

科学研究費助成事業 研究成果報告書

令和 6 年 6 月 5 日現在

機関番号：14401

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K17038

研究課題名（和文）長期縦断研究による高齢者の口腔機能低下の要因の検討

研究課題名（英文）Investigating factors of oral function decline in the elderly through long-term longitudinal study

研究代表者

三原 佑介（Mihara, Yusuke）

大阪大学・大学院歯学研究科・助教

研究者番号：30779096

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,400,000円

研究成果の概要（和文）：対象者は、SONIC研究に参加した72～74歳の864人のうち、追跡調査を受けた488人とした。参加者は、左右の小臼歯部、大臼歯部での咬合支持の数により3群に分けられた。咬合支持と咀嚼能力との関連について、線形混合効果モデルを用いて縦断的に分析した。その結果、性別、咬合力、補綴されていない欠損歯数、加齢、および臼歯部咬合支持の変化が咀嚼能力と有意に関連していた。さらに、臼歯部咬合支持の変化と加齢の交互作用項は、咀嚼能力低下の有意な説明変数であった。この結果により、臼歯部咬合支持の喪失が咀嚼能力低下の主な要因であることを示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

咬合支持の喪失は、咀嚼能力の低下に関連すると考えられている。しかしながら、これまでの先行研究は、横断的研究に基づくものであった。そこで、本研究では、地域在住の高齢者の咬合支持の変化と咀嚼能力との関連を縦断的に検討した。

その結果、臼歯部咬合支持の喪失は、咀嚼能力低下に関連することが明らかとなり、高齢者の咀嚼能力維持には、臼歯部咬合支持の喪失予防が重要であることが示唆された。臼歯部咬合支持を維持することは、食物摂取の多様性と栄養状態の維持に寄与し、高齢者のQOLを向上させると考えられる。歯科医療従事者は、臼歯部咬合咬合支持崩壊のリスクを評価するために、歯の状態を注意深く検査する必要がある。

研究成果の概要（英文）：The subjects were 488 of the 864 participants in the SONIC study, aged 72-74 years, who were followed up. Participants were divided into three groups according to the number of occlusal supports in the left and right premolars and molars. The relationship between occlusal support and masticatory ability was analyzed longitudinally using a linear mixed-effects model. The results showed that gender, occlusal force, number of unprosthodontic missing teeth, aging, and changes in molar occlusal support were significantly associated with masticatory ability. Furthermore, the interaction term between change in molar occlusal support and aging was a significant explanatory variable for decreased masticatory ability. These results indicate that loss of molar occlusal support is a major factor in the decline of masticatory ability.

研究分野：歯学

キーワード：咀嚼能力 臼歯部咬合支持 高齢者

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

咀嚼能力は食事摂取量と関連しており、咀嚼能力の低下は認知症、虚弱、サルコペニアの危険因子であると報告されている。したがって、高齢者が健康的な生活を送るためには、咀嚼能力を維持することが重要である。

現在までに、咀嚼能力の低下に関連する危険因子について多くの研究がなされている。横断的研究では、多剤併用、可撤性義歯の使用、歯の欠損、低い咬合力、低い舌圧が咀嚼能力の低下と関連していることが明らかになった。コホート研究である吹田研究では、ベースライン時の年齢、機能歯数、最大咬合力が咀嚼能力の変化と関連し、ベースライン時の咬合支持領域の残存数によってこれらの因子の影響が異なることが報告されている。自立した生活を送る60歳以上を対象とした我々の研究でも、歯数、咬合力、臼歯部咬合支持が咀嚼能力に関連していることが明らかになった。咀嚼能の低下には様々な因子が関与していると考えられるが、これらの危険因子の中で臼歯部咬合支持が咀嚼能に最も大きな影響を及ぼすことが示された。

2. 研究の目的

これまでの先行研究は横断的であったり、ベースライン時の状態が咀嚼能力の変化に及ぼす影響を検討したものであった。

臼歯部咬合支持の変化は咀嚼に最も大きな影響を及ぼすと予想されるが、その関連について調査した研究はみられない。そこで、本研究では、地域在住の高齢者を対象に、臼歯部咬合支持の喪失が咀嚼能力に及ぼす影響を縦断的に調査することを目的とした。

3. 研究の方法

兵庫県伊丹市、朝来市、東京都板橋区、西多摩郡で実施されているSONIC研究に参加した72~74歳の864人のうち、追跡調査が行われ、データの欠落がなかった488人を本研究の対象とした。参加者は、臼歯部咬合支持域の数によって3群に分けられた：咬合支持完全群(4か所：Eichner A群)、咬合支持減少群(1~3か所：Eichner B1、B2、B3)、咬合支持崩壊群(臼歯部咬合支持なし：Eichner B4、C群)である。インプラントやブリッジのポンティックは咬合支持に含めたが、有床義歯は咬合支持に含めなかった。デンタルプレスケール(ジーシー社、東京、日本)を用いて最大咬合力を測定し、咀嚼能力測定用グミゼリー(UHA味覚糖社、大阪、日本)を用いて咀嚼能率を測定した。

線形混合効果モデル(LMM；マルチレベルモデルとも呼ばれる)を用いて、6年間にわたる臼歯部咬合支持の変化が咀嚼能力に及ぼす影響を推定した。臼歯部咬合支持の変化と時間の交互作用をモデルに入力し、臼歯部咬合支持の変化が咀嚼能力の低下に及ぼす影響を推定した。「時間」変数は追跡調査時を中心とした。最後に、性別、年齢、可撤性義歯の使用、補綴されていない欠損歯数、最大咬合力を、咬合支持の変化、時間、および咬合支持の変化と時間の交互作用のモデルに加えたモデルから徐々に変数を減算し、赤池の情報量規準(AIC)を用いて統計的に最も適合するモデルを求めた。AICは、統計モデルの妥当性を測定するために広くもちいられており、AICが低いモデルは、統計的適合度が高いことを示す。統計的に最も適合したモデルを最終モデルとした。歯数と後方咬合支持状態は比較的高い相関($r_s=0.85$)を示したため、歯数はモデルから除外した。すべての統計解析は、Rバージョン3.6.1を用いて行った。線形混合モデルの計算には、Rの"lme4"パッケージを使用した。統計的有意水準は、すべての分析で0.05に設定した。

4. 研究成果

追跡調査から脱落群と追跡調査を行った群のベースライン特性を比較すると、参加者が男性であったり、臼歯部咬合支持を失っていたり、歯数が少なかったり、咀嚼能力が低かったり、ベースライン時の咬合力が低かったりすると、追跡調査から脱落する可能性が高かった。

追跡調査期間の中央値は5.9年で、歯数の中央値は24本から23本に変化した。咀嚼能力の中央値は6点から5点に変化し($p<0.001$)、咬合力の中央値は345.8点から298.0点に変化した($p<0.001$)。

非標準化回帰係数(B)、標準誤差(SE)、およびP値が、LMM分析によって推定された。臼歯部咬合支持の変化が追跡調査時の咀嚼能力および咀嚼能力の変化に及ぼす影響について、LMMを用いて分析したところ、臼歯部咬合支持に変化がない場合でも、ベースライン時の臼歯部咬合支持の差は、咀嚼能力の変化と有意に関連していた：咬合支持完全群に変化がない場合を基準として、咬合支持減少群に変化がない場合($B=1.48$ 、 $p<0.001$)、および咬合支持崩壊群に変化がない場合($B=3.58$ 、 $p<0.001$)、咬合支持力の咬合支持完全群から減少咬合への変化($B=0.77$ 、 $p=0.015$)、および咬合支持完全群または減少咬合から咬合支持崩壊群への変化($B=2.43$ 、 $p<0.001$)も、咀嚼能力と有意に関連していた。交互作用によると、咬合支持完全群または咬合支持減少群から咬合支持崩壊群への変化×経過時間における咀嚼能力の低下量は、咬合支持完全群に変化なし($B=1.40$ 、 $p=0.001$)よりも有意に大きかった。

臼歯部咬合支持の変化が追跡調査時の咀嚼能力および咀嚼能力の変化に及ぼす影響について、他の変数を調整したLMMにより分析を行った。その結果、臼歯部咬合支持の変化は、咀嚼能力と有意に関連していた。咬合支持完全群の変化なしを基準として、咬合支持減少群では変化なし ($B=0.64$, $p<0.001$)、咬合支持崩壊群では変化なし ($B=2.42$, $p<0.001$) であった。交互作用によると、咬合支持崩壊群に変化なし ($B=0.53$, $p=0.028$)、咬合支持完全群または咬合支持減少群から咬合支持崩壊群に変化した場合 ($B=1.49$, $p=0.001$) の咀嚼能力の低下は、咬合支持完全群に変化なしの場合よりも有意に大きかった。さらに、以下の変数が咀嚼能力に有意な影響を与えた：女性 ($B=0.47$, $p<0.001$)、咬合力 ($B=0.24$, $p<0.001$)、補綴されていない欠損歯数 ($B=0.16$, $p<0.001$)、経過時間 ($B=0.37$, $p=0.007$)。

本研究の結果は、臼歯部咬合支持の喪失が咀嚼能力低下の主な要因であることを示している。臼歯部咬合支持は、高齢者の咀嚼能力維持にとって重要である。臼歯の喪失を予防し、臼歯部咬合支持を維持することは、食物摂取の多様性と栄養状態の維持に寄与し、高齢者のQOLを向上させると考えられる。歯科医療従事者は、臼歯部咬合支持崩壊のリスクを評価するために、歯の状態を注意深く検査する必要がある。

本研究により、臼歯部咬合支持の喪失は、咀嚼能力の低下に大きく関連することが明らかとなり、高齢者が咀嚼能力を維持するためには、後方咬合支持の喪失を予防する必要があることが示唆された。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 4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 Sato Hitomi, Hatta Kodai, Murotani Yuki, Takahashi Toshihito, Gondo Yasuyuki, Kamide Kei, Masui Yukie, Ishizaki Tatsuro, Kabayama Mai, Ogata Soshiro, Matsuda Ken-ichi, Mihara Yusuke, Fukutake Motoyoshi, Hagino Hiromasa, Higashi Kotaro, Akema Suzuna, Kitamura Masahiro, Murakami Shinya, Maeda Yoshinobu, Ikebe Kazunori | 4. 巻 121 |
| 2. 論文標題 Predictive factors for tooth loss in older adults vary according to occlusal support: A 6-year longitudinal survey from the SONIC study | 5. 発行年 2022年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Dentistry | 6. 最初と最後の頁 104088 ~ 104088 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jdent.2022.104088 | 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 Hatta Kodai, Murotani Yuki, Takahashi Toshihito, Gondo Yasuyuki, Kamide Kei, Masui Yukie, Ishizaki Tatsuro, Ogata Soshiro, Matsuda Ken-ichi, Mihara Yusuke, Fukutake Motoyoshi, Nishimura Yuichi, Hagino Hiromasa, Higashi Kotaro, Maeda Yoshinobu, Ikebe Kazunori | 4. 巻 70 |
| 2. 論文標題 Decline of oral functions in old old adults and their relationship with age and sex: The SONIC study | 5. 発行年 2021年 |
| 3. 雑誌名 Journal of the American Geriatrics Society | 6. 最初と最後の頁 541 ~ 548 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jgs.17535 | 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 Higashi K, Hatta K, Mameno T, Takahashi T, Gondo Y, Kamide K, Masui Y, Ishizaki T, Arai Y, Kabayama M, Nishimura Y, Murotani Y, Hagino H, Tsujioka Y, Akema S, Maeda E, Seto E, Okada Y, Mihara Y, Wada M, Maeda Y, Ikebe K | 4. 巻 139 |
| 2. 論文標題 The relationship between changes in occlusal support and masticatory performance using 6-year longitudinal data from the SONIC study | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Journal of Dentistry | 6. 最初と最後の頁 104763 ~ 104763 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jdent.2023.104763 | 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 Seto Eri, Kosaka Takayuki, Hatta Kodai, Mameno Tomoaki, Mihara Yusuke, Fushida Shuri, Murotani Yuki, Maeda Erisa, Akema Suzuna, Takahashi Toshihito, Wada Masahiro, Gondo Yasuyuki, Masui Yukie, Ishizaki Tatsuro, Kamide Kei, Kabayama Mai, Ikebe Kazunori | 4. 巻 24 |
| 2. 論文標題 Factors related to subjective evaluation of difficulty in chewing among community dwelling older adults | 5. 発行年 2023年 |
| 3. 雑誌名 Geriatrics & Gerontology International | 6. 最初と最後の頁 327 ~ 333 |
| 掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/ggi.14783 | 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6件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件）

| |
|---|
| 1. 発表者名 前田絵里紗, 八田昂大, 高橋利士, 豆野智昭, 福武元良, 西村優一, 室谷有紀, 萩野弘将, 辻岡義崇, 東孝太郎, 明間すずな, 三原佑介, 和田誠大, 前田芳信, 池邊一典 |
| 2. 発表標題 食品のかみにくさの自覚に関連する因子 |
| 3. 学会等名 第131回日本補綴歯科学会学術大会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 能勢彩花, 八田昂大, 高橋利士, 豆野智昭, 福武元良, 西村優一, 室谷有紀, 萩野弘将, 辻岡義崇, 明間すずな, 三原佑介, 和田誠大, 前田芳信, 池邊一典 |
| 2. 発表標題 超高齢者の口腔健康と幸福感との関連の検討 |
| 3. 学会等名 第33回日本老年歯科医学会学術大会 |
| 4. 発表年 2022年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 室谷有紀, 八田昂大, 三原佑介, 福武元良, 佐藤仁美, 萩野弘将, 東孝太郎, 高橋利士, 松田謙一, 前田芳信, 池邊一典 |
| 2. 発表標題 3年間の縦断研究による口腔機能の加齢による影響の検討 |
| 3. 学会等名 老年歯科医学会 第32回学術大会 |
| 4. 発表年 2021年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Seto E, Kosaka T, Kamide K, Gondo Y, Kabayama M, Godai K, Kido M, Akasaka H, Yamamoto K, Ishizaki T, Arai Y, Masui Y, Takahashi T, Mameno T, Mihara Y, Murotani Y, Tsujioka Y, Akema S, Okada Y, Ikebe K |
| 2. 発表標題 Decrease in posterior occlusal support affects the progression of atherosclerosis among community-dwelling older adults |
| 3. 学会等名 ECG Annual Congress Stockholm 2023 (国際学会) |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|---|
| 1. 発表者名 Murotani Y, Mihara Y, Takahashi T, Hatta K, Matsuda K, Higashi K, Hagino H, Kimura A, Enoki K, Maeda Y, Ikebe K. |
| 2. 発表標題 Oral function was associated with the risk of oral frailty and the need for nursing care in a longitudinal study of Japanese older adults. |
| 3. 学会等名 ECG Annual Congress Stockholm 2023 (国際学会) |
| 4. 発表年 2023年 |

| |
|--|
| 1. 発表者名 Higashi K, Takahashi T, Mameno T, Nozaki K, Hatta K, Murotani Y, Tsujioka Y, Akema S, Seto E, Okada Y, Takeuchi S, Mihara Y, Wada M, Maeda Y, Ikebe K |
| 2. 発表標題 Causal relationships between cognitive decline and oral factors revealed by structural equation models |
| 3. 学会等名 ECG Annual Congress Stockholm 2023 (国際学会) |
| 4. 発表年 2023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 |
|---------------------------|-----------------------|----|
|---------------------------|-----------------------|----|

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 |
|---------|---------|
|---------|---------|