様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９－１、Ｚ－１９　（共通）

科研費 KAKENHI

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

令和　元 年　 ６ 月　 ３ 日現在

機関番号：３２６２２
研究種目：基盤研究(C)（一般）
研究期間：2015～2018
課題番号：１５Ｋ００８７７

研究課題名（和文）塩分味覚と塩分摂取量の関連ならびに保健指導介入が塩分味覚に及ぼす影響の検討

研究課題名（英文）Relationship between salt taste threshold and salt intake, and the influence of health guidance intervention on salt taste perception

研究代表者

長谷川　毅（HASEGAWA, Takeshi）

昭和大学・医学部・准教授

研究者番号：９０３４９１００

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　2,900,000円

研究成果の概要（和文）：地域の健康診断受診者596名を対象として横断研究を行い、塩分味覚閾値と塩分摂取量の関連、また、塩分摂取量および体重増加と血圧上昇との関連について検討した。ソルセイブ（SALSAVE）による塩分味覚閾値検査、田中法による推定塩分摂取量、身体測定、および問診票による基礎情報のデータ取得を行った。本研究の対象においては、塩分味覚閾値検査と推定塩分摂取量には関連は認められなかった。288名の後期高齢者（75歳以上）を対象とした線形回帰モデルを用いた解析結果から、推定塩分摂取量の増加と収縮期血圧の上昇、体重増加と収縮期および拡張期血圧の上昇との関連が示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義
本研究結果から、後期高齢者における塩分摂取量、体重増加からの血圧上昇の定量的関連性が明らかになり、高血圧患者のみならず非高血圧患者の血圧上昇予防のエビデンスの一つを示した。また、塩分摂取量および体重増加抑制という生活習慣変容による、後期高齢者における血圧管理改善の可能性を示唆した。

研究成果の概要（英文）：A cross-sectional study was conducted on 596 regional health checkup participants to examine the relationship between salt taste threshold with salt intake, and the association of estimated salt intake and body weight gain with blood pressure. We collected data on salt taste threshold test with Solsave, estimated salt intake by the Tanaka method, physical examination, and basic information by questionnaire. There was no significant relationship between salt taste threshold test with estimated salt intake in the subjects of this study. Analyses using a general linear models for 288 very elderly people (75 years or older) showed that estimated salt intake and body weight gain were associated with higher systolic blood pressure levels, body weight gain was also associated with higher diastolic blood pressure levels.

研究分野：臨床疫学、腎臓内科学、食生活学

キーワード：塩分摂取量　塩分味覚　血圧　高齢者　体重増加

１．研究開始当初の背景

塩分の過剰摂取は高血圧の環境因子であり、他の生活習慣と独立して血圧上昇の原因となることが指摘されている。INTERSALT 研究（Dyer AR, et al. J Hum Hypertens. 1989; 3: 299-308.）では、24 時間蓄尿でみた塩分摂取量の多い集団では血圧が高く、個人の塩分摂取量と正の相関があることが示されている。また、塩分の過剰摂取は血圧と独立して心血管病のリスクを上げることが指摘されている。

2012 年国民健康・栄養調査では、20 歳以上の成人国民１ 人１ 日あたりの平均塩分摂取量は、男性で 11.3g、女性で 9.6g であった。日本高血圧学会による高血圧治療ガイドライン 2014（日本高血圧学会. 高血圧治療ガイドライン 2014. ライフサイエンス出版. 2014: 39-40.）では、減塩目標として１ 人あたりの塩分摂取量を 6g/日未満とすることが推奨されている。

目標 1 日塩分摂取量を目指し国民の塩分摂取量を減じるためには、可能な限り正確な 1 日塩分摂取量を把握し、個人の塩分摂取量に配慮した減塩指導が重要となる。1 日塩分摂取量を推定する方法のゴールドスタンダードとして利用されているのが、24 時間尿中ナトリウム（Na） 排泄量からの推定法であるが、測定のためには 24 時間の蓄尿が必要であることから簡便さに欠ける。そのため、高血圧治療ガイドラインでは、非高血圧専門施設においては、早朝第 2 尿や随時尿の Na 濃度およびクレアチニン（Cr） 濃度より 24 時間尿 Na 排泄量を推定することを勧めている。

昨今、1 日塩分摂取量推定とは異なるアプローチとして塩分味覚閾値が注目されている。現在、普及している多くの 1 日塩分摂取量推定法が、尿検体を用いた客観的な評価指標であるのに対し、塩分味覚閾値は主観的評価指標である。塩分味覚閾値検査に関しては、本邦で開発された塩分含浸濾紙（ソルセイブ®、ADVANTEC 株式会社）が存在し、より簡便で安価な検査が可能となった。ソルセイブ®はこれまでに、慢性腎臓病患者における塩分制限の効果を測定するための指標として用いられ、国際誌で報告されている（Kusaba T, et al. Kidney Int. 2009;76(6):638-43.）。塩分味覚閾値検査は、その塩分過剰摂取に対する新規のアプローチおよび簡便性から、健康診断や保健指導の場で極めて有用であることが推察されるが、その有用性を検証した研究は、本研究開始当初には存在していなかった。

２．研究の目的

本研究では、健康診断（健診）受診者における塩分味覚閾値検査の有用性について検証する。具体的には、（１）「健診受診者における塩分味覚閾値と推定１日塩分摂取量との関連」について検討する。また、（２）「塩分摂取に関わる健康行動に影響する要素を定量的に評価するための尺度開発」を行う。

３．研究の方法

（１）「健診受診者における塩分味覚閾値と推定１日塩分摂取量との関連」についての研究

福島県須賀川市の 40 歳以上 75 歳未満の健診受診者で、須賀川地区の住民のうち、研究参加に同意を得られた者を対象とし、一般健診の測定に加えてソルセイブ®による塩分味覚閾値測定を行った。またすでに健診で採取されている尿検体を用いて尿中 Na 濃度と尿中 Cr 濃度の測定を行い、これに年齢と身長、体重を加えての日本高血圧ガイドラインに記載され一般診療でも用いられている推定式（田中法）を使用して 1 日塩分摂取量を算出した。塩分味覚閾値と 1 日塩分摂取量の関連を多変量解析を用いて検討した。

（２）「塩分摂取に関わる健康行動に影響する要素を定量的に評価するための尺度開発」についての研究

まず、「塩分摂取に関わる健康行動に影響する要素を定量的に評価するための尺度開発」のためのエキスパートパネルディスカッションを行った。腎臓内科医 9 名、循環器内科医 5 名、総合内科医 3 名、代謝・内分泌内科医 1 名、産婦人科医 1 名、管理栄養士 4 名からなるエキスパートパネルから Delphi 法を用いた質問項目の抽出を行った。次に、一般住民へのインタビュー調査を行った。具体的には、沖縄、福岡、兵庫、東京、福島の 5 か所で、インタビュアー1 名が各都市 2 名毎のインタビュイーに対し、フォーカス・インタビュー（一人 45～60 分）を行った。インタビュー時の参加者の発言内容からコーディングの手法を用い 20 項目の質問項目を抽出した。

本研究においては、上記尺度開発に先んじで、まずは地域で減塩指導を行うための「塩分過剰摂取者を同定するための予測ツールの開発」を行った。

４．研究成果

（１）「健診受診者における塩分味覚閾値と推定１日塩分摂取量との関連」についての研究

平成27年度の健診受診者は596名であった。ソルセイブ®による塩分味覚閾値検査、１日塩分摂取量を推定するための尿中Na濃度検査、尿中Cr濃度検査、問診票による基礎情報の取得などを上記全員に施行した。

本研究の解析結果からは、塩分味覚閾値と塩分摂取量については、検知および認知閾値いずれにおいても関連が認められなかった。この解析結果の問題点として、本研究の対象において、主たる要因である塩分味覚閾値の分布が先行研究と異なり、著しく低値に偏って分布（底うち）していることが挙げられた。本研究では塩分味覚閾値の測定の妥当性に問題がある可能性が高いと考え、塩分味覚閾値を主要因とする研究の継続は断念し、次項の研究テーマに変更して解析を行った。

（１）’　「後期高齢者における塩分摂取、体重増加における血圧上昇との関連」についての研究

同地区での平成28年度健診受診者のうち75歳以上の後期高齢者288名を対象として、1日推定塩分摂取量、体重と血圧上昇との関連を横断的に検討した。

解析対象の平均年齢79.7歳、平均推定食塩摂取量9.1g日であった。線形回帰モデルを用いて解析したところ、1日推定塩分摂取量1SD増加と収縮期血圧4.1mmHg上昇、体重1SD増加と収縮期血5.3mmHg上昇の関連が認められた。また、体重1SD増加と拡張期血2.7mmHg上昇と関連した。

本研究の解析結果から、塩分摂取量および体重増加抑制という生活習慣変容で後期高齢者の高血圧管理が改善できる可能性を示唆した。本研究結果は、The Journal of Clinical Hypertensionに受理された。

（２）「塩分摂取に関わる健康行動に影響する要素を定量的に評価するための尺度開発」についての研究

上記尺度開発に先んじて行った「塩分過剰摂取者を同定するための予測ツールの開発」については、下記の研究知見が得られた。

アウトカムである塩分摂取量を予測する候補因子の抽出は Delphi 法を用いて行った。1101人のderivation dataset と249人のvalidation dataset を用いて解析を行った結果、8つの予測因子が選択されスコア化された。開発された予測ツールのROC曲線下面積は、derivation dataset で0.70（95%CI 0.67-0.74）、validation dataset で0.71（95%CI 0.62-0.80）であった。

今回、我々が開発した塩分過剰摂取者を特定するためのスクリーニングツールを使用することにより、減塩のための介入を必要とする標的集団を効率的に抽出できる可能性を示唆した。本研究結果は、現在査読付き国際英文誌に投稿中である。

５．主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計１件）

1. Iida H, Kurita N, Takahashi S, Sasaki S, Nishiwaki H, Omae K, Yajima N, Fukuma S, Hasegawa T, Fukuhara S.The Sukagawa Study Group. Salt intake and body weight correlate with higher blood pressure in the very elderly population: The Sukagawa study. The Journal of Clinical Hypertension [in press]（査読あり）

〔学会発表〕（計２件）

1. Sasaki S, et al. The association between salt intake, body weight, and blood pressure in the very elderly: SUKAGAWA study. 13th Asian-Pacific Congress of Hypertension, 2017
2. 飯田英和、他. The association between salt intake, body weight, and blood pressure in the very elderly: SUKAGAWA study. ACP日本支部年次総会, 2017

６．研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名：佐々木　彰
ローマ字氏名：SASAKI Sho
所属研究機関名：福島県立医科大学
部局名：公私立大学の部局等
職名：助手
研究者番号：00749129

研究分担者氏名：西脇 宏樹
ローマ字氏名：NISHIWAKI Hiroki
所属研究機関名：福島県立医科大学
部局名：公私立大学の部局等
職名：助教
研究者番号：20465173

研究分担者氏名：飯田　英和
ローマ字氏名：IIDA Hidekazu
所属研究機関名：福島県立医科大学
部局名：公私立大学の部局等
職名：助手
研究者番号：80749119

研究分担者氏名：高田　俊彦
ローマ字氏名：TAKADA Toshihiko
所属研究機関名：福島県立医科大学
部局名：医学部
職名：講師
研究者番号：60456077

研究分担者氏名：栗田　宜明
ローマ字氏名：KURITA Noriaki
所属研究機関名：福島県立医科大学
部局名：公私立大学の部局等
職名：准教授
研究者番号：80736976

研究分担者氏名：脇田　貴文
ローマ字氏名：WAKITA Takafumi
所属研究機関名：関西大学
部局名：社会学部
職名：教授
研究者番号：60456861

研究分担者氏名：福間　真悟
ローマ字氏名：FUMUMA Shingo
所属研究機関名：京都大学
部局名：医学研究科
職名：特定准教授
研究者番号：60706703

研究分担者氏名：福原　俊一
ローマ字氏名：Fukuhara Shunichi
所属研究機関名：京都大学
部局名：医学研究科
職名：教授
研究者番号：30238505

※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。