

令和 5 年 6 月 16 日現在

機関番号：32635

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2018～2022

課題番号：18K10935

研究課題名（和文）青少年における夜間睡眠と自律神経系活動の関連に関する研究

研究課題名（英文）The study about the relation between the nocturnal sleep and the autonomic nerve system activity in adolescence

研究代表者

内田 英二（Uchida, Eiji）

大正大学・心理社会学部・教授

研究者番号：50213434

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,300,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は青少年における睡眠と自律神経系活動の関連に着目し睡眠習慣改善に寄与するプログラム構築を目指し、長期的短期的に確認可能な睡眠関連指標と自律神経系活動の関係を明らかにすることを目的とした。とくにスマートフォンに代表されるデジタルデバイス利用が睡眠の量および質に対して悪影響を及ぼしていることから、就寝前の使用制限による効果を多面的に検討した。睡眠の時間的変数は制限によって有意に睡眠相が前進することが確認された。同様に起床時睡眠感は制限によって2つの因子で有意に改善することが示された。自律神経系活動は制限による影響は観察されず、使用制限の有無以外の生活行動による影響が示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

若年者、とくに大学生における睡眠習慣の乱れは身体機能や心理状態に悪影響を及ぼし、加えて電子機器の過度な使用がその状況をより深刻化している。本研究では就床前に電子機器の使用を一定時間制限するという睡眠行動の改善が自律神経系活動に及ぼす影響を検討したがその有効性は示すことはできず、介入条件を再検討する必要性が示唆された。しかしながら主観的指標である起床時睡眠感の向上および客観的指標である時間的変数から睡眠相の前進が確認された。この結果は比較的簡単な改善方法によって良質な睡眠が得られる可能性を明らかにし、睡眠行動、睡眠習慣の改善が発育期の児童生徒の発育発達に好ましい影響をもたらす可能性を示した。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study was to clarify the relationship between sleep-related indicators and autonomic nervous system activity that can be confirmed in the long and short term with the aim of constructing a program that contributes to the improvement of sleep habits by focusing on the relationship between sleep and autonomic nervous system activity in adolescents. In particular, since the use of digital devices such as smartphones has a negative impact on the quantity and quality of sleep, we examined the effects of restricting use before bedtime from multiple perspectives. It was confirmed that the temporal variable of sleep was significantly advanced by restriction. Similarly, the feeling of waking sleep was significantly improved by the restriction of two factors. No effects of restriction were observed on autonomic nervous system activity, suggesting effects of lifestyle behaviors other than the presence or absence of restrictions on use.

研究分野：健康科学

キーワード：青少年 生活習慣 夜間睡眠 自律神経系活動 電子機器使用制限

1. 研究開始当初の背景

1) 本研究の学術的背景には、現代社会では年齢を問わず現代人の睡眠が危うい状況にあるという社会的な問題がある。このうち大学生における睡眠習慣については睡眠覚醒リズムが大きく乱れ、その影響が多面的に表れていることが報告されている。青少年の睡眠は思春期以降就床時刻が遅くなる傾向が観察されるが、とくに大学生においては高校期までの生活リズムから一変して就床および起床時刻が遅くなる睡眠相の後退が認められる、その結果として精神的健康への悪影響や学業成績の悪化などの問題が生じていることが明らかとなっている（福田ほか、2017）。

2) 近年のスマートフォンに代表されるデジタル機器の使用が夜間睡眠の悪化に拍車をかけていることから、現時点での具体的対応に加え「より良い睡眠」をいかに確保していくかを検討することが極めて重要な課題ととらえている。

3) 生活習慣の乱れが交感神経系・副交感神経系のバランスを崩すなど自律神経系に悪影響を及ぼしていることが知られている。女子大学生を対象とした先行研究では、夜型傾向の学生は朝型傾向のそれと比較して朝の自律神経系活動レベルが全体的に低く、交感神経系活動の有意な低値および副交感神経活動の低値傾向が確認されたと報告されている（山口ほか、2011）。また男子大学生では睡眠時間帯の中央値（midpoint; MP）における平日と休日の差が大きい群では平日と休日の副交感神経系活動に有意な差異が認められている（Südy, Á. et al., 2019）。

2. 研究の目的

青少年における睡眠行動と自律神経系活動の関連を実証的に検討することにより、より良い睡眠の獲得、身体的および精神的健康度の向上が期待できると考え、本研究では就寝時刻遅延の原因と考えられる就寝前の電子機器使用制限が睡眠変数、起床時睡眠感および自律神経系活動に及ぼす影響について明らかにすることを目的とした。

3. 研究の方法

本研究は青年期にある大学生を対象として就寝前の電子機器使用制限が睡眠変数、起床時睡眠感および自律神経系活動に及ぼす影響を確認するため以下に示す方法によって検討を行った。

1) 本研究には被験者として健康な大学生 30 名（男 19 名、女 11 名、年齢 21.1 ± 0.82 才）が自発的に参加した。なお研究参加に関してはいかなる時期においても同意を撤回できる旨を記した同意書を交わした。

2) 被験者に対しては介入期間を 5 日間とし、また以下に示したように使用制限の有無による 2 種の条件下での測定を 1 週間の間隔を空けて実施した。2 種の条件として、就寝前 1 時間の電子機器使用を制限する「制限あり条件」、就寝前の電子機器の使用を制限しない「制限なし条件」を設定した。

3) 睡眠評価については主観的評価として質問紙を用いた起床時睡眠感調査 (OSA-MA), その他の生活状況については自作の生活行動記録表を用いて睡眠, 食事および電子機器使用状況などについて調査を行った。客観的評価としてはアクチグラフから得られた睡眠時間, 就床および起床時刻, 就床時刻と起床時刻の中間点を示す midpoint (MP) などの時間的変数を用いて評価した。

4) 自律神経系活動評価については介入期間前後に TAS9VIEW (YKC 製) を用い, 大学内実験室にて測定を行った。被験者は3分間の安静後に閉眼で2分30秒座位にて測定した。測定は午前8時30分から11時の間に実施した。測定における評価指標として, 副交感神経に関わる LnHF, 交感神経に関わる Ln(LF/HF ratio) を求めた。

5) 統計処理

得られた結果については統計パッケージ IBM SPSS statistics ver.24 を用いて分析を行い, 睡眠評価は条件間の対応のある t 検定, 自律神経系活動は二元配置反復測定分散分析をそれぞれ行い, 統計的な有意水準は5%未満とした。

4. 研究の成果

睡眠の時間的変数は表1に示すように就床・起床時刻および midpoint が制限あり条件下において20~30分有意に早まっており (いずれも $p < 0.05$), 睡眠相が前進する傾向が確認された。また電子機器の使用時間はスマートフォンについて約40分短縮し有意な減少が観察された ($p < 0.01$)。

表1 質問紙調査から得られた各条件下における睡眠変数および電子機器使用状況の比較

		制限あり		制限なし		有意性
		M	± SD	M	± SD	
睡眠変数						
就床時刻	(h:m)	0:44	± 1:41	1:14	± 1:50	<0.05
起床時刻	(h:m)	7:45	± 1:37	8:06	± 1:47	<0.05
睡眠時間	(h)	7.0	± 0.9	6.8	± 1.0	ns
midpoint	(h:m)	4:18	± 1:32	4:44	± 1:39	<0.05
電子機器使用時間						
スマートフォン	(min./day)	361.1	± 145.7	400.8	± 183.9	<0.01
スマートフォン以外	(min./day)	145.1	± 103.2	148.1	± 98.4	ns
合計時間	(min./day)	506.3	± 197.6	548.9	± 220.5	ns

起床時睡眠感調査の結果では, 制限あり条件が因子 (夢み) を除く4つの因子で高値を示した。統計的な有意差は, 因子 (起床時眠気) および因子 (疲労回復) (いずれも $p < 0.01$) においてそれぞれ認められ, 使用制限によって良好な睡眠感が得られている状況が示された (表2)。

表2 各条件下における起床時睡眠感の比較

			制限あり		制限なし		有意性
			M	SD	M	SD	
因子	(起床時眠気)	(pts)	20.7	± 5.2	17.7	± 5.8	<0.01
因子	(入眠と睡眠維持)	(pts)	20.8	± 3.5	19.6	± 3.8	ns
因子	(夢み)	(pts)	25.4	± 5.0	26.3	± 3.6	ns
因子	(疲労回復)	(pts)	20.9	± 5.3	17.3	± 6.1	<0.01
因子	(睡眠時間)	(pts)	18.7	± 4.9	17.5	± 5.0	ns

自律神経系活動に関しては交感神経指標および副交感神経指標いずれも制限の有無による差異は確認されなかった。制限なし条件下に睡眠の時間的変数が被験者間で異なる傾向が観察されたことから、制限なし条件における睡眠 覚醒リズムの規則性から分析を行った。測定期間である5日間のMPにおける標準偏差から各被験者の睡眠の規則性を判断し、自律神経系活動との関係について検討を行った。その結果、標準偏差が小さい規則的な群は制限の有無に関わりなく介入前後で同様の変化のパターンであったのに対し、標準偏差が大きい不規則的な群では制限なし条件でLnHFの低下傾向とLn(LF/HF ratio)の増加傾向が介入前後において観察されたが有意差は認められなかった(図1)。

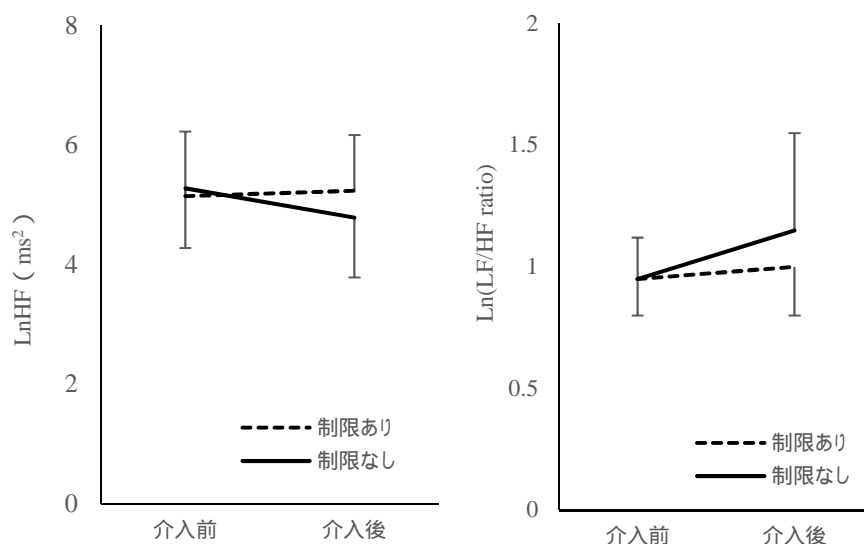


図1 MPの標準偏差の大きい群における介入前後の自律神経系活動の変化

睡眠改善を目的としたプログラムとして実施した就寝前1時間の電子機器使用制限という介入研究において、主観的および客観的な睡眠評価はポジティブな効果が得られたが、

自律神経系活動に対する有効性は確認できなかった。また被験者の生活行動記録から得られた就床および起床時刻，睡眠 - 覚醒リズムは個人間また個人内でも一様ではない状況が観察された。

本研究では被験者を大学生として実験を行ったが，被験者の学業などへの配慮から 5 日間という介入期間となった。この期間が効果を確認するために十分であったかという点についてはさらなる検討が必要であろう。

今後は個人の睡眠 - 覚醒リズムをより詳細に把握すること，電子機器使用制限の時間および介入期間についても可能な範囲において長時間かつ長期間設定すること，によってさらに検討する必要性が示唆された。

【参考文献】

福田一彦ほか(2017)大学生の睡眠覚醒習慣について(第2報).江戸川大学紀要,27:321-328.

Súdy, Á. et al. (2019)Association of social jetlag with sleep quality and autonomic cardiac control during sleep in young healthy men. *Frontiers in Neuroscience*, 13:950. doi: 10.3389/fnins. 2019. 00950.

山口光枝ほか(2011)女子大学生における生活リズムの朝型 - 夜型度と朝の自律神経活動の関連. *女性心身医学*, 16(2):160-168.

5. 主な発表論文等

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

1. 著者名 内田英二、木本理可、塚本未来、神林勲	4. 巻 106
2. 論文標題 男子大学生における夜間睡眠の乱れと自律神経系活動の関係	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 大正大学研究紀要	6. 最初と最後の頁 154-166
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 無
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1件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 0件）

1. 発表者名 内田英二、木本理可、塚本未来、神林勲
2. 発表標題 大学生における就寝前の電子機器使用制限が起床時睡眠感および自律神経系活動に及ぼす影響
3. 学会等名 日本体育・スポーツ・健康学会第72回大会
4. 発表年 2022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
研究分担者	神林 勲 (Kabayashi Isao) (70214731)	北海道教育大学・教育学部・教授 (10102)	
研究分担者	塚本 未来 (Tsukamoto Miku) (70548734)	東海大学・国際文化学部・講師 (32644)	
研究分担者	木本 理可 (Kimoto Rika) (70587394)	藤女子大学・人間生活学部・准教授 (30105)	

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
---------	---------