

管理栄養学科大学生における栄養摂取・睡眠と メンタルヘルスの関連 —栄養教育と生活習慣支援への示唆—

原口直樹^{*1)}・原田岬¹⁾・國府愛子²⁾・田原きみ子³⁾・木下由美子⁴⁾

¹⁾南九州大学 健康栄養学部 管理栄養学科 栄養教育研究室

〒880-0032 宮崎市霧島5丁目1-2

²⁾南九州大学 学務部学生支援課 保健室

〒880-0032 宮崎市霧島5丁目1-2

³⁾南九州大学 学務部 学生支援課 学生相談室

〒880-0032 宮崎市霧島5丁目1-2

⁴⁾宮崎大学 医学部 看護学科 統合臨床看護科学講座

〒889-1692 宮崎市清武町木原5200

Association between nutrient intake, sleep, and mental health among undergraduate students in a department of nutrition: implications for nutrition education and lifestyle support

Naoki Haraguchi^{*1)}, Misaki Harada¹⁾, Aiko Kokubu²⁾, Kimiko Tahara³⁾, Yumiko Kinoshita⁴⁾

1) Nutrition Education Laboratory, Department of Nutrition Management, Faculty of Health and Nutrition, Minami Kyushu University 5-1-2 Kirishima, Miyazaki, 880-0032 Japan

2) Health room, Student Support Division, Academic Affairs Department, Minami Kyushu University 5-1-2 Kirishima, Miyazaki, 880-0032 Japan

3) Student counseling room, Student Support Division, Academic Affairs Department, Minami Kyushu University 5-1-2 Kirishima, Miyazaki, 880-0032 Japan

4) Laboratory of Integrated Clinical Nursing Science, School of Nursing, Faculty of Medicine, University of Miyazaki 5200 Kiyotake, Kihara, Miyazaki, 889-1692 Japan

This study examined links among nutrition, sleep, physical activity, and mental health in university students. Forty-four dietetics students completed three-day food diaries and 10–30-minute activity logs; MET-based calculations were used to estimate total energy expenditure (TEE), and body mass index (BMI) and sleep duration were recorded. Depression (PHQ-9), anxiety (GAD-7), and self-esteem (RSES-J; range 10–40) were assessed. Pearson correlation analyses and Welch's t-tests were conducted; groupings used cutoffs of PHQ-9 ≥ 10 , GAD-7 ≥ 10 , and RSES-J ≤ 20 . Mean sleep duration was 6.78 hours, mean TEE was 2,110.84 kcal/day, and mean energy intake was 1,263.0 kcal/day. Correlations were as follows: BMI–sleep ($r = 0.16$), BMI–TEE ($r = 0.47$), and sleep–TEE ($r = -0.31$). PHQ-9 was negatively correlated with energy and macronutrient intake, while GAD-7 was negatively correlated with energy and fat intake; RSES-J showed positive associations with energy and vitamin D intake. Students with PHQ-9 ≥ 10 consumed less energy, carbohydrate, fat, and protein (all $p < 0.05$). Those with GAD-7 ≥ 10 consumed less energy, carbohydrate, and protein ($p < 0.05$). Vitamin D intake was lower in both high-symptom groups, although differences were not significant. No significant differences were observed for participants with RSES-J ≤ 20 in other indicators. Lower energy and macronutrient intakes were associated with higher depressive and anxiety symptoms, underscoring the importance of optimizing both the quantity and quality of dietary intake in supporting university students' mental health. In addition, the balance between sleep duration and physical activity may be associated with body composition through total energy expenditure (TEE). Multicomponent campus strategies incorporating dietary optimization, daytime physical activity with sunlight exposure, and sleep hygiene may help support student well-being. Ethics approval and written informed consent were obtained.

Keywords: BMI, mental health, nutrition, sleep, university students

*連絡著者: E-mail: naokih@nankyudai.ac.jp

*略号: BMI (Body Mass Index), TEE (Total Energy Expenditure), GAD (GAD-7), RSES-J (Rosenberg Self-Esteem Scale Japanese version)

緒言

大学生期の健康維持・学業遂行において、栄養と睡眠を含む生活習慣の整備は重要である。短時間睡眠が肥満と関連することは疫学的研究で示され^{1,2)}、食事パターンと抑うつとの関連は系統的レビューで支持されていた^{3,4)}。また、ビタミンDと抑うつとの関連⁵⁾、必須脂肪酸を含む脂質の精神医学領域での有用性⁶⁾も報告がある。自尊心が低い学生では、抑うつや不安が高い傾向にあり、生活習慣の乱れや学業への不適応を伴う可能性が報告されている^{19,20)}。自尊心の評価にはRosenberg自尊心尺度が広く用いられており、日本語版(RSES-J)は翻訳と等価性が検証されている⁷⁾。一方で、臨床的に確立したカットオフ値はなく、実務上は点数帯に基づく群分けが用いられてきた⁸⁾。

本研究の目的は、(1)BMI(Body Mass Index)と睡眠時間の関連、(2)栄養素摂取とメンタルヘルス指標(抑うつ:PHQ-9、不安:GAD-7、自尊心:RSES-J)との関連、(3)抑うつ、不安、自尊心の高低による、栄養・睡眠・活動・メンタルヘルスの比較を行い、大学生の健康支援へ示唆を与えることである。本研究は、3日間の食事記録と生活時間調査票から算出した総エネルギー消費量(TEE: Total Energy Expenditure)を併用し、栄養・睡眠・活動・メンタルヘルスの統合的関連を同一サンプルで検討した点に新規性がある。

方法

1. 対象

対象は管理栄養学科で栄養教育論実習Ⅰを受講した学生44名(男性5名、女性39名)であり、年齢は 20.2 ± 1.1 歳、身長 159.6 ± 6.7 cm、体重は 55.0 ± 10.2 kgであった。

2. 測定方法

2-1) 測定項目

測定項目は、身体計測(身長、体重、BMI)、身体活動およびTEE、睡眠時間、栄養摂取(エネルギー、たんぱく質、脂質、炭水化物、ビタミンD)、メンタルヘルス(抑うつ:PHQ-9、不安:GAD-7、自尊心:RSES-J)とした。

2-2) 栄養摂取量の評価(3日間食事記録)

朝昼夕・間食・飲料を含むすべてを記録した。日数は、平日2日+休日1日の計3日であった。記録紙の食事状況調査票に料理名・構成食品名・目安量(家庭計量/g・mL)を記入した。食品コードは、日本食品標準成分表2020年版(八訂)⁹⁾を用いた。料理は代表レシピに基づき原材料へ展開し、市販品は表示値を優先した。栄養計算は、エネルギー、三大栄養素、ビタミンDを算出し日平均化した。データ入力には訓練を受けた学生が行い、入力前後の二重チェック体制で分量・入力ミスは原票に遡って修正した。

2-3) 生活時間調査とMETs・PAL・TEEの算出方法

記録は、10～30分刻みで活動名・時間帯・姿勢・移動様式を記録した。METsは、国際コンベンディウム¹⁰⁾／国内指針¹¹⁾の代表値(例:睡眠0.95、座位1.0～1.3、食

事1.5)を割り当てた。エクササイズ(Ex) = Σ (MET×時間(h))で算出した。PAL = $Ex/24$ と定義した。BMR:基礎代謝基準値(kcal/kg/日)×体重(kg)¹²⁾で求めた。TEE = BMR×PALを主解析で採用した。睡眠時間は生活時間調査票において「睡眠」と記録された時間の合計(h/日)と定義した。

2-4) メンタルヘルス尺度 (PHQ-9, GAD-7, RSES-J) PHQ-9

PHQ-9は、うつ病のスクリーニングおよび重症度評価に用いられる9項目からなる自己記入式質問票である¹³⁾。各項目は0～3点で評価し、合計点は0～27点で、スコアによって「軽度うつ状態」(5～9点)から「重度のうつ病」(20～27点)まで、うつ病の重症度を評価できる。

GAD-7

GAD-7は、一般化不安症状のスクリーニングおよび重症度評価に用いられる7項目の自己記入式質問票である¹⁶⁾。各項目は0～3点で評価し、合計点は0～21点で、高得点ほど不安が重いことを示す。5/10/15点が軽度・中等度・重度の目安として提示され、中等度以上の指標として10点以上が広く用いられている。

RSES-J

RSES-Jは自尊心を評価する10項目からなる自己記入式質問票である⁷⁾。各項目は1～4点で評価し、合計点は4～40点で、高得点ほど自尊心が高い。

3. 統計解析(カットオフ根拠を含む)

記述統計(平均±SD)とPearsonの相関係数(r , p)を算出した。二群比較はWelchのt検定(両側)を用い、差は「群1-群2」で表記し、効果量Cohen's d を併記した。カットオフはPHQ-9 ≥ 10 、GAD-7 ≥ 10 、RSES-J ≤ 20 とした。

【カットオフの根拠】

PHQ-9では原著で5/10/15/20の重症度区分が提示され、 ≥ 10 がmoderate以上として感度・特異度ともに良好であった¹³⁾。日本語版でも最適カットは概ね ≥ 10 (例:感度90.5%、特異度76.6%)が示されていた¹⁴⁾。さらに個人参加データを用いた統合解析でも10前後が最適であると報告されていた¹⁵⁾。GAD-7では原著で5/10/15の区分が提示され、 ≥ 10 が中等度以上の不安の指標として広く用いられていた¹⁶⁾。日本語データを含む計測学的検証でも構成概念妥当性・不変性が支持され、国内研究で ≥ 10 が一般的に用いられていた¹⁷⁾。RSES-Jは翻訳の等価性が示されている一方⁷⁾、臨床診断的な全国一律のカットオフは存在しなかった。邦訳差や文化差への注意が指摘されており^{18,21)}、日本の発達軌跡では青年期の得点が相対的に低く、その後上昇することが示されていた¹⁹⁾。医療系大学生を対象とした横断研究では中央値26(IQR 23-27)が報告されており²⁰⁾、実務上は分位に基づく暫定二分として ≤ 20 を低群とする運用が行われてきた。解析はJMP Pro 16 (SAS Institute, Inc.)およびMicrosoft Excel for Microsoft 365(バージョン2407, Microsoft Corporation)を用いた。

4. 倫理

本研究はヘルシンキ宣言に準拠し、南九州大学倫理委員会(承認番号:185)の承認を得て実施された。すべての対象者から署名入りのインフォームドコンセント

表1. 属性

指標	n	平均	SD
BMI	44	21.5	3.2
睡眠時間(h)	44	6.8	1.1
TEE(kcal/日)	44	2110.8	464.7
エネルギー(kcal)	44	1263.0	462.4
炭水化物(g)	44	174.5	63.9
脂質(g)	44	43.7	16.9
たんぱく質(g)	44	48.3	17.1
ビタミンD(μ g)	44	4.1	3.1
PHQ-9(点)	44	9.1	5.2
GAD-7(点)	44	6.0	5.0
RSES-J(10-40点)	44	23.5	6.1

記載値は平均 ± 標準偏差(SD).

TEE = 総エネルギー消費量. 食事関連(エネルギー・三大栄養素・ビタミンD)は1日当たりの摂取量

PHQ-9:0 ~ 27点, GAD-7:0 ~ 21点(高得点ほど重い).

RSES-J:10 ~ 40点(高得点ほど自尊感情が高い).

表2. 主要指標間の相関係数

変数ペア	r	p値
BMI × 睡眠	0.16	0.292
BMI × TEE	0.47	0.001
睡眠 × TEE	-0.31	0.039
睡眠 × 炭水化物	0.18	0.249
PHQ-9 × エネルギー	-0.47	0.001
PHQ-9 × 脂質	-0.45	0.002
PHQ-9 × 炭水化物	-0.44	0.003
GAD-7 × エネルギー	-0.34	0.023
GAD-7 × 脂質	-0.44	0.003
RSES-J × エネルギー	0.23	0.136
RSES-J × ビタミンD	0.30	0.045

Pearson の相関係数.

睡眠:睡眠時間.

が取得された. 食事評価ができない者, 同意が得られない者は除外した.

表3. 抑うつ(PHQ9 \geq 10 vs < 10)の二群比較

指標	群1:PHQ-9 \geq 10 (N=18)	群2:PHQ-9 < 10 (N=26)	差(群1-群2)	p値	d
PHQ-9	13.8 ± 4.5	5.9 ± 2.6	8.0	0.000	2.28
RSES-J	21.9 ± 6.0	24.6 ± 6.0	-2.7	0.147	-0.46
GAD-7	9.6 ± 5.4	3.6 ± 2.7	6.0	0.000	1.48
BMI	22.2 ± 4.0	21.1 ± 2.4	1.1	0.285	0.36
睡眠時間(h/日)	6.8 ± 1.2	6.8 ± 1.1	0.0	0.943	0.02
TEE(kcal/日)	2130.8 ± 392.2	2097.1 ± 516.1	33.7	0.807	0.07
エネルギー(kcal)	1005.3 ± 294.7	1441.4 ± 477.2	-436.0	0.001	-1.06
たんぱく質(g)	42.2 ± 13.8	52.6 ± 18.1	-10.4	0.037	-0.63
脂質(g)	37.0 ± 16.4	48.3 ± 16.0	-11.3	0.029	-0.70
炭水化物(g)	135.5 ± 37.1	201.6 ± 65.0	-66.1	0.000	-1.19
ビタミンD(μ g)	3.3 ± 3.0	4.7 ± 3.1	-1.4	0.136	-0.47

Welchのt検定. 記載値は平均 ± 標準偏差(SD).

TEE = 総エネルギー消費量. 食事関連(エネルギー・三大栄養素・ビタミンD)は1日当たりの摂取量.

PHQ-9:0 ~ 27点, GAD-7:0 ~ 21点(高得点ほど重い). RSES-J:10 ~ 40点(高得点ほど自尊感情が高い).

結果

1. 集団の属性

本サンプルの平均 ± SDは, BMI 21.5 ± 3.2, 睡眠時間 6.8 ± 1.1 h, TEE 2110.8 ± 464.7 kcal/日, エネルギー摂取量 1263.0 ± 462.4 kcal/日であった. (表1)

2. 栄養摂取, 身体計測, 睡眠時間, 総エネルギー消費量, メンタルヘルスの関係性

相関分析の結果, BMIと睡眠時間の間には有意な相関は認められなかった($r=0.16$, $p=0.292$). 一方, BMIとTEEとの間には中等度の正の相関が認められた($r=0.47$, $p=0.001$). また, 睡眠時間とTEEとの間には有意な負の相関が認められた($r=-0.31$, $p=0.039$). さらに, 睡眠時間と炭水化物摂取量との間には弱い正の相関が認められた($r=0.18$, $p=0.243$).

メンタルヘルス関連指標では, PHQ-9はエネルギー摂取量($r=-0.47$, $p=0.001$), 脂質摂取量($r=-0.45$, $p=0.002$), 炭水化物摂取量($r=-0.44$, $p=0.003$)と有意な負の相関を示した. GAD-7はエネルギー摂取量($r=-0.34$, $p=0.023$)および脂質摂取量($r=-0.44$, $p=0.003$)と有意な負の相関を示した. 一方, RSES-Jはエネルギー摂取量($r=0.23$, $p=0.136$)およびビタミンD摂取量($r=0.30$, $p=0.045$)と正の相関傾向を示した(表2).

3. PHQ-9 (≥ 10 vs < 10) の2群比較

PHQ-9が10以上の者を抑うつ点数高値群, 10未満の者を抑うつ点数低値群とし, 各指標を比較した. 抑うつ点数低値群は高値群に比べ, GAD-7点数が有意に低かった($p<0.001$). 栄養摂取量では, 抑うつ点数低値群は高値群より, エネルギー($p<0.001$), たんぱく質($p=0.037$), 脂質($p=0.029$), 炭水化物($p<0.001$)が有意に高値であった. 一方, BMI, 睡眠時間, TEE, ビタミンD摂取量には有意差は認められなかった. (表3)

4. GAD-7(≥ 10 vs < 10)の2群比較

GAD-7が10以上の者を不安点数高値群, 10未満の者を不安点数低値群とし比較した. 不安点数低値群は高値群に比べ, PHQ-9点数が有意に低かった($p<0.001$). また, 不安点数低値群は高値群より, エネルギー($p=0.008$), たんぱく質($p=0.020$), 炭水化物($p=0.010$)が

表4. 不安 (GAD ≥ 10 vs < 10) の二群比較

指標	群1: GAD-7 ≥ 10 (N=10)	群2: GAD-7 < 10 (N=34)	差(群1-群2)	p値	d
GAD-7	13.5 \pm 3.3	3.8 \pm 2.7	9.7	0.000	3.40
RSES-J	19.9 \pm 6.2	24.6 \pm 5.7	-4.7	0.052	-0.80
PHQ-9	15.9 \pm 5.2	7.2 \pm 3.3	8.8	0.000	2.33
BMI	20.8 \pm 2.4	21.8 \pm 3.4	-1.0	0.322	-0.30
睡眠時間(h/日)	6.6 \pm 1.4	6.8 \pm 1.0	-0.2	0.694	-0.17
TEE(kcal/日)	2006.3 \pm 374.5	2141.6 \pm 488.7	-135.2	0.363	-0.29
エネルギー(kcal)	988.0 \pm 292.9	1343.9 \pm 474.9	-355.9	0.008	-0.80
たんぱく質(g)	39.3 \pm 11.4	51.0 \pm 17.7	-11.8	0.020	-0.71
脂質(g)	34.4 \pm 16.1	46.5 \pm 16.4	-12.0	0.056	-0.74
炭水化物(g)	139.0 \pm 37.6	185.0 \pm 66.6	-46.0	0.010	-0.75
ビタミンD(μ g)	3.3 \pm 3.6	4.3 \pm 3.0	-1.1	0.407	-0.34

Welchのt検定. 記載値は平均 \pm 標準偏差(SD).

TEE=総エネルギー消費量. 食事関連(エネルギー・三大栄養素・ビタミンD)は1日当たりの摂取量.

PHQ-9:0~27点, GAD-7:0~21点(高得点ほど重い). RSES-J:10~40点(高得点ほど自尊感情が高い).

表5. 自尊感情 (RSES-J ≤ 20 vs > 20) の二群比較

指標	群1: RSES-J ≤ 20 (N=14)	群2: RSES-J > 20 (N=30)	差(群1-群2)	p値	d
RSES-J	17.1 \pm 2.9	26.5 \pm 4.7	-9.3	0.000	-2.20
PHQ-9	10.6 \pm 5.2	8.5 \pm 5.2	2.1	0.225	0.40
GAD-7	7.1 \pm 4.9	5.5 \pm 5.0	1.5	0.342	0.31
BMI	21.2 \pm 2.5	21.7 \pm 3.5	-0.4	0.645	-0.13
睡眠時間(h/日)	6.4 \pm 1.1	6.9 \pm 1.1	-0.5	0.165	-0.46
TEE(kcal/日)	1966.1 \pm 416.7	2178.4 \pm 477.0	-212.3	0.144	-0.46
エネルギー(kcal)	1134.7 \pm 396.8	1322.9 \pm 484.5	-188.1	0.183	-0.41
たんぱく質(g)	45.4 \pm 15.2	49.7 \pm 18.0	-4.3	0.419	-0.25
脂質(g)	37.9 \pm 16.8	46.5 \pm 16.6	-8.6	0.125	-0.52
炭水化物(g)	162.6 \pm 61.8	180.1 \pm 65.1	-17.4	0.399	-0.27
ビタミンD(μ g)	3.3 \pm 3.0	4.5 \pm 3.1	-1.2	0.221	-0.40

Welchのt検定. 記載値は平均 \pm 標準偏差(SD).

TEE=総エネルギー消費量. 食事関連(エネルギー・三大栄養素・ビタミンD)は1日当たりの摂取量.

PHQ-9:0~27点, GAD-7:0~21点(高得点ほど重い). RSES-J:10~40点(高得点ほど自尊感情が高い).

有意に高値であった。脂質およびビタミンD摂取量には有意差は認められなかった。(表4)

5. RSES-J(≤ 20 vs > 20)の2群比較

RSES-Jが20以下の者を自尊感情低値群, 20を超える者を高値群とし比較した。栄養摂取量, 睡眠時間, TEE, BMI, PHQ-9, GAD-7のいずれにおいても有意差は認められなかった。(表5).

考 察

本研究では, BMIはTEEと正の相関を示し, 睡眠時間はTEEと負の相関を示した。このことは, 体格の大きさがTEEに直接反映される一方で, 睡眠時間が長い学生ほど日中の身体活動量が少ない可能性を示唆しており, 睡眠と身体活動のバランスがTEEを介して体格と関連していることが考えられる。

次に, PHQ-9およびGAD-7の群比較では, いずれにおいても点数が低い群で総エネルギーおよび主要栄養素(たんぱく質, 脂質, 炭水化物)の摂取量が多いことが示された(表3, 表4)。これは, 抑うつや不安が低い学生ほど食事が確保され, 必要な栄養素を十分に摂取

できている可能性を示す結果と考えられる。

一方, 自尊感情の点数を高値群と低値群に分けて比較した結果では, 栄養摂取量および睡眠時間に明瞭な群差は認められなかった(表5)。このことは, 自尊感情が抑うつや不安のような症状尺度とは異なり, 栄養や睡眠との関連が間接的である可能性, あるいは本研究の対象数では差を検出しにくかった可能性が考えられる。

睡眠と肥満の関連については, 先行研究において短時間睡眠と肥満との関連が報告されている^{1,2)}。しかし, 本研究ではBMIと睡眠時間との直接的な相関は弱かった一方で, BMIとTEEの間には中程度の正の相関が認められ, 睡眠時間とTEEの間には負の相関が認められた。これらの結果は, 日中の身体活動量を反映するTEEが, 睡眠時間と体格との関係を媒介している可能性を示唆する。そのため, 大学生への健康支援を考える上では, 睡眠時間の延長のみを目的とした介入ではなく, 身体活動の促進を含めた多成分介入がより合理的であると考えられる。

栄養とメンタルヘルスでは, PHQ-9およびGAD-7が高い群において, 総エネルギーならびに主要栄養素(たんぱく質, 脂質, 炭水化物)の摂取量が低いことが示された(表3, 表4)。さらに, 相関分析でもPHQ-9はエネル

ギー、脂質、炭水化物と負の相関を示し、GAD-7もエネルギーおよび脂質と負の相関を示した(表2)。これらの結果は、栄養摂取が相対的に良好な学生ほど抑うつおよび不安が少ない可能性を示唆しており、大学生のメンタルヘルス支援において食事の量と質を整えることの重要性が示されたと考えられる。

一方で、本研究は横断研究であるため、栄養摂取の低下が抑うつ・不安を高めたのか、抑うつ・不安が食欲低下や欠食を介して栄養摂取量を低下させたのか、因果関係の方向は断定できない。しかし、抑うつ・不安が高い学生に対しては、心理面への支援に加えて、欠食の予防や必要量に見合ったエネルギー摂取、主食・主菜の確保など、摂取不足を是正する栄養面の支援を組み合わせることが実践的である。今後は、栄養教育や食環境支援を含む介入研究や縦断研究により、栄養状態の改善がメンタルヘルスに及ぼす影響を検証する必要がある。

全国データおよびコロナ前後の比較として、わが国の大学生ではCOVID-19流行期に抑うつ・心理的苦痛の有症割合が上昇していた^{22-24,26,27}。一般成人のGAD-7指標に関する推定²⁵と比べても、学生集団での負担増が示唆されていた。自施設データにおけるPHQ-9・GAD-7の二群差(表3・表4)は、こうした時代背景に伴う生活習慣の変容(食行動の乱れ、活動・日照の減少)と一致する傾向が認められた。RSES-Jについては、日本の発達軌跡で青年期は低く、その後上昇する傾向が報告され¹⁹、医療系学生での中央値26(IQR 23-27)も報告されていた²⁰。本研究でRSES-J \leq 20の二分が有意差に至らなかった点は、RSES-Jが連続特性であり、 \leq 20は運用上の簡便な目安にすぎないこと^{7,19-21})を反映したと考えられる。

本サンプルのメンタルヘルス指標の群平均(表1)を、全国の大学生データと対比した。まずPHQ-9は本研究で 9.1 ± 5.3 点であり、2015年に全国国立大の新入生を対象として報告されたPHQ-9平均(男子 4.9 ± 3.9 、女子 5.6 ± 4.2 ;総平均は約5点台)²⁸)より約4点高かった。新入生と学年構成の違い・調査時期(本研究はCOVID-19流行後を一部含む可能性)を踏まえても、本サンプルの抑うつ負担は相対的に高い水準であった。

GAD-7は本研究で 6.0 ± 5.0 点であり、COVID-19流行初期(2020年7~9月)に北海道の大学生909名を対象とした調査の平均 4.8 ± 4.8 点²⁹)を上回っていた(差+1.2点、小さめの差)。

RSES-Jは本研究で 23.5 ± 6.1 点であった。日本の健常者ではRSES-Jの平均がおおむね25点前後とされ、医療系大学生では中央値26(IQR 23-27)が報告されていることから^{19,20}、本サンプルの自尊感情は全国水準よりやや低い水準であった。

これらの全国比較は、先に示した「抑うつ・不安群で主要栄養素摂取が低い」傾向(表3・表4)およびコロナ禍での学生のメンタルヘルス悪化報告^{22-24,26,27})と同様の傾向が示され、学内の健康支援では食事の量と質の最適化に睡眠衛生と日中活動(屋外活動・日照を含む)を組み合わせる多成分介入の必要性を一層支持する結果であった。

本研究の強みは、食事記録・生活時間調査・TEE推定を併用し、メンタルヘルスの複数指標(PHQ-9, GAD-7, RSES-J)と統合的に検討した点であった。一方、限界

として、横断デザインで因果推論ができないこと、自己申告に伴う過小申告や日内・日間変動、季節性・日照などの未測定交絡、男女比の偏り、サンプルサイズの制約、多重比較の問題が挙げられた。集団平均でTEEがエネルギー摂取を上回っていたことは、摂取過小申告または活動推定の誤差を示唆し、Goldbergカットオフ等による感度分析が望まれた。今後は、(1)多成分介入試験(栄養教育+睡眠衛生+身体活動)、(2)生化学指標(25-ヒドロキシビタミンD(25(OH)D)、脂肪酸、炎症マーカー)の導入による機序検討、(3)季節・日照・サブリエーションの把握、(4)連続指標を前提とした構造方程式モデルや媒介分析、(5)探索的解析に対する多重比較補正の実施が必要である。

結 論

本研究では、エネルギーおよび主要栄養素摂取量の低下が抑うつ・不安症状の高さと関連し、大学生のメンタルヘルス支援において食事の量と質を整えることの重要性が示された。また、睡眠と身体活動のバランスがTEEを介して体格と関連している可能性が示された。横断研究であるため因果関係は断定できないが、学内の保健・教育施策としては、食事量と質(主食・主菜・脂質の質の最適化)に加え、日中活動・日照曝露および睡眠衛生を組み合わせた多成分アプローチの有用性が示唆される。今後は、過小申告に対する感度分析、FDR補正を含む厳密な統計処理、生化学指標(25(OH)D等)を伴う縦断研究および介入研究により、機序と有効性の検証が求められる。

謝 辞

データ整備と調査にご協力いただいた関係各位、対象学生の皆さまに深謝申し上げます。

引用文献

- 1) Gangwisch J. E., Malaspina D., Boden-Albala B., Heymsfield S. B. (2005) Inadequate sleep as a risk factor for obesity: analyses of the NHANES I. *Sleep* 28: 1289-1296, DOI: 10.1093/sleep/28.10.1289
- 2) Chaput J. P., Després J. P., Bouchard C., Tremblay A. (2007) Short sleep duration is associated with reduced leptin levels and increased adiposity. *Obesity* 15: 253-261, DOI: 10.1038/oby.2007.512
- 3) Lai J. S., Hiles S., Bisquera A., Hure A. J., McEvoy M., Attia J. (2014) A systematic review and meta-analysis of dietary patterns and depression in community-dwelling adults. *The American Journal of Clinical Nutrition* 99: 181-197, DOI: 10.3945/ajcn.113.069880
- 4) Li Y., Lv M. R., Wei Y. J., Sun L., Zhang J. X., Zhang H. G., Li B. (2017) Dietary patterns and depression risk: a meta-analysis. *Psychiatry Research* 253: 373-382, DOI:

- 10.1016/j.psychres.2017.04.020
- 5) Parker G. B., Brotchie H., Graham R. K. (2017) Vitamin D and depression. *Journal of Affective Disorders* 208: 56–61, DOI: 10.1016/j.jad.2016.08.082
 - 6) Mischoulon D., Freeman M. P. (2013) Omega-3 fatty acids in psychiatry. *Psychiatric Clinics of North America* 36: 15–23, DOI: 10.1016/j.psc.2012.12.002
 - 7) Mimura C., Griffiths P. (2007) A Japanese version of the Rosenberg Self-Esteem Scale: translation and equivalence assessment. *Journal of Psychosomatic Research* 62: 589–594, DOI: 10.1016/j.jpsychores.2006.11.004
 - 8) 内田知 (2010) ローゼンバーク自尊感情尺度 (RSES) の信頼性および妥当性の検討. *東北大学大学院教育学研究科研究年報* 59: 257–266
 - 9) 文部科学省 (2020). *日本食品標準成分表2020年版 (八訂)*
 - 10) Ainsworth B. E., Haskell W. L., Herrmann S. D., Meckes N., Bassett D. R., Jr, Tudor-Locke C., Leon A. S. (2011) Compendium of physical activities: a second update of codes and MET values. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 43: 1575–1581, DOI: 10.1249/MSS.0b013e31821eece12
 - 11) 厚生労働省 (2013). *健康づくりのための身体活動基準2013/身体活動指針 (アクティブガイド)*
 - 12) 厚生労働省 (2020). *日本人の食事摂取基準 (2020年版): 基礎代謝基準値表*, ISBN : 978-4804114088.
 - 13) Kroenke K., Spitzer R. L., Williams J. B. W. (2001) The PHQ-9: validity of a brief depression severity measure. *Journal of General Internal Medicine* 16: 606–613, DOI: 10.1046/j.1525-1497.2001.016009606.x
 - 14) Muramatsu K., Miyaoka H., Kamijima K., Muramatsu Y., Tanaka Y., Hosaka M., Ono Y. (2018) Performance of the Japanese version of the Patient Health Questionnaire-9 (J-PHQ-9) for depression in primary care. *General Hospital Psychiatry* 53: 64–69, DOI: 10.1016/j.genhosppsy.2018.03.007
 - 15) Levis B., Benedetti A., Thombs B. D. (2019) Accuracy of Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) for screening to detect major depression: individual participant data meta-analysis. *BMJ* 365: 11476, DOI: 10.1136/bmj.11476
 - 16) Spitzer R. L., Kroenke K., Williams J. B. W., Löwe B. (2006) A brief measure for assessing generalized anxiety disorder: the GAD-7. *Archives of Internal Medicine* 166: 1092–1097, DOI: 10.1001/archinte.166.10.1092
 - 17) Doi S., Ito M., Takebayashi Y., Muramatsu K., Horikoshi M. (2018) The Japanese version of the Generalized Anxiety Disorder 7-item (GAD-7) scale as a screening tool: a validation study. *Frontiers in Psychology* 9: 1741, DOI: 10.3389/fpsyg.2018.01741
 - 18) Brown R. A. (2010) The translation equivalence of two Japanese Versions of the Rosenberg Self-Esteem Scale. *Information and Communication Studies* 42: 1–7
 - 19) Ogihara Y., Kusumi T. (2020) The developmental trajectory of self-esteem across the life span in Japan: age differences in scores on the Rosenberg Self-Esteem Scale from adolescence to old age. *Frontiers in Public Health* 8: 132, DOI: 10.3389/fpubh.2020.00132
 - 20) Kayama R., Suzumura S., Sugihara T., Nagamatsu M., Higa K., Nishida Y. (2024) A cross-sectional study of self-esteem, psychological factors, and academic performance among occupational therapy students in Japan. *Fujita Medical Journal* 10: 77–85, DOI: 10.20407/fmj.2024-018
 - 21) Schmitt D. P., Allik J. (2005) Simultaneous administration of the Rosenberg Self-Esteem Scale in 53 nations: exploring the universal and culture-specific features of global self-esteem. *Journal of Personality and Social Psychology* 89: 623–642, DOI: 10.1037/0022-3514.89.4.623
 - 22) Nomura K., Minamizono S., Maeda E., Kimura T., Hirayama J., Urabe G., Goto R. (2021) Cross-sectional survey of depressive symptoms and suicide-related ideation among Japanese university students during the COVID-19 pandemic. *Environmental Health and Preventive Medicine* 26: 30, DOI: 10.1186/s12199-021-00953-1
 - 23) Nomura K., Minamizono S., Maeda E., Kimura T., Hirayama J., Sugimoto T., Yamamoto Y. (2022) Measurement of the mental health of Japanese university students during the COVID-19 pandemic across multiple faculties and campuses: a cross-sectional study. *Frontiers in Psychology* 13: 863300, DOI: 10.3389/fpsyg.2022.863300
 - 24) Seto M., Kato T., Takagi S., Takeyama M., Koseki S. (2023) Mental health problems among university students under the prolonged COVID-19 pandemic in Japan: a repeated cross-sectional survey. *Tohoku Journal of Experimental Medicine* 260: 1–11, DOI: 10.1620/tjem.2023.J012
 - 25) Matsuyama S., Otsubo T., Nomoto K., Higa K., Takashio A., Kunisawa S. (2024) Prevalence of generalized anxiety disorder in Japan: a general population survey. *Neuropsychiatric Disease and Treatment* 20: 1355–1366, DOI: 10.2147/NDT.S456272
 - 26) Fujii Y., Asakura S., Takanobu K., Watanabe S., Toyoshima K., Mitsui N., Kako Y., Hashino S., Kusumi I. (2021) Prevalence of depressive symptoms and psychological distress in Japanese university-enrolled students before and during the coronavirus disease 2019 pandemic. *Psychiatry and Clinical Neurosciences* 75: 294–295, DOI: 10.1111/pcn.13265
 - 27) Shiratori Y., Ogawa T., Ota M., Sodeyama N., Arai T., Tachikawa H. (2024) Comparison of depressive symptoms between international and domestic students in a Japanese university: pre- and post-COVID-19 pandemic. *Brain Sciences* 14: 447, DOI: 10.3390/brainsci14050447
 - 28) 藤田和樹, 小島理永, 島本英樹, 内藤智之. (2019) 大学新入生における行動変容ステージモデルを導入した身体活動と抑うつ症状の関連. *学校保健研究*

61: 246–257, DOI: 10.20812/jpnjshhealth.61.5_246

- 29) 飯田昭人, 水野君平, 入江智也, 川崎直樹, 齊藤美香, 西村貴之. (2021) 新型コロナウイルス感染拡大状況における遠隔授業環境や経済的負担感と大学生の精神的健康の関連. 心理学研究 92: 367–373, DOI: 10.4992/jjpsy.92.20339

補足資料

メンタルヘルスアンケート (PHQ-9, GAD-7, RSES-J: 10～40点)

【PHQ-9】

選択肢(0: 全くない, 0: まったくない 1: ときどきある 2: 半分以上の日である 3: ほとんど毎日ある)の中から最もよくあてはまるものを一つ選び、その数字に○をつけてください。

1. 物事に対して興味や喜びを感じられなかった
2. 気分が落ち込んだ、憂うつになった、絶望的に感じた
3. 寝つきが悪い、または眠りすぎる
4. 疲れやすい、気力がない
5. 食欲がない、または食べ過ぎる
6. 自分がダメな人間だ、自分や家族を傷つけたと感じる
7. 集中することが難しい
8. 他人が気づくほど動作が遅くなった／落ち着きがない
9. 自傷や死について考えたことがある

【GAD-7】

選択肢(0: 全くない, 0: まったくない 1: ときどきある 2: 半分以上の日である 3: ほとんど毎日ある)の中から最もよくあてはまるものを一つ選び、その数字に○をつけてください。

1. 神経質になったり、落ち着かないと感じる
2. 心配しすぎて止められない
3. ささいなことでも心配する
4. リラックスするのが難しい
5. 落ち着かず、じっとしていられないと感じる
6. いらいらしやすい、我慢がきかない
7. 不安で何か悪いことが起こるのではと感じる

【自己肯定感尺度(RSES-J)】

選択肢(1: まったくそう思わない 2: あまりそう思わない 3: ややそう思う 4: とても そう思う)の中から最もよくあてはまるものを一つ選び、その数字に○をつけてください。

1. 私は、自分自身にだいたい満足している
 2. 時々、自分はまったくダメだと思ふことがある
 3. 私には、けっこう長所があると感じている
 4. 私は、他の大半の人と同じくらいに物事がこなせる
 5. 私には誇れるものが大してないと感じる
 6. 時々、自分は役に立たないと強く感じることもある
 7. 自分は少なくとも他の人と同じくらい価値のある人間だと感じる
 8. 自分のことをもう少し尊敬できたらいいと思う
 9. よく、私は落ちこぼれだと思ってしまう
 10. 私は、自分のことを前向きに考えている
-