

令和 5 年 6 月 23 日現在

機関番号：14301

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2020～2022

課題番号：20K07967

研究課題名(和文) 遠隔支援システムを用いた社会的ジェットラグに対する睡眠行動療法プログラムの開発

研究課題名(英文) Development of a program of sleep behavior therapy for social jetlag using a remote support system

研究代表者

降旗 隆二 (Furihata, Ryuji)

京都大学・学生総合支援機構・准教授

研究者番号：40727830

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)：社会的ジェットラグ(Social Jetlag: SJL)が増大している大学生を対象として、睡眠行動療法を提供する遠隔支援システムの有効性を検証した。SJL 60分の大学生を募集し、ランダム化比較試験を実施した。介入群には、ウェブコンテンツと電子メールで睡眠延長法を提供する2週間の介入を実施した。対照群は睡眠を記録した。主要評価項目はSJLの平均変化量とした。54名のうち、26名が介入群に、28名が対照群に割り付けられた。2週間後のSJLの平均変化量は、2群間で統計的に有意な差が認められた(27.7分、 $P=0.048$)。SJLが増大している大学生に対する介入プログラムの有効性を示した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の成果は、社会的ジェットラグの増大に対して、遠隔で行うことができる睡眠行動療法プログラムの介入効果を初めて示した研究である。社会的ジェットラグに着目した睡眠改善により、睡眠だけでなく精神的健康の改善の可能性が示唆され、思春期の睡眠衛生および精神的健康の病態理解を深めることにも寄与する。

研究成果の概要(英文)：To examine the efficacy of a remote support system providing sleep behavior therapy for university students with increased Social Jetlag (SJL), a randomized controlled trial was conducted by recruiting university students with SJL 60 minutes or more. The intervention group received a 2-week intervention providing sleep extension therapy via web content and email. The control group recorded their sleep. The primary outcome was the mean change in SJL. 26 of the 54 participants were assigned to the intervention group and 28 to the control group. The mean change in SJL after 2 weeks was statistically significant between the two groups (27.7 min, $P=0.048$), indicating the efficacy of the intervention program for university students with increasing SJL.

研究分野：精神神経科学

キーワード：社会的ジェットラグ 大学生 ランダム化比較試験 眠気 抑うつ症状

1. 研究開始当初の背景

思春期の学生の睡眠不足は、学校などの社会的時間と個人の体内時計の性質とのミスマッチが原因であることが多い。平日は、社会的な時間の経過に合わせて、本来の起床時間よりも早く起きるため睡眠不足を引き起こし、一方、週末は、平日の睡眠不足を解消するために起床時間が遅くなるが、この平日と週末の睡眠のズレは、社会的ジェットラグ (SJL) と呼ばれる[1]。青少年における SJL の増加は、抑うつ気分、不安、日中の眠気、肥満度 (BMI) の上昇、学校欠席の増加、学業成績の低下などと関連することが報告されており[2, 3]、SJL は大学生の睡眠の健康における重要な課題の 1 つと考えられている[4, 5]。

SJL に対する治療介入戦略の 1 つは、始業時間などの社会的時間を遅らせることが考えられており、短期的には学生の睡眠[6] や精神的健康[7] が改善されるが、半年間のフォローアップでは改善効果が消失することが報告されている[8]。もう一つの戦略は、行動睡眠医学によって個人の行動を修正することである。SJL を増加させる重要な要因の一つと考えられている睡眠不足の高校生を対象とした研究では、電子メールを用いた睡眠延長法による 2 週間の介入試験により、睡眠不足、うつ状態、主観的睡眠の質が改善された[9]。

SJL の改善には、睡眠延長法による介入が有効であると考えられるが、SJL を主要評価項目とするランダム化比較試験 (RCT) はまだ実施されていない。そこで、電子メールやウェブコンテンツで睡眠改善プログラムを提供する遠隔支援システム (sleep extension therapy using a remote support system : SET-R) を開発し、その効果を検証した。

2. 研究の目的

SJL が増加している大学生に対する SET-R の有効性を、SJL の減少で評価することとした。

3. 研究の方法

研究方法の詳細は論文に示した[10]。

研究デザイン：2 群 (介入群、睡眠記録のみを行う対照群) の並行ランダム化比較試験。

設定と研究参加者：参加者は 2021 年 3 月 1 日から 5 月 31 日の間に京都大学で募集した。オンライン説明会を行い、書面によるインフォームドコンセントを得た。

組み入れ基準：(1)日本の大学および大学院の正規学生、(2)18 歳以上 40 歳未満の男女、(3)ミュンヘンクロノタイプ質問票 (MCTQ) で評価した SJL が 60 分以上、(4)インターネットに接続可能な自身のスマートフォンやパソコンを所有している、(5)日本語を第 1 言語とする、(6)研究内容を理解し、研究参加に対して書面による同意が取得可能。

除外基準：(1)交代勤務従事者、(2)研究期間中に、海外旅行などの著しい時差の変化を受けられる可能性がある者、(3) Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9) の Q9「死んだ方がましだ、あるいは自分を何らかの方法で傷つけようと思ったことがある」の頻度が「過去 2 週間のうち半分以上」の頻度の者、もしくは総得点が 10 点以上の者、(4)心療内科、精神科で通院治療中の者、(5)抗うつ薬を内服している者。

無作為化、割り付け、盲検化：被験者は、介入群と対照群に 1 : 1 の割合で無作為に割り付けられた。無作為化はブロックサイズ 4 で行われ、性別 (男性、女性) とベースライン調査時に得られた SJL スコア (60 分未満、60 ~ 120 分、120 分以上) に応じて層別化した。割り付けには、コンピュータで作成した表を用いた中央無作為化法が用いられた。介入の性質上、参加者は割り付けについて盲検化されていなかった。研究者は、参加者のグループ分けについて盲検化された。介入：SET-R では、電子メールと睡眠衛生教育、刺激制御療法、漸進的筋弛緩法 (PMR) を Web コンテンツとして、徐々に睡眠時間を延長するための個別睡眠スケジュールを提供した。介入群には、平日の睡眠時間を延長し、休日も平日と同じリズムを維持するよう促す電子メールが毎日送信された。介入プログラムは、先行研究[9]を参考に、2 週間実施した。各試験は 21 日間で、2021 年 4 月から 2021 年 7 月の間に 3 回実施した。すべての追跡調査は 2022 年 1 月までに終了した。

1) 睡眠延長法

睡眠専門医が個別の睡眠スケジュールを策定した。参加者のプレテストの回答を参考に目標起床時刻を設定した。就寝時間については、平日は就寝時間を 5 分早め、休日は平日と同じ就寝時間・起床時間を維持するようにスケジュールを設定した。介入期間中毎日、目標就寝時刻、目標起床時刻、在床時間 (TIB) を E メールで送信し、被験者に伝達した。

2) 睡眠衛生教育、刺激制御療法、PMR の実施

睡眠衛生や睡眠知識の指導については、睡眠衛生のポイント一覧、刺激制御法に関する内容を含む睡眠コラム、睡眠クイズ、PMR の説明動画を Web コンテンツとして提供した。睡眠教育を目的としたコラムや睡眠クイズは、介入期間中に個別のリマインドメールとして送信し、視聴を促した。

測定方法：参加者はオンラインアンケートに回答した。(ベースライン時のプレテスト、介入後のポストテスト、6 ヶ月後のフォローアップ調査後) 介入群、対照群ともに、1 週間のベースライン調査期間中と 2 週間の介入期間中に、睡眠日誌の記録を行った。

主要評価項目：MCTQ を用いて評価した SJL のテスト前からテスト後までの平均変化量とした。

副次評価項目：ピッツバーグ睡眠質問票 (PSQI)、エプワース眠気尺度 (ESS)、不眠症重症度質問票 (ISI)、Patient Health Questionnaire-9 (PHQ-9)、睡眠クイズ
睡眠日誌、および睡眠記録：参加者は全員がオンラインの睡眠日誌を記録した。FS-770 を用いて客観的な睡眠測定を行った。

倫理的承認：研究計画は京都大学倫理委員会の承認を得た。

統計解析：参加者の基本属性は、記述統計分析を行った。プレテストとポストテスト、プレテストと6ヶ月後のフォローアップの間の、自記式質問票の平均変化量に関する介入群と対照群の間の差は、独立サンプル t 検定を使用して分析した。基本属性のうち介入群と対照群の間で有意差がある因子は、一般化線形モデル (Generalized Linear Model: GLM) を用いて調整し、P 値を算出し、有意水準は 5% とした。

4. 研究成果

研究参加を申し込んだ 210 人のうち、スクリーニングで組み入れ基準を満たしたのは 71 人、組み入れ基準を満たさなかったのは 139 人であった。説明会に参加できたのは 69 名であった (参加をキャンセルした 2 名を除く)。これらの人のうち、54 人が割り付けの対象となった (説明会に参加できなかった 7 人、説明会への参加を辞退した 6 人、割り付け前に試験参加をキャンセルした 2 人を除く)。このうち、26 名が介入群に、28 名が対照群に割り付けられた。対照群の参加者 1 名は、アドヒアランス不良のため解析から除外された。したがって、介入群 26 名、対照群 27 名の参加者が試験を完了した。最後に、介入群 22 名、対照群 27 名が 6 ヶ月後のフォローアップ調査を完了した。重篤な有害事象は観察されなかった。(図 1)

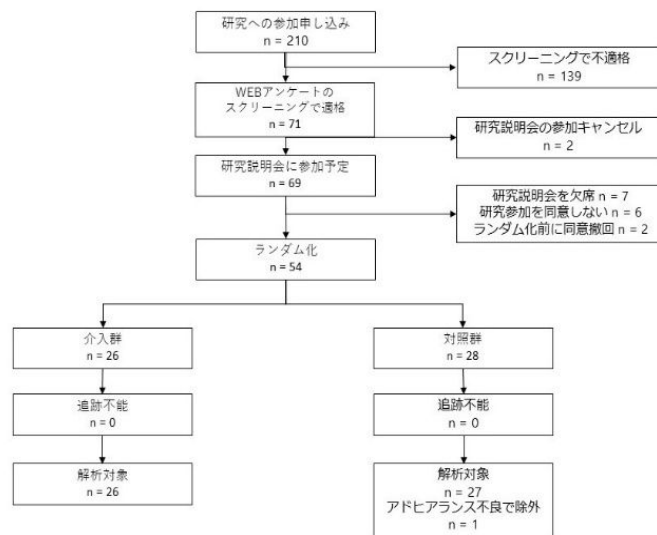


図 1. 被験者選択の流れ(文献 10 より作図)

ベースライン時の参加者の特徴では、肥満 (BMI 25) ($\chi^2=4.65$, $P=0.034$)、カフェイン摂取 ($\chi^2=5.31$, $P=0.021$) の割合は 2 群間で有意に異なった。

両群のプレテストからポストテストへのアウトカムの変化について、主要評価項目である介入群と対照群の 2 週間における SJL の平均変化量の差は統計的に有意であった (-27.7 分、95% 信頼区間 [95%CI] -54.6 ~ -0.86, $P=0.043$)。GLM では、肥満とカフェイン摂取で調整した後、有意差を認めた ($P=0.048$)。(図 2) 副次評価項目では、ESS ($P=0.009$)、PHQ-9 ($P=0.048$)、睡眠クイズ ($P=0.002$) に有意差を認めた。

プレテストから 6 ヶ月後のフォローアップ時点までのアウトカムの変化では、SJL の平均変化量の 2 群間の差は、統計的に有意差はなかった。PHQ-9 ($P=0.042$)、睡眠クイズ ($P=0.004$) の平均変化量の差は、有意差がみられた。

結論

SJL が増加している大学生を対象に SET-R の有効性が RCT で示され、睡眠延長法が SJL を減少させる有効な方法であることが示唆された。

参考文献

- [1] Roenneberg T. *Biology (Basel)*. 2019;8.
- [2] Seton C. *Paediatr Respir Rev*. 2021;40:73-9.
- [3] Tan C. *Sleep and Biological Rhythms*. 2023;21:7-12.
- [4] Qu Y. *J Affect Disord*. 2022;320:735-41.
- [5] Haraszti R. *Chronobiol Int*. 2014;31:603-12.
- [6] Danner F. *J Clin Sleep Med*. 2008;4:533-5.
- [7] Chan NY. *Sleep Med*. 2017;30:164-70.
- [8] Thacher PV. *Sleep*. 2016;39:271-81.
- [9] Dewald-Kaufmann JF. *J Child Psychol Psychiatry*. 2014;55:273-83.
- [10] Furihata R, et al. *Sleep Biol Rhythms*. 2023

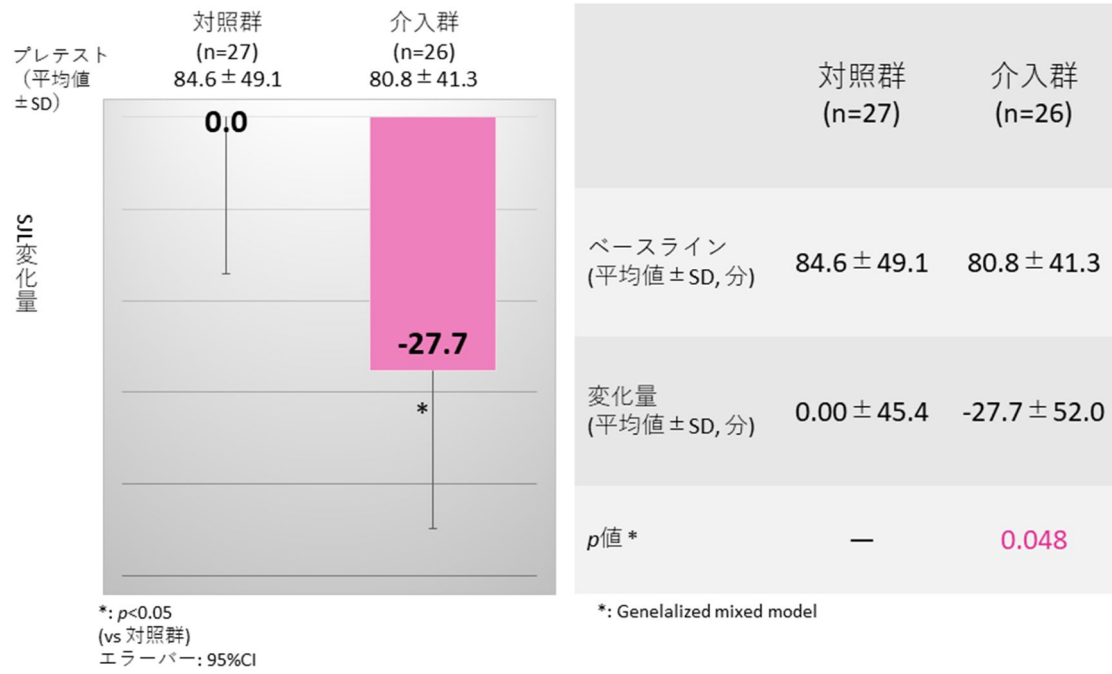


図2. プレテストからポストテストへの SJL の変化量(文献 10 より作図)

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 3件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Furihata Ryuji, Shimamoto Tomonari, Makino Yuto, Kimata Shunsuke, Tateyama Yukiko, Okabayashi Satoe, Kiyohara Kosuke, Iwami Taku	4. 巻 21
2. 論文標題 Efficacy of sleep extension therapy using a remote support system in university students with increased social jetlag: a parallel, single-blind, randomized controlled trial	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Sleep and Biological Rhythms	6. 最初と最後の頁 未定
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s41105-023-00453-5	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 -

1. 著者名 降旗隆二	4. 巻 62
2. 論文標題 うつ予防や治療に役立つ睡眠	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 試験と研修	6. 最初と最後の頁 33 -39
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 -

1. 著者名 降旗隆二, 斎藤かおり, 内山真.	4. 巻 49
2. 論文標題 【精神科臨床評価マニュアル(改訂版)】(第3章)精神科臨床評価 特定の精神障害に関連したもの 睡眠覚醒障害群 睡眠障害	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 臨床精神医学	6. 最初と最後の頁 1409-1420
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 -

1. 著者名 中神由香子, 降旗隆二.	4. 巻 78
2. 論文標題 【睡眠障害の基礎と臨床】睡眠・覚醒の評価 不眠の主観的評価方法.	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 日本臨床.	6. 最初と最後の頁 159-166
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 -

1. 著者名 Furihata Ryuji, Otsuki Rei, Hasegawa Naomi, et al.	4. 巻 89
2. 論文標題 Hypnotic medication use among inpatients with schizophrenia and major depressive disorder: results of a nationwide study	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sleep Medicine	6. 最初と最後の頁 23 ~ 30
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.sleep.2021.11.005	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 -

1. 著者名 Furihata Ryuji, Tateyama Yukiko, Nakagami Yukako, Akahoshi Toshiki, Itani Osamu, Kaneita Yoshitaka, Buysse Daniel J.	4. 巻 91
2. 論文標題 The validity and reliability of the Japanese version of RU-SATED	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Sleep Medicine	6. 最初と最後の頁 109 ~ 114
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.sleep.2022.02.014	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 該当する

〔学会発表〕 計2件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 1件)

1. 発表者名 降旗隆二、牧野佑斗、木全俊介、島本大也、立山由紀子、中神由香子、岡林里枝、清原康介、石見拓
2. 発表標題 社会的ジェットラグが増大した大学生に対する遠隔システムによる睡眠改善支援の効果検証
3. 学会等名 不眠研究会第37回研究発表会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Ryuji Furihata, Tomonari Shimamoto, Yuto Makino, Shunsuke Kimata, Yukiko Tateyama, Satoe Okabayashi, Kosuke Kiyohara, Taku Iwami.
2. 発表標題 Randomized Controlled Trial of Sleep Extension Therapy Using a Remote Support System in University Students With Increased Social Jetlag
3. 学会等名 The American Academy of Child and Adolescent Psychiatry (AACAP)/The Canadian Academy of Child and Adolescent Psychiatry (CACAP) 2022 Annual Meeting (国際学会)
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	石見 拓 (Iwami Taku) (60437291)	京都大学・大学院医学研究科・教授 (14301)	
研究分担者	岡林 里枝 (Okabayashi Satoe) (70526805)	京都大学・環境安全保健機構・助教 (14301)	
研究分担者	島本 大也 (Shimamoto Tomonari) (10828411)	京都大学・大学院医学研究科・特定助教 (14301)	
研究分担者	斎藤 かおり (Saito Kaori) (60838902)	日本大学・医学部・助手 (32665)	

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