

令和 5 年 5 月 11 日現在

機関番号：23803

研究種目：若手研究

研究期間：2020～2022

課題番号：20K13802

研究課題名（和文）食事性酸塩基負荷（PRAL）に着目した高尿酸血症に対する食事療法の構築

研究課題名（英文）Evaluation of dietary treatment for hyperuricemia focusing on potential renal acid load

研究代表者

篠田 由香（川上由香）（Kawakami-Shinoda, Yuka）

静岡県立大学・食品栄養科学部・助教

研究者番号：10823924

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）：潜在的腎臓酸負荷（PRAL）値や栄養素組成の異なる食事摂取が尿酸代謝動態および酸排泄量、代謝性危険因子に及ぼす影響を検討した。主菜を魚または肉とした栄養成分が同程度の食事に野菜量を増減させた計4種類の食事を用いて、血清および尿中尿酸、ミネラル、糖脂質代謝関連項目を評価したところ、野菜付加により血清脂質や尿pH、尿酸排泄量に改善がみられることを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

日常生活の中で単一栄養素を単独で摂取することはないため、「食事（食品の組み合わせ）」の効果を科学的に評価する必要があるが、十分なエビデンスの構築がなされていないのが現状である。また、介入試験による日本人の食生活を想定した食事組成に関するエビデンスの構築が望まれる。本研究により、高尿酸血症のみならず他の生活習慣病予防に対する食による介入の有効性について科学的根拠を示すことで、食による健康増進や健康寿命の延伸に寄与し、未病社会の実現に貢献できると考えられる。

研究成果の概要（英文）：We investigated the effects of dietary intake with different potential renal acid load and nutrient composition on uric acid metabolism, acid excretion, and metabolic risk factors. A total of four diets were used. The main dish was fish or meat, and the amounts of vegetables were different (95 g or 380 g). We evaluated serum and urinary uric acid, minerals, and several metabolic indices. This study showed that a healthy diet containing adequate vegetables improved serum lipids, urinary pH, and uric acid excretions.

研究分野：臨床栄養学

キーワード：食事性酸塩基負荷 尿酸 ミネラル 24時間蓄尿 実践研究

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、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

高尿酸血症は、腎機能障害や心血管疾患の原因となり、現在も増加の一途をたどっている。したがって、食生活の是正により高尿酸血症を予防することは重要である。

近年の欧米型の食生活(動物性たんぱく質の摂取量増加・野菜の摂取量不足)は、食事の酸性化をきたす。潜在的腎臓酸負荷(Potential renal acid load: PRAL)は、たんぱく質とミネラルの摂取量から算出される食事性酸塩基負荷の指標である(図

$$\text{PRAL(mEq)} = \frac{0.4888 \times \text{Protein(g)} + 0.0366 \times \text{P(mg)}}{\text{anion}} - \frac{0.0205 \times \text{K(mg)} - 0.0125 \times \text{Ca(mg)} - 0.0263 \times \text{Mg(mg)}}{\text{cation}}$$

図 1 PRAL の算出

1)。これまでに、食事の酸性化(PRAL 値が高い)が、血圧や LDL コレステロール値などの代謝危険因子や死亡リスクと関連していることや、尿 pH を低下させ尿酸排泄量を減少させることが報告されている。つまり、PRAL 値の異なる食事が尿酸代謝動態や代謝危険因子に及ぼす影響を解明することで、高尿酸血症ならびに他の生活習慣病予防に有効な食事療法の構築につながると考えられる。その際、ミネラルの吸収において他のミネラルとの競合作用があるなど、他の栄養素との相互作用について加味する必要がある。これまでの検討から、食事の糖脂質比率やその組成がミネラルの吸収率に影響を与えることが示唆されている。肉や魚はともに PRAL 値が高い食品であるが、食品ごとの糖脂質比率や脂肪酸組成の違いが腎における酸排泄量に与える影響は異なる可能性がある。しかしながら、PRAL 値だけではなく栄養素組成の違いに着目し、酸排泄量に及ぼす影響を介入試験により検討した報告はほとんどないのが現状であり、酸排泄量を規定する因子について詳細はいまだ明らかになっておらず、本研究を着想するに至った。

2. 研究の目的

本研究は、PRAL 値や栄養素組成の異なる食事摂取が尿酸代謝動態および酸排泄量、代謝性危険因子に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

健康な成人 22 名(男性 11 名, 女性 11 名)を対象に、クロスオーバー法による 5 日間の食事負荷試験を実施した。試験 1、6 日目に空腹時採血と体組成測定、試験 1、3、5 日目に 24 時間蓄尿を行った。試験食は、魚(F)または肉(M)を主菜とした栄養成分が同程度の食事に、野菜量約 100 g/日または 350 g/日以上を組み合わせた計 4 種類(F, F+野菜(FV), M, M+野菜(MV))の食事とした。試験食の一日プリン体含有量(概算) PRAL 値は、それぞれ男性で F 群; 382 mg, 19.7 mEq, FV 群; 453 mg, 11.1 mEq, M 群; 371 mg, 21.6 mEq, MV 群; 443 mg, 12.7 mEq、女性で F 群; 368 mg, 18.5 mEq, FV 群; 440 mg, 9.3 mEq, M 群; 357 mg, 20.4 mEq, MV 群; 429 mg, 11.2 mEq とした。

4. 研究成果

(1) F 群と FV 群の比較

血糖値、血清インスリン濃度、血清中性脂肪濃度、血清 LDL コレステロール濃度は、F 群および FV 群において、試験 1 日目に比して試験 5 日目に有意に低値を示した。FV 群のΔ血糖値およびΔ血清 LDL コレステロール濃度は、F 群に比して有意に低値を示した(Δ血糖値: F; -7.0 (-10.3, -3.0), FV; -8.5 (-14.0, -6.8) mg/dL, Δ血清 LDL コレステロール濃度: F; -8.2 ± 12.3, FV; -17.8 ± 10.4 mg/dL)。

FV 群の 24 時間尿中尿酸排泄量は、試験 1 日目に比して試験 5 日目に有意に高値を示した。一方、血清尿酸値は、F 群および FV 群において、試験 1 日目に比して試験 5 日目に有意に高値を示した。F 群のΔ血清尿酸値は、FV 群に比して有意に高値を示した(Δ血清尿酸値: F; 1.0 ± 0.8, FV; 0.7 ± 0.5 mg/dL)。F 群の尿 pH は、試験 5 日目に有意に低下し、Δ尿 pH は FV 群に比して低値傾向を示した(p=0.070)。

(2) M 群と MV 群の比較

M 群および MV 群の血糖値、血清インスリン濃度、MV 群の血清 LDL コレステロール濃度は、試験 1 日目に比して試験 5 日目に有意に低値を示した。MV 群のΔ血清 LDL コレステロール濃度は、M 群に比して有意に低値を示した(Δ血清 LDL コレステロール濃度: M; -3.2 ± 9.9, MV; -9.3 ± 9.0 mg/dL)。

M 群および MV 群の 24 時間尿中尿酸排泄量は、試験 1 日目に比して試験 5 日目に有意に高値を示した。一方、血清尿酸値は、M 群および MV 群において、試験 1 日目に比して試験 5 日目に有意に高値を示した。

以上のことから、十分量の野菜の付加により、魚および肉どちらを主菜にした場合においても

血清脂質に改善がみられること、特に魚を主菜とした場合には尿 pH、尿酸排泄量にも改善がみられることが示された。一方で、我々の予想に反し、野菜を付加しても血清尿酸値が増加した。試験食組成は食事摂取基準に沿って作成しており、食事療法としては適切な量であると言える。しかし、主菜として用いた魚と肉は、動物性食品であり、プリン体源として血清尿酸値を増加させやすいヒポキサンチン類を多く含んでいる。また、野菜付加により PRAL 値は約 9 mEq 低下した一方、野菜由来のプリン体によりプリン体摂取量が 400 mg/日（ガイドラインでの推奨上限量）を若干超えている。これらが要因となり、今回の野菜付加による PRAL 値の低下では、血清尿酸値の低減効果につながらなかった可能性がある。しかし、現状では、たんぱく質源の置換（動物性食品から植物性食品へ）、食事に含まれるプリン体の種類、血清尿酸値の管理に最適なプリン体量と PRAL 値の比率などについての検討を行えていない。今後はこれらを検討していくことで、高尿酸血症予防に有効な食事療法の構築につなげる。

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 Minori Sato, Yuka Kawakami, Hidekazu Arai	4. 巻 69
2. 論文標題 Purine Content and Renal Acid Load Evaluation in Healthy Japanese Diets	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo) .	6. 最初と最後の頁 7-13
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3177/jnsv.69.7	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1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 佐藤めぐみ、川上由香、新井英一
2. 発表標題 食事性酸塩基負荷からみた、十分量の野菜を含む「健康な食事」が代謝危険因子に及ぼす影響
3. 学会等名 第24回・25回日本病態栄養学会年次学術集会
4. 発表年 2022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
---------------------------	-----------------------	----

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