(2)。

その他の口腔内指標

現在歯数、機能歯数、補綴指数、プロービング深さ(1歯6点法)およびプロービング時の出血を記録した。

嚥下機能評価

嚥下評価ツールとしての質問票 The 10-item Eating Assessment Tool(EAT-10)を用いた(2)。

栄養状態評価

簡易栄養状態評価表 Mini Nutritional Assessment(MNA®、Nestle Nutrition Institute)を使用した。

身体機能評価

Friedらの基準に従って、5項目(3つの質問項目:体重減少、倦怠感、活動量、2つの計測:握力、通常歩行速度)で評価した(3)。また、

高齢者の活動状況

高齢者が地域で活動的な生活を行っているかについて、質問票 Elderly Status Assessment set(E-SAS:ころばない自信、休まず歩ける距離、自宅での入浴動作、人とのつながり)により評価した。

精神健康状態

WHO が開発した簡易的な精神的健康状態測定指標 (WHO-5) を用いた (4)。

縦断調査 (コホート調査)

I の横断調査に参加した対象者を 2 年間追跡して、身体機能評価を調査した。横断調査で、注目すべきオーラルフレイルの項目として ODK が挙げられた。そこで、フォローアップ時には、再度 ODK を調査した。

ベースライン時に、ODK の /pa/、/ta/、/ka/ それぞれについて 6 回/秒以上発語できた者のうち、2 年後にその機能を維持した者、維持できなかった者に分け、ベースライン時の諸指標を比較した。

なお、本研究は岡山大学医療系部局研究倫理審査専門委員会承認を得た後に行った。参加者からは、書面による同意を得た。

4. 研究成果

ベースライン時は 203 名 (男性 63 名、女性 140 名、平均年齢 74.6±6.8 歳) からデータを得た。またベースライン時、フォローアップ時ともデータ欠損の無い者は 180 名 (男性 47 名、女性 133 名、平均年齢 75.9±6.7 歳) であった。

1) オーラルフレイルと身体フレイルとの関係 (横断研究)

ベースライン時のデータ (n=203) を用いて、具体的に口腔機能のなかでどのような指標が、どのようなステップを経て、身体フレイル、社会的フレイルと関連するのか解析した。共分散構造分析の結果、図 1 に示すように、身体フレイルや生活の広がりに関連する「口腔機能」として抽出された項目は ODK (/ta/, /ka) であった。「口腔機能」から栄養状態へのパス係数は 0.193、栄養状態からフレイル項目数へのパス係数は -0.322、栄養状態から休まず歩ける距離へのパス係数は 0.187 であり、有意な関連性が認められた。モデルの適合度は CFI = 0.999, RMSEA = 0.012, TLI = 0.999 であり、統計学的許容水準を満たしていた。これらのことから、舌口唇運動機能は栄養状態に影響を与え、身体フレイルおよび休まず歩ける距離に間接的に関与することが示された。

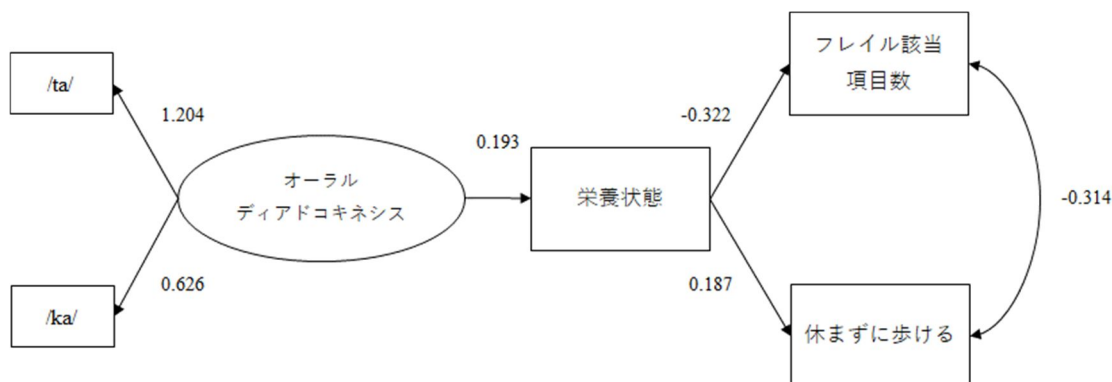


図 1 身体フレイルのパス解析

2) オーラルフレイルの発症に影響する要因の抽出 (縦断研究)

2 年後においても ODK の /pa/、/ta/、/ka/ それぞれについて 6 回/秒以上の発語を維持できた者、維持できなかった者に分け、ベースライン時の諸指標を比較した。

/pa/ について、ODK 維持群では「EAT-10」「転ばない自信」「舌圧」「咀嚼能力」「現在歯数」(表 1)、/ka/ については「身体フレイルの該当項目数」「転ばない自信」が、ODK を維持できなかった群よりも有意に良好な値を示した。一方、/ta/ については、有意な関連のある項目は見られなかった。

/pa/ については、さらに 2 項ロジスティック解析で、変数を絞り込んだ。その結果、「転ばない自信」と「舌圧」が抽出された (表 2)。

表 1 . ODK (/pa/) の低下に関連する要因

	維持できた群		維持できなかった群		p値
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	
年齢 (歳)	73.00	6.01	75.75	9.21	0.244
BMI	22.37	3.08	21.32	2.49	0.247
MNA [0-30点]	26.17	2.73	26.03	1.62	0.342

WHO-5 [0-100点]	17.38	4.37	15.95	5.16	0.360
EAT [0-4点]	0.48	1.72	1.45	2.76	0.015
フレイル項目合計 [0-5点]	0.52	0.69	0.70	0.86	0.491
休まず歩ける距離 [1-6点]	5.54	0.90	5.20	1.28	0.349
ころばない自信10-40点]	38.18	3.34	35.15	5.56	0.024
自宅での入浴動作0-10点]	9.98	0.22	9.70	1.34	0.260
人とのつながり [0-30点]		5.97	13.90	5.16	0.467
細菌数 (CFU × 10 ⁷ /ml)	1.87	1.74	1.74	1.94	0.377
口腔乾燥	29.31	1.88	28.26	2.40	0.125
舌圧 (kPa)	32.57	7.47	27.91	7.66	0.027
咀嚼能力 (mg/dL)	193.78	69.69	161.53	76.99	0.046
咬合力 (N)	603.88	413.32	473.74	333.23	0.196
現在歯数	22.49	5.33	18.30	8.35	0.044
機能歯数	26.75	2.57	26.75	2.36	0.697

Mann-Whitney の U 検定

表 2 . ODK (/pa/) の低下に関連する要因 (ロジスティック会期分析)

	Wald	有意確率	EXP(B)	EXP(B) の 95% 信頼区間
EAT10	0.378	0.539	1.086	0.835 - 1.412
ころばない自信	4.467	0.035	0.873	0.770 - 0.990
舌圧	4.630	0.031	0.911	0.837 - 0.992
咀嚼能力	0.272	0.602	0.998	0.989 - 1.007
現在歯数	2.630	0.105	0.929	0.849 - 1.016
定数	7.908	0.005	4208.578	

結 論

高齢者の口唇の巧緻性 (オーラルディアドコネシス)、身体フレイル、社会活動がお互いに影響しながら老化のプロセスが進む。

< 引用文献 >

- (1) Tanaka T, Takahashi K, Hirano H, et al. Oral Frailty as a Risk Factor for Physical Frailty and Mortality in Community-Dwelling Elderly. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 73: 1661-1667, 2018.
- (2) Takeuchi N, Sawada N, Ekuni D, et al. Oral diadochokinesis is related to decline in swallowing function among community-dwelling Japanese elderly: a cross-sectional study. *Aging Clin Exp Res* 33: 399-405, 2021.
- (3) Fried LP, Tangen CM, Walston J, et al. Frailty in older adults: evidence for a phenotype. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 56: M146-156, 2001.
- (4) Topp CW, Østergaard SD, Søndergaard S, et al. The WHO-5 Well-Being Index: a systematic review of the literature. *Psychother Psychosom* 84: 167-176, 2015.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Takeuchi N, Sawada N, Ekuni D, Morita M	4. 巻 in press
2. 論文標題 Oral diadochokinesis is related to decline in swallowing function among community-dwelling Japanese elderly: A cross-sectional study	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Aging Clinical and Experimental Research	6. 最初と最後の頁 in press
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s40520-020-01547-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 中島千穂, 竹内倫子 江國大輔, 森田 学	4. 巻 70
2. 論文標題 福祉施設利用高齢者における日常生活自立度と口腔機能との関係	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 口腔衛生会誌	6. 最初と最後の頁 215-222
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5834/jdh.70.4_215	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	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 澤田ななみ、竹内倫子、佐保 輝、杉浦嘉雄、藤森浩平、小林暉政、外山直樹、横井彩、田畑綾乃、米田俊樹、丸山貴之、江國大輔、森田学。
2. 発表標題 プレフレイルと口腔内状態・口腔機能との関連
3. 学会等名 第29回近畿・中国・四国口腔衛生学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内倫子、江國大輔、森田 学
2. 発表標題 嚥下機能はオーラルディアドコキネシスと関連する
3. 学会等名 第77回日本公衆衛生学会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 竹内倫子、江国大輔、田畑綾乃、外山直樹、森田 学
2. 発表標題 舌口腔運動障害は身体フレイルに関連する
3. 学会等名 第78回日本公衆衛生学会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 中島 千穂, 竹内 倫子, 江國 大輔, 森田 学
2. 発表標題 高齢者における口腔機能低下と日常生活動作との関係
3. 学会等名 第29回日本疫学会学術総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 竹内倫子, 澤田ななみ, 鷺尾憲文, 澤田弘一, 江國大輔, 森田 学
2. 発表標題 基本チェックリストの口腔機能3項目と口腔機能との関連
3. 学会等名 老年歯科医学会第31回学術大会
4. 発表年 2020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 分担者	丸山 貴之 (Maruyama Takayuki) (30580253)	岡山大学・医歯薬学総合研究科・助教 (15301)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	竹内 倫子 (Takeuchi Noriko) (50403473)	岡山大学・大学病院・講師 (15301)	
研究分担者	江國 大輔 (Ekuni Daisuke) (70346443)	岡山大学・医歯薬学総合研究科・准教授 (15301)	
研究分担者	友藤 孝明 (Tomofujoi Takaaki) (80335629)	朝日大学・歯学部・教授 (33703)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関