

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 21 日現在

機関番号：82674

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2014～2015

課題番号：26750349

研究課題名(和文) 地域在住後期高齢者における虚弱化予防に向けた睡眠と身体活動パターンの解明

研究課題名(英文) Daily physical activity and sleep patterns for prevention of frailty in older adults

研究代表者

金 美芝 (KIM, MIJI)

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター(東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員

研究者番号：40601349

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、虚弱高齢者の睡眠パターンの特徴の相違を検討し、高齢者の日常生活における2つの傾斜計を用いて高齢者の24時間の臥位・座位・立位・歩行時間の配分の特徴を検討した。虚弱は起床時刻変動とsleep midpoint変動との関連性が認められた。後期高齢者における客観的に測定した睡眠・覚醒パターンと虚弱との関連があり、虚弱化の予防方法の一つとして変えることが可能な要因であるが示唆された。さらに、高齢者の24時間の臥位・座位・立位・歩行時間の配分が男女で違いがあることが認められた。高齢者の日常生活における覚醒時に男性は女性に比べて臥位と座位行動の時間が有意に多いことが示された。

研究成果の概要(英文)：We investigated the characteristics of sleep patterns in frail and non-frail community-dwelling elderly. Furthermore, our study assessed posture allocations using two inclinometers during sleeping and waking periods under free-living conditions. Night-to-night wake time and mid-point sleep time were significantly associated with frailty. These findings suggest that sleep patterns might be an important modifiable factor associated with frailty development in elderly individuals. Additionally, women in this study spent significantly greater time lying down and standing still, and shorter time sitting during daily waking periods compared to their male counterparts. The results of our study suggest that use of two inclinometers may provide a valid estimate of posture allocation in free-living settings.

研究分野：応用健康科学

キーワード：虚弱 睡眠 体位情報

1. 研究開始当初の背景

高齢化する日本の社会では、平均寿命は年々長くなり、後期高齢者の人口の急増に伴い、高齢者の医療や介護の必要性が大きな問題になっている。これらの背景から虚弱 (frailty) な高齢者も増加することが予想され、要介護状態となることの予防、いわゆる「介護予防」の戦略として、虚弱に陥りやすい高齢者をいち早く発見し、虚弱化を予防することが重要である。

(1) 虚弱には多くの要因が関わっていると報告されている。近年、欧米を中心に虚弱の発病メカニズムの解明および予防法の開発が精力的に進められており、虚弱化の予防方法の一つとして変えることが可能な要因 (可変的要因) である日常の生活習慣 (活動・睡眠など) が注目されている (Ensrud et al., 2009; Savela et al., 2013)。睡眠効率 (sleep efficiency) は加齢に伴い減少し、健康な高齢者でも睡眠が浅くなり、中途覚醒や早朝覚醒が増加するといわれている。特に、睡眠障害は高齢者の自立度によって大きく異なっている (Cohen et al., 2009)。睡眠障害のリスクについて日常生活で活動的な人はそのリスクが低いことが知られている (Driver et al., 2000)。

(2) 近年、座りすぎ、Too much sitting がもたらす健康障害への認識が高まり、急速に座位行動研究が増えている。人の1日、24時間の活動で、睡眠、座位行動、低強度活動、運動時間に分類することが多い。各行動時間は、それぞれが独立してさまざまな健康障害に影響すると知られている。大腿前面に装着する傾斜計 (activPAL™) は独自のアルゴリズムで座位・臥位と立位の判別が可能であるが、座位と臥位を判別することが困難である (Grant et al. 2006)。最近、傾斜計を大腿と体幹に同時装着することで、これまで困難だった臥位と座位の判別が可能となり、正判別率が 100%だった実験研究により報告され

た (Bassett et al. 2014)。

2. 研究の目的

(1) 地域在住後期高齢者における虚弱と非虚弱との比較検討を行い、睡眠パターンの特徴の相違を明らかにすることを目的とした。

(2) 地域在住高齢者の日常生活における加速度計と 2 つの傾斜計を用いて高齢者の 24 時間の臥位・座位・立位・歩行時間及び概日リズムの特性を検討することを目的とした。

3. 研究の方法

(1) 東京都 I 区在住する睡眠呼吸障害を有さない 80 歳以上の高齢者 303 名 (平均年齢 83.3 ± 2.7; 男性 33%) を調査対象とした。3 軸加速度計 (ActiGraph GT3X+) を非きき腕に 24 時間、10 日以上装着させ、1 分間あたりのカウントに基づいて連続 5 日以上データを収集できた者を対象として採用し、個人毎に睡眠パラメータ (就寝時刻、起床時刻、総睡眠時間) 夜ごとのばらつき (標準偏差)、睡眠の質 (睡眠効率と中途覚醒時間) と日常生活の身体活動量を算出した。Fried et al. の虚弱症候群「体重減少、筋力低下、歩行速度低下、疲労、活動量の減少」の 5 つの選定基準のうち、3 つ以上該当する場合を虚弱と定義した。

(2) 茨城県 T 市在住する 65 歳以上の地域在住高齢者 135 名 (70.8 ± 4.5 歳, 男性 62 人) を対象者とした。3 軸加速度計 (ActiGraph GT3X+) を非きき腕に 24 時間、傾斜計 (activPAL™) を大腿前面と下脇前面に連続 3 日間、1 日 24 時間装着するよう求めた。大腿と脇の各姿勢データ (臥位/座位, 立位, 歩行) を 15 秒単位で同期させ、そこから各 15 秒間を代表する臥位・座位・立位・歩行時間を算出した。その際、臥位時間 (睡眠時間含む) は大腿と脇がともに臥位/座位と分類し

た時間、座位時間は大腿が臥位/座位、脇が立位と分類した時間とした。

4. 研究成果

(1) 高齢者 303 名 (平均年齢 83.3 ± 2.7 ; 男性 33%) を調査対象とした結果、日常生活における 3 次元加速度計より得られた睡眠パラメータの結果を示した (表 1)。

表 1. 対象者の睡眠パラメータ

Characteristic	Mean ± SD
Average sleep parameters	
Bed time (hours: minutes)	22:54 ± 1:17
Wake time (hours: minutes)	6:21 ± 0:59
Sleep timing midpoint (hours: minutes)	3:05 ± 0:53
Sleep duration (minutes)	397.9 ± 70.0
Total in bed time (minutes)	445.9 ± 71.2
Night-to-night variability indexes	
Bed time (minutes)	37.3 ± 45.6
Wake time (minutes)	37.2 ± 21.9
Sleep timing midpoint (minutes)	28.1 ± 16.0
Sleep duration (minutes)	44.3 ± 19.8

対象者の加速度計装着日数は、平均 7.3 ± 0.6 日であった。虚弱の有病率は 17.2% であり、睡眠効率の低い者 (85%以下) は 18.8%、中途覚醒時間の長い者 (60 分以上) は、24.4% 存在した。虚弱の有無を目的変数、年齢、性、教育年数、既往歴、総睡眠時間、身体活動強度とその他の交絡因子を調整したロジスティック回帰分析の結果、虚弱は起床時刻変動 (Odds ratio [OR]: 2.45, 95% Confidence interval [CI]: 1.05-5.75)、sleep midpoint 変動 (OR: 2.05, 95% CI: 1.05-4.03) との関連性が認められた。しかし、総睡眠時間変動は、虚弱との関連が認められなかった (OR: 1.51, 95% CI: 0.90-2.53)。そこで本研究は、後期高齢者における客観的に測定した睡眠・覚醒パターンと虚弱との関連が示唆された。

(2) 高齢者 135 名を調査対象とした結果、3 次元加速度計より得られた夜の睡眠パラメ

ータの結果を示した (表 1)。睡眠の質は、男性は女性に比べて有意に低かった (睡眠効率 表 2. 対象者の睡眠パラメータ

Variables	Male	Female
Age (year)	70.8 ± 4.5	70.1 ± 4.4*
Sleep duration (hr)	22:26 ± 1:07*	23:00 ± 1:09
Total in bed time (hr)	7.7 ± 1.1	7.4 ± 1.2
Wake after sleep onset (min)	55.6 ± 28.5*	45.7 ± 25.8
Sleep efficiency (%)	86.3 ± 6.3*	88.4 ± 5.3

Note: Values are mean ± SD. P-values were based on t-test.

*P < 0.05

率、中途覚醒時間)。

24 時間、夜の全就床時間と日中の臥位・座位・立位・歩行時間の分布の結果を示した (図 1)。24 時間に夜の睡眠時間を除いて臥位の時間の割合は、11.0%、座位は 45.1%、立位は 32.3%、歩行は 11.6% であった。覚醒時の座位行動時間の割合は 56.3% (9.3 時間であり、座位行動を臥位と座位に判別した結果、女性は男性に比べて臥位時間が多かった。そこで本研究は、男性は女性に比べて睡眠時間を含む臥位時間を除いて、座位行動の割合が有意に多いことが示された。今後、高齢者における覚醒時の臥位と座位行動の違いが健康状態に及ぼす影響についての検討が必要であると考えられる。

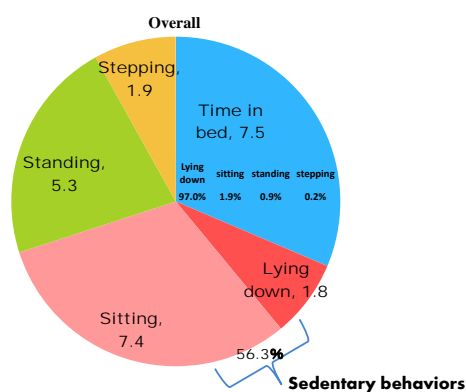


Fig.1. Representative graph of postural allocation and physical activity over a 24-h period

5. 主な発表論文等
〔雑誌論文〕 (計 5 件)

- ① Kim M, Yoshida H, Sasai H, Kojima N, Kim H. Association between objectively measured sleep quality and physical function among community-dwelling oldest old Japanese: A cross-sectional study. *Geriatr Gerontol Int*. 査読有, 2015, 15(8), 1040-1048
DOI: 10.1111/ggi.12396.
- ② Kim M. Association between objectively measured sleep quality and obesity in community-dwelling adults aged 80 years or older: A cross-sectional study. *Journal of Korean Medical Science*. 査読有, 2015, 30 (2) , 199-206
DOI: 10.3346/jkms.2015.30.2.199.
- ③ Kim M, Sasai H, Kojima N, Kim H. Objectively measured night-to-night sleep variations are associated with body composition in very elderly women. *J Sleep Res*. 査読有 ,2015, 24(6), 639-647
DOI: 10.1111/jsr.12326.
- ④ Kim M. Isotemporal substitution analysis of accelerometer-derived sedentary behavior, physical activity time, and physical function in older women: a preliminary study. *Exercise Science*. 査読有,2015, 24(4), 373-381
DOI: 10.15857/ksep.2015.24.4.373
- ⑤ Kim M. The relationship between objectively measured habitual sleep patterns and obesity in community-dwelling older women. *J. Korean. Soc. Living Environ. Sys*. 査読有, 2015, 22(6), 855-564
- [学会発表] (計 10 件)
- ① Kim M, Kim H, Yoshida H, Suzuki T. Relationship between QTc prolongation and slow walking speed in older adults. ACSM' s 62nd Annual Meeting, San Diego CA, USA, 2015. 5. 26-30
- ② 金美芝、金憲経、小島成美、吉田英世: 地域在住高齢女性における客観的に測定した睡眠・覚醒パターンと歩行速度の関連、第 29 回日本老年学会総会合同大会、パシフィコ横浜 (神奈川県・横浜市) 2015. 6. 12-14
- ③ 金美芝、笹井浩行、鄭松伊、大須賀洋祐、中田由夫、金憲経、田中喜代次: 2 つの傾斜計を用いて測定した高齢者の臥位・座位・立位・歩行の配分時間、第 70 回日本体力医学会大会、和歌山県民文化会館 (和歌山県・和歌山市)、2015. 9. 18-20
- ④ 鄭松伊、金美芝、笹井浩行、大須賀洋祐、中田由夫、金憲経、田中喜代次: 地域在住高齢者における日常生活下の歩行頻度、継続時間、ケイデンスの性差、第 70 回日本体力医学会大会、和歌山、2015. 9. 18-20
- ⑤ 笹井浩行、金美芝、鄭松伊、大須賀洋祐、中田由夫、金憲経、田中喜代次: 高齢者の日常生活下ケイデンスに関する記述的研究: 歩行イベント解析、第 70 回日本体力医学会大会、和歌山、2015. 9. 18-20
- ⑥ Kim M, Kojima N, Kim H: Association between objectively measured habitual sleep patterns and body composition in oldest old women. The 10th International Association of Gerontology and Geriatrics - Asia/Oceania 2015 Congress, Chiang Mai (Thailand), 2015. 10. 19-22
- ⑦ 金美芝、藤野健、小島成美、小林久峰、金憲経: 地域在住高齢者の姿勢と体組成、体力、骨密度、老年症候群、既往歴との関連性分析、第 74 回日本公衆衛生学会総会、長崎大学 (長崎県・長崎市)、2015. 11. 4-6
- ⑧ Kim M, Kim H, Sasai H, Kojima N, Varadhan B. Association between objectively measured sleep quality and physical function in the oldest old. ACSM' s 61st Annual Meeting, 5th World Congress on Exercise is Medicine, Orlando, USA, 2014. 5. 27-31.
- ⑨ 金美芝、笹井浩行、金憲経: 地域在住高齢者における客観的に測定した睡眠の質と過体重との関連性、第 69 回日本体力医学会大会、長崎大学 (長崎県・長崎市)、2014. 9. 19-21
- ⑩ 金美芝、金憲経、小島成美、吉田英世、吉田祐子、平野浩彦、山城由華吏、宮永真澄: 地域在住虚弱高齢者を対象とした運動・栄養介入の効果検証—その 3 身体組成、第 73 回日本公衆衛生学会総会、栃木県総合文化センター (栃木県・宇都宮市)、2014. 11. 5-7

6. 研究組織

(1) 研究代表者

金美芝 (KIM MIJI)

地方独立行政法人東京都健康長寿医療センター (東京都健康長寿医療センター研究所)・東京都健康長寿医療センター研究所・研究員

研究者番号: 40601349