

令和 5 年 6 月 6 日現在

機関番号：17601

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10574

研究課題名（和文）舌の色構成を活用した高齢者の栄養評価指標の開発

研究課題名（英文）Development of a nutritional evaluation index for the older people using tongue color composition

研究代表者

竹山 ゆみ子（Takeyama, Yumiko）

宮崎大学・医学部・講師

研究者番号：90369075

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）：本研究は、高齢者に対する簡便で非侵襲的な栄養評価システム構築に向けて、口腔ケア時に確認可能な「舌色」の栄養評価指標としての有用性を検証することを目的として、介護老人保健施設入所女性高齢者と地域在住女性高齢者の栄養状態と舌色の色構成について検証し、高齢者に対する非侵襲的な栄養状態評価システムを構築することとした。栄養状態を示す身体計測・血液検査・舌圧測定・体組成測定を実施した結果、地域在住女性高齢者は良好な値を示した。介護老人保健施設入所高齢者は新たなデータ収集が実施できなかったため、以前の収集データと比較した結果、舌色L値40～60の範囲が良好な栄養状態を示す値であることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

舌色の栄養評価指標としての有用性を検証することは、地域で生活する女性高齢者や高齢者施設に従事する専門職者が、歯磨きや口腔ケア時などの日常で活用し、栄養状態を意識して自身の生活の見直しやケアに活用することで、介護予防・重度化防止になる可能性がある点で有益である。今回の結果は、前回の結果と同様に、良好な栄養状態はL値40～60の範囲にあることが示された。本研究では、新型コロナウイルス感染症に伴う制限から十分なデータ収集が実施できなかったが、舌色L値は栄養状態を示す可能性は示唆されたので、引き続き、詳細なデータ収集を実施し、L値の特定および良好な影響状態を示す舌色の作成を行う必要がある。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to verify the usefulness of "tongue color" as a nutritional evaluation index that can be confirmed during oral care, toward the construction of a simple and non-invasive nutritional evaluation system for the older people. We examined the nutritional status and tongue color composition of older women in Geriatric health services facility in Japan and community-dwelling women, and constructed a non-invasive nutritional status evaluation system for the older people. Anthropometric measurements, blood tests, tongue pressure measurements, and body composition measurements, indicate nutritional status, were performed for the older women living in the community and showed favorable values. As new data could not be collected for older residents of Geriatric health services facility in Japan, it was suggested that a tongue color L value range of 40 to 60 indicates a good nutritional status as a result of comparison with previously collected data. rice field.

研究分野：老年看護学

キーワード：栄養評価指標

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会を迎えた日本では、健康寿命の延伸に向けた介護予防と重度化防止は喫緊の課題である。なかでも男性の1.5倍となる女性高齢者は70歳以上になると顕著な運動器障害を生じ、社会性の縮小や抑うつ、活動量低下による食事摂取量の減少などを生じるといふ悪循環を起こす。さらに女性特有の課題である若年時からの慢性的な鉄欠乏状態も有している。これらの悪循環を生じやすい女性高齢者が要介護状態になる要因として、たんぱく質・エネルギー低栄養状態（Protein-energy malnutrition:PEM）がある。

高齢者の栄養管理は、介護保険制度では栄養マネジメント加算により管理栄養士が中心となって多職種で連携した取り組みを実施している。地域では、口腔機能維持および栄養状態改善に向けた事業を、各自治体の裁量で展開している。さらに平成30年度の介護保険制度改正により、市町村等による自立支援・重度化防止に向けた事業展開が推進される予定であり、介護予防・重度化防止に直結する高齢者の栄養状態改善に向けた取り組みは、ますます重要となる。高齢者の栄養状態改善は生命予後や生活の質（QOL）と直結し、その人らしく最期を迎える上で重要な課題である。特に男性に比べ平均寿命が約7年長い女性高齢者にとって、介護を受ける期間を短縮する取り組み（健康寿命の延伸）はその人らしさを維持する上で必要不可欠である。しかし、栄養状態評価は血液検査値で判断することが多いため、血液検査が義務付けられていない介護保険制度下施設の入所高齢者や地域在住高齢者は、容易に自己の栄養状態を推定できない現状がある。

今回着目した舌は中医学では栄養状態や健康状態の判断指標として活用されており、未病状態を把握するために有用なツールである。また、舌は口腔ケア時に必ず確認する部位であり、舌色は視覚的に確認しやすいため、舌色による栄養状態カラーチャートを使用することで、複雑な観察技術やアセスメントを行わずに誰でも簡便に使用できるツールとなる可能性がある。

そこで今回は「舌色」の栄養評価指標としての有用性を検証する。舌色は歯科臨床で活用される全身状態の判断指標であるが、舌色による舌診は熟練を要する技術である¹⁻²⁾。しかし舌は誰でも確認可能な部位であるため、簡便に誰でも活用可能で、非侵襲的な栄養状態評価指標としての活用可能性を検証することは、各々の自助機能（栄養状態を意識して生活を組み立て直す機能）の強化にもなり、介護予防・重度化防止として有益である。

2. 研究の目的

本研究では、高齢者に対する簡便で非侵襲的な栄養評価システム構築に向けて、口腔ケア時に確認可能な「舌色」の栄養評価指標としての有用性を検証することを目的とする。

- 1) 介護老人保健施設に入所中の女性高齢者（低栄養リスク群）と地域在住女性高齢者（栄養状態良好群）に対して、舌色撮影と血液生化学検査、身体計測、口腔機能評価を実施し、両群を比較検討する。
- 2) 舌色・口腔機能評価および身体計測・生化学検査値から栄養状態を評価する。
- 3) 舌色変化カラーチャートによる栄養状態評価スケールを作成し、高齢者に対する非侵襲的な栄養状態評価システムを構築する。

3. 研究の方法

所属機関の倫理委員会の承認を受けて、以下の方法で実施した。なお、新型コロナウイルス感染症のため、介護老人保健施設など的高齢者施設は、部外者の来所制限が実施されたため、研究目的での施設内への立ち入りはできなかったため、介護老人保健施設の入所高齢者のデータは収集できなかった。そのため、前回の研究で収集した介護老人保健施設入所高齢者のデータとの比較を実施したので報告する。前回のデータの使用にあたっては、所属機関の倫理委員会の承認を得て実施した。

1) 研究対象者

地域在住女性高齢者68名のデータを収集した。介護老人保健施設の女性入所高齢者は新型コロナウイルス感染症のため、施設内への部外者立ち入りが制限されたため、収集できなかった。そのため、前回研究の収集データのうち女性高齢者のデータについて、今回の研究で収集したデータと比較した。ただし、前回研究での収集項目は、今回よりも少ない項目であったため、比較できた項目は限定された。

2) データ収集項目

身体計測、体組成測定、握力、血液生化学検査、舌圧測定を実施した。なお、地域在住女性高齢者には、基本チェックリストの質問紙調査も実施した。研究計画において測定予定であった口唇閉鎖力の測定器機は製造中止となり、代替できる器機は小児用のみであったため、今回の収集項目からは除外した。

3) 分析方法

舌画像は、撮影条件による発色の差を除外する処理を行った後、解析箇所の画像を切り取り、解析した。しかし、地域在住女性高齢者の舌画像は舌苔の付着が多く、当初予定した、舌領域全

での解析は困難であったため、舌尖部の舌画像のみを解析した。統計解析は、Wilcoxon の順位和検定、Spearman の順位相関係数を算出した。

4. 研究成果

1) 地域在住女性高齢者の栄養状態

平均年齢は、74.57 (±5.52) 歳であった。身体計測と握力の平均は、BMI (Body Mass Index) は 24.28 (±3.41) kg/m²、AC (arm circumference) は 27.65 (±2.79) cm、TSF (triceps skinfold thickness) は 24.94 (±6.73) mm、AMC (arm muscle circumference) は 21.84 (±4.72) cm、AMA (arm muscle area) は 39.74 (±17.81) cm²、CC (calf circumference) は 34.56 (±2.60) cm、握力は 23.84 (±3.89) kg であった。血液生化学検査値は、Fe96.04 (±71.38) ng/mL、TP は 7.43 (±0.36) g/dL、Alb は 4.44 (±0.28) g/dL、Tf は 247.06 (±38.92) mg/dL、TTR は 23.62 (±4.28) mg/dL、T-cho は 212.41 ± (28.89) mg/dL、eGFRcreat は 66.88 (±12.19) mL/min、Zn は 93.37 (±13.77) μg/dL、25OH ビタミン D は 18.98 (±5.76) ng/mL、Hb は 13.66 (±1.21) g/dL などであった。体組成は、SMI (skeletal muscle mass index) は 7.13 (±0.65)、位相角は 5.12 (±0.56) であった。舌圧は 37.77 (±8.04) kPa であった。基本チェックリストの得点は、3.37 (±2.50) であった。

地域在住女性高齢者の栄養状態は、測定した各項目の値から判断すると良好であることがわかる。しかし、25OH ビタミン D は基準値を下回る平均値となっていたが、明らかな疾患を有する対象者ではなかった。25OH ビタミン D の低下は、栄養素の摂取不足や紫外線対策等による皮膚での産生低下など、要因はさまざまである。しかし、65 歳以上の高齢者であることを考慮すると、骨粗鬆症から骨折、要介護状態へと状態が悪化するリスクを生じることになるため、血液検査値以外での早期発見できる指標の検討や骨粗鬆予防に向けた対策などを検討する必要がある。

2) 地域在住女性高齢者の舌色の状態

地域在住女性高齢者の舌画像を撮影し、舌色の色構成を検討した。しかし、舌苔が付着している対象者が複数おり、舌左右側縁・舌央で解析可能な症例が限定されるため、比較的良好な状態で撮影できた舌尖部を解析した。舌尖部 L 値 (明度) は 49.77 (±8.74) であり、くすんだ赤の対象者が多かった。68 名の舌尖部舌色の全体の色立体を図 1 に記す。

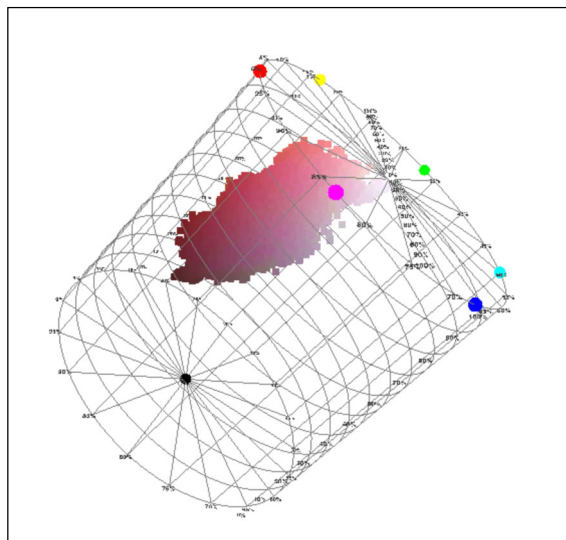


図 1. 舌立体 (舌尖部全て)

3) 介護老人保健施設に入所中の女性高齢者と地域在住女性高齢者の各項目の比較

今回の研究では、介護老人保健施設入所中の女性高齢者のデータは収集できなかったため、前回の研究で収集した、介護老人保健施設入所高齢者のうち、女性高齢者 38 名の収集データと比較した。

介護老人保健施設入所中の女性高齢者の平均年齢は 87.61 (±7.00) 歳であり、地域在住女性高齢者の平均年齢は 74.57 (±5.52) 歳であった。介護老人保健施設入所中の女性高齢者の AC は 23.81 (±3.95) cm、TSF は 15.76 (±8.04) cm、AMC は 18.86 (±3.39) cm、AMA は 29.20 (±10.33) cm²、CC は 28.9 (±4.12) cm であった。舌圧は 19.72 (±10.53) kPa であった。TP は 7.01 (±0.58) g/dL、Alb は 3.6 (±0.39) mg/dL、TTR は 20.91 (±5.53) mg/dL、T-cho は 186.71 (±5.58)、Hb は 12.04 (±1.49) g/dL であった。全ての項目において、地域在住女性高齢者の検査値の方が良好な値を示していた。

介護老人保健施設に入所中の女性高齢者と地域在住女性高齢者の各項目の値を比較した結果、AC・TTR・TSF・CC・舌圧・TP・Alb・T-cho・Hb は P<.0001 であった。AMC・AMA は P=.0051、TTR は P=.0021 であった。いずれも地域在住女性高齢者の方が、良好な値を示していた。介護老人保健施設入所高齢者は、要介護度 1 以上の者であり、施設内の管理栄養士による栄養管理を受けているので、自己管理状態の地域在住高齢者よりも栄養ケアは充実している。しかし、日常の活動

範囲は施設内にとどまるため、地域在住高齢者よりも明らかに活動量は低く、活動量の低さが筋肉の合成・分解に影響を与えていると考えるが、前回の収集データとの比較のみでは、要因を明らかにすることはできない。今後は、介護保険施設入所高齢者の新たなデータを収集し、本研究での項目と同じく詳細な項目を収集し、検討する必要がある。

4) 介護老人保健施設に入所中の女性高齢者と地域在住女性高齢者の舌色の比較

舌尖部のL値は、介護老人保健施設に入所中の女性高齢者は53.35 (±9.36) であり、地域在住女性高齢者は49.77 (±8.74) であり、 $P=0.0491$ であった。地域在住女性高齢者の方が舌尖部舌色のL値は低かった。舌色は、薄紅色が良好な栄養状態を示すとされている。今回は、視覚的に捉えた舌色の全体的な印象を反映できない舌尖部のみの比較であった。舌尖部のみの結果を考慮すると、栄養状態が良好であったのは地域在住女性高齢者であったため、栄養状態が良好な舌色L値は40~60の範囲であるといえる。これは、既に公表している筆者の介護老人保健施設入所高齢者の舌色の解析結果と同様の値である。今後は、さらに良好な栄養状態を示す舌色L値の範囲を精査する必要がある。図2に介護老人保健施設入所高齢者のうち、最も良好な栄養状態であった者の色立体、図3に地域在住女性高齢者の色立体の一例を示す。

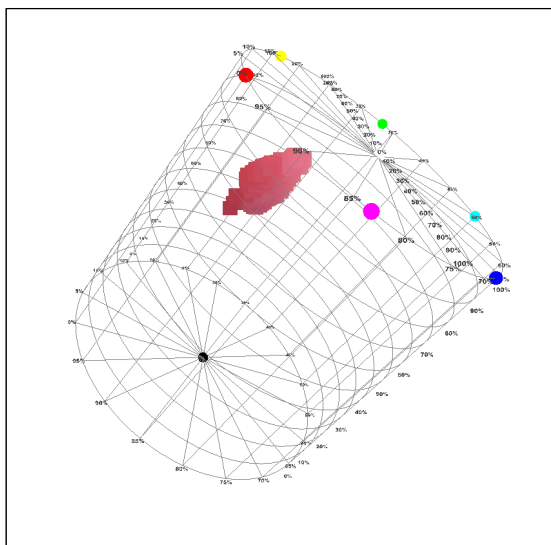


図2. 介護老人保健施設入所高齢者の舌尖部色立体の一例

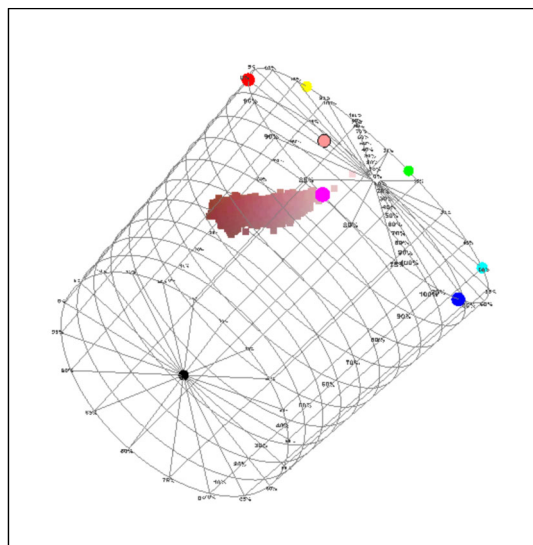


図3 地域在住女性高齢者の舌尖部色立体の一例

地域在住女性高齢者の舌は、舌苔の付着が多く、舌全体の色解析は困難であった。介護老人保健施設入所高齢者は、日常的に歯科衛生士や看護師・介護士のケアが実施されているので、自己管理している地域在住女性高齢者よりも口腔内の衛生面は良好であると考え。白色の薄い舌苔の付着は異常ではないが、コロナ禍の進行に伴い、舌苔が付着している地域在住女性高齢者は増えた印象がある。今回の研究では、これらの要因を分析する調査項目がないが、マスク着用による口の動きの制限等が舌苔の付着に影響を与えることも考慮し、研究方法を見直す必要があると考える。

5) 舌色変化カラーチャートによる栄養状態評価スケールを作成・検証

本研究では、新型コロナウイルス感染症による制限の中での実施となったため、スケールの作成までには至らなかった。

<引用・参考文献>

- 1) 柿木保明: 舌診～歯科臨床で応用する舌の診察診断学～, 日本歯科医師会雑誌, 60(2), 110, 2007.
- 2) hi Liu, et al. : Classification of hyperspectral medical tongue images for tongue diagnosis, Computerized Medical Imaging and Graphics 31, 672-678, 2007.
- 3) S. Yamamoto, et al. : Principal component vector rotation of the tongue color spectrum to predict "Mibyuu" (disease-oriented state), Int J CARS 6, 209-215, 2011.
- 4) M. Yoshida, et al. : Decreased Tongue Pressure Reflects Symptom of Dysphagia, Dysphagia, 61-65, 2006.

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 竹山 ゆみ子、永松 有紀、藤内 美保	4. 巻 9
2. 論文標題 施設入所高齢者の自立度別栄養状態の実態と舌圧・身体計測値の栄養評価指標としての活用可能性	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 看護理工学会誌	6. 最初と最後の頁 143 ~ 152
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.24462/jnse.9.0_143	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 竹山ゆみ子,永松有紀,藤内美保,甲斐由紀子	4. 巻 27
2. 論文標題 高齢者の栄養評価指標としての舌色の有用性の検討	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本未病学会	6. 最初と最後の頁 30-37
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2件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Y.Takeyama, Y.Nagamatsu, Y Kai, H.Sawada
2. 発表標題 Relationship between tongue pressure and body composition, grip strength and blood test results in Japanese elderly women living in the community.
3. 学会等名 2nd World Dysphagia Summit (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 竹山ゆみ子,澤田浩武,永松有紀
2. 発表標題 女性高齢者の栄養状態と舌圧の関連
3. 学会等名 第28回摂食嚥下リハビリテーション学会
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

該当なし

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	永松 有紀 (Nagamatsu Yuki) (20389472)	産業医科大学・産業保健学部・准教授 (37116)	
研究分担者	澤田 浩武 (Sawada Hirotake) (40332895)	宮崎大学・医学部・教授 (17601)	
研究分担者	甲斐 由紀子 (Kai Yukiko) (70621803)	宮崎大学・医学部・教授 (17601)	退職に伴い、2022年3月末で研究分担者から削除した。

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
---------	---------