

Framingham Offspring コホートにおける食事性コリン摂取量と認知パフォーマンスおよび白質高信号域との関係



Image by Gerd Altmann from Pixabay

人体におけるいくつかの生体機能に必要とされる栄養素であり、またアセチルコリンの前駆体であることに加えて、細胞膜の構成成分であるスフィンゴミエリンやホスファチジルコリンの前駆体としても働いているコリンは、ご存じのようにレシチンに含まれています。その供給源が卵黄であれ大豆であれ、レシチンの形態でコリンを食餌から一定期間摂取することによって、血中コリン濃度、脳内コリン濃度および脳内アセチルコリン濃度が有意に上昇することが 40 年以上も前にマサチューセッツ工科大学（Massachusetts Institute of Technology）の Magil らのグループによるラットを用いた動物実験で明らかにされています[1,2]。

比較的若く栄養状態の良好な健常人の集団における食事性コリン摂取量と認知力との関係は不明であり、このような非脳障害者集団における食事性コリン摂取量と認知機能および脳形態との関連はこれまで検討されてこなかったと考えたボストン大学医学部（Boston University School of Medicine）の研究グループは、Framingham Heart Study Offspring Study のコホート——Framingham Heart Study[3]登録患者の子供およびその配偶者——を対象に、食事からのコリンの摂取量と認知機能および脳の形態との間に関係が存在するか検討した結果を 2011 年の American Journal of Clinical Nutrition 誌に発表しました[4]。

先に述べた Framingham Heart Study Offspring Study コホートは 1971 年に募集され、心血管疾患と脳卒中の危険因子を特定するために 30 年以上にわたって定期的な検査を受けてきました。1999 年から 2001 年にかけて、このコホート内の生存者に対し認知機能および脳画像診断に関する研究（call-back study）への参加が呼びかけられました。

参加に同意した 2,187 人のうち 1,889 人が一連の神経心理学的検査と脳の MRI 検査を受けました。加えて、1991 年から 1995 年（試験 5）、および 1998 年から 2001 年（試験 7）にかけて実施されたハーバード式食物摂取頻度票（the Harvard FFQ）を終了していることが解析の組み入れ基準とされました。除外基準をクリアし、FFQ、一連の神経心理学的検査、および脳 MRI を完了した参加者は、36 歳から 83 歳までの 1,391 人（女性 744 人 [53.4%]、男性 647 人）でした。

- ▶ コリンの総摂取量は、FFQ の回答から栄養データベースを作成し、コリンに寄与する化合物（遊離コリン、グリセロホスホコリン、ホスホコリン、ホスファチジルコリン、スフィンゴミエリン）の組成を記載し、これらの化合物を合計して算出されました。
- ▶ 一連の神経心理学的検査は、言語記憶（verbal memory）、視覚記憶（visual memory）、言語学習（verbal learning）および実行機能（executive function）[5] の四つから構成されました。
- ▶ 脳の磁気共鳴画像法（MRI）の尺度には、白質高信号域病変の容積（WMHV）が含まれました。

得られた結果から、主に以下のようなことが明らかとなりました。

- 年齢と性別について調整したモデルにおいて、試験 7 の食事からのコリン摂取量は、神経心理学的因子のうち言語記憶、視覚記憶および言語学習と正の関連が有意に認められましたが（それぞれ、 $p < 0.01$ 、 $p = 0.02$ 、 $p < 0.01$ ）、実行機能とはそのような有意な正の関連は認められませんでした（ $p = 0.23$ ）。
- 多変量調整モデルにおいて、試験 7 の食事からのコリン摂取量は、言語記憶および視覚記憶と有意な正の関連を維持しましたが（ともに、 $p < 0.01$ ）、言語学習および実行機能とはそのような有意な正の関連は認められませんでした（それぞれ、 $p = 0.48$ 、 0.27 ）。
- 試験 7 の神経心理学的因子と四分位のコリン摂取量との関連を調査するための多変量線形回帰モデルでは、より多いコリン摂取量は、即時想起と遅延想起の両方において、言語記憶と有意な正の関連を示しました（それぞれ、 $p = 0.02$ 、 0.01 ）。また、視覚記憶とも有意な正の関連を示しました（ともに、 $p = 0.01$ ）
- 多変量調整モデルにおいて、試験 5 のコリン摂取量は白質高信号域病変の容積と有意な逆の関連を示しましたが（ $p = 0.02$ ）、試験 7 のコリン摂取量ではそのような有意な逆の関連は認められませんでした（ $p = 0.29$ ）。
- 試験 5 において、白質高信号域病変の容積と四分位のコリン摂取量との間に有意な逆の関連が認められました（ $p = 0.01$ ）。

今回調査対象となった認知症でない人からなる地域ベースの集団では、同時に摂取（concurrent intake）するコリンの量が多いほどより良好な認知パフォーマンスと関連している一方（試験 7）、遠隔で摂取（remote intake）したコリンの量が多いほど白質高信号域病変をほとんど認めない、もしくは全く認めないことに関連していること（試験 5）が明らかとなりましたと論文の著者は結論づけました。

【抄録】

背景：コリンは、神経伝達物質であるアセチルコリンの前駆体である。コリン作動性ニューロンの減少は、認知機能障害、とりわけ記憶障害やアルツハイマー病（AD）との関連が認められている。脳萎縮や白質高信号域（WMH）もまた、認知機能障害や AD と関連している。

目的：大規模かつ認知障害のない地域ベースのコホートを対象に、食事からのコリン摂取量と認知機能および脳形態との間に関係が存在するかどうかを明らかにすることとした。

設計：Framingham Offspring 集団のうち、認知症でないコホート 1,391 人（女性 744 人、男性 647 人、年齢範囲：36 歳～83 歳、平均年齢±SD：60.9±9.29 歳）が 1991 年から 1995 年まで（第 5 試験；遠隔摂取）、および 1998 年から 2001 年まで（第 7 試験；同時摂取）の食物摂取頻度調査票に回答した。参加者は神経心理学的評価と第 7 試験時の脳 MRI を受けた。神経心理学的因子とし

て、言語記憶（VM）、視覚記憶（VsM）、言語学習、および実行機能の4つが構築された。MRIの尺度には、WMH容積（WMHV）を含んだ。

結果：VM（コリン1単位あたりの神経心理学的因子の平均変化=0.60；95%CI：0.29~0.91； $P<0.01$ ）およびVsM（同0.66；95%CI：0.19~1.13； $P<0.01$ ）に対する多変量調整モデルにおいて、VMおよびVsM因子のパフォーマンスは同時コリン摂取量が多いほど良好であった。遠隔コリン摂取量は、対数変換したWMHVと逆の関係を示した（コリン1単位の変化あたりの対数WMHVの平均変化=-0.05；95%CI：-0.10~-0.01； $P=0.02$ ）。さらに、遠隔でより多いコリン摂取量と大きなWMHVの存在との間に逆の関連が観察された（OR：0.56；95%CI：0.34~0.92； $P=0.01$ ）。

結論：今回調査対象となった認知症でない人からなる地域ベースの集団では、より多い同時コリン摂取量により良好な認知パフォーマンスと関連している一方、より多い遠隔コリン摂取量はWMHVがほとんどないから全くないことと関連していることが明らかとなった。

【出典】

Poly C, Massaro JM, Seshadri S, et al. The relation of dietary choline to cognitive performance and white-matter hyperintensity in the Framingham Offspring Cohort. *Am J Clin Nutr.* 2011;94(6):1584-1591. doi:10.3945/ajcn.110.008938

【参考URLs】

1. <https://academic.oup.com/jn/article-abstract/111/1/166/4771186?redirectedFrom=fulltext&login=false> [2022年8月12日最終閲覧]
2. https://www.researchgate.net/publication/16005825_Effects_of_Ingesting_Soy_or_Egg_Lecithins_on_Serum_Choline_Brain_Choline_and_Brain_Acetylcholine [2022年8月12日最終閲覧]
3. <https://www.framinghamheartstudy.org/> [2022年8月12日最終閲覧]
4. <https://academic.oup.com/ajcn/article/94/6/1584/4598197> [2022年8月15日最終閲覧]
5. <https://bsd.neuroinf.jp/wiki/%E5%AE%9F%E8%A1%8C%E6%A9%9F%E8%83%BD> [2022年8月15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。

【お願い】

本書はナチュラル・ヘルスフーズ社製品の販売店様への情報提供を目的としております。消費者様向けには別途作成したリーフレットをご利用ください。

2022年8月17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

