

厚生労働行政推進調査事業費補助金（政策科学総合研究事業（政策科学推進研究事業））
（総括）研究報告書

長時間労働を行う医師の健康確保の手法等に関する研究
研究代表者 谷川 武 順天堂大学大学院医学研究科・主任教授

研究要旨

令和3年（2021年）5月に成立した「良質かつ適切な医療を効率的に提供する体制の確保を推進するための医療法等の一部を改正する法律（以後、改正医療法）」では「医師の働き方改革」が推進されている。しかしながら、令和6年（2024年）の施行時で約10%の医師が、地域医療体制の維持および自己研鑽等の理由で、年間1,860時間に達する時間外労働に従事する見込みであることが明らかとなった。これらの長時間労働を行う医師の健康確保を目的に「長時間労働の医師への健康確保措置に関するマニュアル」が作成された。同マニュアルの幾つかある特徴の一つとして、慢性の睡眠不足および疲労の客観的評価を行うことが推奨されている。さらに、その一手法として、精神運動覚醒テスト（psychomotor vigilance task, PVT）の活用を提案している。本研究では、オンライン版PVTを客観的評価アプリとして作成した。2020年度は客観的評価アプリ・テスト版を用いて、個人レベルの疲労あるいはうつ症状を客観的に評価できる可能性が示された。

そこで、2021年度の研究では、本格的な社会実装を目指して客観的評価アプリ・社会実装版を作成し、その検証および社会実装の際の問題点を抽出した。調査研究は、東京都某区の区立小学校（6校）の小児および保護者（約2,000名）を対象とし、客観的評価アプリ・社会実装版について、社会実装の可能性についての検証を行った。全児童数2,789名のうち2,120名（76%）の保護者から有効回答を得た。また、全児童数2,789名のうち2,049名（73%）の児童から有効回答を得た。覚醒度検査（PVT）の平均反応速度は、1・2年生、3・4年生は300～350ミリ秒、5・6年生は250～300ミリ秒に分布することが明らかになり、学年が上がるにつれ反応速度が早くなると考えられた。さらに、本研究を実施する際に、プライバシー保護、データ入出力、結果返し等を適切に遂行可能であることが示された。小児とその保護者という一児童につき複数の回答者がいる複雑な状況にも対応可能であった。一部の1・2年生に、PVTの実施方法が把握できないというユニバーサルデザインの観点からの課題も見られ、現場での追加説明が必要となったが、高学年では同様の状況は観察されず、小学校高学年以上では問題なく本PVTを実施可能であると考えられた。

本研究により、①ウェブ調査 ②ウェブPVT調査 ③ウェブ調査実施にかかる問題の洗い出し を行い、本客観的評価アプリ・社会実装版が活用可能であることが明らかとなった。

研究分担者

中野 博（国立病院機構福岡病院呼吸器内科）
和田裕雄（順天堂大学大学院医学研究科・教授）

A. 研究目的

令和3年（2021年）5月に成立した「良質かつ適切な医療を効率的に提供する体制の確保を推進するための医療法等の一部を改正する法律（以後、改

正医療法)」では、「医師の働き方改革」が推進されている。しかし、地域医療維持（B水準、連携B水準）あるいは自己研鑽（C水準）の目的では、改正医療法施行下でも、年間1,860時間までの時間外労働に従事することが許可され、令和6年の改正医療法施行時でも、このような長時間労働を行う医師が約10%程度存在すると推定された。このような長時間労働の医師に対し、その健康確保を目的に「長時間労働の医師への健康確保措置に関するマニュアル」が作成された（令和2年9月、同年12月に改訂）。（<https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000704686.pdf>）

同マニュアルの特徴の一つとして、慢性の睡眠不足および疲労の客観的評価手法の活用を提唱しており、その方策の一つとして、精神運動覚醒テスト **psychomotor vigilance task (PVT)**の活用を提案している。本PVTの社会実装を目的として、2020年度の研究では、精神運動覚醒テスト **psychomotor vigilance test (PVT)**に着目して、スマートフォンで実施可能な客観的評価アプリ・テスト版（3分間バージョン）を作成した。客観的評価アプリ・テスト版を用いて、個人レベルの疲労あるいはうつ症状を客観的に評価できる可能性が示された。

2021年度の研究では、本格的な社会実装を目指して客観的評価アプリ・社会実装版を作成し、その検証および社会実装の際の問題点を抽出することを目的とした。なお、新型コロナウイルスパンデミックの中、本年度は医療従事者を対象とする調査を実施出来なかったため、小児の疫学研究に参加して多人数を同時に対象とする環境で検証作業を試みた。

B. 研究方法

2020年度の研究の継続研究として本格的な社会実装を目指した客観評価アプリ・社会実装版を作成および導入した。さらに、参加者に対し、同アプリおよび主観的な質問票を用いた調査を実施することにより、目的とするデータが得られるかを検

証した。

対象

東京都某区の区立小学校（6校）の小児（約2,000名）およびその保護者のうち、本調査に参加した小児を対象とした。

調査内容

1. ウェブ調査

研究代表らのこれまでの疫学調査に基づき、①睡眠にかかる質問（眠気、睡眠時間など）、②睡眠呼吸障害にかかる質問（いびき、など）、③生活習慣に関する質問 ④健康に関する質問 ⑤SDQ（不安、多動などの日常の状況に関する質問票）、に関する質問表調査をオンラインで実施した。

2. 客観的評価アプリ・社会実装版（ウェブPVT）による調査

客観的評価アプリ・社会実装版

対象の区では、政府のICT政策の一環として、全員に同じChromebook（日本HP Chromebook x3 60 11 G3 EE, Wi-Fiモデル）が配布されており、授業等で活用されている。本Chromebookを活用し、客観的評価アプリ・社会実装版の検証を行った。各個人間の機器による差は皆無であると考えられた。

3. ウェブ調査実施にかかる問題の洗い出し

本研究班で開発したアプリを用いて、長時間労働の医師の健康評価を、多人数の医師を対象とするため、以下のような問題が想定された。

- ①プライバシー保護およびセキュリティーの問題
- ②参加者が極めて多い状況でのアプリの動作性能の問題
- ③PVTの操作を理解可能かどうかの問題（広い意味でユニバーサルデザインの問題）
- ④フィードバックの手法（個人情報の取得の可否にかかわる問題）

そこで、2021年度は、上記①～④に焦点をあてて検証を実施した。本研究を通じて、テスト版PVT（3分間版）をもとに社会実装版を開発し、社会実装に活用する際の問題点を明らかにした。

4. 解析

以上から得られた保護者からのデータ（主としてウェブ調査）、児童からのデータ（主としてウェブ調査の一部とPVT）を突合し、各項目の分布および関連について検討した。

（倫理面への配慮）

研究全体の倫理面への配慮については、必要に応じて「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針（文部科学省）」の趣旨に基づき実施した。

C. 研究結果

1. ウェブ調査

全児童数2,789名のうち2,120名（76%）の保護者から有効回答を得た。

平日と週末の就寝時刻の比較では、就寝時刻のピークは平日の21～22時、週末は22～23時で、週末が遅寝であることを示していた。1・2年生の就寝時刻のピークは平日・週末ともに21～22時であるが、平日に比べて、週末は22時以降に就寝する生徒が多く、週末が遅寝であることを示していた。3・4年生は、就寝時刻のピークは平日の21～22時、週末は22～23時で、週末が遅寝であることを示していた。5・6年生は、就寝時刻のピークは平日・週末ともに22～23時であるが、平日に比べて、週末は22時以降に就寝する生徒が多く、週末が遅寝であることを示していた。また、1・4年生と比べても週末の遅寝が目立った。

平日と週末の睡眠時間に関しては、睡眠時間のピークは平日・週末ともに9-10時間であるが、平日に比べて、週末の方が10時間以上の睡眠時間をとる割合が多く、週末により長い睡眠時間を確保していることがわかった。1・2年生は、睡眠時間のピークは平日が9-10時間で、週末が10～11時間であり、平日に比べて、週末の方が10時間以上の睡眠時間をとる割合が多く、週末により長い睡眠時間を確保していることがわかった。3・4年生は、睡眠時間のピークは平日・週末ともに9-10時間であるが、

平日に比べて、週末の方が10時間以上の睡眠時間をとる割合が多く、週末により長い睡眠時間を確保していることがわかった。5・6年生は、睡眠時間のピークが平日は8-9時間・週末は9-10時間であり、平日に比べて、週末の方が10時間以上の睡眠時間をとる割合が多く、週末により長い睡眠時間を確保していることがわかった。また、1-4年生と比較しても、平日の睡眠時間が短かった。

「夜の睡眠は足りているようですか」の質問に対する回答結果に関しては、約6分の1の保護者が、こどもの睡眠が「あまり足りていない」「不足している」と回答し、十分な睡眠をとることができていない、と考えていることが明らかとなった。一方で、睡眠が「あまり足りていない」「不足している」と回答した子どもは約5分の1と保護者より多く、保護者と子どもでやや認識が異なる可能性が示唆された。

「眠っている間、いびきをかきますか」の質問に対する回答結果に関しては、約半分（43%）の子どもが、イビキをかき、約8%の子どもが週のうち3日以上（「ときどき」+「ほとんどいつも」）イビキをかいていることがわかった。

「どのくらい大きないびきをかきますか」の質問に対する回答結果に関しては、約18%の子どもが普通以上に大きなイビキをかくことが明らかとなった。

2. ウェブPVT調査

全児童数2,789名のうち2,049名（73%）の児童から有効回答を得た。覚醒度検査（PVT）の平均反応速度の分布を調べたところ、1・2年生、3・4年生はともに300～350ミリ秒、5・6年生は250～300ミリ秒で最も多くの生徒が分布することが観察され、学年が上がるにつれ反応速度が早くなっていた。また、うまく実施出来なかった生徒もいた。

3. ウェブ調査実施にかかる問題の洗い出し

東京都某区の約2,000名の小児および保護者を

対象にデータ取得が終了した。プライバシー保護およびセキュリティー対策、参加者が極めて多い状況でのアプリの動作性能については、問題がなく、また、個別の要望にも対応可能であることが確認された。個別の要望と対応について今回の調査時に得られた課題と対応をカテゴリーごとに下記に示した。

①ログイン

- ・仮アカウントでログインの練習のためログインしたが、自動ログアウト機能がついてなかったために、複数人がログインしたままになった。解決策として、ログアウト機能を付与した。

- ・小学校低学年においてログインが難しいようだった。ID・PWの管理も難しかった。解決策として、アルファベットを使わず、数字5桁にしたが、教員や保護者などの手助けが必要となり、労力を要した。

- ・アプリURLのセキュリティーの都合で、ログインができなかった。解決策として、教育委員会の対応でホワイトリストに入れてもらった。

- ・ID・PWの紛失が多く、問い合わせが200件以上発生した。PWの再設定機能を検討する必要がある。

②アンケート

- ・アンケート部分の時間の入力に関して午前〇時、午後〇時という入力方式であったため、午前0時と午前12時の入力において混乱を招いた。24時間制の徹底と詳細な説明を追加する予定である。

- ・兄弟で同じ学校に通っている家庭で、保護者が兄と弟のデータの入力取り違えが生じ、当方で保護者の確認を得て再入力を行った。医師を対象とした、の働き方改革の際には発生しない問題と考えられた。

③PVT

- ・PVTテストが終了した後、データの送信のボタンがわかりづらい、等のデザインに関する指摘があった。指摘に対応することにより、見やすい画面へと改善することが出来た。

- ・小学1年生・2年生などの低学年においては、テスト方法について正しく理解できていない児童がおり（例えば、赤い数字が窓に表示されないようボタンを押し続けるなど）、実施時に説明が必要な事例が散見された。ユニバーサルデザインにかかる課題と考えられたが、本現象は低学年のみに観察され、高学年では観察されなかった。本プロジェクトは、成人の医療関係者が対象となるため、問題にならないと考えられた。

- ・Chromebookのハイコントラストモードの設定にすると、カラーが全く異なって表示された。解決策として、ハイコントラストモードをオフに設定した。

④管理画面

- 以下の問題点が指摘されたが、一部の課題を残して、本調査実施までに解決した。

- ・対象者データの一括取り込みにおいて、最大400件までしか入力ができなかった。

- ・作成したアカウントやデータを自由にこちらで消去する事ができず不便であった。

- ・各学校のデータをまとめて出力できる機能がなく不便であった。（現状では、例えば100校分で調査を実施した場合に、100校分の質問票調査とPVTデータをそれぞれダウンロードすることになり、合計200回もダウンロードする必要がある。間違えるリスクとなる。）

⑤同意書

- ・ログインした際に同意書が出てくる仕様にすると、児童が学校でPVTの説明を受ける際に、説明について行けない事態が生じた。解決策として、保護

者が回答するアンケート部分に移動した。

⑥結果画面

・結果画面において、一部の児童で文字化けが発生した。専門的対応をおこなった。

⑦データ出力

・csvファイルにおける日本語の文字化けが頻繁に発生するため、データを全て英数字のみにするか、エクセル(xlsx)形式で保存することを検討する予定である。

D. 考察

令和3年度は、本プロジェクトで開発した客観的評価の客観評価アプリ・社会実装版を実地で試し、その問題点を明らかにし、解決策を提案することを目的とした。その際に、以下に挙げた点が課題になると想定された。

- ①プライバシー保護およびセキュリティーの問題
- ②参加者が極めて多い状況でのアプリの動作性能の問題
- ③PVTの操作を理解可能かどうかの問題(広い意味でユニバーサルデザインの問題)
- ④フィードバックの手法

新型コロナウイルスパンデミックの影響により、医療関係者を対象とする研究は実現できず、令和4年度に延期されたが、上記の課題については、小学生を対象に検証が可能であった。その結果、参加者が多い状況、すなわち、 $n \geq 300$ 程度の規模が同時間帯にPVTを問題なく実施可能で、さらに、 $N=2,000$ 程度の児童およびその保護者が別々にウェブPVTおよび質問票調査に回答しても、データを突合し解析可能であることが示された。さらに、プライバシーおよびセキュリティーの問題も認められなかった。一部、小学校低学年の児童でPVTの概念の理解に困難がある事例が散見されたが、高学年ではそのような問題はなく、本客観評価アプリ・社会実装版が成人である医療関係者対象に活用可能であることが示された。フィードバックについて

は、医療関係者には特有の事情があると推察されるが、小学校6校に対し、それぞれの要望を聞き入れ対応可能であったことから、各医療関係者の事情にも対応可能であると考えられた。

E. 結論

客観的評価の客観評価アプリ・社会実装版を開発した。本研究では、その手法を確立した。本客観的評価アプリ・社会実装版により、長時間労働の医師の慢性の睡眠不足或いは疲労を客観的に評価することが可能と考えられた。

令和4年度以降は、医療関係者を対象に客観的評価アプリ・社会実装版の検証を実施する予定である。さらに、実際に同アプリを使用して長時間労働の医師を管理した場合に生じうる課題の抽出を行い、その解決策を提示する。

F. 健康危険情報

特記事項無し

G. 研究発表

1. 論文発表

・特記事項なし

2. 学会発表

・谷川武. 職域における睡眠を考える. シンポジウム24 医師の働き方改革. 日本睡眠学会第46回定期学術集会. 2021年9月24日、福岡市.

・和田裕雄、谷川武. 医師の働き方改革: 「長時間労働の医師への健康確保措置に関するマニュアル」について. シンポジウム15 睡眠の観点からみた働き方改革. 第94回日本産業衛生学会. 2021年5月21日、松本市.

H. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

特記事項無し

2. 実用新案登録

特記事項無し

3.その他

特記事項無し