
ウェアラブルデバイスを用いた 認知症の予防研究

Prevention study of dementia using wearable devices

大分大学医学部脳神経内科学講座

木村 成志*

Keywords: physical activity, conversation, sleep, prospective study, cognitive function, ^{11}C -Pittsburgh Compound B positron emission tomography, ^{18}F -fluorodeoxyglucose positron emission tomography

はじめに

認知症の発症に関わる生活習慣因子を明らかにすることは、認知症予防を推進するために重要である。これまでの疫学研究から認知症の危険因子として運動不足、精神活動の低下、社会的孤立が報告されている。我々は、2015年から認知症発症に関与する生活習慣因子の発掘を目的とした前向きコホート研究 (USUKI STUDY) を開始した。この研究では、ウェアラブル生体センサによる身体活動、睡眠因子 (睡眠時間、睡眠効率、中途覚醒時間、中途覚醒回数、昼寝時間)、会話時間等の生活習慣因子の収集、認知機能検査、アミロイドPET (positron emission tomography) やFDG (^{18}F -fluorodeoxyglucose) -PETなどの画像検査を実施し、生活習慣因子と認知機能、脳内アミロイド蓄積、脳糖代謝との関連を明らかにした。

高齢者における認知機能と関連する生活習慣因子

大分県臼杵市に在住する65歳以上の認知症のない高齢者855例 (男:女=317:538、平均年齢73.8 \pm 5.8歳、平均教育年11.8 \pm 2.1年) のデータが解析可能であった。全例に3カ月ごと (年4回、平均7.8日間/回) のウェアラブル生体センサ装着およびベースライン時にMMSE (Mini-Mental State Examination) の評

価を行った。センサにより収集されたデータから1日平均の歩数、睡眠時間、睡眠効率、中途覚醒時間、中途覚醒回数、昼寝時間、会話時間、心拍数等を算出した。年齢、性別、教育歴、BMI、血管危険因子 (高血圧・糖尿病・脂質異常症)、喫煙歴、飲酒歴を調整したランダムフォレスト回帰分析を用いて生活習慣因子とMMSEの関連を解析した。この結果、歩数、心拍数、睡眠時間、会話時間がMMSEと関連していた。さらに、歩数は増加するとともにMMSEが高くなり、7,791歩でプラトーとなった (図1)。睡眠時間および会話時間とMMSEの関連は逆U字カーブを示した。睡眠時間は353分から434分の範囲でMMSEが高くなり、434分以上になると低下した。会話時間は80分から321分の範囲でMMSEが高くなり、321分以上になると低下した (図1)。つまり、高齢者の認知症予防では、7,791歩を目安とした歩行および適度な睡眠時間と会話時間が重要であると考えられる。

高齢者における脳内のアミロイド蓄積および脳糖代謝と関連する生活習慣因子

研究に参加した855例の中で軽度認知障害 (MCI: Mild cognitive impairment) と診断された118例 (男:女=52:66、平均年齢75.7 \pm 5.8歳、教育年11.2 \pm 1.9年) に対してアミロイドPET、FDG-PETを施行した。軽度認知機能障害の診断は、①主観的および客観的に記憶障害がある、②CDR (clinical dementia rating) 0.5、③日常生活活動は自立を満たす者とした。年齢、性別、教育歴、BMI、血管危険因子 (高血圧・糖尿

* Noriyuki Kimura, MD, PhD: Department of Neurology, Oita University, Faculty of Medicine

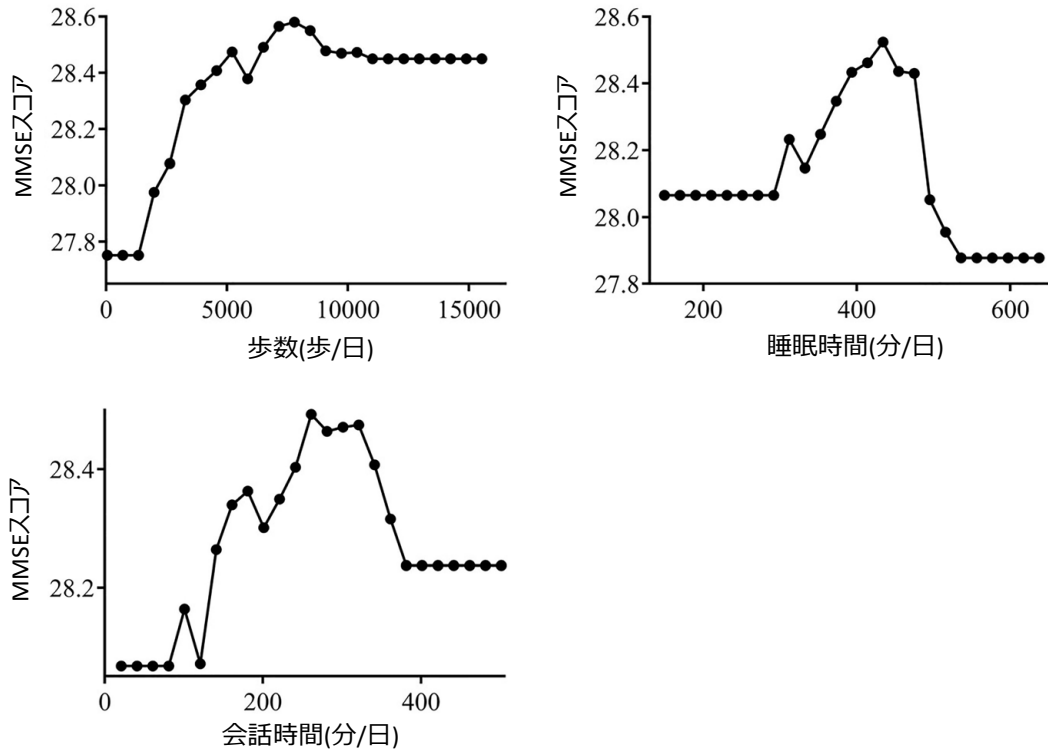


図 1

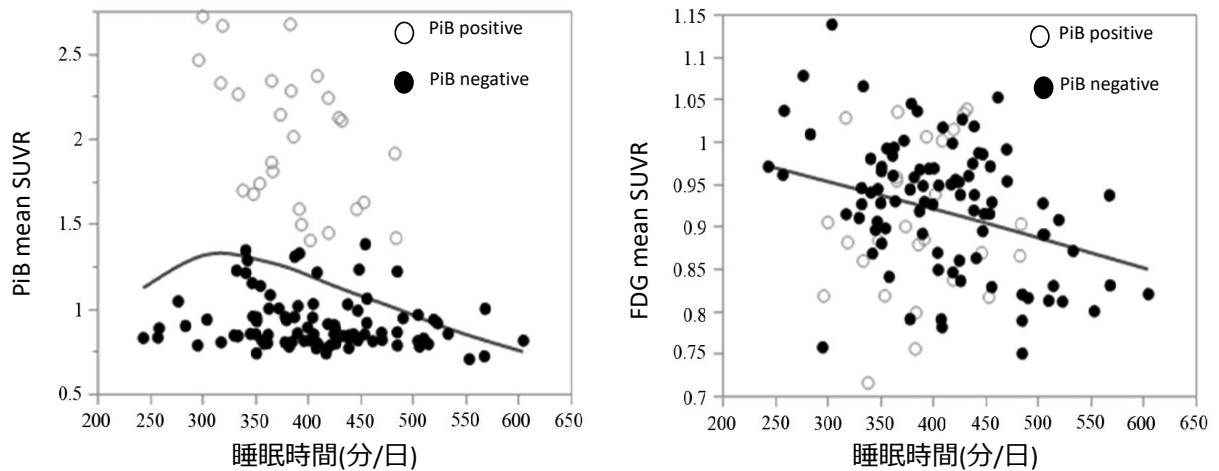


図 2

病・脂質異常症)、ApoE4、喫煙、飲酒を調整した多変量回帰モデルおよび change-point model を用いて脳内アミロイド蓄積量および脳糖代謝量と生活習慣因子の関連を解析した。脳内アミロイド蓄積量と生活習慣因子の関連は、多変量回帰モデルでは有意な結果は得られなかったが、change-point model で脳内アミロイド蓄積量と 325 分以上の睡眠に有意な負の関連を認めた (図2)。つまり、325 分以上の長時間睡眠は脳内アミロイド蓄積に対して防御的に作用する

ことを示唆する。また、脳糖代謝量と睡眠時間に有意な負の関連を認めた。この結果から長時間睡眠が脳機能低下と関連することが考えられた。今回の検討は横断的解析であるため因果関係は明らかにできないが、長時間睡眠は脳内アミロイド蓄積に対しては防御因子となるが、脳機能に対しては危険因子となることが推測された。従って、睡眠は脳内アミロイド蓄積と脳糖代謝の観点からも 6~7 時間が至適であると考えられる。

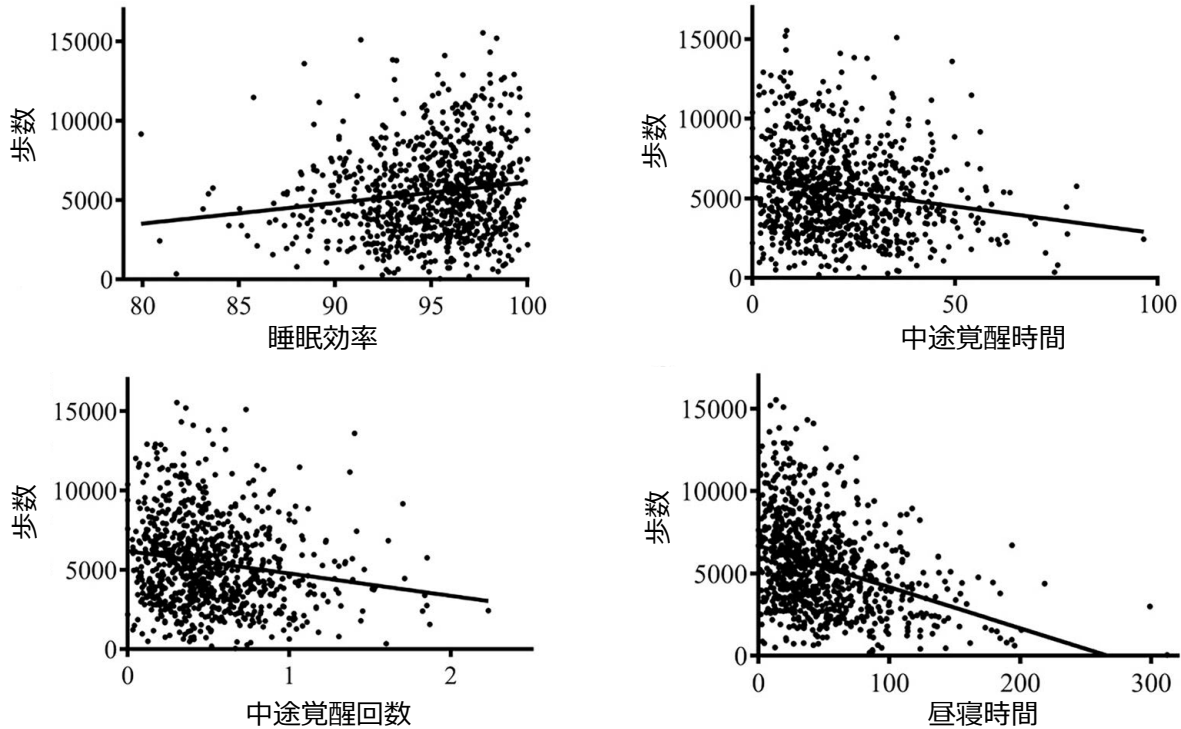


図 3

高齢者における睡眠の質を改善する方法

高齢者の認知症予防では、特に睡眠の重要性が示された。睡眠と関連する生活習慣因子を検討したところ、歩数が睡眠効率と正の相関、中途覚醒時間、中途覚醒回数、昼寝時間と負の相関を示した(図3)。つまり、身体活動は睡眠の質の改善に有効である可能性がある。従って、日中に身体活動と社会参加を積極的に行うことが夜間の適切な睡眠に繋がり、あるいは夜間に適切な睡眠をとることで日中の活動が増えるという好循環が実現される。

おわりに

認知症予防では日常診療における血管危険因子への対応だけでなく、生活習慣因子の改善を積極的に指導することも必要である。われわれのコホート研究の結果から高齢者の認知症予防では、①7,791歩の歩行、②353～434分の睡眠、③80～321分の会話が重要であることが明らかとなった。さらに、睡眠時間は脳内アミロイド蓄積や脳機能とも関連することが示された。

参考文献

- 1) Kimura N, Aso Y, Yabuuchi K, et al. Modifiable Lifestyle Factors and Cognitive Function in Older People: A Cross-Sectional Observational Study. *Front Neurol* 2019 ; 10 : 401,.
- 2) Kimura N, Aso Y, Yabuuchi K, et al. Association of Modifiable lifestyle factors with cortical amyloid burden and cerebral glucose metabolism in older adults with mild cognitive impairment. *JAMA Netw Open* 2020 ; 3 : e205719.
- 3) Kimura N, Aso Y, Yabuuchi K, Matsubara E. Association between objectively measured walking steps and sleep in community-dwelling older adults: A prospective cohort study. *PLoS One*. 2020 ; 15 : e0243910.

この論文は、2023年7月22日(土)第36回中央老年期認知症研究会で発表された内容です。