

令和 6 年 6 月 3 日現在

機関番号：24405

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K02155

研究課題名（和文）食事性Na/K比と尿中Na/K比を指標とした世代別栄養・保健指導法の開発

研究課題名（英文）Development of nutrition and health guidance method for each generation using dietary Na/K ratio and urinary Na/K ratio as indicators

研究代表者

福村 智恵（荻布智恵）（Fukumura, Tomoe）

大阪公立大学・大学院生活科学研究科・教授

研究者番号：80336792

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、高血圧予防対策における食事性Na/K比と尿中Na/K比を指標とした適切な年代・世代別栄養・保健指導法を開発し、本態性高血圧有病者数の増加に歯止めをかけるための施策に寄与することを目的に実施した。複数のフィールドで本研究への参加に同意が得られた対象者に対し、食事摂取状況と尿中Na、尿中K、尿Na/K比を測定した。これらについて年代別の比較をしたところ、世代間に異なる特徴があることが確認された。本研究では対象者に合わせた個人シートを作成、返却し、一部の対象職域では講演や広報による情報提供を継続的に行った。経年的に取り組みを進めることで、職域全体においてNa/K比の低下傾向がみられた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

従来、我が国では高血圧が多く、脳卒中が多発した理由の一つとして他国より食塩摂取量が過剰であることが示唆されてきた。1日当たりの食塩摂取量は各種ガイドラインと比較すると依然として高値であり、さらなる国民全体における減塩への推進が必要とされている。高血圧は代表的な生活習慣病の一つであり、食塩摂取量の減少と積極的なカリウム摂取で降圧可能であると報告されているが、栄養・保健指導における適切なNa/K比維持の取り組みは確立されていない。特に勤労世代に対する効果的な取り組みはまだ明示されているとは言えず、本研究により得られた知見は国が目指す健康的な食環境づくりの科学的なエビデンスの一つとなりうる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to develop appropriate nutrition and health guidance methods for each generation using dietary Na/K ratio and urinary Na/K ratio as indicators for preventing hypertension. Dietary intake and urinary Na, urinary K, and urinary Na/K ratios were measured in subjects who consented to participate in this study in several fields. Generational comparisons of these measurements confirmed different characteristics. In this study, personalized return sheets were created for each subject and provided information on salt reduction and K intake enhancement. In addition, information was continuously provided through lectures and publicity in some target occupational area. Long-term efforts have resulted in a downward trend in the Na/K ratio for the entire occupational area.

研究分野：栄養学

キーワード：Na/K比 栄養・保健指導 高血圧予防

様式 C - 19、F - 19 - 1 (共通)

1. 研究開始当初の背景

高齢化が進行する我が国において、慢性疾患の罹患者が増加し、本態性高血圧を起因とした循環器疾患が大きな健康課題となっている。本態性高血圧は、複数の遺伝因子と環境因子が絡み合って発症する多因子遺伝性疾患であるが、環境因子を適切に制御することで、発症や進行を抑制することが可能である。食塩の過剰摂取は本態性高血圧のリスク因子であることは明らかであり、食塩摂取量を減らせば血圧は低下することから、日本人の食事摂取基準(2020年版)における食塩相当量の目標量は成人男性で7.5g未満、女性で6.5g未満とされ、高血圧治療ガイドライン2019では高血圧患者における減塩目標を6g/日としている。しかし、令和元年国民健康・栄養調査結果では、1日当たりの食塩摂取量は男性10.9g、女性9.3gであり、依然として目標値より高い現状にある。一方、カリウム(K)は主に腎でのナトリウム(Na)再吸収を抑制することで血圧を低下させることが報告されており、ヒトを対象とした観察研究においても、尿中のカリウム排泄量と血圧が逆相関することが示されている。すなわち、NaとKは血圧に対して拮抗する作用を持つことから、Na濃度やNa濃度から推定した食塩摂取量、及びK濃度よりも、両者の比であるNa/K比の方が血圧に対する影響評価に適している可能性が報告されている。

近年、随時尿や随時尿を用いた繰り返し測定による尿中Na/K比が血圧と正相関することが報告されており、尿中Na/K比が新しい高血圧リスクマーカーとなり得ることが示唆されている。既報ではNa/K比が同じであれば、高Na高Kであるか低Na低Kであるかによらず、血圧との正相関は同等であったことも示されており、Na/K比は栄養・保健指導における有用なツールの一つとなりつつある。一方、Na/K比は絶対値ではなく比であること、尿中Na/K比のカットオフ値が定められていないこと、食事性Na/K比の適切な比率は明確化されていないという課題が残されている。

Na/K比を下げるためには、K含有量が高い緑黄色野菜、果物、乳製品の摂取頻度がNa/K比と負に相関することから、これらの食品摂取と減塩を組み合わせた栄養・保健指導が有効であると考えられる。食塩摂取量に関する簡易評価ツール(塩分チェックシート)は土橋らにより開発され、24時間蓄尿による尿中食塩排泄量と相関が確認されており、既に各所で慣用されている。一方で、K摂取量を評価する適切な方策は存在せず、食事性Na/K比の適切な摂取比率も明確ではない。

我々はこれまでに、職域を対象とした長期的な介入研究におけるポピュレーションアプローチとして、従業員食堂を積極的に活用し、基本的な食習慣等を身につけてもらうための情報提供を中心とした食育及び食堂で提供される食事内容の評価・改善による食環境整備の2者を実施し、これらの取り組みが勤労者の健康維持・増進と生活習慣病予防に効果的であることを示してきた。また、食生活を含めた勤労者の生活習慣には年代・世代別に特徴があり、産業保健における高血圧予防対策は、画一的な栄養・保健指導ではなく、その特徴に合わせた取り組みの重要性を示唆してきたところである。

2. 研究の目的

本研究は、高血圧予防対策における食事性Na/K比と尿中Na/K比を指標とした適切な年代・世代別栄養・保健指導法を開発し、本態性高血圧有病者数の増加に歯止めをかけるための施策に寄与することを目的に実施した。

3. 研究の方法

(1) 本研究への参加同意が得られた20歳以上のH県民152名(男性71名、女性81名)を対象に、FFQおよび食事記録法にてエネルギー及び栄養素等と食品群別摂取状況を把握した。同時に2日間早朝第1尿を採取し、尿中クレアチニン及びNa、Kを測定し、推定24時間尿中Na/K比等を算出し、2日間平均値を求め、解析した。

(2) 本研究への参加同意が得られたI県の1事業所における男性勤労者492名を対象に、土橋ら開発の「塩分チェックシート」の項目および野菜摂取量に関する評価等に関する調査を実施した。健診時に随時尿を採取し、尿中クレアチニン及びNa、Kを測定し、推定24時間尿中Na/K比等を算出し、推定24時間尿中Na/K比を指標に対象者を4群に分けて解析を行った。

(3) I県の1事業所における定期健診を受診し、本研究への参加に同意した男性483名を対象とし、随時尿より尿中クレアチニン及びNa、Kを測定し、推定24時間尿中Na/K比と田中の式にて推定24時間尿中食塩排泄量等を算出した。また、自記式アンケートにより食習慣、減塩意識及び土橋ら開発の「塩分チェックシート」、および開発試行中のK摂取量を推定する項目等について回答を得た。対象者を推定24時間尿中Na/K比の結果より4群に分け、健診成績とともに解析した。

4. 研究成果

(1) 20歳以上のH県民152名の結果では、対象者の平均年齢は男性60.3±15.5歳、女性60.5±14.6歳であり、60歳代が35.5% (54名)と最も多かった。早朝第1尿における推定24時間尿中Na排泄量 (mEq/日)、推定24時間尿中K排泄量 (mEq/日)および推定24時間食塩摂取量 (g/日)の2日間平均値は女性よりも男性で有意に高値を示した。推定24時間尿中Na/K比の2日間平均値は対象者全体で4.1±1.9 (mEq/mEq)であり、有意差はないものの、女性よりも男性の方が高値を示した。早朝第一尿から得た推定食塩摂取量および推定K摂取量とNa/K比との相関は、推定K摂取量 ($r=-0.33, p<0.01$)より推定食塩摂取量 ($r=0.53, p<0.01$)で強かった。食塩摂取量について、FFQと早朝第一尿間 ($r=0.28, p<0.01$)食事記録法と早朝第一尿間 ($r=0.24, p<0.01$)で各々弱い相関が見られた。K摂取量では、FFQと早朝第一尿間 ($r=0.31, p<0.01$)食事記録法と早朝第一尿間 ($r=0.53, p<0.01$)また、Na/K比では、FFQと早朝第一尿間 ($r=0.27, p<0.01$)食事記録法と早朝第一尿間 ($r=0.39, p<0.01$)で相関が認められ、いずれも食事記録法の方が強い相関となった。2種類の食事調査法と早朝第一尿との相関は、K摂取量とNa/K比は食塩摂取量よりも強い相関を示し、FFQよりも食事記録法の方が高い相関を示した。いずれの食事調査法においても食塩摂取量の推定はK摂取量よりも誤差が出やすい可能性があること、K摂取量とNa/K比においてはFFQよりも食事記録法に中程度の有用性があると考えられた。

(2) I県の事業所における男性勤労者492名の結果では、対象者の年齢の中央値は51.0歳であった。JSH 2019の血圧値の分類では、高血圧薬服薬者も含めた高血圧罹患者の割合は対象者全体で39.0%であり、群間で有意差が認められ、推定24時間尿中Na/K比の高い群で44.7%と最も高かった。随時尿において測定した対象者全体の推定24時間尿中Na排泄量、推定24時間食塩摂取量の平均値は165.5±36.7 mEq/日、9.7±2.2 g/日、推定24時間尿中K排泄量の中央値は42.6 mEq/日であり、推定24時間尿中Na/K比が高い群ほどNaが高く、Kが低くなる傾向が認められた。塩分チェックシート合計得点は、対象者全体の中央値が13.0点であり、推定24時間尿中Na/K比の高い群で有意に高値を示した。塩分チェックシートの各項目における得点状況を見ると、「うどん、ラーメンなどの麺類を食べる頻度」に対する回答の得点では推定24時間尿中Na/K比の低い群で他群より有意に低く、「昼食で外食やコンビニ弁当などを利用しますか？」に対する回答の得点においても群間に有意差が認められた。野菜摂取に関する評価票において算出した朝食、昼食、夕食における野菜料理摂取皿数は、対象者全体の中央値が0.2皿、1.0皿、1.0皿であり、対象者全体の1日合計野菜料理摂取皿数の中央値は2.2皿であったが、群間で有意な差は認められなかった。対象者全体において、朝食よりも昼食で、昼食よりも夕食で野菜料理摂取皿数が多くなっており、1日合計野菜料理摂取皿数が5皿以上の者の割合は、全体で72名 (14.6%)であり、各群間に有意差は認められなかった。

(3) I県の事業所における男性勤労者483名の結果では、対象者の年齢の平均は50.0±10.4歳であり、服薬中の者を含めると高血圧は40.6% (196名)、高値血圧24.8% (120名)、正常高値血圧18.4% (89名)、正常血圧16.1% (78名)であった。推定24時間尿中Na/K比が低い群ほど推定24時間尿中食塩排泄量と塩分チェックシート得点は低値を示し、K摂取は高値、かつ副菜、果物、乳製品からのK摂取が多い状況であった。一方、推定24時間尿中Na/K比が高い群ほどK摂取は低値であり、主食からのK摂取が多い状況にあった。K摂取量を推定する項目は健診時に簡易にK摂取状況を把握することで、尿Na/K比等の結果とともに減塩指導等に有用に活用できる可能性が示唆された。

(4) 上記(1)～(3)の結果において、年代別の比較をしたところ、推定1日食塩摂取量は20～30歳代は50～60歳代に比べ低いが、K摂取量も低いため、Na/K比は高い傾向を示した。塩分チェックシートの各項目における摂取状況をみると、20～30歳代は「うどん、ラーメンなどの麺類を食べる頻度」、「昼食で外食やコンビニ弁当などを利用しますか?」、「夕食で外食やお惣菜などを利用しますか?」に対する回答において、「ほぼ毎日」と回答する者の割合が高いことが示された。一方、50～60歳代と年齢が上がるにつれ、つけ物や練り製品などからの塩分摂取頻度が高くなる傾向が認められた。K源の主となる野菜摂取量においても20～30歳代は50～60歳代に比べ低い傾向が認められ、世代に合わせた指導の必要性が示唆された。本研究では対象者に合わせた個人返却シートを作成し、減塩やK摂取強化に関する情報提供を行うとともに、(2)と(3)の対象職種では講演の実施、および広報を用いた情報提供等を行った。経年的に取り組みを進めることで、職域全体におけるNa/K比の低下傾向を認めた。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1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 福村 智恵, 岡林 恵, 由田 克士, 田畑 正司	4. 巻 81
2. 論文標題 運転業務を主とする男性勤労者における推定24時間尿中Na/K比と食塩および野菜摂取状況の関連	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 栄養学雑誌	6. 最初と最後の頁 299 ~ 309
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.5264/eiyogakuzashi.81.299	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 1件）

1. 発表者名 福村智恵, 岡林恵, 由田克士, 田畑正司
2. 発表標題 男性勤労者における推定24時間尿中Na/K比と食塩および野菜摂取状況に関する検討
3. 学会等名 第6回日本産業衛生学会産業栄養研究会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福村智恵, 諸岡歩, 津田みどり, 中出麻紀子, 岡田恵美子, 松本麻衣, 石川みどり, 横山徹爾, 瀧本秀美, 由田克士
2. 発表標題 兵庫県民栄養調査における食物摂取頻度調査結果と推定24時間尿中Na/K比の関連
3. 学会等名 第80回日本公衆衛生学会総会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Tomoe Fukumura, Megumi Okabayashi, Katsushi Yoshita, Masaji Tabata
2. 発表標題 Association of spot urine sodium-to-potassium ratio with dietary salt and intake of vegetables in male Japanese bus drivers.
3. 学会等名 22nd IUNS-ICN International congress of nutrition in Tokyo (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福村智恵、由田克士、田畑正司、岡見雪子、北岡かおり、土橋卓也、三浦克之
2. 発表標題 「あなたのカリウムチェックシート」を用いて推定した男性勤労者のカリウム摂取状況と推定24時間尿中Na/K比および関連要因の検討
3. 学会等名 第58回日本循環器病予防学会学術集会
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 福村智恵、由田克士、田畑正司
2. 発表標題 運転業務従事者におけるBMIの長期的な変化が血圧と高血圧罹患に及ぼす影響と生活習慣との関連性
3. 学会等名 第59回日本循環器病予防学会学術集会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 福村智恵、中川玲子、佐藤あやめ、上田未来、金山有希
2. 発表標題 産学官連携によるヘルシーメニュー開発の試みと喫食者の尿中Na/K比の推移
3. 学会等名 第7回日本産業衛生学会産業栄養研究会学術集会
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
研究分担者	由田 克士 (Yoshita Katsushi) (60299245)	大阪公立大学・大学院生活科学研究科・教授 (24405)	

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