

厚生労働科学研究費補助金（循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業）  
分担研究報告書

非高齢者の睡眠の質に対する介入効果のエビデンスの評価

研究分担者	猪村 剛史	広島都市学園大学健康科学部 講師
	光武 翼	福岡国際医療福祉大学医療学部 講師
	出口 直樹	広島大学大学院人間社会科学研究科 研究員 東京都健康長寿医療センター研究所 研究員
研究協力者	田中 亮	広島大学大学院人間社会科学研究科 教授
	廣濱 賢太	広島大学大学院人間社会科学研究科 教育研究補助職員
	堀 智成	広島大学大学院人間社会科学研究科 教育研究補助職員

研究要旨

【目的】非高齢者における睡眠の質に対する様々な睡眠衛生介入の効果を整理し、最適な介入を同定することを目的とした。

【方法】論文データベースである Cochrane Central Register of Controlled Trials、Medline、Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature、Physiotherapy Evidence Database、Scopus を包括的に検索し、ランダム化比較試験のシステマティックレビューおよびネットワークメタアナリシスを実施した。

【結果】非高齢者における様々な睡眠衛生介入の効果を検討した 27 編のランダム化比較試験が抽出され、24 編のランダム化比較試験がネットワークメタアナリシスに適用された。ネットワークメタアナリシスの結果、レジスタンストレーニングが非高齢者の睡眠の質を改善するために最も効果的な介入であることが示された。さらに、運動介入だけでなく、身体活動や栄養介入が睡眠の質の改善に影響を与えることが明らかになった。

【結論】レジスタンストレーニングは、非高齢者の睡眠の質を改善するための最も効果的な介入の一つとなりうる。

A. 研究目的

ロコモティブシンドローム（ロコモ）の有病率は加齢とともに増加するが、40代、50代の非高齢者でも約40%から50%がロコモの基準を満たしていることが報告されている<sup>1</sup>。驚くべきことに、40歳未満であっても男性の21.7%、女性の25%がロコモの基準を満たしていることが知られ<sup>1</sup>、若年者でも自身の健康状態に注意を払う必要がある。

フレイルは、生物学的予備能力の低下とストレス要因に対する抵抗力が低下した状態である。フレイルは睡眠サイクルの乱れに繋がると報告されており、フレイルと睡眠障害の密接な関係も指摘されている<sup>2</sup>。

睡眠は身体的・認知的・心理的健康にとって重要である。睡眠の質の低下は成人の一般的な問題であり、その有病率は12%から40%と推定されている<sup>3,4</sup>。睡眠の質が良くない場合、その後の人生の早い時期にフレイルになるリスクがある<sup>5</sup>。したがって、早期の効果的な睡眠衛生介入は、非高齢者における将来の身体不調リスクを軽減させ、健康的な加齢を実現するために役立つ可能性がある。高齢者に対する睡眠衛生介入の効果は研究が盛んであるが、非高齢者の睡眠の質を改善するために最適な睡眠衛生介入は明らかにされていない。本研究

では、非高齢者における睡眠の質に対する様々な睡眠衛生介入の効果を整理し、最適な介入を同定することを目的にランダム化比較試験のシステマティックレビューおよびネットワークメタアナリシスを実施した。

B. 研究方法

1. 倫理的配慮

本システマティックレビューは、Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses に則り実施した。また、本システマティックレビューのプロトコルを UMIN-CTR に登録した上で実施した（ID：UMIN000050666）。

2. 論文検索

論文検索には、論文データベース Cochrane Central Register of Controlled Trials、Medline、Cumulative Index to Nursing and Allied Health Literature、Physiotherapy Evidence Database、Scopus を用いた。

検索式は、「intervention」と「outcome」を「AND」operator で組み合わせて作成した。「intervention」は、睡眠衛生介入（薬理的介入は除く）と定義した。「outcome」は、睡眠の質とした。また、コンセプトごとに、Medical Subject Heading と同義語を

「OR」 operator で組み合わせた。

### 3. 選択・除外基準

本システマティックレビューの選択基準は以下の通りとした。1) 医師による疾患の診断を受けていない健常成人、2) 研究対象者の平均年齢が 64 歳以下、3) 睡眠の質や量の改善を目的とした睡眠衛生介入 (栄養介入、生活習慣の改善、運動、身体活動等) が行われている、4) 睡眠の質や量が定量的に評価されている (主観的評価と客観的評価を含む)、5) 研究デザインがランダム化比較試験、6) 査読付き学術誌に掲載。除外基準は以下の通りとした。1) 研究対象者が妊娠中または分娩後、2) 研究対象者が睡眠障害を有する場合、3) 薬剤の使用、4) 睡眠衛生以外の非薬理学的介入の実施、5) メタアナリシスを行うための記述統計がない。

### 4. 研究の選択とデータ抽出

2名の独立した研究者により、論文のタイトルとアブストラクトによる一次スクリーニングを実施した。基準を満たすと思われる論文は、2名の独立した研究者による全文レビューの対象とした。

データ抽出は、Microsoft Excel 2019 で作成したスプレッドシートに、平均値、標準偏差、サンプルサイズ、95%信頼区間等を抽出した。原著論文より十分な情報が得られない場合は、「Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions」で推奨されている方法を用いてデータを推定した。

### 5. バイアスリスクの評価とネットワークメタアナリシス

Cochrane Risk of Bias ツールを用いて、2名の独立した研究者が評価を行った。ネットワークメタアナリシスの実施には、統計ソフト R を用いた。

### 6. GRADE 評価

GRADE-NMA (Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation for NMA)を用いてエビデンスの質を評価した。エビデンスの質は、risk of bias (バイアスリスク)、inconsistency (非一貫性)、imprecision (不精確)、その他の交絡因子 (出版バイアスを含む)の4つのドメインに基づいて評価した。

### C. 研究結果

5つのデータベースを用いて文献検索を行った結果、4,284件の論文が同定された。データベース間の重複論文の削除後に一次スクリーニングを実施した。残った239編のフルテキストを取得し、適格性を

評価した結果、212編が除外された。最終的には、27編が本システマティックレビューの対象に含まれた。ネットワークメタアナリシスにおいては、3編がサブネットワークを構成したために除外され、24編が組み入れられた。

システマティックレビューの対象となった論文の特徴として、サンプルサイズは19~495人であった。研究対象者の平均年齢は16.0~62.2歳 (介入群16.4~61.1歳、対照群16.0~62.2歳)であった。睡眠の質改善のために行われた運動の種類として、有酸素運動、レジスタンストレーニング、ウォーキング、ヨガ、瞑想、バドゥアンジンが含まれた。睡眠の質は、アクチグラフまたは Pittsburgh Sleep Quality Index や Epworth Sleepiness Scale 等の質問紙表を用いて評価された。

ネットワークメタアナリシスの結果、レジスタンストレーニングのみを行った群や身体活動のみの群において、対照群と比較して睡眠の質が有意に改善した (図1)。また、栄養介入のみ行った群や栄養介入と身体活動の組み合わせを行った群において、対照群と比較して睡眠の質が改善した。興味深いことに、レジスタンストレーニングの95%信頼区間は、他の介入の95%信頼区間と重なっておらず、レジスタンストレーニングが他の介入と比較して睡眠の質を有意に改善したことを示す結果となった。

バイアスリスクを評価した結果、バイアスリスクが高いと評価された項目が3つあった研究は4編であった。バイアスリスクが高いと評価された項目が2つであった研究は3編、バイアスのリスクが高いと評価された項目が1つであった研究は1編であった。総合評価として、7編がバイアスのリスクが高いと判定され、残りの20編は何らかのバイアスリスクがあると判定された。

GRADE 評価の結果、エビデンスの質は、「very low」~「low」の範囲であった。

### D. 考察

本システマティックレビューでは、非高齢者を対象とした様々な睡眠衛生介入が睡眠の質に与える影響を検討した。

その結果、睡眠の質改善を目的とした運動の中で、レジスタンストレーニングが非高齢者における睡眠の質の改善に最も効果的な介入であることが確認された。高齢者を対象として実施された過去のシステマティックレビューおよびネットワークメタアナリシスでは、有酸素運動とレジスタンストレーニングの併用が睡眠の質の改善に有効であることが報告されている<sup>6</sup>。高齢者

では、その身体特性により、レジスタンストレーニングのみで十分な負荷をかけることが難しい場合も少なくなく、有酸素運動を併用することが効果的である可能性がある。一方、非高齢者では、レジスタンストレーニングのみで十分な負荷量に達するため、有酸素運動の併用はさらなる効果をもたらさないようである。

運動が睡眠を変化させるメカニズムや、その効果の一部が心理学的・生理学的・神経生理学的な変化を介しているかどうかは不明である。レジスタンストレーニングは、うつ病や不安症状の改善、エネルギー消費の変化、体温の上昇、骨格筋の疼痛軽減等により、睡眠を改善する可能性がある。特に、運動介入は、うつ病に対する効果的な介入であり、睡眠障害はうつ病の中核症状のひとつである。したがって、精神症状の改善は、睡眠に対する運動効果を説明する一つの要因となる可能性がある。

本研究にはいくつかの限界がある。第1に、参加者の特性・サンプルサイズ・介入プロトコルを含む個々の研究特性のばらつきが、研究の内的妥当性に影響を及ぼした可能性がある。第2に、ヨガ、バドゥアンジン、瞑想等、いくつかの介入の効果を検討したランダム化比較試験の数が限られており、ネットワークメタアナリシスの検出力に影響を及ぼす可能性があった。第3に、本研究に含まれた各介入の期間は大きく異なっていた。そのため、介入の効果が睡眠の質に現れる期間や持続する期間を考察することができなかった。第4に、本レビューに含まれるすべての論文について、バイアスのリスクに関する懸念があったため、結果の解釈には十分に注意が必要である。

#### E. 結論

レジスタンストレーニングは、非高齢者の睡眠の質を改善するための最も効果的な介入の一つとなりうる。

#### 引用文献

- 1) Yoshimura N, Muraki S, Nakamura K, Tanaka S. Epidemiology of the locomotive syndrome: The research on osteoarthritis/osteoporosis against disability study 2005-2015. *Mod Rheumatol*. 2017; 27: 1-7.
- 2) Wai JL, Yu DS. The relationship between sleep-wake disturbances and frailty among older adults: a systematic review. *J Adv*

*Nurs*. 2020; 76: 96-108.

- 3) Morin CM, Hauri PJ, Espie CA, Spielman AJ, Buysse DJ, Bootzin RR. Nonpharmacologic treatment of chronic insomnia. *An American Academy of Sleep Medicine review*. *Sleep*. 1999; 22: 1134-1156.
- 4) Lu L, Wang SB, Rao W, Zhang Q, Ungvari GS, Ng CH, Kou C, Jia FJ, Xiang YT. The prevalence of sleep disturbances and sleep quality in older Chinese adults: a comprehensive meta-analysis. *Behav Sleep Med*. 2019; 17: 683-697.
- 5) Broese van Groenou MI, Deeg DJ, Penninx BW. Income differentials in functional disability in old age: relative risks of onset, recovery, decline, attrition and mortality. *Aging Clin Exp Res*. 2003; 15: 174-183.
- 6) Hasan F, Tu YK, Lin CM, Chuang LP, Jeng C, Yuliana LT, Chen TJ, Chiu HY. Comparative efficacy of exercise regimens on sleep quality in older adults: A systematic review and network meta-analysis. *Sleep Med Rev*. 2022; 65: 101673.

#### F. 健康危険情報 特記なし

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

- 1) Hirohama K, Imura T, Hori T, Deguchi N, Mitsutake T, Tanaka R. The effects of nonpharmacological sleep hygiene on sleep quality in nonelderly individuals: a systematic review and network meta-analysis of randomized controlled trials *PLOS ONE*, in press

##### 2. 学会発表

該当なし

#### H. 知的財産の出願・登録状況

##### 1. 特許取得

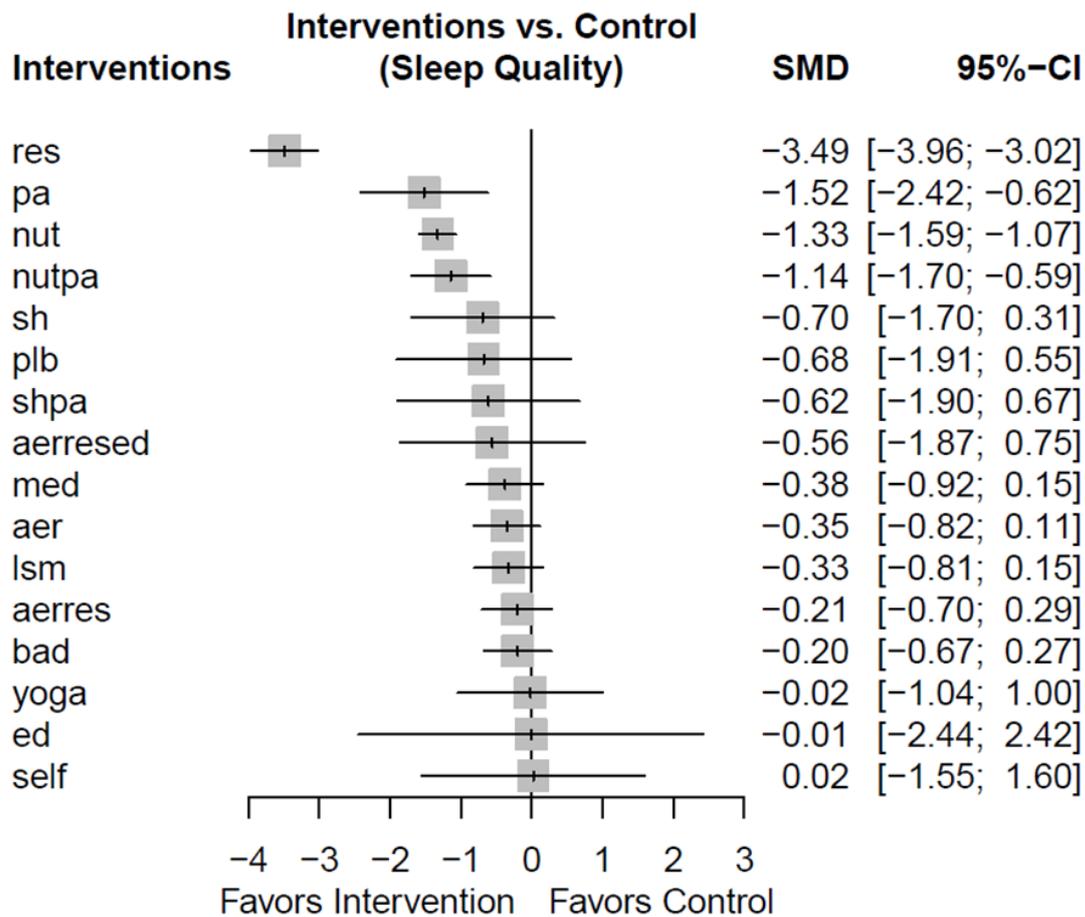
該当なし

##### 2. 実用新案登録

該当なし

##### 3. その他

該当なし



レジスタンストレーニング、身体活動、栄養介入、栄養介入と身体活動の組み合わせは、対照群よりも睡眠の質の改善に効果的であった。

aer, aerobic exercise (有酸素運動); aerres, aerobic exercise and resistance training (有酸素運動とレジスタンストレーニングの組合せ); aerresed, aerobic exercise, resistance training, and education (有酸素運動・レジスタンストレーニング・教育の組合せ); bad, baduanjin (バドゥアンジン); ed, education (教育); lsm, lifestyle modification (生活習慣の見直し); med, meditation (瞑想); nut, nutritional intervention (栄養介入); nutpa, nutritional intervention and physical activity (栄養介入と身体活動); pa, physical activity (身体活動); plb, placebo (プラセボ); res, resistance training (レジスタンストレーニング); self, self-monitor (セルフモニタリング); sh, sleep hygiene (睡眠衛生); shpa, sleep hygiene and physical activity (睡眠衛生と身体活動)