

令和5年度分担研究成果報告書

4. 特定健康診査受診者のスポット尿から推定した24時間尿中Na/K比と食習慣との関連

研究分担者 由田 克士（大阪公立大学大学院生活科学研究科 教授）
研究協力者 柴田 雅子（大阪市立大学大学院生活科学研究科 大学院生）
研究協力者 柳井 美希（大阪公立大学大学院生活科学研究科 大学院生）
研究協力者 酒井 亜月（大阪公立大学大学院生活科学研究科 大学院生）
研究協力者 福村 智恵（大阪公立大学大学院生活科学研究科 准教授）

研究要旨

高血圧は、日常の食事内容と関連が深く、重篤な循環器疾患のリスクとなるものである。このため、可能な限り早期からの減塩など望ましい栄養・食生活の習慣化がその予防や治療に有効である。このような中で、循環器疾患による死亡との関連が指摘されている尿中Na/K比を食習慣と組み合わせて検討した検討はほとんど認められていない。そこで、特定健康診査の受診者を対象に、スポット尿から推定する尿中Na/K比と日常の食習慣との関連を検討した。

大阪府内A町で2023年2～9月の間に特定健診を受診者し同意が得られた男性184名、女性262名を対象とした。

推定24時間尿中Na/K比の中央値は、全体3.3、男性3.4、女性3.2であった。男女ともこのNa/K比の中央値で2群（高群、低群）に分類して主要な関連を検討した。

尿中Na/K比と塩分チェックシートの質問内容別の回答状況を見ると、男性では「麺類の摂取頻度が多い」「昼食での外食、コンビニ弁当等の利用頻度が多い」女性では「しょうゆやソースのかける頻度が多い」「家庭での味付けが濃い」の回答にNa/K比高群と関連が認められた。

尿中Na/K比と主要K給源食品群の回答状況は、Na/K比の低群において男性、女性いずれも、果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品の摂取頻度が有意に高かった。

朝食の野菜摂取が1皿（70g）以上者群では、全体で昼、夕食の野菜摂取皿数1皿分以上、果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品の摂取頻度の全てで有意に高い割合が認められた。朝食の野菜摂取皿数と尿中Na/K比との関連について、朝食の野菜摂取皿数1皿以上者群は尿中Na/K比が全体、男性、女性いずれも有意に低かった。推定24時間尿中K排泄量、推定K排泄量は全体、男性で有意に高かった。

健診において尿中のNa/K比を推定し、Na摂取とK摂取の状況を客観的に評価することに加え、簡易な方法でもNa摂取やK摂取に関する食習慣を問診で把握することが望まれる。その結果、Na/K比低減と高血圧予防につながるより具体的な栄養保健指導を実施できる可能性が向上するものと考えられる。

A. 研究目的

栄養素の生理作用としてナトリウム（Na）は血圧を上昇させる方向に作用し、カリウム（K）は反対に血圧を低下させる方向に働くことが知られており、近年NaとKの比で示したNa/K比

が注目されている。このNa/K比を低下させることが、高血圧・循環器疾患予防に有効であることが示唆されている¹⁾。高血圧は、重篤な循環器疾患の基礎疾患であり、できるだけ早期からの望ましい栄養・食生活の習慣化がその予防や治

療に有効であるといわれている。しかし、Na/K 比と食習慣を組み合わせで検討した研究はほとんど認められていない。Na、K の摂取量の把握方法として、食事調査や尿中排泄量からの推定方法があるが、スポット尿から推定する方法が比較的簡便でよく使われている。

そこで、大阪府内 A 町において高血圧予防対策のベースライン調査として、国民健康保険特定健康診査（健診）受診者のスポット尿中の Na/K 比と食習慣との関連を検討する。

B. 研究方法

1. 対象者

大阪府内 A 町で 2023 年 2、5、9 月に計 13 回実施の健診受診者（40～74 歳）のうち同意が得られた 446 名（男性 184 名、女性 262 名）とした。

2. 調査・解析方法

(1)尿検査（スポット尿）

健診の際に実施された検尿の残尿をサンプルとして、尿中の Na、K の 24 時間排泄量を Tanaka らの式²⁾により推定し Na/K 比を求めた。

(2)自記式アンケート調査内容

表 1 に自記式アンケート調査内容を示した。

3 統計解析

尿中 Na/K 比の中央値を全体と男女別で求め、それぞれ低群、高群に分け、土橋らが作成した塩分チェックシート³⁾や主要 K 給源食品群として野菜摂取皿数、果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品の摂取頻度との関連を自記式アンケート回答状況の割合で比較した。また、朝食の野菜摂取皿数も低群、高群に分け、他の主要 K 給源の食品群摂取状況について回答状況の割合を比較した(カイ二乗検定、Fisher の正確確率検定)。朝食摂取皿数と尿中の Na/K 比との関連は対応のない t 検定または Mann-Whitney U 検定を用いて検討した。解析には SPSS Ver.29 (日本 IBM 社) を用い $p < 0.05$ を有意差ありとした。

4. 倫理的配慮

本研究は、大阪公立大学生生活科学部・生活科学研究科研究倫理委員会の審査と承認を得るとともに、本人の書面での同意を得て実施した(2022 年 10 月 19 日申請番号：22-56)。

C. 研究結果

1. 対象者の属性

対象者属性の平均値(標準偏差)を表 2 に示した。

2. 推定 24 時間尿中 Na/K 比の中央値

尿中 Na/K 比の中央値は、集団全体 3.3、男性 3.4、女性 3.2 であった。

3. 尿中 Na/K 比と塩分チェックシートの質問内容別の回答状況との関連

男性では「麺類の摂取頻度が多い」「昼食での外食、コンビニ弁当等の利用頻度が多い」女性では「しょうゆやソースのかける頻度が多い」「家庭での味付けが濃い」の回答に Na/K 比高群と関連が認められた(表 3)。

4. 尿中 Na/K 比と主要 K 給源食品群の回答状況との関連

野菜摂取皿数について、1 日(朝昼夕)の野菜摂取合計皿数は、健康日本 21(第二次)の 1 日 350g(5 皿)以上の目標に対して男性であと 2 皿、女性であと 1 皿少なかった。尿中 Na/K 比(低群、高群)と野菜摂取皿数(1 日を 5 皿として朝 1 皿、昼 2 皿、夕 2 皿と想定)については、Na/K 比低群で、全体、男性、女性いずれも朝食は 1 皿分以上摂取と回答した者の割合が有意に高かった。全体、男性では昼、夕食 2 皿分以上摂取と回答した者の割合も有意に高かった。果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品については、全体、男性、女性いずれも、果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品の摂取頻度が有意に高かった(表 4)。

5. 朝食の野菜摂取状況と他の主要カリウム給源である食品群摂取状況の回答状況との関連

朝食の野菜摂取高群（1皿以上）では、全体で昼、夕食の野菜摂取皿数1皿分以上、果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品の摂取頻度の全てで有意に高い割合が認められた。男性は夕食の野菜摂取皿数、果物の摂取頻度、女性は昼食の野菜摂取皿数、果物、豆類・大豆製品の摂取頻度で有意に高い割合が認められた。朝食の野菜摂取皿数と尿中Na/K比との関連について、朝食の野菜摂取皿数高群（1皿以上）は尿中Na/K比が全体、男性、女性いずれも有意に低かった。推定24時間尿中K排泄量、推定K排泄量は全体、男性で有意に高かった。

D. 考察

今回得られた結果をふまえ、Na/K比を低下させる食生活に向けて3つの方法を提案する。1つめは具体的な減塩方法の普及であり、男性は外食や中食の摂取に、女性は調味料の摂取頻度や味付けに留意することや、外食、中食の食塩量を減らす食環境整備の推進も同時に必要である。2つめに減塩の取組みとあわせてK摂取量の増加も重要である。それには、K給源の筆頭である野菜の摂取量を増やす工夫や、特に、朝食で野菜1皿分以上の摂取推進が有効であると考えられる。3つめはNa/K比が低い群で野菜以外のK給源の果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品の摂取頻度が高かったことや、朝食の野菜1皿分以上の摂取が他のK給源の食品群の摂取にも影響し、Na/K比改善に有効にはたらく可能性が示唆されたことより、さまざまな食品を利用した栄養素バランスの取れた食事が推奨される。

今後望まれる方向性としては、健診において尿中のNa/K比を推定し、Na摂取とK摂取の状況を客観的に評価することに加え、簡易な方法でもNa摂取やK摂取に関する食習慣を問診で把握することが望まれる。その結果、Na/K比低減と高血圧予防につながるより具体的な栄養指導を実施できる可能性が向上するものと考えら

れる。

E. 結論

今回得られた知見をふまえ、Na/K比を低下させる食生活に向けて3点を提案する。

1つめは具体的な減塩方法の普及であり、男性は外食や中食の摂取に、女性は調味料の摂取頻度や味付けに留意することや、外食、中食の食塩量を減らす食環境整備の推進も同時に必要である。

2つめに減塩の取組みとあわせてK摂取量の増加も重要である。それには、K給源の筆頭である野菜の摂取量を増やす工夫や、特に、朝食で野菜1皿分以上の摂取推進が有効であると考えられる。

3つめはNa/K比が低い群で野菜以外のK給源の果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品の摂取頻度が高かったことや、朝食の野菜1皿分以上の摂取が他のK給源の食品群の摂取にも影響し、Na/K比改善に有効にはたらく可能性が示唆されたことより、さまざまな食品を利用した栄養素バランスの取れた食事が推奨される。

参考文献

1. Okayama A et.al. Dietary sodium-to-potassium ratio as a risk factor for stroke, cardiovascular disease and all-cause mortality in Japan: the NIPPON DATA80 cohort study. *BMJ Open*. 2016 Jul 13;6(7):e011632. doi: 10.1136/bmjopen-2016-011632.
2. Tanaka T et.al. A simple method to estimate populational 24-h urinary sodium and potassium excretion using a casual urine specimen. *J Hum Hypertens*. 2002 Feb;16(2):97-103. doi: 10.1038/sj.jhh.1001307.
3. 土橋卓也, 増田香織, 鬼木秀幸, 榊美奈子, 荒川仁香, 亀田和花子, 福井浩子: 高血圧患者における簡易食事調査票『塩分チェックシ

ート』の妥当性についての検討. 血圧,
20:,1239-1243,2013.

健康危機情報

該当なし

F. 研究発表

1. 柴田雅子, 由田克士, 酒井亜月, 柳井 美希, 大屋明子:健診受診者のスポット尿から推定した 24 時間尿中 Na/K 比と主要カリウム給源である食品群摂取との関連. 第 70 回日本栄養改善学会学術総会. 2023 年 9 月 1 日~3 日、名古屋市.
2. 柳井美希, 柴田雅子, 酒井亜月, 大屋 明子, 由田克士:スポット尿から推定した 24 時間尿中 Na/K 比とあなたの塩分チェックシートの回答状況との関連. 第 70 回日本栄養改善学会学術総会. 2023 年 9 月 1 日~3 日、名古屋市.
3. 柴田雅子, 酒井亜月, 柳井美希, 由田克士:朝食の野菜摂取状況と他の主要カリウム給源食品群及び推定 24 時間尿中 Na/K 比との関連. 第 82 回日本公衆衛生学会総会. 2023 年 10 月 31 日~11 月 2 日、つくば市.

G. 知的所有権の取得状況

該当なし

表1 自記式アンケート調査項目

自記式質問紙項目の概要	
基本属性	年齢、性別、身長、体重、BMI、腹囲、収縮期血圧、拡張期血圧 降圧剤使用の有無 慢性腎臓病や腎不全既往、人工透析等の治療の有無
食習慣	カリウム給源となる主な食品群の摂取量または摂取頻度 【摂取量】 ・野菜は朝昼夕別摂取皿数 【摂取頻度】 ・果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品摂取頻度 塩分チェックシート(塩分摂取習慣13項目)

表2 対象者属性

		40歳以上75歳未満					
		全体 n=446		男性 n=184		女性 n=262	
年齢	(歳)	63.4	(9.8)	62.4	(10.3)	64.1	(9.4)
身長	(cm)	161.1	(8.4)	168.4	(6.4)	156.0	(5.4)
体重	(kg)	57.6	(11.2)	65.4	(10.3)	52.1	(8.2)
BMI*	(kg/m ²)	22.1	(3.3)	23.0	(3.1)	21.4	(3.3)
腹囲	(cm)	80.9	(9.0)	83.7	(8.1)	79.0	(9.1)
収縮期血圧	(mmHg)	128.9	(18.3)	133.0	(17.6)	126.0	(18.3)
拡張期血圧	(mmHg)	74.4	(10.9)	77.9	(11.2)	72.0	(10.0)
推定24時間尿中Na/K比	(mmol/mmol)	3.3	(0.8)	3.4	(0.8)	3.3	(0.7)
推定食塩排泄量	(g/日)	8.5	(2.0)	8.8	(2.1)	8.3	(1.9)
推定カリウム排泄量	(mg/日)	2,229	(391)	2,253	(433)	2,212	(359)

平均値(標準偏差)

*BMI: Body Mass Index

表3 対象者における推定24時間尿中Na/K比

Na/K比	全体 n=446	男性 n=184	女性 n=262
理想的 2.0未満	14 (3.1)	7 (3.8)	7 (2.7)
2.0以上4.0未満	346 (77.6)	136 (73.9)	210 (80.2)
要注意 4.0以上	86 (19.3)	41 (22.3)	46 (17.2)

人 (%)

表4 尿中Na/K比の2群（低群、高群）と塩分チェックシートの質問項目別回答状況の割合の比較

	全体			男性			女性			
	低群 (n=222)	高群 (n=224)	P値	低群 (n=92)	高群 (n=92)	P値	低群 (n=128)	高群 (n=134)	P値	
ハムやソーセージ	あまり食べない	97 (43.7)	73 (32.6)	0.024	34 (37.0)	28 (30.4)	0.655	57 (44.5)	51 (38.1)	0.558
	2~3回/週	84 (37.8)	112 (50.0)		41 (44.6)	44 (47.8)		51 (39.8)	60 (44.8)	
	よく食べる	41 (18.5)	39 (17.4)		17 (18.5)	20 (21.7)		20 (15.6)	23 (17.2)	
うどん、ラーメンなどの麺類	食べない	19 (8.6)	16 (7.1)	0.011	10 (10.9)	6 (6.5)	0.04*	10 (7.8)	9 (6.7)	0.067
	1回/週以下	135 (60.8)	108 (48.2)		49 (53.3)	35 (38.0)		86 (67.2)	73 (54.5)	
	2~3回/週	58 (26.1)	92 (41.1)		29 (31.5)	48 (52.2)		26 (20.3)	47 (35.1)	
	ほぼ毎日	10 (4.5)	8 (3.6)		4 (4.3)	3 (3.3)		6 (4.7)	5 (3.7)	
しょうゆやソースなどのかける頻度は?	ほとんどかけない	56 (25.2)	33 (14.7)	0.002	13 (14.1)	12 (13.0)	0.981	42 (32.8)	22 (16.4)	<0.001*
	時々かける	119 (53.6)	115 (51.3)		44 (47.8)	47 (51.1)		72 (56.3)	71 (53.0)	
	毎日1回はかける	42 (18.9)	60 (26.8)		28 (30.4)	26 (28.3)		14 (10.9)	34 (25.4)	
	よくかける (ほぼ毎日)	5 (2.3)	16 (7.1)		7 (7.6)	7 (7.6)		0 (0.0)	7 (5.2)	
うどん、ラーメンなどの汁を飲みますか?	ほとんど飲まない	60 (27.0)	41 (18.3)	0.012	16 (17.4)	10 (10.9)	0.344	40 (31.3)	35 (26.1)	0.508
	少し飲む	73 (32.9)	66 (29.5)		23 (25.0)	19 (20.7)		44 (34.4)	53 (39.6)	
	半分くらい飲む	64 (28.8)	70 (31.3)		32 (34.8)	33 (35.9)		36 (28.1)	33 (24.6)	
	全て飲む	25 (11.3)	47 (21.0)		21 (22.8)	30 (32.6)		8 (6.3)	13 (9.7)	
昼食で外食やコンビニ弁当などを利用しますか?	利用しない	142 (64.0)	118 (52.7)	0.026*	53 (57.6)	40 (43.5)	0.03*	85 (66.4)	82 (61.2)	0.199*
	1回/週くらい	67 (30.2)	79 (35.3)		30 (32.6)	37 (40.2)		38 (29.7)	41 (30.6)	
	3回/週くらい	12 (5.4)	21 (9.4)		9 (9.8)	9 (9.8)		4 (3.1)	11 (8.2)	
	ほぼ毎日	1 (0.5)	6 (2.7)		0 (0.0)	6 (6.5)		1 (0.8)	0 (0.0)	
家庭での味付けは外食と比べていかがですか?	薄い	146 (65.8)	120 (53.6)	0.026	52 (56.5)	46 (50.0)	0.166	92 (71.9)	76 (56.7)	0.022
	同じ	59 (26.6)	85 (37.9)		30 (32.6)	41 (44.6)		30 (23.4)	43 (32.1)	
	濃い	17 (7.7)	19 (8.5)		10 (10.9)	5 (5.4)		6 (4.7)	15 (11.2)	

n (%)

カイ2乗検定、*Fisherの正確確率法

表5 尿中 Na/K 比の2群（低群、高群）と果物、牛乳・乳製品、豆類・大豆製品摂取頻度の回答状況の割合の比較

		全体 (n=446)			男性 (n=184)			女性 (n=262)				
		低群 (n=222)	高群 (n=224)	P値	低群 (n=92)	高群 (n=92)	P値	低群 (n=182)	高群 (n=134)	P値		
果物	毎日食べる	127 (52.7)	80 (37.3)	<0.001	51 (55.4)	26 (28.3)	0.002	77 (60.2)	53 (39.6)	<0.001		
	週に5～6日食べる											
	週に2～4日食べる	95 (42.8)	144 (64.3)		41 (44.6)	66 (71.7)		51 (39.8)	81 (60.4)			
	ほとんど食べない											
牛乳・乳製品	毎日食べる	174 (78.4)	124 (55.4)	<0.001	62 (67.4)	44 (47.8)	0.007	107 (83.6)	85 (63.4)	<0.001		
	週に5～6日食べる											
	週に2～4日食べる	48 (21.6)	100 (44.6)		30 (32.6)	48 (52.2)		21 (16.4)	49 (36.6)			
	ほとんど食べない											
豆類・大豆製品	毎日食べる	121 (54.5)	68 (30.4)	<0.001	44 (47.8)	20 (21.7)	<0.001	75 (58.6)	50 (37.3)	<0.001		
	週に5～6日食べる											
	週に2～4日食べる	101 (45.5)	156 (69.6)		48 (52.2)	72 (78.3)		53 (41.4)	84 (62.7)			
	ほとんど食べない											

n(%)

カイ二乗検定