

令和 5 年 6 月 14 日現在

機関番号：82679

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2022

課題番号：17K17508

研究課題名（和文）ヨーガの介護予防効果の検証；腕時計型脈拍・加速度計による睡眠覚醒リズムに着目して

研究課題名（英文）The effect of yoga to prevent the condition of needed for long-term care by using wristwatch-type pulsimeter with accelerometer

研究代表者

佐々木 晶世（Sasaki, Akiyo）

公益財団法人ダイヤ高齢社会研究財団・ダイヤ高齢社会研究財団（研究部）・研究員

研究者番号：90538018

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 3,300,000円

研究成果の概要（和文）：要介護要因である認知症および脳血管疾患の危険因子の1つである高血圧は、生活習慣の修正が有用であるが容易ではない。そこで、日常生活での睡眠・活動をウェアラブル端末にて手軽に把握することで生活習慣の修正に活用し、介護予防につながると考えた。研究の結果、健康な対象者では血圧は深い睡眠の関連があること、また、身体活動を可視化しフィードバックすることで、高齢者の活動時間が増えることが示された。以上により、ウェアラブル端末によるデータの活用は健康管理および介護予防につながる可能性を示唆した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

腕時計型脈拍・加速度計で測定した活動・睡眠データと血圧や健康状態と関連がみられたことから、血圧管理のための生活習慣の修正への活用や、運動や睡眠の可視化による介護予防への活用が期待される。

研究成果の概要（英文）：Hypertension is one of risk factors of cerebrovascular disease and dementia. Blood pressure control is important to prevent the condition of needed for long-term care. Consumer wearable devices are popular and a growing market for monitoring physical activity, sleep, and other behavior. Lifestyle modification such as physical activity and weight control is important for the prevention of hypertension. Therefore, we examined the association of sleep and activity data via a wearable device (Pulsense) and home blood pressure. Moreover, we assessed physical activity of community-dwelling older adults. As a result, blood pressure was related to deep sleep duration in healthy adults, and physical activity increased due to feedback from the results of own physical activity data. In conclusion, wearable devices have the potential to facilitate changes in health behavior.

研究分野：老年看護学

キーワード：ウェアラブル電子機器 睡眠 活動 家庭血圧 高齢者

1. 研究開始当初の背景

睡眠に何らかの問題を持つ高齢者は多い。昼と夜を作る約1日周期の生体リズムであるサーカディアンリズムは、加齢とともに変化するとされる¹⁾。60歳代の不眠の有病率は29.5%となり²⁾、睡眠薬を常用する者の割合も加齢とともに有意に上昇し80歳以上の女性では21.8%に達していた³⁾。

諸外国の研究では、高齢女性の主観的な睡眠の質と中途覚醒時間の延長はうつ状態を引き起こしやすく⁴⁾、高齢男性ではサーカディアンリズムの乱れはうつ症状と関連が深く⁵⁾、主観的な睡眠の質が悪いことは虚弱や死亡のオッズ比の高さと関連があった⁶⁾。睡眠障害は転倒のリスク因子であり⁷⁾、身体活動量が多いほど認知機能が保たれるという報告⁸⁾もあるため、睡眠を改善することは介護予防につながると考えた。

睡眠の改善には、睡眠衛生指導や薬物療法、認知行動療法、代替補完療法などがある⁹⁾。一方、睡眠の評価には、質問紙等を使用する主観的な睡眠の質と、睡眠の特徴を客観的に捉えることができる機器を用いる場合とがあり、両面から把握することが重要である。

しかし、超高齢社会で要介護者が増加し続ける中で、各自治体では介護予防事業に予算、人手ともかけづらい現状がある。そのため、費用がかからず、高齢者が取り組みやすい睡眠改善のための健康増進・介護予防プログラムを開発・検証する必要性がある。

2. 研究の目的

健康寿命の延伸は喫緊の課題であり、介護が必要になった原因の1位が認知症で次いで脳血管疾患である。脳血管疾患の最大の危険因子は高血圧であり、認知症の原因はいまだ不明であるが、中年期の高血圧は将来の認知機能低下や認知症の危険因子である。高血圧の要因には食事や運動、睡眠などの生活習慣があり、予防や治療中においても生活習慣の修正が有用であるが容易ではない。したがって、日常生活での睡眠・活動を手軽に把握することで生活習慣の修正に活用できると考えた。そこで、日常生活での睡眠・活動を把握するために、腕時計型脈拍・加速度計パルセンス®PS-500B(セイコー・エプソン社製；以下PS)を使用し、血圧との関連を検討することを目的とし研究①を行った¹⁰⁾。また、研究①の結果をふまえ、研究②¹¹⁾として日常生活における身体活動を、PSによる客観的評価と、活動記録による主観的評価を行い、その内容を言葉や態度で認める(フィードバックする)ことが高齢者の身体活動量の維持や増加に有効であるか検討した。

3. 研究の方法

研究①

降圧剤、睡眠薬を服用していない健康な24~81歳を対象者とし、PS装着および家庭血圧の測定を5~7日連続して依頼した。PSにより得られたデータを専用ソフトで解析し、基底心拍数、深睡眠時間、身体活動時間、精神活動時間を分析に使用した。家庭血圧は日本高血圧学会ガイドラインに基づき、朝晩2回ずつ、上腕式の血圧計にて測定した。属性として、年齢、性別、既往歴、内服薬、BMI(Body Mass Index)、起床・就寝時刻の記録による自己申告の睡眠時間を調査した。統計学的分析はSPSS23.0(IBM社製)を使用した。

研究②

地域在住の60歳以上の男女14名(うち女性7名)を対象者とし、1回目調査として1週間のPS装着、質問紙(基本属性、基本チェックリスト、抑うつ)への回答、身体活動把握のための活動記録用紙への記入を依頼し、体力を測定した。その後、1回目調査の結果と記録をもとに身体活動に関するフィードバックを実施し、2回目調査として1週間のPS装着、質問紙(フィードバックの効果に関する事後アンケート)への回答を依頼した。

4. 研究成果

研究①

BMIのみ男女間で有意差があり、男性の方が高かった($p=0.019$)。家庭血圧と、年齢、BMI、自己申告の睡眠時間の単純相関係数を調べた結果、朝の収縮期血圧(SBP)と正の相関があったのは、年齢($r=0.288$)、BMI($r=0.353$)、基底心拍数($r=0.354$)で、負の相関があったのは、精神活動時間($r=-0.478$)であった。家庭血圧に影響する要因を重回帰分析で検討した結果(表1)、基底心拍数、対数深睡眠時間、対数精神活動時間、対数年齢、対数BMI、睡眠時間の6因子を含むモデル3において、朝の収縮期血圧に対して基底心拍数、年齢、BMIに正の関連があり、深睡眠時間に負の関連がみられた。自己申告の睡眠時間と血圧には関連が認められなかった。さらに、深睡眠時間に影響する要因について、身体活動時間とBMIに負の関連があった。以上より、家庭血圧に関連する要因に関して、PSにより測定した基底心拍数、深睡眠時間、および高血圧のリスク因子としてよく知られている過体重が影響していることが明らかになった。また、単純相関では有意差のみられなかった家庭血圧と深睡眠時間であったが、重回帰分析では負の関連があった。

朝のSBPでは年齢も関連していたことから、年齢とBMIが高く深睡眠時間が短いと、血圧が高くなることを示唆した。このことから、血圧管理において、減量だけでなく、深睡眠時間を増やす必要がある。

研究②

PSにより把握した日常生活の中の中強度以上の動作を含む身体活動を、「運動」、「移動」、「家事」、「ボランティア」、「その他」に分類したところ、男性は「移動」が最も多く、女性では「家事」が最も多かった(図1)。身体活動および自己効力の変化をフィードバック前後で比較した結果、1日の平均体動あり時間に有意差がみられた(p=0.030)。以上の結果より、日常生活における身体活動を振り返るフィードバックを実施することは、高齢者の身体活動量の増加に有効である可能性がある。

以上、研究①、②により、研究当初予定していたヨーガの介入はCovid-19の流行もあり難しくかった一方で、PSによる睡眠・活動が可視化できることにより、生活習慣の修正に有効であることが示唆された。

表1：重回帰分析による日本人の成人対象者における家庭血圧に影響する因子(文献¹⁰⁾を元に研究代表者が作成)

	モデル1 (n=66)		モデル2 (n=66)		モデル3 (n=62)	
	β	p	β	p	β	p
朝の収縮期血圧						
基底心拍数	0.375	0.006*	0.443	0.001*	0.391	0.002*
対数深睡眠時間	-0.418	0.003*	-0.338	0.015*	-0.394	0.004*
対数身体活動時間	0.045	0.805	0.037	0.831		
対数精神活動時間	-0.475	0.004*	-0.230	0.185	-0.257	0.080
対数年齢			0.312	0.015*	0.279	0.042*
対数BMI			0.269	0.017*	0.274	0.017*
自己申告の睡眠時間					0.136	0.218
調整済みR ²	0.267		0.357		0.365	
p	<0.001		<0.001		<0.001	
朝の拡張期血圧						
基底心拍数	0.491	0.001*	0.481	0.001*	0.428	0.001*
対数深睡眠時間	-0.381	0.006*	-0.239	0.095	-0.289	0.038*
対数身体活動時間	-0.002	0.991	0.088	0.630		
対数精神活動時間	-0.126	0.443	-0.061	0.734	-0.056	0.709
対数年齢			0.031	0.816	0.013	0.925
対数BMI			0.341	0.004*	0.347	0.004*
自己申告の睡眠時間					0.124	0.276
調整済みR ²	0.221		0.300		0.327	
p	0.001		<0.001		<0.001	

*p<0.05
 BMI, body mass index
 モデル1は基底心拍数、対数深睡眠時間、対数身体活動時間、対数精神活動時間を含む
 モデル2は、モデル1に加えて対数年齢、対数BMIを含む
 モデル3は、モデル2の身体活動時間の代わりに自己申告の睡眠時間を含む

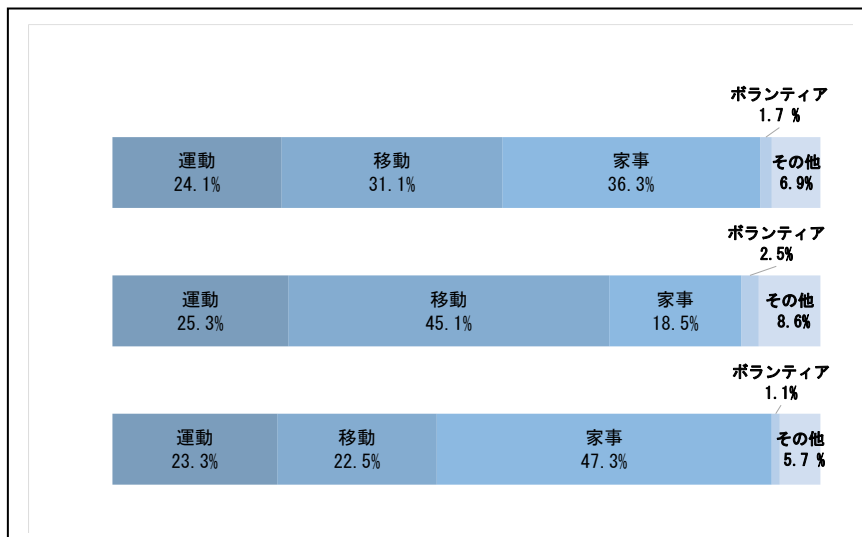


図 1 : 中強度以上の動作を含む身体活動の内訳 文献¹¹⁾をもとに研究代表者作成

〈引用文献〉

- 1) Huang, et al. Age-associated difference in circadian sleep-wake and rest-activity rhythms. *Physiol Behav* 76: 597-603, 2002.
- 2) Kim, et al. An epidemiological study of insomnia among the Japanese general population. *Sleep* 23: 41-47, 2000.
- 3) Kaneita, et al. Use of alcohol and hypnotic medication as aids to sleep among the Japanese general population. *Sleep Med* 8: 723-732, 2007.
- 4) Maglione, et al. Subjective and objective sleep disturbance and longitudinal risk of depression in a cohort of older women. *Sleep* 37: 1179-1187, 2014.
- 5) Smagula, et al. Circadian rest-activity rhythms predict future increases in depressive symptoms among community-dwelling older men. *Am J Geriatr Psychiatry* 23: 495-505, 2015.
- 6) Ensrud, et al. Sleep disturbances and risk of frailty and mortality in older men. *Sleep Med* 13: 1217-1225, 2012.
- 7) Stone, et al. Actigraphy-measured sleep characteristics and risk of falls in older women. *Arch Intern Med* 168: 1768-1775, 2008.
- 8) Middleton, et al. Activity energy expenditure and incident cognitive impairment in older adults. *Arch Intern Med* 171: 1251-1257, 2011.
- 9) 小曾根他. 高齢者の不眠. *日老医誌* 49: 267-275, 2012.
- 10) Sasaki-Otomaru, et al. Association of home blood pressure with sleep and physical and mental activity, assessed via a wristwatch-type pulsimeter with accelerometer in adults. *Clin Exp Hypertens* 42: 131-138, 2019.
- 11) 吉田他. 地域在住高齢者の日常生活における身体活動の実態とフィードバックの効果. *日健医誌* 30: 361-371, 2021.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 吉田 香, 佐々木 晶世, 叶谷 由佳, 齋藤 京子, 稲森 正彦	4. 巻 30
2. 論文標題 地域在住高齢者の日常生活における身体活動の実態とフィードバックの効果	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 日本健康医学会雑誌	6. 最初と最後の頁 361 - 371
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Sasaki-Otomaru, A., Yamasue, K, Tochikubo, O., Saito, K., Inamori, M.	4. 巻 -
2. 論文標題 Association of home blood pressure with sleep and physical and mental activity, assessed via a wristwatch-type pulsimeter with accelerometer in adults.	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Clin Exp Hypertens.	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1080/10641963.2019.1590382	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計3件（うち招待講演 0件／うち国際学会 0件）

1. 発表者名 佐々木晶世
2. 発表標題 腕時計型脈拍・加速度計による睡眠・活動データを活用した高齢者の介護予防への可能性
3. 学会等名 第29回日本健康医学会総会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 佐々木晶世、山末耕太郎、朽久保修
2. 発表標題 腕時計型脈拍・加速度計で測定した睡眠活動データと家庭血圧との関連
3. 学会等名 第41回日本高血圧学会総会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 佐々木晶世、齋藤京子、西村美紀、叶谷由佳
2. 発表標題 地域在住高齢者における口腔機能と腕時計型脈拍・加速度計で測定した睡眠・活動データとの関連：一般介護予防事業としての試み
3. 学会等名 第17回日本応用老年学会退会
4. 発表年 2023年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------