

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 20 日現在

機関番号：82606

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K21389

研究課題名(和文)単純糖質摂取量の推定とその糖尿病・死亡リスクとの関連及び寄与度の推定

研究課題名(英文)Estimation of sugar intakes using food frequency questionnaire

研究代表者

後藤 温 (Goto, Atsushi)

国立研究開発法人国立がん研究センター・社会と健康研究センター・室長

研究者番号：80644822

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：多目的コホート研究(JPHC study)の妥当性研究の参加者について、食物摂取頻度調査票による単純糖質摂取量の評価の妥当性及び再現性を検討した。単純糖質摂取量の算出の際には、日本食品標準成分表2015年版(七訂)の「炭水化物成分表」を参照した。FFQによる単純糖質摂取量の推定値は、食事記録による推定値や尿中糖濃度と中等度の相関を示し、FFQの再現性検討においては中等度の相関が示された。本研究結果より、FFQによる単純糖質摂取量推計値の中等度の妥当性及び再現性が示された。

研究成果の概要(英文)：We examined the validity and reproducibility of the food frequency questionnaire (FFQ) based on sugar intakes estimation in the in a subsample of the Japan Public Health Centre-Based Prospective (JPHC) study. Sugar intakes were calculated using the standard tables of food composition for available carbohydrates in Japan. Our study showed that sugar intakes estimated with FFQ had moderate validity and reproducibility in the JPHC study.

研究分野：疫学

キーワード：単純糖質

1. 研究開始当初の背景

わが国の糖尿病有病者数は増加の一途を辿っている。2012年の国民健康・栄養調査では、糖尿病の疑い、もしくは、その可能性を否定できない人も含めると、糖尿病有病者数は計 2050 万人と推定されている。世界的にも糖尿病有病者数は急増しており、国際糖尿病連合 (IDF) は 2013 年の世界の糖尿病有病者数は 3 億 8200 万人であり、2035 年には 5 億 9200 万人になると予測している。

欧米人では、清涼飲料水などからの過剰な単純糖質摂取が糖尿病や肥満の増加の原因の一つであると考えられている。実際、肥満や糖尿病の頻度が単純糖質摂取量と平行して増加しており、米国では 1 日の摂取エネルギーの 15% 近くを単純糖質摂取が占めている。さらに、メタアナリシスにより、単純糖質摂取は 2 型糖尿病発症リスクや体重増加と関連することも報告されている¹⁾。

これらの知見を踏まえ、欧米の肥満・糖尿病対策として、清涼飲料水や単純糖質 (とくに製造元や消費者が食品に添加する単純糖質) の摂取量の抑制が推奨されるようになった。現在、世界保健機関は単純糖質を 1 日の摂取エネルギーの 10% 未満とするように推奨しているが、5% 未満まで引き下げることも提案されている。米国ニューヨーク市で単純糖質を添加した特大サイズの飲料 (コーラなど) の販売規制が施行された例もある。これらの推奨や規制は、欧米人のように単純糖質摂取量の多い集団には有効なアプローチであると考えられる。

一方で、炭水化物摂取量において米・麺類などが占める割合が大きい日本人においては、単純糖質の摂取量の実態やその健康影響についてもほとんどデータがない。これまでの報告は、炭水化物の質と量の指標 (グライセミック・インデックスやグライセミック・ロード) と血糖値・糖尿病リスクとの関連をみたものが多く、申請者も総炭水化物摂取量やグライセミック・ロードが高いと血糖値や糖尿病リスクが高いことを報告している^{2,3)}。しかしながら、日本人における単純糖質摂取の果たす役割については明らかにされておらず、単純糖質摂取制限が日本人においても有効な介入手段であるか否かについては不明である。

【参考文献】

- 1) Te Morenga L, Mallard S, Mann J. Dietary sugars and body weight: systematic review and meta-analyses of randomised controlled trials and cohort studies. *BMJ*. 2013, 346: e7492.
- 2) Goto M, Morita A, Goto A et al. Dietary glycemic index and glycemic load in relation to HbA1c in Japanese obese adults: a

cross-sectional analysis of the Saku Control Obesity Program. *Nutr Metab (Lond)*. 2012; 9: 79.

- 3) Oba S, Nanri A, Kurotani K, Goto A et al. Dietary glycemic index, glycemic load and incidence of type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-based Prospective Study. *Nutr J*. 2013; 12: 165.

2. 研究の目的

本研究では、2015 年の「日本食品標準成分表」改訂に伴い「炭水化物成分表」が発表されることを活用し、多目的コホート研究 (JPHC study) の約 10 万人の参加者の単純糖質の摂取量を推定し、妥当性調査を行った上で、糖尿病や死亡などのアウトカムとの関連を明らかにする。

3. 研究の方法

本研究で用いた研究基盤は、1990 年に始まった「多目的コホート研究 (JPHC study)」(研究代表者 津金昌一郎) である。これは全国 11 か所の保健所管内に在住する 40 歳から 69 歳の地域住民約 14 万人を対象に、5 年おきに 3 回の生活習慣などに関するアンケート調査を実施するとともに、合計約 6 万人分の血液試料と健康診断データを収集し、死亡、がん、循環器疾患などのアウトカムを追跡しているコホート研究である。

3 - 1. 妥当性・再現性研究

本研究課題では、まず、多目的コホート研究 (JPHC study) の妥当性研究の参加者について、食物摂取頻度調査票による単純糖質摂取量の評価の妥当性および再現性を検討した。研究対象は JPHC Study の食物摂取頻度調査票 (FFQ) の妥当性研究参加者 (JPHC Study のサブグループにおいて 1994 ~ 1998 年に実施)。FFQ と秤量式食事記録 (DR) の両方を回答した男性 276 名、女性 289 名を、DR を用いた妥当性の検討対象とした。DR は 7 日間 × 4 季節の合計 28 日間 (沖縄は 2 季節で 14 日間) 実施し、FFQ との比較にはその平均値を用いた。1 年間隔で実施した 2 回の FFQ 両方に回答した男性 244 名、女性 254 名を、再現性の検討対象とした。さらに、尿の提供があった対象者について、尿中糖濃度 (果糖とショ糖の合計) と、FFQ から算出した単純糖質摂取量を比較した。

3 - 2. 肥満・血糖値との関連解析

JPHC study の 5 年後調査の FFQ に回答した約 10 万人の参加者を対象にして、単純糖質摂取量を曝露因子、BMI (body mass index)、血糖値 (一部のサンプル)、HbA1c 値 (一部のサンプル) などをアウトカムとして、一般化線形モデルを用いて横断的に関連を解析した。

3 - 3 . 糖尿病リスクとの関連解析

JPHC study の 5 年後調査の FFQ に回答した約 10 万人の参加者のうち、5 年後アンケート時点で糖尿病を有さない者を対象にして、単純糖質を曝露因子、JPHC study 10 年後アンケート時点の糖尿病をアウトカムとして、ロジスティック回帰モデルで関連を解析した。

4 . 研究成果

4 - 1 . 妥当性・再現性研究

DR と比較した FFQ の妥当性の検討では、密度法によるエネルギー調整済みの単純糖質摂取量のスピアマンの相関係数は、男性で約 0.6、女性で約 0.4~0.5 であった。FFQ の再現性の検討では、スピアマンの相関係数は、男女ともに約 0.6 であった。さらに、FFQ による単純糖質摂取量（密度法）は、尿中糖濃度と統計学的に有意に相関していた。

以上より、JPHC study の FFQ は、単純糖質摂取量の順位づけが概ね可能な推定値が得られることが示唆された。

4 - 2 . 肥満・血糖値との関連解析

JPHC study 5 年後調査の FFQ による単純糖質摂取量と BMI (body mass index)、血糖値、HbA1c 値との関連を分析し、粗解析結果が得られた。

4 - 3 . 糖尿病リスクとの関連解析

JPHC study 5 年後調査の FFQ による単純糖質摂取量と糖尿病リスクについて、ロジスティック回帰モデルで関連を解析し、粗解析結果が得られた。

5 . 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 5 件)

1. Goto A, Noda M, Goto M, Yasuda K, Mizoue T, Yamaji T, Sawada N, Iwasaki M, Inoue M, Tsugane S; JPHC Study Group. Predictive performance of a genetic risk score using 11 susceptibility alleles for the incidence of Type 2 diabetes in a general Japanese population: a nested case-control study. *Diabet Med*. 2018 Feb 14. doi: 10.1111/dme.13602. [Epub ahead of print]

2. Goto A, Chen BH, Chan KK, Lee C, Nelson SC, Crenshaw A, Bookman E, Margolis KL, Sale MM; MEta-analysis of type 2 DIabetes in African Americans (MEDIA) Consortium, Ng MCY, Reiner AP, Liu S. Genetic variants in sex hormone pathways and the risk of type 2 diabetes among African-American, Hispanic-American, and European-American postmenopausal women in the United States. *J Diabetes* 2018 Feb 8. doi: 10.1111/1753-0407.12648. [Epub ahead of print]

3. Katagiri R, Goto A, Budhathoki S, Yamaji T, Yamamoto H, Kato Y, Iwasaki M, Tsugane S. Association between plasma concentrations of branched-chain amino acids and adipokines in Japanese adults without diabetes. *Sci Rep*. 2018 Jan 18;8(1):1043.doi: 10.1038/s41598-018-19388-w.

4. Goto A, Noda M, Goto M, Yasuda K, Mizoue T, Yamaji T, Sawada N, Iwasaki M, Inoue M, Tsugane S: Plasma Adiponectin Levels, ADIPOQ Variants, and Incidence of Type 2 Diabetes: a Nested Case-Control Study. *Diabetes Res Clin Pract*. 2017 May;127:254-264.

5. Akter S, Kurotani K, Kashino I, Goto A, Mizoue T, Noda M, Sawada N, Tsugane S. High dietary acid load score is associated with increased risk of type 2 diabetes in Japanese men: The Japan Public Health Center-based Prospective Study. *J Nutr*. 2016 May;146(5):1076-83.

[学会発表](計 1 件)

1. 金原里恵子、後藤 暁、砂見綾香、森渚、中村有里、澤田典絵、石原淳子、高地リベカ、川野因、岩崎基、津金昌一郎. 食物摂取頻度調査票による単純糖質摂取量の妥当性および再現性に関する研究. 第 28 回日本疫学会学術総会 2018 年 2 月 1 日~3 日、福島県(国内学会ポスター).

[図書](計 0 件)

[産業財産権]

出願状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況(計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]

ホームページ等

<http://epi.ncc.go.jp/cgi-bin/cms/public>

</index.cgi/nccepi/jphc/outcome/index>

6 . 研究組織

(1)研究代表者

後藤 温 (GOTO, Atsushi)

国立がん研究センター・社会と健康研究センター・室長

研究者番号： 80644822

(2)研究協力者

金原 里恵子 (KANEHARA, Rieko)

国立がん研究センター・社会と健康研究センター・特任研究員

研究者番号： -