

糖尿病の米国成人の機能的制限と関連するタンパク質摂取と食の質の低下: 2005 年から 2016 年までの NHANES の解析結果から

2 型糖尿病はサルコペニア[1]——加齢に伴う筋量の低下とされ、筋肉減少症、筋肉減弱症などとも呼ばれる——のリスク上昇と関連し、またサルコペニアは、転倒、骨折、死亡率などのリスク上昇と相関しているとされているものの、食事やタンパク質摂取が糖尿病の人のサルコペニアに果たす役割を裏付けるエビデンスはほとんど存在しないことから、オハイオ州立大学の研究グループは、米国の糖尿病のある成人と糖尿病のない成人を対象に、食事からのタンパク質摂取量や食事の質の違いが身体の機能的制限（functional limitations）と関連しているかを検討した結果を *Nutrients* 誌に発表しました[2]。

研究グループは、2005 年から 2016 年までの全国健康栄養調査（National Health and Nutrition Examination Survey : NHANES [3]）から、31 歳以上で非入院の成人 23,487 人のデータを調査対象としました。そのうち、食事想起の問診（dietary recall interview）を終了し、実測体重および糖化ヘモグロビンのデータのある参加者を解析に組み入れました。

糖血症（血糖症、glycemia）のレベルをカテゴリー化し、90 日前からの血糖管理の程度を指し示すために糖化ヘモグロビン A1c（過去の平均血糖値の指標となる糖化ヘモグロビン画分、A1c%）を用いました。この A1c データを用いて、米国糖尿病学会（American Diabetes Association : ADA）が定める基準に従って、参加者を次の血糖グループに分類しました。非糖尿病（non-diabetes : A1c<5.7%）、前糖尿病（pre-diabetes : A1c 5.7~6.4%）、糖尿病（diabetes : A1c≥6.5%）。

食事摂取に関するデータは、24 時間食事思い出し法（24-h dietary recall）から査定しました。また、食事の質については、Healthy Eating Index (HEI)-2015[4]を用いて査定しました。成人男女のタンパク質推奨摂取量である 0.8 g/kg 体重/日[5]を満たしているか、または下回っているかのいずれかで各参加者を層別化するために、タンパク質摂取量推定と実測体重を用いました。

以下の 19 種類の身体的タスクについて、参加者が自己申告した身体的制限を明らかにするために、身体機能に関する質問票から得られたデータを用いました。

1. Stooping, crouching, kneeling（かがむこと、しゃがむこと、ひざまずくこと）
2. Standing for long periods（長時間立っていること）
3. Push or pull large objects（大きなものを押したり、引いたりすること）
4. Lifting or carrying（持ち上げたり、運んだりすること）
5. Standing up from armless chair（アームレスチェアから立ち上がること）
6. House chores（家事をすること）
7. Sitting for long periods（長時間座っていること）
8. Going out to movies, events（映画や催し物で外出すること）
9. Walking for a quarter mile（4 分の 1 マイル、約 402 メートル歩行すること）
10. Reaching up over head（両手を頭上まで伸ばすこと）
11. Getting in and out of bed（ベッドに入ったり、ベッドから出たりすること）
12. Attending social event（社会的行事に参加すること）
13. Grasp/holding small objects（小さなものを握ったり、持ったりすること）
14. Walking up ten steps（10 の階段を上がること）
15. Dressing yourself（服を着ること）
16. Walking between rooms on the same floor（同じ階の部屋から部屋へ歩くこと）
17. Preparing meals（食事の支度をすること）
18. Leisure activity at home（自宅でレジャーを楽しむこと）
19. Using fork, knife, drinking from cup（フォーク、ナイフを使うことやカップから飲むこと）

得られた結果から、タンパク質の推奨摂取量の 0.8 g/kg 体重/日を下回っていた成人は、タンパク質の推奨摂取量を満たしていた成人と比べて、全血糖群で有意に多い炭水化物を消費し、また質の低い食事を取っていることが明らかとなりました ($p < 0.001$)。また、糖尿病があり、タンパク質の推奨摂取量に満たない成人では、食事の質が有意に乏しく、機能的制限の平均数も有意に多くなりました。

身体機能については、糖尿病があり、タンパク質の推奨摂取量に満たない成人では、食事の質が有意に乏しく、機能的制限の平均数も有意に多くなることが明らかとなりました。糖尿病があり、タンパク質の推奨摂取量に満たない成人のうち、かなりの割合の人がほとんどの活動で身体的制限を受けたことを報告し、半数以上の人 (52%) が、かがむこと (stooping)、しゃがむこと (crouching)、ひざまずくこと (kneeling) における制限を報告しました [Table 5 参照]。

推奨タンパク質摂取量の 0.8 g/kg 体重/日に満たない成人で食事の質が乏しく、身体制限が多発することが明らかとなった。糖尿病の成人は非糖尿病の成人より身体的制限が多く、また、糖尿病があり、タンパク質の消費量が推奨値より少ない成人はさらに制限が増加した。糖尿病の成人で筋損失リスクが上昇することを実証した以前の研究を考慮して、適切な量のタンパク質摂取は、機能低下やサルコペニアの予防に役立つ重大な栄養因子である可能性がある。それゆえ、われわれのデータは栄養療法の必要性を支持し、また、ヘルシーエイジングをサポートし、サルコペニアを低減・予防するために、糖尿病の成人のタンパク質摂取を確実にすることを強調していると結論づけられました。

本研究は、Abbott Nutrition の資金提供を受けて、実施されました (AWD-105203)。

Table 5. Frequency of limitations and grip strength differences across diabetes status in those below or meeting the protein intake recommendation.

Limitations Experienced ^b	Non-Diabetes		Pre-Diabetes		Diabetes	
	Protein Intake ^a		Protein Intake ^a		Protein Intake ^a	
	<0.8 g/kg/day (n = 5283)	≥0.8 g/kg/day (n = 9447)	<0.8 g/kg/day (n = 2749)	≥0.8 g/kg/day (n = 3120)	<0.8 g/kg/day (n = 1482)	≥0.8 g/kg/day (n = 1406)
	n (%)					
Stooping, crouching, kneeling	1520 (29.0%)	1603 (17.0%)	1104 (40.8%)	930 (30.1%)	760 (52.0%)	488 (35.3%)
Standing for long periods	1346 (25.8%)	1440 (15.4%)	968 (35.9%)	817 (26.5%)	676 (46.9%)	422 (30.6%)
Push or pull large objects	1120 (21.7%)	1216 (13.0%)	784 (29.7%)	695 (22.8%)	570 (40.5%)	343 (25.2%)
Lifting or carrying	793 (15.1%)	815 (8.7%)	587 (21.7%)	484 (15.7%)	447 (30.6%)	267 (19.3%)
Standing up from armless chair	763 (14.5%)	750 (7.9%)	581 (21.2%)	436 (14.0%)	468 (31.6%)	267 (19.0%)
House chores	750 (14.4%)	782 (8.4%)	556 (20.9%)	416 (13.7%)	451 (32.0%)	230 (16.9%)
Sitting for long periods	739 (14.0%)	893 (9.5%)	536 (19.5%)	418 (13.4%)	412 (28.0%)	241 (17.2%)
Going out to movies, events	637 (12.3%)	677 (7.2%)	468 (17.6%)	318 (10.4%)	396 (27.8%)	206 (15.1%)
Walking for a quarter mile	576 (12.3%)	584 (6.6%)	461 (20.5%)	336 (12.2%)	274 (25.7%)	187 (15.8%)
Reaching up over head	628 (11.9%)	644 (6.8%)	448 (16.3%)	354 (11.4%)	358 (24.3%)	238 (17.0%)
Getting in and out of bed	601 (11.4%)	609 (6.4%)	419 (15.3%)	318 (10.2%)	385 (26.1%)	203 (14.5%)
Attending social event	500 (9.8%)	549 (5.9%)	361 (13.8%)	253 (8.4%)	290 (20.9%)	154 (11.5%)
Grasp/holding small objects	500 (9.5%)	647 (6.9%)	366 (13.3%)	319 (10.2%)	296 (20.0%)	181 (12.9%)
Walking up ten steps	422 (9.0%)	393 (4.4%)	312 (13.8%)	235 (8.5%)	204 (19.0%)	133 (11.2%)
Dressing yourself	424 (8.0%)	442 (4.7%)	326 (11.9%)	245 (7.9%)	304 (20.6%)	179 (12.7%)
Walking between rooms (same floor)	314 (5.9%)	307 (3.3%)	270 (9.8%)	174 (5.6%)	240 (16.2%)	120 (8.6%)
Preparing meals	296 (5.7%)	324 (3.5%)	230 (8.7%)	159 (5.3%)	201 (14.4%)	99 (7.3%)
Leisure activity at home	243 (4.6%)	261 (2.8%)	164 (6.0%)	119 (3.8%)	150 (10.2%)	98 (7.0%)
Using fork, knife, drinking from cup	165 (3.1%)	221 (2.3%)	135 (4.9%)	94 (3.0%)	109 (7.4%)	70 (5.0%)
	Mean (SE)					
Number of Limitations (unadjusted)	2.0 (0.1)	1.2 (0.05)	3.1 (0.1)	2.1 (0.1)	4.5 (0.2)	2.7 (0.2)
Number of Limitations (adjusted)	1.7 (0.05)	1.3 (0.05) *	2.8 (0.1)	2.3 (0.1) *	4.3 (0.2)	2.9 (0.2) *
Combined Grip Strength (kg, unadjusted)	70.3 (0.9)	74.1 (0.5) *	67.8 (1.5)	69.6 (1.0)	66.0 (1.8)	70.0 (1.5)
Combined Grip Strength (kg, adjusted)	73.8 (0.5)	72.6 (0.4) *	70.9 (0.9)	68.0 (0.5)	68.0 (0.9)	64.6 (0.8)

^a Protein intake recommendation computed as 0.8 g of dietary protein per kilogram of body weight. ^b Mean adjusted for race/ethnicity, gender, marital status and percent of federal poverty rate. * Significantly ($p < 0.001$) different between those who met and did not meet the protein intake recommendation within the diabetes category.

参考 URLs

1. <https://nutritionmatters.jp/common/pdf/disease/H191031MCP.pdf>
2. <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/8/2582/htm>
3. <https://www.cdc.gov/nchs/nhanes/index.htm>
4. <https://www.fns.usda.gov/healthy-eating-index-hei>
5. <https://www8.nationalacademies.org/onpinews/newsitem.aspx?RecordID=s10490>

抄録

2 型糖尿病はサルコペニアのリスク上昇と関連している。さらに、サルコペニアは、転倒、骨折および死亡率のリスク上昇と関連している。本研究は、各血糖管理レベルにおける成人サンプルを対象に、栄養摂取、食事の質および機能的制限の間の関係を調査することを目標とした。2005 年から 2016 年までの全国健康栄養調査（National Health and Nutrition Examination Survey: NHANES）から 31 歳以上で非入院の成人 23,487 人のデータを調査対象とした。血糖管理レベルを分類するためにヘモグロビン A1c（%）を用いた [非糖尿病（<5.7%）、前糖尿病（5.7~6.4%）、糖尿病（≥6.5%）]。単回の 24 時間食事思い出し法により食事データを収集した。タンパク質の推奨摂取量 0.8 g/kg 体重を満たしているか、下回っているかで参加者をカテゴリー化した。19 種類の個別の身体的タスクから身体機能を評価した。タンパク質の推奨摂取量を下回っていた成人は、タンパク質の推奨摂取量を満たしていた成人と比べて、全血糖群で有意に多い炭水化物を消費し、また質の低い食事を取っていることが明らかとなった（ $p < 0.001$ ）。糖尿病があり、タンパク質の推奨摂取量に満たない成人では、食事の質が有意に乏しく、機能的制限の平均数も有意に多くなった。糖尿病があり、タンパク質の推奨摂取量に満たない成人のうち、かなりの割合の人がほとんどの活動で身体的制限を受けたことを報告し、半数以上の人（52%）が、かがむこと、しゃがむこと、ひざまずくことにおける制限を報告した。本研究は、特に糖尿病の成人において、身体的制限が低タンパク質摂取と関連している可能性を強調している。より長い期間において、低タンパク質摂取は筋損失リスク上昇をもたらす可能性がある。なぜなら、タンパク質摂取は、サルコペニア、機能的制限および転倒の予防にきわめて重要な栄養因子だからである。

キーワード: diabetes; protein; diet quality; dietary patterns; NHANES; sarcopenia; physical limitations

出典

Fanelli SM, Kelly OJ, Krok-Schoen JL, Taylor CA. Low Protein Intakes and Poor Diet Quality Associate with Functional Limitations in US Adults with Diabetes: A 2005–2016 NHANES Analysis. *Nutrients*. 2021; 13(8):2582. <https://doi.org/10.3390/nu13082582>

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。

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 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