

令和2年度厚生労働行政推進調査事業補助金（地域医療基盤開発推進研究事業）
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・教授

研究要旨

長時間労働を行う医師に対する健康確保措置として、有効な休息・睡眠の確保が重要である。長時間労働の医師に対し、適切な「睡眠および疲労の状況についての確認」を含めた「効果的な面接指導の実施」および「効果的な代償休息の付与」を実現するため、これまでの産業保健の知見を踏まえ、「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、公開された。同マニュアルは、主観的な質問票（疲労、眠気、燃え尽き症候群、うつ状態を想定）に加えて、睡眠呼吸障害のスクリーニングおよび精神運動覚醒テスト(psychomotor vigilance test, PVT)等の客観的評価を実施することが推奨されている。本研究では、長時間労働に従事する医師の慢性睡眠不足および疲労の客観的評価手法を開発し、その実施にあたっての課題について整理し、効果的な運用を実現することを目的とする。

令和2年度は、ウェブ版 PVT のプロトタイプを完成させた。様々な覚醒度の状態における機器版 PVT およびウェブ版 PVT から得られたデータを比較検討し、ウェブ版 PVT の実用性を検証した。

研究分担者

中野 博（国立病院機構福岡病院・医長
和田 裕雄（順天堂大学大学院医学研究科・
先任准教授）

A. 研究目的

医師の働き方改革が推進され、令和6年（2024年）4月より、時間外・休日労働に関する上限規制が設けられる予定である。しかし、同上限規制の下でも、一部の条件を満たす医師は年間1,860時間（月155時間相当）の長時間労働に従事することが見込まれ、平成28年（2016年）、令和元年（2019年）に実施された全国の医師を対象とした医師の勤務実

態の調査でも約10%が1,860時間超の長時間労働に従事しており、令和6年4月の上限規制が開始される時点でも相当数の医師が長時間労働に従事すると予想される。そこで、長時間労働を行う医師に対する健康確保措置として「有効な休息・睡眠の確保」を前提に「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「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作成委員会」により作成、公開された¹⁾。本マニュアルでは、これまでの産業保健の知見を踏まえ、適切なおよび「睡眠および疲労の状況についての確認」を含めた「効果的な面接指導の実施」「効果的な代償休息の付与」および「」を提案した。現状では、主観的な質問票（疲労、眠気、燃え尽き症候群、うつ状態を想定）を用いた面接が主体となる¹⁾。さらに、同マニュアルでは、将来的な

「長時間労働の医師への健康確保措置」の方策として、睡眠呼吸障害のスクリーニングに於ける簡易PSGあるいは、精神運動覚醒テスト（psycomotor vigilance test, PVT）、アクチグラフ等の客観的評価の実施を提案している¹⁾。そこで、本研究で

は、長時間労働に従事する医師の慢性睡眠不足および疲労を客観的に評価する手法を開発し、その実施に当たっての課題について整理し、効果的な運用をすることを目的とする。令和2年度は、客観的な評価手法としてウェブ版PVTの開発を行った。

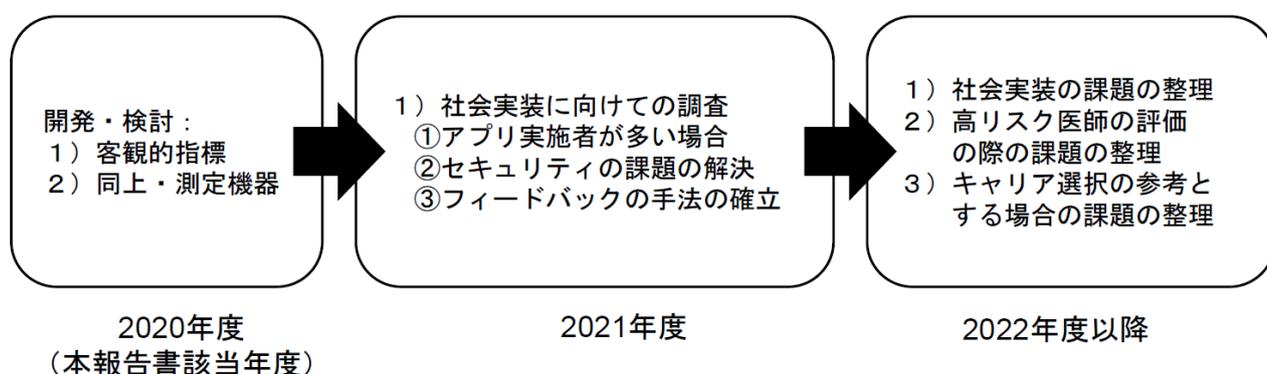


図1 本厚生労働行政推進調査事業補助金による研究の流れ図

B. 研究方法

- (1) 長時間労働に従事する医師の簡便かつ客観的な評価手法として、デジタル機器（PC、スマートフォン、タブレット、ウェアラブルデバイスでのアプリ等）用の「ウェブ版 PVT」の開発を行う。
- (2) 開発したウェブ版 PVT と従来の機器版 PVT との比較を行う。
- (3) 様々な覚醒度の状態の被験者における機器版 PVT およびウェブ版 PVT より得られるデータの比較を行い、実用性を検証する。

(倫理面への配慮)

本調査は、順天堂大学医学部研究等倫理委員会にて承認を得た（順大医倫第 2020265 号）。

電子媒体に取り込んだ個人情報については資格のない者がアクセスできないように、施錠できる場所で厳重に鍵をかけた上で保管する等の措置を取ると同時に、データから個人が特定できない形で保管管理する。

C. 研究結果

(1) ウェブ版PVT（3分間版）の開発

ウェブ版PVTとして、スマートフォンで実施可能なPVTアプリ(3分間バージョン)を開発した(図2、図3)。開発されたウェブ版PVTは、従来の機器版PVTと同様に、赤字で開始時に「START」が表示され、PVTが開始されるとミリ秒単位のカウントアップが表示され、画面に触れることにより Reaction Timeが表示される(図2)。これが3分

間繰り返され、

PVTが終了すると、結果が表示される(図3)。結果は、Reaction Timeとして平均反応時間(標準偏差)が表示される他、試行回数、Lapse(遅延反

応回数)として355msおよび500msを超えた回数、False Startとしてエラー(フライング)回数が表示される。さらに、3分間のReaction Timeの経過が折れ線グラフで示される(図3右)。

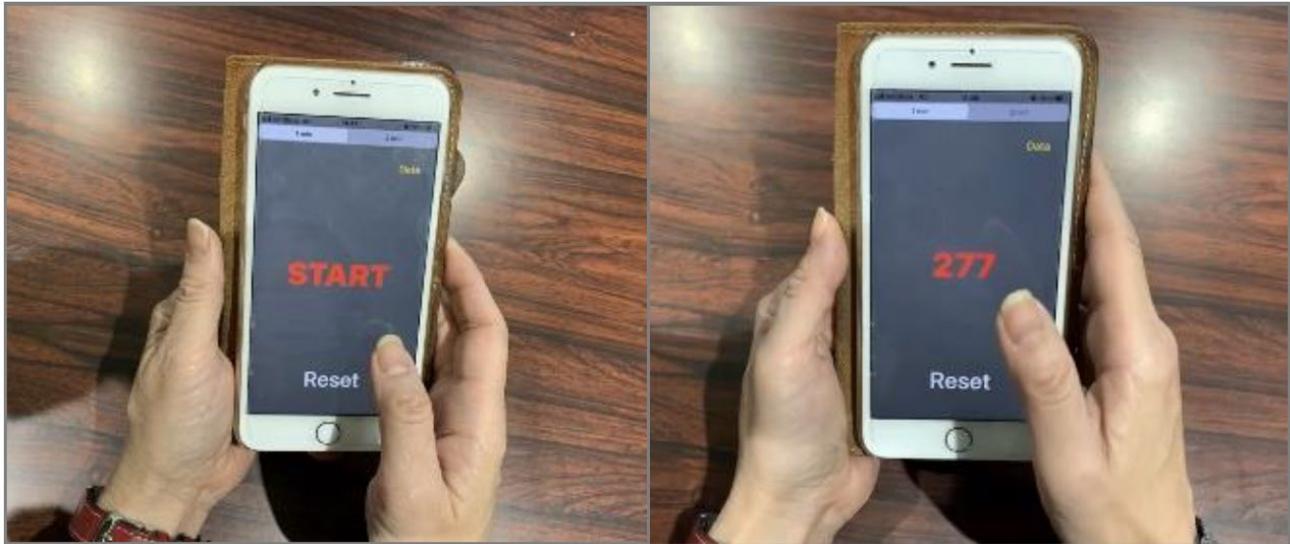


図2. ウェブ版PVTの写真(左より、開始画面、施行中の画面)

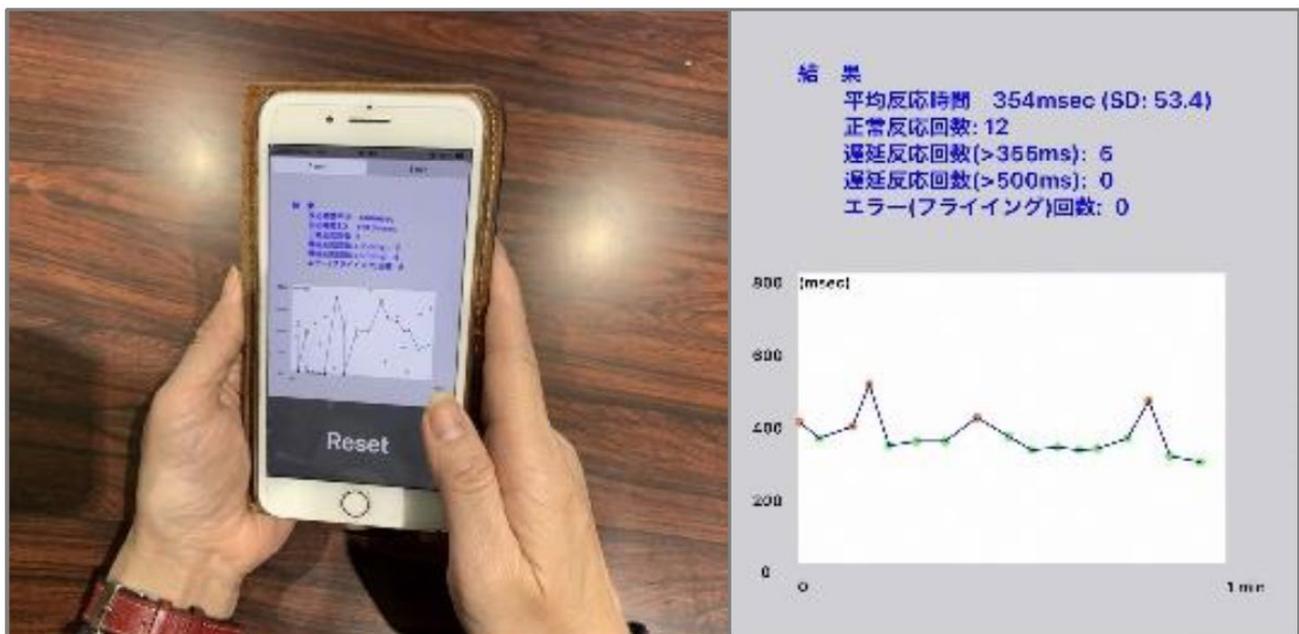


図3. ウェブ版PVTの写真(左より、結果の画面、結果拡大画面)



図4. 機器版PVTと開発したウェブ版PVT

(2) 機器版PVTと開発したウェブ版PVTとの比較 (図4)

開発したウェブ版PVTを適切なサイズのスマートフォンにて実施する際は、図4右の通り両手で保持して実施することになり、従来の機器版PVTと似た環境でPVTを実施することになる。

ウェブ版PVTでは、スマートフォンあるいはPCの構造上、一定の反応時間が加算されることが避けられないと予想されるが、非常に安定した数値が得られおり、ウェブ版PVTからは、Reaction TimeおよびLapse、False Start等、機器版PVTと同等のデータが得られた。

(3) 様々な覚醒度の状態における機器版PVTおよびウェブ版PVTより得られるデータの比較と実用性の検証

被験者 (n=8) を対象に、様々な覚醒度の状態に

おける機器版PVTおよびウェブ版PVTを実施し、データ収集を行った。機器版PVTとウェブ版PVTのReaction Timeを比較したところ、平均±標準偏差は機器版PVTで231.3±31.5 msec、ウェブ版PVTで286.9±37.6 msecであった。ウェブ版PVTのReaction Timeは有意に長い傾向が見られた (p<0.001)。

さらに、Bland-Altmanプロットを実施したところ (図5)、Coef = -0.11 (95%信頼区間 -0.16 to -0.06) とRTが大きい領域 (PVTの成績が悪い領域) で機器版PVTとウェブ版PVTとの差が増大する傾向が観察されたが、100msecあたり11msec程度であり、許容範囲と考えられた。

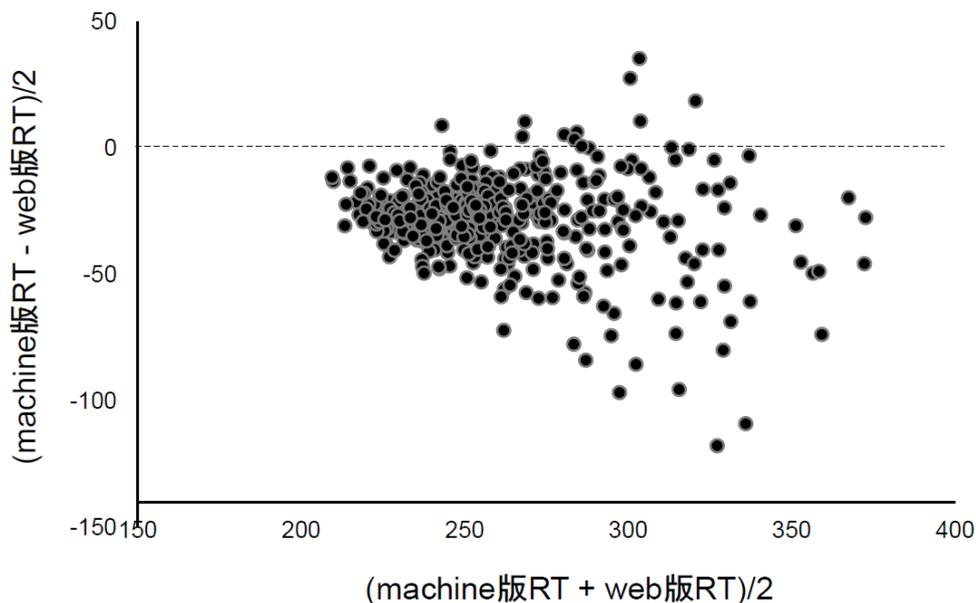


図5. 機器版PVTの比較と開発したウェブ版PVT (Bland-Altmanプロット)

D. 考察

令和2年度の研究において、ウェブ版PVTを開発した。Reaction Timeを取得する機能として、従来の機器版PVTに装備されている施行時間3分間版および10分間版の2通りの選択肢に加えて、新しい試みである1分間版を選択することが可能となった。また、機器版PVTとウェブ版PVTとのReaction Timeに関するデータは同等と考えられ、ウェブ版PVTは、慢性の睡眠不足あるいは疲労を客観的に評価する目的で活用可能と考えられた。

ウェブ版PVTは、機器版PVTの代替品となりうると考えられ、疫学研究など広範な研究活動および日常生活における慢性の睡眠不足および疲労の客観的評価にも活用可能であることが示唆された。

一方、本研究はN=8の予備的検討であり、今後の課題として、

1. さらに多くの被験者を募り、様々な覚醒度の状態における機器版PVTおよびウェブ版PVTを実施し、データ収集する
2. ウェブ版PVTのReaction Time以外のLapse count、False startに注目して検証する必要がある。ウェブ版PVTの測定値 (Reaction Time、Lapseなど) の定義と機器版PVTの測定値の定義との整合性について検討する
3. 大規模コホートでもデータの取得および解析が可能であることを検証する等の検討が必要である。

E. 結論

ウェブ版PVTを開発し、従来から活用されている機器版PVTと比較したところ、慢性の睡眠不足および疲労の客観的評価に活用可能であると考えられた。今後は様々な場面での応用性について検証する予定である。令和3年度には、以下の研究を計画している。

(1) ウェブ版PVTを活用する手法(大規模スタディなど)の可能性について検討する。

(2) ウェブ版PVTの実施条件を検討する。

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3.その他

なし

参考文献

1. 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作成委員会(委員長 谷川 武). 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. <https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000708162.pdf>

F. 研究発表

1. 論文発表

Nakano H, Kadowaki M, Furukawa T, Yoshida M. Rise in nocturnal respiratory rate during CPAP may be an early sign of COVID-19 in patients with obstructive sleep apnea. *J Clin Sleep Med.* 2020;16(10):1811–1813.

2. 学会発表

和田裕雄「医師の働き方改革」(第94回日本産業衛生学会総会・シンポジウム15「睡眠の観点からみた働き方改革」(2021年5月21日、松本))発表予定

G. 知的財産権の出願・登録状況

(予定を含む。)