

アウトカム評価に効果的な新たな保健指導と改善目標の可能性の提案

研究分担者：小暮 真奈 東北大学東北メディカル・メガバンク機構・講師

研究要旨

現在、循環器疾患予防で着目されている指標の一つに、食塩と野菜や果物等に含まれているカリウムのバランスであるナトリウム・カリウム比（ナトカリ比）が挙げられており、特定健診会場や特定保健指導での尿ナトカリ比測定が住民全体の血圧に好影響を与える可能性が報告されている。そこで本担当では、1) 尿ナトカリ比測定の効果的な活用の可能性を検討するために、根拠となるようなエビデンスや分析結果をまとめること、2) 食事からのナトリウム摂取量・カリウム摂取量のバランスが簡便に把握できるような設問項目を検討するために、これまでの先行事例をまとめること、を目的とした。その結果、尿ナトカリ比と血圧および循環器疾患との正の関連が国内外で報告されていること、また普段の食事からのナトリウム・カリウム摂取状況や両者のバランスを把握するための設問項目については、妥当性が担保され且つ簡便な設問項目が開発されている論文および報告書は少ない状況であったことが明らかとなった。尿ナトカリ比測定や、食事からのナトリウム・カリウム摂取状況が簡便に把握できるような設問項目を用いた効果的な活用方法について、フォーカスグループインタビューの結果と比較しながら今後も検討する予定である。

A. 研究目的

現在、循環器疾患予防で着目されている指標の一つに、食塩と野菜や果物等に含まれているカリウムのバランスであるナトリウム・カリウム比（ナトカリ比）が挙げられている。ナトカリ比は高血圧や循環器疾患リスクとの正の関連が国内外で認められているが、最近では簡便に尿中のナトカリ比を測定できるデバイスも開発された。国内では特定健診会場や特定保健指導での尿ナトカリ比測定が住民全体の血圧に好影響を与える可能性や¹⁾、職域における栄養教育と健康的な昼食提供等の環境整備により、集団全体の減塩と尿ナトカリ比低減の可能性が報告されており²⁾、地域・職域の保健事業に活用できる可能性が示唆されている。

以上より、本班研究は腹囲-2 cm、体重-2 kgに効果のある生活習慣改善に主眼をおく

が、今後尿ナトカリ比測定の効果的な活用方法や、食事からのナトリウム摂取量・カリウム摂取量および両者の摂取量バランスが簡便に把握できるような設問項目の開発を検討する必要があることが考えられる。

そこで本担当では、1) 尿ナトカリ比測定の効果的な活用の可能性を検討するために、根拠となるようなエビデンスや分析結果をまとめること、2) 食事からのナトリウム摂取量・カリウム摂取量の状況および両者の摂取量バランスが簡便に把握できるような設問項目を検討するために、これまでの先行事例をまとめること、を目的とした。

B. 研究方法

①尿ナトカリ比と血圧・循環器疾患に関するエビデンスの収集：

主に PubMed を活用し、これまでの国内外のナトカリ比と高血圧・循環器疾患に関する論文一覧のサマリーを作成した。

②ナトリウム・カリウム摂取状況や両者の摂取量バランスの把握に関するための設問項目の収集：

主に Google Scholar を活用し、以下をキーワードとして、ナトリウム、カリウム、ナトカリ比に関する設問項目が掲載されている国内の論文および報告書（出版済）を検索した。

また、設問項目の内容や出典、エビデンス、活用事例についてまとめた。

（キーワード）

ナトリウム/野菜摂取/把握/質問票/開発/妥当性

（倫理面への配慮）

文献検索のため該当無し

C. 研究結果

B. 研究方法の①および②について、以下に結果を示す。

① 尿ナトカリ比と血圧・循環器疾患に関するエビデンス

表 1・2 にナトカリ比と血圧に関する国内外の結果を示す。尿ナトカリ比と血圧に関する国外の報告では、24 時間蓄尿による評価がほとんどである一方、国内では随時尿を用いた、数千人～数万人規模の研究が多く報告されている。いずれも横断研究において、尿ナトカリ比と血圧との正の関連が示されている。

表 3 に尿ナトカリ比と循環器疾患に関する国内外の結果を示す。24 時間蓄尿で評価されたナトカリ比と循環器疾患リスクとの正の関連が示されていた。

② ナトリウム・カリウム摂取状況や両者の摂取量バランスの把握に関するための設問項目の収集結果

表 4 に食事からのナトリウム・カリウム摂取状況や両者の摂取量バランスの把握に関する設問項目のサマリーを示す。

現時点で食事からのナトリウム摂取量や

カリウム摂取量、両者の摂取量バランスに関する設問項目が掲載されている論文や報告書は、全 7 件確認することができた。食塩摂取を控えるようにしているか、野菜をどの程度食べているか、等といった食習慣で構成されている設問項目や食品名・料理名で構成されている設問項目が見受けられた。活用事例については、地域の健康診査や健康教室、イベント等での利用や、調査・研究への利用など多岐にわたって活用されていた。

D. 考察

本担当では、1) 尿ナトカリ比測定の効果的な活用の可能性を検討するために、根拠となるようなエビデンスや分析結果をまとめること、2) 食事からのナトリウム摂取量・カリウム摂取量の状況および両者の摂取量バランスが簡便に把握できるような設問項目を検討するために、これまでの先行事例をまとめること、を目的とした。その結果、尿ナトカリ比と血圧および循環器疾患との関連については国内外で広く報告されており、両者の正の関連が観察されたことが明らかとなった。また、食事からのナトリウム・カリウム摂取状況や両者の摂取量バランスに関する設問項目については、妥当性が担保され且つ簡便な設問項目が開発されている論文および報告書は少ない状況であったことが明らかとなった。

本研究班では現場の保健師・管理栄養士に対し、フォーカスグループインタビューを実施している。その中で、特定保健指導で生活習慣改善目標を設定する際によく活用する項目として、野菜に関する目標を設定していると回答した者が多かったことから、問診項目にはナトリウムの摂取状況のみならず、野菜摂取状況が反映できるような問診項目を追加することも必要であることが考えられた。

また同様のインタビューの結果から、特定保健指導の実施者がアウトカム評価を達成するための一つの方法として、ICT の活用やセルフモニタリングなどの“見える化”が有用である可能性が明らかとなった。

令和2年の農林水産省の食育に関する意識調査報告書³⁾によると、「塩分を摂り過ぎないようにする（減塩をする）」ことについて、若い世代では男性で約6割、女性で約4割が「気を付けていない」と回答したこと、「野菜をたくさん食べるようにする」ことについて、若い世代の男性では「気を付けていない」と回答した人が3割と高かったことが報告されている。以上の結果より、若い時から減塩・野菜摂取量を増やすことについての気付きを持たせることが重要であり、その手段として“見える化”が活用できることが考えられる。

最近では、食塩と野菜摂取のバランスを表しているナトカリ比が簡便に測定できるデバイスを用いて、特定健診や特定保健指導等に導入し、“見える化”を進めている自治体があることも報告されている。

尿ナトカリ比は血圧、循環器疾患との関連のみならず、肥満との関連も報告されていることから、尿ナトカリ比測定を通して“見える化”を行うことで対象者自身が食習慣を振り返り、動機付けにつながるきっかけになることも考えられた。

しかし尿ナトカリ比や、食事からのナトリウムとカリウムの摂取量バランスは絶対量ではなく、あくまで比であるため、特定保健指導での指導内容（食べる量など）も考慮しながら複合的に実施する必要がある。職域の従業員を対象とした調査において、魚加工品の摂取頻度が増えるほどナトカリ比が高かったことが報告されていること⁴⁾、味噌汁を飲む頻度や麺類のスープ、塩蔵食品等の摂取頻度が多い人は食塩摂取量も多かったことが報告されていることから⁵⁾、ナトリウム・カリウム摂取量、両者の摂取量バランスに起因する食品や食行動をリスト化し“見える化”することで対象者自身の食習慣の振り返りに活用できる可能性も考えられた。ナトカリ比の効果的な活用方法については、今後も検討を進める予定である。

E. 結論

本担当では、1) 尿ナトカリ比測定の効

果的な活用の可能性を検討するために、根拠となるようなエビデンスや分析結果をまとめること、2) 食事からのナトリウム摂取量・カリウム摂取量の状況および両者の摂取量バランスが簡便に把握できるような設問項目を検討するために、これまでの先行事例をまとめること、を目的として検討を行った。その結果、尿ナトカリ比と血圧および循環器疾患との正の関連が国内外で広く報告されていることが明らかとなった。また、食事からのナトリウム・カリウム摂取状況や両者の摂取量バランスの把握に関する設問項目については、妥当性が担保され且つ簡便な設問項目が開発されている論文および報告書は少ない状況であったことが明らかとなった。ナトカリ比の効果的な活用方法について、フォーカスグループインタビューの結果と比較しながら引き続き検討する予定である。

F. 健康危機情報

なし

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

参考文献

- (1) Kogure M, Nakaya N, Hirata T, et al. Sodium/potassium ratio change was associated with blood pressure

- change: possibility of population approach for sodium/potassium ratio reduction in health checkup. *Hypertens Res.* 2021;44(2):225-231.
- (2) Sakaguchi K, Takemi Y, Hayashi F, et al. Effect of workplace dietary intervention on salt intake and sodium-to-potassium ratio of Japanese employees: A quasi-experimental study. *J Occup Health.* 2021;63(1):e12288.
- (3) 農林水産省. 食育に関する意識調査報告書 (令和2年3月).
<https://www.maff.go.jp/j/syokuiku/ishiki/r02/index.html>. (最終アクセス日: 2025年5月17日)
- (4) 坂口景子、林芙美、小岩井馨他. 随時尿中 Na/K 比と食行動との関連-埼玉県北部地域事業所男性従業員での検討-. *日本循環器病予防学会誌.* 2020 ; 55(1):29-39.
- (5) Uechi K, Asakura K, Sasaki Y, et al. Simple questions in salt intake behavior assessment: comparison with urinary sodium excretion in Japanese adults. *Asia Pac J Clin Nutr.* 2017;26(5):769-780.

表1 尿ナトリウム比と血圧との関連について（国外）

著者（筆頭著者）/雑誌/年	研究デザイン	対象者数	対象の特性	追跡年数	Na/K比測定方法	結果	共変量
M'Buyamba-Kabangu JR, et al. <i>Am J Epidemiol</i> 1986	横断研究	666人	10-19歳および20歳以上男女（ザイール共和国）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比とSBP値との正の関連	性、年齢、体重、脈拍数
Kesteloot H, et al. <i>Hypertension</i> 1987	横断研究	2,008人	平均年齢40歳男女（中国）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比と血圧の正の相関	
Dyer AR, et al. <i>Am J Epidemiol</i> 1994	横断研究	10,079人	20-59歳男女（32か国）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比1上昇あたりSBP値が1.846mmHg上昇	BMI、飲酒量
Huggins CE, et al. <i>Med J Aust</i> 2011	横断研究	783人	50歳代、60-75歳男女（4か国）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比が高い群で高血圧のオッズ比が2.08	年齢、性別、BMI、出生国
Ndanuko RN, et al. <i>Nutrition</i> 2017	横断研究	328人	25-54歳の男女（オーストラリア）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比とSBP値との有意な正の相関が観察（ $r=0.1$ ）	
Xu J, et al. <i>Kidney Blood Press Res</i> 2017	横断研究	2,281人	18-69歳男女（中国）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比1上昇あたりSBP値が0.97mmHg上昇	性、年齢、研究地域、教育歴、職業、喫煙、飲酒、身体活動、降圧剤有無、BMI
Hedayati SS, et al. <i>Clin J Am Soc Nephrol</i> 2018	横断研究	3,303人	30-65歳男女（米国）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比3上昇あたりSBP値が1.16mmHg上昇	性、年齢、民族、糖尿病、喫煙、BMI、総コレステロール、eGFR、尿中アルブミン/クレアチニン比
Jackson SL, et al. <i>Circulation</i> 2018	横断研究	766人	20-64歳男女（米国）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比0.5上昇あたりSBP値が1.72mmHg上昇	性、年齢、民族、BMI、学歴、CVD既往、糖尿病有無、CKDの有無、喫煙、身体活動
Hisamatsu T, et al. <i>J Hypertens</i> 2021	縦断研究	5,115人	18~30歳男女（米国）	25年	24時間蓄尿	第1四分位群と比し、第4四分位群では高血圧発症リスクが64%高かった	年齢・性別・民族・教育歴・BMI・喫煙・飲酒・身体活動
Ma Y, et al. <i>N Engl J Med</i> 2022	縦断研究	10,709人	健康的な一般住民（米国6コホート）	8.8年	24時間蓄尿	尿 Na/K 比 1 単位上昇につき、1.24倍 心血管疾患リスクが上昇	年齢、性、民族、教育、身長、BMI、飲酒、喫煙、身体活動、糖尿病既往、コレステロール、心血管疾患家族歴

表2 尿ナトリウム比と血圧との関連について（国内）

著者（筆頭著者）/雑誌/年	研究デザイン	対象者数	対象の特性	追跡年数	Na/K比測定方法	結果	共変量
Tabara Y, et al. <i>J Hypertens</i> 2015	横断研究	12,000人	30~74歳の一般地域住民（日本）	—	随時尿	随時尿Na/K比と血圧との正相関（調整済β係数=0.118）	年齢・性別・BMI・降圧薬服用状況
Tabara Y, et al. <i>Am J Hypertens</i> 2017	横断研究	7,063人	30~74歳の一般地域住民（日本）	—	随時尿	横断では尿Na/K比とSBP値との正の相関が認められたが、5年間の血圧変化では正相関は認められなかった	年齢、性、BMI、飲酒量、降圧剤服用
Higo Y, et al. <i>Hypertens Res</i> 2019	横断研究	9,351人	30~74歳の一般地域住民（日本）	—	随時尿	随時尿Na/K比と血圧との正相関は、Na/K比が同じであれば、低Na/低Kであっても、高Na/高Kであっても同程度であった	年齢・性別・BMI・飲酒量・降圧薬服用状況・eGFR・空腹時間・測定季節
Thi Minh Nguyen T, et al. <i>Hypertension</i> 2019	介入研究	4,360人	19~55歳の従業員（日本）	—	随時尿	随時尿Na/K比が低い群と比し、高い群でSBP値が高かった	性別・介入グループ・年齢・喫煙状況・飲酒状況・身体活動・BMI
Kogure M, et al. <i>Hypertens Res</i> 2020	横断研究	3,273人	20歳以上の一般地域住民（日本）	—	随時尿（複数日測定）	単日と比し、複数日測定の尿Na/Kで高血圧有病オッズ比が強くであった	性・年齢・BMI・飲酒量
Kogure M, et al. <i>Hypertens Res</i> 2021	横断研究	12,890人	20歳以上の一般地域住民（日本）	—	随時尿	尿Na/K比の低下は他の要因の変化と独立してSBP値の低下と関連	性、年齢、BMI、飲酒量
Kogure M, et al. <i>Hypertens Res</i> 2022	横断研究	3,122人	20歳以上の一般地域住民（日本）	—	随時尿（複数日測定）	朝の随時尿Na/K比と家庭血圧との有意な正の関連	性・年齢・BMI・飲酒量
Muroya T, et al. <i>J Hypertens</i> 2022	横断研究	875人	35歳の一般地域住民（日本）	—	24時間蓄尿	尿Na/K比は、24時間血圧や日中血圧よりも、家庭での朝夕の血圧と強く関連する可能性が示唆されたが、夜間血圧とは関連が認められなかった	性、年齢、BMI、現在の喫煙、飲酒状況、降圧薬、高コレステロール血症、糖尿病、心血管疾患の既往
Takase M, et al. <i>Hypertens Res</i> 2024	横断研究	62,367人	20歳以上の一般地域住民（日本）	—	随時尿	推定24時間尿中Na/K比と随時SBP値との間に有意な正の関連	年齢・BMI・GGT・飲酒状況・喫煙状況・身体活動・教育状況・東日本大震災による家屋損壊状況・居住地域

表3 尿ナトリウム比と循環器疾患との関連について（国内外）

著者（筆頭著者）/雑誌/年	研究デザイン	対象者数	対象の特性	追跡年数	Na/K比測定方法	結果	共変量
Cook NR, et al. <i>Arch Intern Med</i> 2009	縦断研究	2,275人	30~54歳の男女（米国）	10~15年	24時間蓄尿	24時間蓄尿によるNa/K比と循環器疾患イベントリスクとの正の関連	性、年齢、民族、治療、教育、体重、飲酒、喫煙、運動、CVD家族歴
Ma Y, et al. <i>N Engl J Med</i> 2022	縦断研究	10,709人	健康的な一般住民（米国6コホート）	8.8年	24時間蓄尿	尿 Na/K 比 1 単位上昇につき、1.24倍 心血管疾患リスクが上昇	年齢、性、民族、教育、身長、BMI、飲酒、喫煙、身体活動、糖尿病既往、コレステロール、心血管疾患家族歴

表4 ナトリウム、カリウム、ナトカリ比に関する設問項目のサマリー

カテゴリ	No	カテゴリ	選択肢	出典	エビデンス	活用事例など
カリウムに関する質問項目	1	あなたはふだん、1日に野菜料理（野菜を主な材料とした料理）を皿数で考えると何皿食べていますか。 1皿は小鉢1コ分程度と考えてください	ほとんど食べない 1～2皿 3～4皿 5～6皿 7皿以上	小澤啓子ら、壮中年期において野菜摂取の行動変容ステージおよび野菜料理摂取皿数は野菜摂取量の指標となる得るか、栄養学雑誌. Vol. 3 (3) 97-111, 2013 https://www.jstage.jst.go.jp/article/eiyogakuzashi/71/3/71_97/_article/-char/ja/	・野菜摂取状況を簡便に把握する指標の利用可能性を検討するために「野菜摂取の行動変容ステージ」及び「野菜料理摂取皿数」と野菜摂取量の関連、並びに「野菜料理摂取皿数」と「目標量（350g）の達成状況」の関連を検討 ・野菜摂取状況を簡便に把握する指標として、野菜摂取の行動変容ステージよりも野菜料理摂取皿数の方が、男女共通に利用でき、野菜摂取量の多少を簡便に把握する指標となり得る可能性が示唆された	種々の調査で活用
	2	カリウムチェックシート（主食、主菜、副菜、果物、牛乳・乳製品、嗜好飲料、菓子類から12項目で構成）	ほとんど食べない 1個（杯・つ・皿）分 2個（杯・つ・皿）分 3個（杯・つ・皿）分 4個（杯・つ・皿）分 5個（杯・つ・皿）分 6個（杯・つ・皿）分 以上	厚生労働省、予防・健康づくりに関する大規模実証事業（令和2～4年度）食行動の変容に向けた尿検査及び食環境整備に係る実証事業 報告書 https://www.mhlw.go.jp/stf/seisakunitsuite/bunya/0000120172_00014.html	由田克士他、日常食からのカリウム摂取状況を大まかに推定することを目的とした「あなたのカリウムチェックシート」の考案、第58回日本循環器病予防学会学術集会、2022年	予防・健康づくりに関する大規模実証事業（令和2～4年度）食行動の変容に向けた尿検査及び食環境整備に係る実証事業において地域・職域で活用
ナトリウムに関する質問項目	3	あなたの塩分チェックシート（みそ汁、つけ物、練り製品等の食品を食べる頻度および調味料をかける頻度や惣菜の利用頻度など14項目で構成）	各項目に対して4つの選択肢から選択して点数化する	厚生労働省、予防・健康づくりに関する大規模実証事業（令和2～4年度）食行動の変容に向けた尿検査及び食環境整備に係る実証事業報告書	塩分チェックシートの得点（13項目）と随時尿による推定24時間食塩排泄量との間に有意な相関が認められた報告あり Yasutake K, et al. Hypertens Res 2016	予防・健康づくりに関する大規模実証事業（令和2～4年度）食行動の変容に向けた尿検査及び食環境整備に係る実証事業において地域・職域で活用。その他多くの地域で活用
	4	新潟県塩分チェックリスト2015年度版（食事はほぼ毎日満腹になるまで食べる、ほぼ毎日主食同士を組み合わせて食べるなどの食習慣10項目で構成）	各項目に対して2～3つの選択肢から選択して、性別や年齢を考慮して点数化する	堀川千嘉ら、新潟県の減塩政策のための10の食習慣を点数化する：新潟県における成果の見える減塩政策のための実践的研究、栄養学雑誌, vol. 74 (5) 195, 2016	食塩摂取に関する質問紙調査の結果と尿中食塩排泄量との関連から、県民の高食塩摂取につながる10の食習慣を明らかにし、尿中食塩排泄量、食習慣と性・年代の情報から回帰式を作成・点数化することで1日の推定食塩摂取量が算出できるよう開発 堀川千嘉ら、新潟県の減塩政策のための10の食習慣を点数化する：新潟県における成果の見える減塩政策のための実践的研究、栄養学雑誌（特別付録）、vol. 74 (5) 195, 2016 Horikawa C, et al. Food and Nutrition Sciences 2017	新潟県内で健診や事後指導会、健康教室等で活用
	5	お塩のとりかたチェック票（食塩が多くなりがちな食べ方の項目、食塩を多く含む食品や料理の項目、下味がついており更に調味料などで味を足すことの多い料理の項目など19項目で構成）	各項目に対して3つの選択肢から選択	赤堀摩弥生ら、静岡県における減塩推進活動 - 「お塩のとりかたチェック票」の開発と活用 - , 栄養学雑誌, Vol. 76 (2) 34-43, 2018 https://www.jstage.jst.go.jp/article/eiyogakuzashi/76/2/76_34/_article/-char/ja/	チェック票合計点と推定食塩排泄量の間には有意な正の相関が認められた 赤堀摩弥生ら、静岡県における減塩推進活動 - 「お塩のとりかたチェック票」の開発と活用 - , 栄養学雑誌, Vol. 76 (2) 34-43, 2018	・希望のあった県内の健康保険組合、事業所、医療機関、県栄養士会、薬局、教育機関、保育所等に配布 ・静岡県内の健康教室、イベント等に活用
ナトリウム・カリウムに関する質問項目	6	1. 食塩（塩分）摂取を控えるようにしていますか。 2. 毎日1回以上魚を食べていますか。 3. 野菜をどの程度食べていますか。 4. 1日1回は果物を食べていますか。	1. ①はい ②いいえ 2. ①はい ②いいえ 3. ①ほぼ毎食 ②1日1～2回 ③1日1回未満 ④ほとんど食べない 4. ①はい ②いいえ	厚生労働省、標準的な健診・保健指導プログラム（令和6年度版）「独自に追加する場合に有用と考えられる質問項目」 https://www.mhlw.go.jp/content/001081458.pdf	・食塩摂取量と血圧との正の関連および減塩による降圧効果の報告あり ・野菜や果物の多い食事あるいはカリウム摂取と血圧低下効果・循環器疾患リスク低下の報告あり ・野菜、果物、魚、食塩摂取量は各々独立して循環器疾患リスクと関連するとともに、四つの食事因子の組み合わせにより循環器疾患死亡リスクは相乗的に低下する報告あり	特定保健指導
	7	食生活に関するベースライン調査（果物、野菜、芋類、豆類、調味料、主食、麺類、塩魚等の摂取頻度について13項目から構成）	はい いいえ どちらでもない	厚生省長期慢性疾患総合研究事業、循環器疾患ハイリスク集団への生活習慣改善によるリスク低下のための介入研究班、平成8年度研究報告書、1997 https://core.ac.uk/download/pdf/234640423.pdf	・3大危険因子（喫煙・高血圧・高コレステロール）を対象に、比較的軽症で薬物療法の対象とならないハイリスク集団を対象として、生活指導の効果を無作為割付け比較対照試験により実施。さらに効果的な健康教育教材も開発	本研究内にて使用