

地域在住高齢者における食品摂取の多様性と睡眠の質との関連

研究分担者 吉崎貴大、渡邊裕、平野浩彦

研究協力者 山本かおり

研究要旨

加齢に伴い睡眠状況が悪化することが明らかになっている。睡眠状況の悪化は認知機能の低下や、その先の要介護といった健康問題に繋がり、その予防策として食事因子が関連することが報告されている。しかし、これまでの報告では高齢者の食事因子と睡眠の質の関係についての検討が不十分であり、適切な介入方法の確立には至っていない。そこで本研究は高齢期で低下する傾向にある睡眠効率に着目し、食品摂取の多様性と睡眠効率との関連を検討した。2016年の高島平 study に参加した70歳以上の地域在住高齢者7614名を解析対象者とした。調査項目は、基本特性や習慣的な睡眠に関する項目、食品摂取の多様性である。本研究では来場型検診を受診した1042名（70-96歳）を分析対象とした。食品摂取の多様性の評価には、熊谷らによる10食品群から構成される食品摂取の多様性得点（以下、DVS）を用い、3分位に分け、T1群（0-2点）、T2群（3-5点）、T3群（6点以上）とした。習慣的な睡眠の把握には、起床時刻、就寝時刻、睡眠時間を把握し、夜間の睡眠効率を算出した。睡眠効率の算出は睡眠時間を床上時間（就寝時刻 - 起床時刻）で除して求めた。尚、睡眠効率のカットオフ値は75%とした。解析には、連続変数は線形回帰分析を、カテゴリー変数には χ^2 検定、またはグットマンクラスカルの γ 係数を用いた。更に、多変量解析ではDVSのカテゴリー変数を独立変数、睡眠効率を従属変数とした。対象者の平均年齢は77.5 \pm 4.9歳であった。単変量解析ではDVSが高値を示すほど、睡眠効率が良い者の割合が有意に高値を示した。ロジスティック回帰分析の結果では、調整変数を加えた多変量モデルにおいて、DVSの最も低いT1群に対して、睡眠効率が75%未満の者のT2群、T3群のオッズ比（95%信頼区間）はそれぞれ、0.83（0.54-1.29）、0.50（0.28-0.90）であった（傾向性のp値=0.023）。地域在住高齢者において多様な食品を摂取することは、睡眠効率と有意に関連していた。

A. 研究目的

1960年以降、日本人の睡眠時間は減少を続けている。2016年の日本の国民健康・栄養調査では、睡眠で休養が十分とれていない者の割合は70歳以上では11.2%であり、

調査開始後初めて10%を超えた。高齢者の約29.5%が睡眠障害を抱えており、特徴としては、加齢による総睡眠時間の減少、睡眠効率の低下、中途覚醒の増加、睡眠時無呼吸症候群の罹患者の増加が挙げられてい

る。高齢者にとって睡眠の質の低下は心身へ悪影響を及ぼすことが分かっている。例えば、睡眠時間の不足は心血管疾患による死亡リスクを高めること、浅く分断された睡眠は歩行スピードや握力の低下と関連すること、長い睡眠潜時は高齢者の認知機能の低下と関わること、また、睡眠効率が低い者は、転倒・骨折の発生リスクが高まるということが明らかとなっている。転倒および骨折は、要支援・要介護、更にはその先の死亡との関連が強いことから、睡眠の質の改善は高齢社会において取り組むべき重要な課題である。

睡眠の質の低下には、加齢や交代制勤務、騒音や室温といった睡眠環境が関わること、さらには食事が関わるということが報告されている。日本の厚生労働省が策定した「健康づくりのための睡眠指針 2014」では、良質な睡眠を促進し、生活習慣病を予防する目的で、適切な運動習慣や睡眠環境の整備に関する提案が全 12 項目提示されている。しかし、食事に関する項目には「適度な運動、しっかり朝食、ねむりとめざめのメリハリを」という記載があるものの、具体的な内容は示されていない。

先行研究では、食事の質と睡眠の質との関連が検討されている。食事の質を評価する方法としては、対象者の食事摂取状況に基づき、主成分分析といった統計的手法を用いて食事パターンを事後的に抽出する事後定義型と、食事ガイドラインや栄養学の知見から事前に定めた構造化質問票をもとに、地中海食スコアや食事バランススコアといった食事のスコアを算出して食事パターンを評価する事前定義型の方法がある。先行研究ではこれらの方法で算出した食事の質

と睡眠の質との関係を検討している。しかしながら、主成分分析による食事パターンの抽出は、対象集団によって特定の食事パターンを構成する食品が異なる可能性がある。また、地中海食スコアや食事バランススコアは算出方法が煩雑である。つまり高齢者がこれらの方法を用いてに自身の食生活の状況を把握し、それを基に食事と睡眠の質を改善することは困難である。そこで我々は、簡便に食生活を把握できる食品摂取の多様性得点 (Dietary variety score、以下 DVS) を用いた食事の状態と睡眠の質との関連を明らかにできれば、DVS を用いて高齢者自身が食事の改善を通して睡眠の質を改善することができると考えた。従って本研究では、DVS と睡眠の質の関連を検討した。

B. 研究方法

1. 対象者

本研究は、2016 年 10 月-12 月、東京都高島平地区に在住する者に対して、郵便留置回収法による 1 次調査と健診会場での来場型調査による 2 次調査の 2 段階で実施した。郵送留置回収法を実施し、回収後返却の者 2 名、返送が無かった者 2182 名、調査拒否者 89 名を除く 5341 名に対して、2 次調査アンケートを郵送した。郵送者に対して、住所不明、死亡、転居の者 11 名、2 次調査アンケートの回答を提出しなかった者 3969 名を除外し、1361 名を対象者とした (返送率 25.5%)。除外基準は、睡眠効率、DVS、睡眠薬の有無、Mini-Mental State (以下、MMSE) への回答内容に欠損があった者 62 名、さらに、認知障害が中等度以上である者 12 名 (MMSE が 18 点未満)、睡眠の質を

改善するために睡眠薬を使用している者 245 名とし、最終的に 1042 名が解析に含まれた。

2. 調査項目

今回の調査にて収集した項目を以下に示す。各項目は主たる対象者に対する調査票を用いた事前調査と、後日、健診会場での来場型検診による 2 次調査の 2 段階で実施した。

【郵送調査】

基本属性：年齢、性別（男性、女性）、教育年数、喫煙習慣（あり＝吸う、なし＝以前は吸っていたが今は吸っていない、吸ったことはない）、飲酒習慣（あり＝毎日から 1 週間未満、なし＝以前は飲んでいたら今は飲んでいない、もともと飲まない）、運動習慣（あり＝軽い体操もしくは、運動・スポーツを週 3 回以上行っている、なし＝軽い体操もしくは、運動・スポーツを週 2 回以下行っている）、居住状況（一人暮らし、それ以外）を把握した。

精神健康度：老年期の抑うつ症状を把握するための老年期うつ病評価尺度（Geriatric Depression Scale 短縮版、以下 GDS）で把握した。

睡眠状況：過去一か月あたりの就寝時刻、起床時刻、入眠時間、睡眠時間、昼寝時間、睡眠薬使用の有無を把握し、睡眠中間時刻と、夜間の睡眠効率を算出した。睡眠中間時刻は、就寝時刻と起床時刻の中間時刻とした。睡眠効率の算出には実際の睡眠時間を床上時間（就寝時刻 - 起床時刻）で除し、睡眠の質を評価した。本研究では米国の国立睡眠財団の睡眠の質に関する推奨事項を参考に、睡眠効率が 75% 未満を睡眠の質が悪いと評価した。

【来場型検診】

食生活：食生活の評価には、熊谷らが開発した DVS を用いて食生活を評価した。これは、肉、魚介類、卵、大豆・大豆製品、牛乳、緑黄色野菜、海草類、いも、果物、油の 10 種類の食品ベースで構成されている。10 種類の食品を使用したそれぞれの料理に関して、「毎日食べる」1 点を、「それ以外」は 0 点とし、0 から 10 点の得点範囲とした。10 食品を 1 日に組み合わせるほど得点が高くなる。

既往症：参加者が持参したお薬手帳の情報から過去と現在の糖尿病の罹患の有無（1 型、2 型）を把握した。

血液検査：随時採血を行い、高齢者の栄養状態を把握する指標として、血清アルブミン値（g/dl）のデータを把握した。

体格検査：身長、体重を把握した。BMI は体重を身長²で割って求めた。

3. 統計・解析

結果は平均値±標準偏差、人数（%）あるいはオッズ比（95%信頼区間）で示した。DVS は男女合わせて、2 点以下を T1 群、3 から 5 点を T2 群、6 点以上を T3 群とし 3 群に分けた。単変量解析では、カテゴリ変数には χ^2 検定、順序尺度の変数にはグッドマン・クラスカルの γ 係数、連続変数には線形回帰分析を用いた。多変量解析ではロジスティック回帰分析を使用し、睡眠の質の良否を従属変数とし、DVS を独立変数として投入した。なお、多変量モデルでは調整変数として性別（1 = 男性、2 = 女性）、年齢（連続変数、歳）、BMI（連続変数、kg/m²）、飲酒習慣（0 = なし、1 = あり）、喫煙習慣（0 = なし、1 = あり）、運動習慣（0 = なし、1 = あり）、糖尿病罹患の有無（0 = な

し、1 = あり) 居住状況(1 = 一人暮らし、2 = それ以外) GDS (連続変数、得点) 睡眠中間時刻(連続変数、時刻)を投入した。全ての解析は、IBM SPSS Statistics ver24.(日本アイ・ピー・エム株式会社、東京)を用いた。検定はすべて両側検定とし、統計的有意水準は5%とした。

4. 倫理面への配慮

本研究は地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター倫理委員会の人を対象とする医学系研究に関する倫理指針に関する倫理審査委員会の承認を得て実施し(2016年第32号) 調査対象者に対し個別に文書による説明を行い、書面による同意を得た上で実施した。

C. 結果

1. 食品摂取の多様性スコア別における対象者特性の比較 (Table1)

T1 群から T3 群における対象者特性の比較を表 1 に示した。解析対象者は女性 585 名、男性 457 名であり、平均年齢は 77.5±4.9 歳であった。T1 群は 356 名、T2 群は 426 名、T3 群は 260 名であった。DVS が高いほど、年齢が有意に高く、女性が有意に多く、運動習慣のある者が有意に多く、GDS のスコアが有意に高かった。しかし、BMI、血清アルブミン値、教育年数、居住状況、飲酒習慣、喫煙習慣との間に有意な関連はなかった。

2. 食品摂取の多様性スコア別における睡眠状況の比較 (Table2)

T1 群から T3 群における睡眠状況の比較を表 2 に示した。DVS が高い群ほど、起床時刻が有意に早く、入眠時間が有意に短く、睡眠効率⁷⁵が 75%以上の者の割合が有

意に多かった。就寝時刻、睡眠時間、睡眠中間時刻、昼寝時間とは有意な関連がなかった。

3. 多変量ロジスティック回帰分析による食品摂取の多様性と睡眠の質との関連 (Table3)

DVS と睡眠効率との関連について多変量ロジスティック回帰分析を行った結果を表 3 に示した。DVS と睡眠効率の関連では、単変量解析では T1 群に対する T2 群、T3 群のオッズ比(95%信頼区間)が、それぞれ 0.91 (0.60-1.39) 0.56 (0.33-0.97) であった (p for trend = 0.047)。さらに、年齢、性別、BMI、飲酒習慣、喫煙習慣、運動習慣、糖尿病罹患の有無、居住状況、GDS、睡眠中間時刻を調整変数として投入した多変量モデルでは T1 群に対する T2 群、T3 群が、それぞれ 0.83 (0.54-1.29) 0.48 (0.28-0.90) であった (p for trend = 0.023)。

D. 考察

本研究は DVS を用い、地域在住高齢者における睡眠の質との関連を明らかにすることを目的とした。その結果、DVS は睡眠効率との間に有意な関連を示した。地域在住高齢者において多様な食品を摂取する者は睡眠の質が良好であることが示唆された。

本研究の対象者は対象地域在住の 70 歳以上の日本人の高齢者であること、使用した食事内容の評価方法は特別な解析や計算を必要としない方法であり、誰でも容易に得点を算出できる点が、先行研究とは異なる。DVS は、誰でも容易に使用できるツールであり、それを用いた体力の向上に対する介入効果も明らかになっている。先行研究では、DVS の使用による食事指導の介入

により、介入前後で DVS の得点が有意に増加した。今後、食生活状況を DVS といった簡易ツールを使用し、睡眠の質が悪い可能性のあるリスク者を抽出すること、リスク者への食事の改善を促すツールとして DVS が有用である可能性がある。

これまでの高齢期の睡眠と栄養に関する先行研究では、60 歳以上の高齢者を対象とした縦断研究で、食品ごとの摂取量から Mediterranean Diet score を算出し、スコアを遵守している者ほど、睡眠時間が長く、睡眠不足の者が少ないことと関連することが明らかになっている。さらに、18 歳から 70 歳を対象とした横断研究では、主成分分析によって食事パターンを抽出し、“Healthy pattern”である者ほど、入眠が困難である者が少ないことが明らかになっている。従って、多様な食品摂取と睡眠の質が関連することが明らかであり、本研究結果はこれら先行研究の結果を支持する結果となった。

本研究は横断研究のため、食品摂取の多様性と睡眠効率のメカニズムは解明されないが、先行研究を基にいくつかの可能性が考えられる。DVS は食品ベースでの肉、魚介類、卵、大豆・大豆製品、牛乳、緑黄色野菜、海藻類、いも、果物、油で構成されている。先行研究では、たんぱく質と炭水化物、アミノ酸の組み合わせが、良い睡眠の質と関連することが報告されている。一方で、炭水化物とたんぱく質の摂取バランスは、睡眠・覚醒リズムを調節するセロトニンとメラトニンの前駆体であるトリプトファンの血液から脳への輸送に参与していることが示されており、たんぱく質と、炭水化物の摂取の必要性が示されている。さらに、牛乳と乳製品、マグネシウムの摂取

が睡眠の質と関連していることが報告されている。従って、これらの栄養素や食品を組み合わせることは、多様な食品を摂取している事と良い睡眠の質との関連を説明するかもしれない。

さらに、DVS は 10 食品の摂取向上を目指すツールとして活用されており、介入研究や、介護予防プログラムに活用されている。いずれも、介入の効果が得られていることから、良い食習慣を目指すポピュレーションアプローチを実践するために DVS を使用することは有用と考える。今後、DVS を使用し、高齢者の栄養状態の維持・改善の検討、更には、その先の睡眠の質の改善に繋げることを検討することは研究課題である。さらには、本研究で簡易な食生活の評価が、睡眠の質と関連があることが明らかになったことで、今後の介入試験等による因果関係の検証の可能性が広がったことは意義がある。今後、DVS を用いた因果関係検証のための研究が行われることを期待したい。

本研究の限界点として、1 つ目に、本研究は横断研究であることから因果関係は分からない点である。しかしながら、本研究では、多様な食品を組み合わせることが良い睡眠効率と関連があることを検討したかったため、睡眠薬使用の者は除外した。2 つ目に、対象者は来場型健診に参加した意欲のある健康な高齢者に関する結果である可能性がある点である。しかし、本研究は対象地域に在住する 75 歳以上の全高齢者である悉皆調査である。さらに、本解析で除外された対象者との年齢や性別の割合に差は見られなかった。3 つ目に、本解析において交絡因子の可能性のある生活習慣

(朝食欠食、夜間の勤務状況、朝型夜型指向性)が把握できていない点である。ただし、朝型夜型指向性と相関のある睡眠中間時刻を算出し多変量解析で調整変数として投入した。また、夜間勤務している者は睡眠時間帯が異なるため、日勤者との違いは睡眠中間時刻で評価できている可能性が高く、欠食者に関しても夜型の者が多いことから、睡眠中間時刻の投入で、これらの交絡の影響を取り除けたことが推察される。

E. 結論

食品摂取の多様性が高い睡眠効率と関連することが明らかになったことから、健常な高齢者において多様な食品を摂取することは、良い睡眠の質である可能性がある。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

1) 山本かおり、本川佳子、横山友里、吉崎貴大、矢野友啓、新開省二、渡邊裕
大都市在住高齢者の食品摂取の多様性と睡眠状況との関連

2019年度 日本栄養改善学会学術総会
発表予定

H. 知的財産権の出願・登録状況

なし

Table1 食品摂取の多様性スコア別における対象者特性の比較

	Total (n=1042)	DVS			p values
		T1(0-2points) n=356	T2(3-5points) n=426	T3(6-10points) n=260	
年齢(歳) [†]	77.5 ± 4.9	76.9 ± 4.6	77.4 ± 4.8	78.2 ± 5.3	< 0.001
性別(%) [‡]					
男性	457 (43.9)	195 (54.8)	175 (40.9)	87 (33.5)	< 0.001
女性	585 (56.1)	161 (45.2)	251 (59.1)	173 (66.5)	
BMI(kg/m ²) [†]	23.2 ± 10.7	24.4 ± 16.1	22.5 ± 3.0	22.5 ± 9.5	0.065
血清アルブミン(g/dl) ^{†‡}	4.2 ± 0.3	4.2 ± 0.3	4.2 ± 0.3	4.2 ± 0.3	0.653
< 3.8	44 (4.7)	14 (4.3)	13 (3.4)	17 (7.2)	0.221
3.8 ≤	899 (95.3)	309 (95.7)	370 (96.6)	220 (92.8)	
教育年数(年) [†]	12.9 ± 2.7	12.8 ± 2.9	12.6 ± 2.5	13.0 ± 2.8	0.425
居住状況(%) [§]					
一人暮らし	382 (37.3)	145 (41.2)	147 (35.3)	90 (35.4)	0.111
その他	641 (62.7)	207 (58.8)	270 (64.7)	164 (64.6)	
飲酒習慣(%) [‡]					
いいえ	577 (56.5)	186 (53.6)	236 (56.1)	155 (61.3)	0.068
はい	444 (43.5)	161 (46.4)	185 (43.9)	98 (38.7)	
喫煙習慣(%) [‡]					
いいえ	965 (93.2)	321 (91.5)	397 (93.4)	247 (95.4)	0.053
はい	70 (6.8)	30 (8.5)	28 (6.6)	12 (4.6)	
運動習慣(%) [‡]					
いいえ	487 (46.7)	198 (55.6)	192 (45.1)	97 (37.3)	< 0.001
はい	555 (53.3)	158 (44.4)	234 (54.9)	163 (62.7)	
GDS(点) [†]	3.6 ± 3.2	4.0 ± 3.4	3.5 ± 3.3	3.1 ± 2.8	< 0.001

Abbreviations: BMI; Body Mass Index, GDS; Geriatric Depression Score

値は平均値 ± 標準偏差、もしくは人数 (%) で示した。

‡グッドマン・クラスカルの係数, §²検定

Table2 食品摂取の多様性スコア別における睡眠状況の比較

	Total (n=1042)	DVS			p values
		T1(0-2points) n=356	T2(3-5points) n=426	T3(6-10points) n=260	
就寝時刻(時:分) [†]	22:42 ± 1:23	22:44 ± 1:21	22:41 ± 1:32	22:40 ± 1:07	0.411
起床時刻(時:分) [†]	6:19 ± 1:15	6:22 ± 1:23	6:21 ± 1:13	6:10 ± 1:07	0.029
睡眠潜時(時:分) [†]	0:19 ± 0:19	0:22 ± 0:22	0:19 ± 0:19	0:16 ± 0:15	< 0.001
睡眠時間(時:分) [†]	6:46 ± 1:10	6:45 ± 1:11	6:46 ± 1:10	6:47 ± 1:08	0.891
睡眠中間時刻(時:分) [†]	2:30 ± 1:07	2:33 ± 1:11	2:31 ± 1:10	2:25 ± 0:56	0.085
睡眠効率 [‡]					
75% ≤	920 (88.3)	308 (86.5)	373 (87.8)	239 (91.9)	0.043
75% >	122 (11.7)	48 (13.5)	53 (12.2)	21 (8.1)	

値は平均値 ± 標準偏差、もしくは人数 (%) で示した。

[†]線形回帰分析, [‡]グッドマン・クラスカルの係数

Table3 多変量ロジスティック回帰分析による食品摂取の多様性と睡眠の質との関連

	DVS			p for trend
	T1(0-2points)	T2(3-5points)	T3(6-10points)	
DVS				
睡眠効率 (75% cut-off points)				
Crude	1.0 (Ref.)	0.91 (0.60-1.39)	0.56 (0.33-0.97)	0.047
Multivariable adjusted model	1.0 (Ref.)	0.83 (0.54-1.29)	0.50 (0.28-0.90)	0.023

OR, odds ratio; CI, confidence interval

Multivariable adjusted modelは、年齢(歳)、性別、BMI(kg/m²)、飲酒習慣(はい、いいえ)、喫煙習慣(はい、いいえ)、運動習慣(はい、いいえ)、居住状況(一人暮らし、その他)、15-item Geriatric Depression Scale score(点)、糖尿病の有無(はい、いいえ)、睡眠中間時刻(時:分)