

地中海式ダイエットに含まれる芳香性ハーブおよびスパイスが 2 型糖尿病被験者の血糖プロファイル及ぼす影響について：スペインで実施されたシステマティックレビューとメタアナリシスの結果から



画像[1]はイメージです

スペインのサラゴサ大学（Universidad de Zaragoza） [2]、Centro de Investigación Biomédica en Red Enfermedades Cardiovasculares（CIBERCV） [3]、Instituto de Investigación Sanitaria Aragón（IIS Aragón） [4] などの研究者からなるグループが 2024 年 3 月の Nutrients 誌に発表した研究論文によると [5]、過去 40 年間で糖尿病（diabetes mellitus : DM）に罹患する人の数は劇的に増加し、現在では 4 億 6,000 万人を超え、さらに、診断から 10 年後にはその約 60% が 3 つ以上の合併症を有すると推定され、毎年 670 万人が死亡する直接的な原因となっているとのこと。

DM の中でも、ますます重要な医療課題として浮上している 2 型糖尿病（type 2 diabetes mellitus : T2DM）に対する個人の素因は、民族性、家族歴、遺伝的素因などの修正不可能な危険因子によって大きく形成されるものの、肥満、運動不足、不健康な食事などの重要な修正可能なリスクファクターを改善することによって、相当数の T2DM 症例を予防できる可能性がこれまでの疫学的なデータによって強調されていることから、食事指導は T2DM 患者の寿命と全体的な QOL を向上させるために極めて重要であると考えられています。

そこで同研究グループは、昨今注目を浴びている地中海式ダイエット（MedDiet）に含まれるすべての芳香性ハーブとスパイス——ブラックミン、クローブ、パセリ、サフラン、タイム、ショウガ、ブラックペッパー、ローズマリー、ターメリック、バジル、オレガノ、シナモンなど——が T2DM 被験者の血糖プロファイルに及ぼす影響を分析することを目指しました。

検索方法について

研究グループは PubMed、Web of Science、および Scopus の 3 つの引用データベースを用いて関連文献の系統的検索を行い、MedDiet で一般的に用いられているさまざまな芳香族ハーブの補給が T2DM 被験者の血糖プロファイルに及ぼす影響を調査した介入研究を同定しました。このトピックを扱った総説で引用された論文もチェックし、必要に応じて今回の研究に含めました。検索戦略には、研究対象となった芳香ハーブとスパイス（OR の左側が学名、右側が英名）、および血糖プロファイルに関連する結果を表す用語〔（糖尿病）diabetes、（グルコース）glucose、（インスリン）insulin〕を用いて以下のような検索の組み合わせを得ました。

NIGELLA SATIVA [表題／抄録] **OR** BLACK CUMIN [表題／抄録]
SYZYGIUM AROMATICUM [表題／抄録] **OR** CLOVE [表題／抄録]
PETROSELINUM CRISPUM [表題／抄録] **OR** PARSLEY [表題／抄録]
CROCUS SATIVUS [表題／抄録] **OR** SAFFRON [表題／抄録]
THYMUS VULGARIS [表題／抄録] **OR** THYME [表題／抄録]
ZINGIBER OFFICINALE [表題／抄録] **OR** GINGER [表題／抄録]
PIPER NIGRUM [表題／抄録] **OR** BLACK PEPPER [表題／抄録]
SALVIA ROSMARINUS [表題／抄録] **OR** ROSEMARY [表題／抄録]
CURCUMA LONGA [表題／抄録] **OR** TURMERIC [表題／抄録]

AND

DIABETES [表題／抄録] **OR** GLUCOSE [表題／抄録] **OR** INSULIN [表題／抄録]

組み入れ基準と除外基準

2023 年 9 月までに検索された論文が調査対象となり、その組み入れ基準と除外基準は以下のように定められました。なお、検索は英語で発表された文献に限定されました。

組み入れ基準：

- (a) 査読付きジャーナルに掲載された論文
- (b) 介入研究
- (c) 成人を対象とした研究
- (d) T2DM 患者を対象とした研究
- (e) ブラックミン、クローブ、パセリ、サフラン、タイム、ジンジャー、ブラックペッパー、ローズマリー、クルクミン、シナモン、バジルおよびオレガノ、またはそれらいずれかの補給を含む研究
- (f) 空腹時血糖、ヘモグロビン A1c（HbA1c）およびインスリン、またはそれらいずれかに関するデータを報告した研究

除外基準：

- (a) 症例研究
- (b) 書簡、解説、学会論文、主観レビュー（narrative review）
- (c) ヒトで実施されていない研究
- (d) 小児で実施された研究

システマティックレビューおよびメタアナリシスに含む論文の選び方

検索された 6,958 報の研究の内訳は、PubMed で 2,641 報、Web of Science で 1,152 報、Scopus で 3,165 報でした。そこから重複する論文 (n = 2,137) を削除した後、4,821 報の論文をスクリーニングにかけ、ヒトで実施されていない研究、臨床試験でない研究などの理由から 2,077 報を除外し、残りの 2,564 報の論文の抄録をレビューしました。その結果、2,299 報の論文が上述した基準を満たしていなかったために除外され、265 報の論文について全文レビューが実施されました。そのうち 188 報の論文が、T2DM 患者なし、空腹時血糖代謝パラメータの報告なし、*in vitro* での結果、再利用データ、編集者への手紙などの理由から除外され、最終的に 77 報の論文がシステマティックレビューに含まれ、さらにそのうち 45 報の論文が定量的統合 (メタアナリシス) に含まれました。

システマティックレビューに含まれた 77 報の論文において分析対象となったハーブは、シナモン、クルクミン、ショウガ、ブラックミン、サフラン、およびローズマリーでした。これら 77 報の論文からメタアナリシスに含まれた 45 報の論文のうち、サフランの補給効果を検討したものが 10 報、ブラックミンの効果を検討したものが 8 報、ショウガの効果を検討したものが 9 報、クルクミンの効果を検討したものが 7 報、シナモンの効果を検討したものが 10 報、シナモン、カルダモン、サフランおよびショウガの効果を 5 群間試験で検討したものが 1 報でした。

各ハーブ・スパイスの投与量とその範囲

シナモン：

メタアナリシスに含まれた 10 件の研究で、非常に不均一な用量ではあるものの、補給を達成するためにカプセルが使用されていました。また、1 件の研究では紅茶に入れたシナモンを使用していました。ほとんどの研究で 1 日あたり 1,000 mg のシナモンを処方されていたが、1 日あたり 1,500 mg、あるいは 3,000 mg に達するものもあれば、1 日あたり 120~360 mg しか処方されていない研究もありました。

クルクミン：

血糖プロファイルに対するクルクミンの影響を調査した 7 件の研究では、補給にすべてカプセルが使用されており、その投与量は大きく異なっていました。3 件の研究では 1 日あたり 2,000~2,100 mg のクルクミンが処方された一方、1 日あたり 1,500 mg、500 mg、150 mg、あるいは 80 mg など、はるかに少ない用量が処方されていた研究もありました。

ショウガ：

血糖プロファイルへの影響を分析した 10 件の研究のうち 9 件で用量の非常に異なるカプセルが使用されており、他の 1 件の研究では紅茶にショウガが補給されていました。ほとんどの研究で 1 日 2,000 mg のショウガが処方されていたが、他の研究では 1 日 3,000 mg、1,600 mg、600 mg などの用量もありました。

ブラックミン：

メタアナリシスに含まれた 8 件の研究のうち 6 件で補給にカプセルが、他の 2 件の研究でオイルが使用されていました。補給には、1 日 500 mg、1,000 mg、2,000 mg、3,000 mg など、さまざまな用量が含まれていました。ブラックミンオイルを処方した 2 件の研究のうち、1 件は 1 日 5 mL、もう 1 件は 2.5 mL が処方されていました。

サフラン：

11 件の研究のうち 10 件の研究ではさまざまな用量のサフランがカプセルの形で投与され、1 件の研究では紅茶で補給されました。最高用量の研究では 4 群アプローチが採用され、紅茶にショウガ 3 g、カルダモン 3 g、シナモン 3 g、サフラン 3 g が補給されました。続いて 1 件の研究で 1 日 400 mg、2 件の研究で 1 日 100 mg が処方されていました。より低用量の研究では、1 日 30 mg または 15 mg が処方されていました。

各ハーブ・スパイスと空腹時血糖との関係

シナモン：

今回のメタアナリシスでは、シナモンを処方した 11 件の研究のうち 10 件がシナモン補給前後の空腹時血糖に関するデータを報告しており、それらすべてでシナモン補給とプラセボ補給の比較が実施されており、シナモン補給群では、プラセボ群と比べ **18.67 mg/dL** ($-27.24 \sim -10.10$ mg/dL, $p < 0.001$) の空腹時血糖の有意な減少が認められました。

クルクミン：

今回のメタアナリシスでは、クルクミンを処方した 7 件の研究すべてがクルクミン補給前後の空腹時血糖データを報告していましたが、介入期間を通じて有意差が認められたのは 4 件のみでした。7 件の研究すべてでクルクミン補給とプラセボ補給の比較が実施されており、クルクミン補給群では、プラセボ群と比べて **12.55 mg/dL** ($-14.18 \sim -10.86$ mg/dL, $p < 0.001$) の空腹時血糖の有意な減少が認められました。

ショウガ：

血糖プロファイルに及ぼすショウガの影響を分析した 10 件の研究のうち、6 件の研究が補給前後で空腹時血糖の有意な減少を報告していましたが、4 件は介入後に有意差が認められませんでした。メタアナリシスの結果、ショウガ補給群では、プラセボ群と比べて **17.12 mg/dL** ($-29.60 \sim -4.64$ mg/dL, $p = 0.0004$) の空腹時血糖の有意な減少が認められました。

ブラックミン：

ブラックミンをサプリメントとして処方した 8 件の研究のうち、すべての研究が補給前後の空腹時血糖における有意差を報告していました。メタアナリシスの結果、ブラックミン補給群では、プラセボ群と比べて **26.33 mg/dL** ($-39.89 \sim -12.77$ mg/dL, $p = 0.0001$) の空腹時血糖の有意な減少が認められました。

サフラン：

血糖プロファイルに及ぼすサフランの影響を分析した 11 件の研究のうち、6 件の研究が補給前後の空腹時血糖の大幅な減少を報告していました。メタアナリシスの結果、サフラン補給群では、プラセボ群と比べて **7.06 mg/dL** ($-13.01 \sim -1.10$ mg/dL, $p = 0.020$) の空腹時血糖の有意な減少が認められました。

各ハーブ・スパイスと HbA1c との関係

シナモン：

シナモンを補給した 11 件の研究のうち 10 件が介入前後のヘモグロビン A1c (HbA1c) について報告しており、そのうちシナモン補給後の HbA1c 低下を示した研究は 4 件でした。10 件の研究で報告された HbA1c のデータがメタアナリシスに含まれ、シナモン補給群では、プラセボ群と比べて 0.04% ($-0.08 \sim 0.00\%$, $p = 0.0693$) の有意でない HbA1c 低下が認められました。

クルクミン：

クルクミン補給の影響を分析した 7 件の研究すべてが補給前後の HbA1c について報告しており、そのうちクルクミン補給後の HbA1c 低下を示した研究は 3 件でした。メタアナリシスの結果、クルクミン補給群では、プラセボ群と比べて 0.22% ($-0.59 \sim 0.15\%$, $p = 0.2370$) の有意でない HbA1c 低下が認められました。

ショウガ：

血糖プロファイルに及ぼすショウガ補給の影響を分析した 10 件の研究のうち、9 件の研究が補給前後の HbA1c について報告しており、そのうち HbA1c の有意な低下を示した研究は 5 件でした。メタアナリシスの結果、ショウガ補給群では、プラセボ群と比べて **0.56%** ($-0.90 \sim -0.22\%$, $p = 0.0013$) の有意な

HbA1c 低下が認められました。

ブラッククミン：

血糖プロファイルに及ぼすブラッククミン補給の影響を分析した 8 件の研究のうち、5 件の研究が補給前後の HbA1c について報告しており、それらすべての研究が HbA1c 低下を示していました。メタアナリシスの結果、ブラッククミン補給群では、プラセボ群と比べて **0.41%** ($-0.81 \sim -0.02\%$, $p = 0.0409$) の有意な HbA1c 低下が認められました。

サフラン：

血糖プロファイルに及ぼすサフラン補給の影響を分析した 11 件の研究のうち、8 件の研究が補給前後の HbA1c について報告しており、そのうち HbA1c 低下を示した研究は 4 件でした。メタアナリシスの結果、サフラン補給群では、プラセボ群と比べて **0.20%** ($-0.43 \sim 0.03\%$, $p = 0.0941$) の有意でない HbA1c 低下が認められました。

各ハーブ・スパイスとインスリンとの関係

シナモン：

血糖プロファイルに及ぼすシナモン補給の影響を分析した 11 件の研究のうち、6 件の研究が補給前後のインスリン値を報告しており、そのうち 1 件の研究だけがインスリン値の有意な減少を示しました。補給前後のインスリンの平均値と標準偏差を報告した 3 件の研究をメタアナリシスに含めた結果、シナモン補給群では、プラセボ群と比べて **0.76 UI/ μ L** ($-1.13 \sim -0.39$, $p < 0.0001$) の有意なインスリン低下が認められました。

クルクミン：

血糖プロファイルに及ぼすクルクミン補給の影響を分析した 7 件の研究のうち、4 件が補給前後のインスリン値を報告しており、そのうちの 1 件だけがインスリン値の有意な減少を示しました。これら 4 件の研究で報告されたインスリンに関するデータをメタアナリシスに含めた結果、クルクミン補給群では、プラセボ群と比べて **2.36 UI/ μ L** ($-5.19 \sim 0.38$ UI/ μ L, $p = 0.0911$) の有意ではないインスリン低下が認められました。

ショウガ：

血糖プロファイルに及ぼすショウガ補給の影響を分析した 10 件の研究のうち、6 件が補給前後のインスリン値を報告しており、そのうちの 4 件が有意な減少を示しました。これら 6 件の研究で報告されたインスリンに関するデータをメタアナリシスに含めた結果、ショウガ補給群では、プラセボ群と比べて **1.69 UI/ μ L** ($-2.66 \sim 0.72$ UI/ μ L, $p = 0.0006$) の有意なインスリン低下が認められました。

ブラッククミン：

血糖プロファイルに及ぼすブラッククミン補給の影響を分析した 8 件の研究のうち、4 件が補給前後のインスリン値を報告しており、そのうちの 2 件が有意な減少を示しました。これら 4 件の研究で報告されたインスリンに関するデータをメタアナリシスに含めた結果、ブラッククミン補給群では、プラセボ群と比べて **1.68 UI/ μ L** ($-2.15 \sim 5.52$ UI/ μ L, $p = 0.3900$) の有意でないインスリン上昇が認められました。

サフラン：

血糖プロファイルに及ぼすサフラン補給の影響を分析した 11 件の研究のうち、7 件が補給前後のインスリン値を報告しており、そのうちの 4 件が有意な減少を示しました。これら 7 件の研究で報告されたインスリンに関するデータをメタアナリシスに含めた結果、サフラン補給群では、プラセボ群と比べて、**0.14 UI/ μ L** ($-1.94 \sim 1.67$ UI/ μ L, $p = 0.8809$) の有意ではないインスリン低下が認められました。

77 件の研究を含んだ大規模なシステマティックレビュー、および 45 件の研究を含んだメタアナリシスにおいて、ブラックミン、クローブ、パセリ、サフラン、タイム、ショウガ、ブラックペッパー、ローズマリー、ターメリック、バジル、オレガノ、シナモンなど、地中海式ダイエット（MedDiet）に含まれるすべての芳香族ハーブおよびスパイスが 2 型糖尿病（T2DM）患者の血糖プロファイルに及ぼす影響について今回評価しました。その結果、シナモン、ターメリック、ショウガ、ブラックミン、およびサフランが T2DM 患者の空腹時血糖値を有意に低下させることが明らかとなりました。そのうちブラックミンが空腹時血糖値の最大の低下を達成し、シナモンとショウガがそれに続きました。しかしながら、ヘモグロビン A1c（HbA1c）を有意に改善したのはジンジャーとブラックミンだけであり、また、インスリン濃度を有意に低下させたのはシナモンとジンジャーだけでした。特筆すべきは、ジンジャーは、MedDiet で分析された芳香ハーブの中で、空腹時血糖、HbA1c、インスリンの 3 つの結果において有意な減少を示した唯一のハーブと思われることです。最後に、クローブ、パセリ、タイム、ブラックペッパー、ローズマリー、バジル、オレガノが T2DM 患者の血糖プロファイルに及ぼす影響を分析するにはさらなる研究が必要だと論文の著者は結論づけています。

抄 録

目的：地中海式ダイエット（MedDiet）は、2 型糖尿病（T2DM）のような代謝性疾患を管理・予防するための卓越した食事パターンである。MedDiet には、生物活性化合物の豊富な供給源であるスパイスや芳香族ハーブが取り入れられている。本研究の目的は、ブラッククミン、クローブ、パセリ、サフラン、タイム、ショウガ、ブラックペッパー、ローズマリー、ターメリック、バジル、オレガノ、シナモンのような、MedDiet に含まれるすべての芳香ハーブとスパイスが T2DM 被験者の血糖プロファイルに及ぼす影響を分析することにある。

方法：PubMed、Web of Science、および Scopus の各データベースから、これらの芳香族ハーブとスパイスが T2DM 被験者の血糖プロファイルに及ぼす影響について調査した介入研究を検索した。

結果：このシステマティックレビューでは 6,958 件の研究が検索され、そのうち 77 件が質的統合に、45 件がメタアナリシスに含まれた。その結果、シナモン、ターメリック、ショウガ、ブラッククミンおよびサフランが T2DM 被験者の空腹時血糖値を有意に改善することが明らかとなった。補充後に最も有意に空腹時血糖値が低下したのはブラッククミン、続いてシナモンとショウガで 27～17 mg/dL の低下がみられた。

結論：ヘモグロビン A1c の有意な改善が報告されたのはショウガとブラッククミンのみであった。また、インスリンの有意な減少が明らかとなったのはシナモンとショウガのみであった。

Keywords: Mediterranean Diet; Type 2 Diabetes; aromatic herbs; spices

出典

Garza MC, Pérez-Calahorra S, Rodrigo-Carbó C, Sánchez-Calavera MA, Jarauta E, Mateo-Gallego R, Gracia-Rubio I, Lamiquiz-Moneo I. Effect of Aromatic Herbs and Spices Present in the Mediterranean Diet on the Glycemic Profile in Type 2 Diabetes Subjects: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Nutrients*. 2024 Mar 7;16(6):756. doi: 10.3390/nu16060756. PMID: 38542668; PMCID: PMC10975382.

参考 URLs

1. <https://www.flickr.com/photos/europeanenvironmentagency/47951576476> [2024 年 9 月 4 日最終閲覧]
2. <https://www.unizar.es/> [2024 年 9 月 4 日最終閲覧]
3. <https://www.cibercv.es/> [2024 年 9 月 4 日最終閲覧]
4. <https://www.iisaragon.es/> [2024 年 9 月 4 日最終閲覧]
5. <https://www.mdpi.com/2072-6643/16/6/756> [2024 年 9 月 27 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 9 月 27 日 作成