

食事からのナトリウム摂取と新規発症 2 型糖尿病リスクとの 関連性：UK Biobank の参加者を対象とした分析結果から



画像[1]はイメージです

米国のテュレーン大学（Tulane University）、George Washington University Culinary Medicine Program [2,3] などの研究者からなるグループが 2023 年 10 月の Mayo Clinic Proceedings 誌に発表した研究論文によると [4]、体液のバランスや細胞の恒常性の維持、栄養素の吸収などの生理学的機能を果たし、ヒトの健康に不可欠とされるナトリウムは、その摂取量が過剰となると高血圧の主要なリスク要因となり、また、高血圧は 2 型糖尿病（type 2 diabetes : T2D）としばしば共存し、肥満、運動不足、不健全な食生活など多くのリスクファクターを共有しているとのこと。しかし、これまでナトリウム摂取と T2D リスクの関連性について検討した研究はほとんど存在しないことから、同研究グループは UK Biobank [5] の参加者を対象に——長期的なナトリウム摂取を評価する効果的な代替マーカーの可能性があるとされる——食品に塩を加える頻度と T2D リスクとの関連を評価し、さらに、その関連性が肥満または炎症によって媒介されているかについても調査しました。

UK Biobank は集団ベースの前向き研究で、2006 年 3 月 13 日から 2010 年 10 月 10 日にかけて、37 歳から 73 歳までの 50 万人以上の参加者がベースライン時に募集されました。そのうち、ベースライン時の食品への食塩添加頻度に関するデータが不完全であった参加者 1,126 人、およびベースライン時に糖尿病、心血管疾患、慢性腎臓病、がんなどの有病者 98,379 人が除外され、402,982 人の参加者が今回の研究に組み入れられました。

ベースライン時の食品への食塩添加頻度に関するデータは、タッチスクリーン方式のアンケートから収集されました。「食品に塩を加えますか？（調理に使用する塩は含めないでください）“Do you add salt to your foods? (Do not include salt used in cooking).”という質問に対し参加者は、（1）全くない（never）／ほとんどない（rarely）、（2）時々（sometimes）、（3）通常（usually）、（4）常に（always）、（5）回答したくない（prefer not to answer）、の 5 つの選択肢から 1 つを選択しました。（5）の「回答したくない」を選択した参加者は欠損値（missing value）に割り当てられ、分析から除外されました。また、「過去 5 年間に食生活を大きく変えたことがありますか？」という質問に対する選択肢は、

(1) いいえ (no)、(2) はい、ただし病気のため (yes, because of illness)、(3) はい、ただし他の理由のため (yes, because of other reasons)、(4) 答えたくない (prefer not to answer)、の4つしました。アンケートに加えて、ベースライン時尿採取および 24 時間ナトリウム排泄量推定も実施されました。さらに、食塩添加と T2D リスクとの関連が脂肪率測定値 [BMI、ウエスト周囲径とヒップ周囲径の比、体脂肪率 (body fat percentage)、体脂肪量 (body fat mass)、除脂肪体重 (body fat-free mass)]、もしくは C 反応性タンパク質 (C-reactive protein* : CRP) によって媒介されるかどうかを調べるための分析も実施されました。

*原文では C-reaction protein となっています。

平均 11.9 年の追跡期間中に 13,120 件の新規発症 T2D が記録されました。性別および年齢で調整したモデルでは、食品に食塩を加える頻度が高いほど T2D リスクが高くなることと有意に関連しており、「全くない／ほとんどない」を 1 (reference) としたときの HR は、「時々」、「通常」、「常に」の各群でそれぞれ 1.20 (95% CI : 1.15~1.24)、1.32 (95% CI : 1.25~1.39)、1.86 (95% CI : 1.73~1.98) でした (P -trend<.001)。さらに、Townsend deprivation index [6]、教育水準、所得、喫煙、飲酒、身体活動、および高コレステロールで調整した後でも、「全くない／ほとんどない」群と比較して、「時々」、「通常」、「常に」の群の HR はそれぞれ 1.11 (95% CI : 1.06~1.15)、1.18 (95% CI : 1.12~1.24)、1.28 (95% CI : 1.20~1.37) で、関連性は減弱したものの有意なままでした (P -trend<.001)。

食品への食塩添加頻度と T2D との関連における潜在的なメディエーターについては、肥満または炎症が媒介の役割を果たしているかどうかをさらに調べるため、いくつかの肥満測定値と CRP について正式な媒介分析が実施されました。その結果、BMI、ウエスト・ヒップ比、および CRP によって部分的に媒介されることが明らかとなり、それぞれ 33.8% (95% CI : 24.6%~43.0% ; P <.001)、39.9% (95% CI : 29.1%~50.8% ; P <.001)、8.6% (95% CI : 5.6%~11.5% ; P <.001) の有意な媒介効果が認められました。体脂肪率、体脂肪量、除脂肪体重などの体組成の媒介効果についても調査した結果、体脂肪率と体脂肪量は食塩添加頻度と T2D との関連を有意に媒介しており、推定される媒介効果はそれぞれ 37.9% (95% CI : 27.5%~48.4% ; P <.001)、39.9% (95% CI : 29.0%~50.8% ; P <.001) でした。しかし、除脂肪体重は食塩添加と T2D との関連を媒介していないことが明らかとなり、BMI の有意な媒介効果は除脂肪体重よりはむしろ体脂肪量に大きく依存していると考えられました。

私たちが今回実施した研究の結果は、食品に食塩を加える頻度が高いほど T2D リスクが高くなることを有意に示しています。得られた所見は、食品への食塩添加の低減が T2D 予防のための行動介入アプローチとして機能する可能性を支持するものです。私たちの知見をさらに検証するためには、今後の臨床試験が必要だと論文の著者は結論づけています。

抄 録

目的：長期的な食事性ナトリウム摂取と 2 型糖尿病 (T2D) の関係に関する知識のギャップを埋めるために、長期的なナトリウムの摂取量を評価するための代替マーカーである食品への食塩添加頻度と新規発症 T2D リスクとの関連性を評価することとした。

方法：本研究では、UK Biobank (2006 年 3 月 13 日~2010 年 10 月 10 日) の参加者のうち、ベースライン時に糖尿病、慢性腎臓病、がん、心血管疾患のいずれでもなく、食塩添加に関する情報を記入していた 402,982 人を解析対象とした。

結果：中央値 11.9 年の追跡期間中に、13,120 例の T2D 発症が記録された。食品に食塩を「全く加えない／ほとんど加えない」参加者と比較して、調整 HR は、「時々」、「通常」、「常に」の各群でそれぞれ 1.11 (95% CI : 1.06~1.15)、1.18 (95% CI : 1.12~1.24)、1.28 (95% CI : 1.20~1.37) であった (P -trend<.001)。食塩添加の頻度とベースラインの高血圧状態および他の共変量との間には、

T2D 発症リスクに関する有意な相互作用は認められなかった。観察された正の関連性は、BMI、ウエスト・ヒップ比、C 反応性タンパク質によって部分的に媒介され、それぞれ 33.8%、39.9%、8.6%の有意な媒介効果が認められた。BMI の有意な媒介効果は、除脂肪体重 (body fat-free mass) よりはむしろ体脂肪量 (body fat mass) に大きく依存していた。

結論：得られた知見は、食品に塩を加える頻度（個人の長期的な塩味の好みと摂取量の代替マーカ）が高いことが 2 型糖尿病のリスクの上昇と関連していることを初めて示している。

出典

Wang X, Ma H, Kou M, Tang R, Xue Q, Li X, Harlan TS, Heianza Y, Qi L. Dietary Sodium Intake and Risk of Incident Type 2 Diabetes. Mayo Clin Proc. 2023 Oct 11:S0025-6196(23)00118-0. doi: 10.1016/j.mayocp.2023.02.029. Epub ahead of print. PMID: 37921793.

参考 URLs

1. <https://wittmann-tours.de/salar-de-uyuni-salz-soweit-das-auge-reicht/> [2024 年 7 月 29 日最終閲覧]
2. <https://blogs.gwu.edu/smhs-culinarymedicine/> [2024 年 7 月 29 日最終閲覧]
3. https://culinarymedicine.org/culinary-medicine-partner-schools/partner-medical-schools/the-culinary-medicine-program-at-george-washington-university/?srsId=AfmBOooJcO-4vaS1_0U4twRZNo7R3IRFLIxWiatyC269ICZYxJ9w3CS [2024 年 7 月 29 日最終閲覧]
4. [https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196\(23\)00118-0/fulltext](https://www.mayoclinicproceedings.org/article/S0025-6196(23)00118-0/fulltext) [2024 年 7 月 30 日最終閲覧]
5. <https://www.ukbiobank.ac.uk/> [2024 年 7 月 29 日最終閲覧]
6. <https://www.hinkonstat.net/%E8%B2%A7%E5%9B%B0%E6%8C%87%E6%A8%99-%E7%B5%B1%E8%A8%88-%E3%81%AE%E7%A8%AE%E9%A1%9E/3-%E5%89%A5%E5%A5%AA%E3%82%A2%E3%83%97%E3%83%AD%E3%83%BC%E3%83%81/> [2024 年 7 月 30 日最終閲覧]

免責事項

ここに記載した情報はできるだけ正確であるよう務めておりますが、内容について一切の責任を負うものではありません。確認および解釈のために、原文を参照されることをおすすめいたします。

2024 年 7 月 30 日 作成

株式会社 光洋商会 www.koyojapan.jp/

〈東京本社〉〒104-0061 東京都中央区銀座1-19-7 JRE銀座一丁目イーストビル3F Tel: 03-3563-7531 Fax: 03-3563-7538

〈大阪支店〉〒530-0002 大阪府大阪市北区曽根崎新地2-6-23 MF桜橋ビル10F Tel: 06-6341-3119 Fax: 06-6348-1732

