

令和5年度労災疾病臨床研究事業費補助金
「過労死等の実態解明と防止対策に関する総合的な労働安全衛生研究」
分担研究報告書(疫学研究)

指輪型生体デバイスの活用によるトラックドライバーへの睡眠介入効果の検討

研究分担者 松元 俊 独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所
過労死等防止調査研究センター・研究員

<研究要旨>

【目的】指輪型生体デバイスとスマートフォンアプリを用いた毎日の睡眠の「見える化」による介入が、不規則勤務者の睡眠の取り方と健康・安全に及ぼす影響を検証することを目的とする。

【方法】運送会社においてフルタイムで勤務する地場トラックドライバー、内勤者、倉庫作業者の40人が本調査に参加した。2か月間の介入条件と2か月間の統制条件での調査をクロスオーバーデザインで行った。介入条件では参加者が2か月間のオーラリング装着とスマートフォンアプリで毎日の睡眠状況の確認を行った。その他の測定項目は、調査期間を通して、機器を用いての睡眠、血圧、反応時間検査測定、唾液採取、WEBアンケート、勤務データであった。

【結果】調査前半の2か月間における3回のWEBアンケート結果の解析より、オーラリング装着によって睡眠に対する意識や行動が、わずかではあるが変化するという回答を得た。しかし、疲労尺度であるVital Exhaustion(疲弊度)やNeed for Recovery(回復要求度)では、オーラリング装着や経過時間による差は見られなかった。

【考察】調査前半に行った3回のWEBアンケート結果の解析より、オーラリングの2か月間の装着は、睡眠に対する意識や行動を変化させる効果を示したが、主観的な疲労感を変化させるには至らなかった。統計的な有意差が示されなかった一因として、被験者間比較であったことが考えられるため、調査終了後に全データを用いて睡眠や血圧等の客観的指標を合わせた解析検討を行う。

【この研究から分かったこと】2か月間のオーラリングの装着による睡眠の「見える化」は、わずかではあるが睡眠に対する意識と行動を変化させることが示された。このことは、客観的な睡眠測定結果をもってあらためて確認したい。

【キーワード】睡眠介入、指輪型生体デバイス、トラックドライバー

研究分担者:

久保智英(労働安全衛生総合研究所過労死等防止調査研究センター・上席研究員)
井澤修平(同センター・上席研究員)
池田大樹(同センター・主任研究員)
西村悠貴(同センター・研究員)

研究協力者:

玉置敦子(同センター・研究補助員)
中山 学(三和運輸機工・常務取締役)
原圭二郎(三和運輸機工・総務部リーダー)

A. 目的

脳・心臓疾患の労災認定の多いトラックドライバーを対象に行ってきた観察調査研究では、

睡眠と血圧・動脈硬化の関連が地場と長距離ともに見られた¹⁾。とりわけ、地場トラックドライバーでは早い起床時刻や離床回数の多さに加えて、睡眠時間の日間変動が大きいほど血圧上昇や動脈硬化度の悪化につながっていることがうかがえた。これまでの研究結果は、過労死等のリスク低減には睡眠の取り方が重要であることを示唆している。しかし、夜間や早朝の勤務があり、拘束時間や出退勤時刻がいつも同じとは限らない不規則な働き方を行っているトラックドライバーにおいては、自らの意思で理想的な睡眠をとることは容易ではないと考えられる。そのため、本研究は夜間早朝勤務を主に行う地場トラックドライバーを対象として、

指輪型生体デバイスとスマートフォンアプリを用いた毎日の睡眠の「見える化」による介入が、睡眠の取り方と健康・安全に及ぼす影響を検証することを目的とする。

B. 方法

1. 調査参加者

調査参加者は、1) 研究意義や目的を理解した者、2) 参加への任意性を理解した者、3) 参加への利益・不利益を理解した者、4) トラック運送会社でフルタイム勤務をする地場トラックドライバーと、比較対象となる内勤者、倉庫作業者を条件として選定した。その結果、ドライバー26人、内勤者11人(うち4人は女性)、倉庫作業員3人が本調査に参加した。参加者の年齢は 47.3 ± 10.3 歳(平均±標準偏差)、BMIは 24.3 ± 4.0 、通勤時間は片道で 30.1 ± 17.5 分、心臓疾患の既往歴は2人、脳血管疾患の既往歴は0人であった。

2. 測定項目

1) 指輪型生体デバイス

スマートフォンで毎日の睡眠状況を自ら確認することができる指輪型の生体デバイスである、オーラリング(Oura Ring、Oura Health Oy社)を用いて睡眠指標(深い睡眠、レム睡眠、入眠潜時、中途覚醒、睡眠効率等)、心拍、血中酸素飽和度、体温、活動量を取得した。オーラリングの装着期間中は、「睡眠アドバイス」として実践編10項目と知識編10項目をテキストで参加者に配信した。

2) 睡眠測定

シート型の睡眠計(眠りSCAN NN-1520、パラマウントベッド社製)を自宅に設置して、睡眠時間、就床時刻、起床時刻、睡眠潜時、中途覚醒、睡眠効率、離床回数等の睡眠指標を取得した。

3) 血圧

医用電子血圧計(AVE-2000 Plus、志成データム社製)を用いて、血圧(収縮期血圧SBP:Systolic Blood Pressure、拡張期血圧DBP:Diastolic Blood Pressure)及び動脈硬化度(上腕動脈の硬さを表すAPI:Arterial Pressure volume Index、全身の動脈の硬さを表すAVI:Arterial Velocity pulse Index)を測定した。

4) 反応時間検査

3分間の反応時間検査(Psychomotor Vigilance Task:PVT)を、スマートフォンを用い

て行った。

5) 唾液採取

酵素免疫測定法により炎症マーカーであるC反応性蛋白(C-Reactive Protein:CRP)を測定するため、舌下にスポンジのスワブを留置する方法で唾液を採取した。CRPは生体内で炎症反応が起きているときに生成され数値が高くなる。

6) WEB アンケート

スマートフォンを用いて Google フォームからアンケートへの回答を依頼した。質問には、睡眠介入による生活行動の変化に関する項目と疲労、ストレス、睡眠に関する既存尺度である Vital Exhaustion(疲弊度)、Need for Recovery(回復要求度)、K6、ピッツバーグ睡眠質問票等を用いた。オーラリングの装着期間終了後には、「睡眠アドバイス」の効果について感想を求めた。

7) 勤務データ

トラックドライバーについては運転日報類を収集して、労働時間、休憩時間、勤務間インターバル等を算出した。

3. 調査スケジュール

調査スケジュールを図1に示した。調査は睡眠介入条件(オーラリングあり)と統制条件(オーラリングなし)をそれぞれ2か月間設定し、合計4か月間行った。介入条件を前半に実施するAグループと、後半に実施するBグループに分けたクロスオーバーデザインで調査を行った。自宅での眠りSCAN測定と、出退勤点呼時の血圧測定は4か月間連続で行った。また反応時間検査は、調査前半と後半の2週間のみ出勤点呼時に行った。唾液採取とWEBアンケートはそれぞれ調査期間中に1か月間隔で5回実施した。

C. 結果

現在、調査を実施中のため、調査前半に行った3回のWEBアンケート結果より測定結果の一部について報告を行う。解析はオーラリングありとオーラリングなしの対応のない比較を行った。

1. 睡眠意識・行動の変化

睡眠に対する意識や行動の変化について参加者が4段階評価を行った結果を図2、図3に示した。調査開始から2か月間で、睡眠に対する意識は、「少し変わった」+「だいぶ変わった」の評価が、オーラリングなし(n=22)で

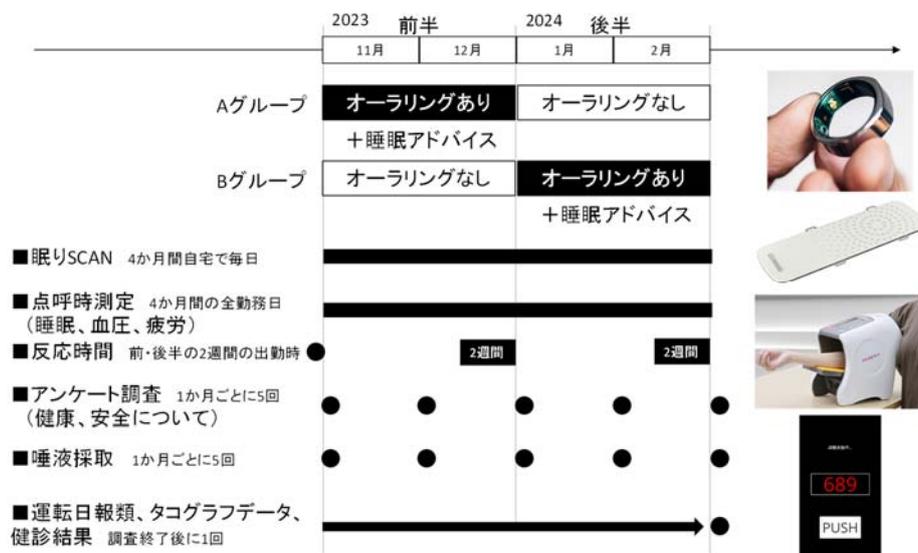


図 1. 調査スケジュール

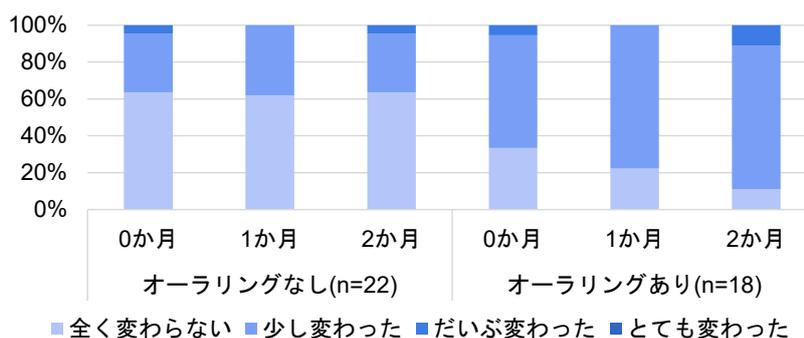


図 2. 睡眠に対する意識

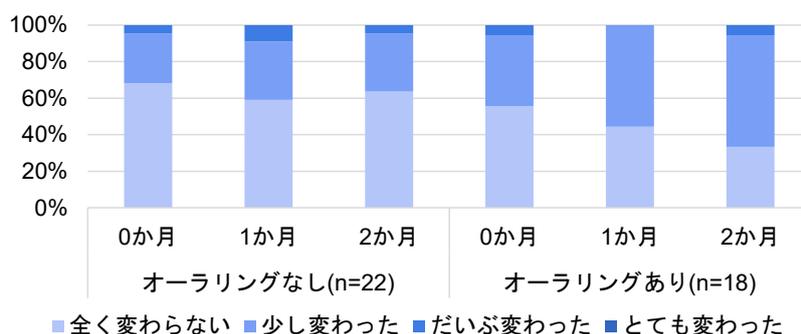


図 3. 睡眠に対する行動

変わらなかった (37%→41%→37%) のに対して、オーラリングあり (n=18) では増えていた (67%→78%→89%)。また、睡眠に対する行動についても、「少し変わった」+「だいぶ変わった」の評

価が、オーラリングなしで大きく変わらなかった (32%→41%→37%) のに対して、オーラリングありでは増えていた (45%→56%→67%)。睡眠に対する意識・行動ともに、「とても変わった」と評

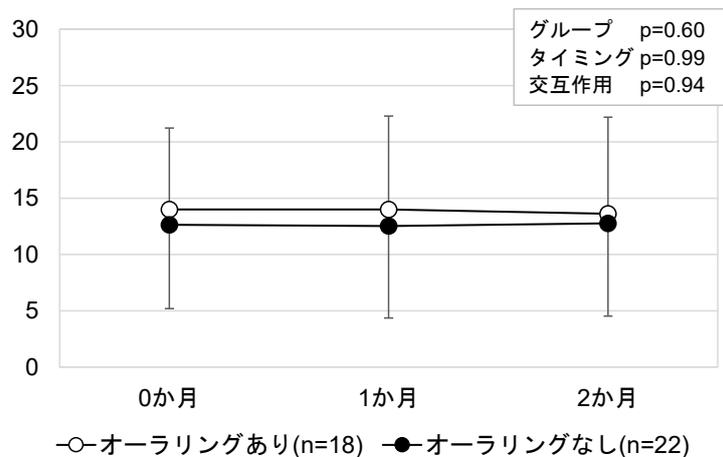


図 4. Vital Exhaustion の変化

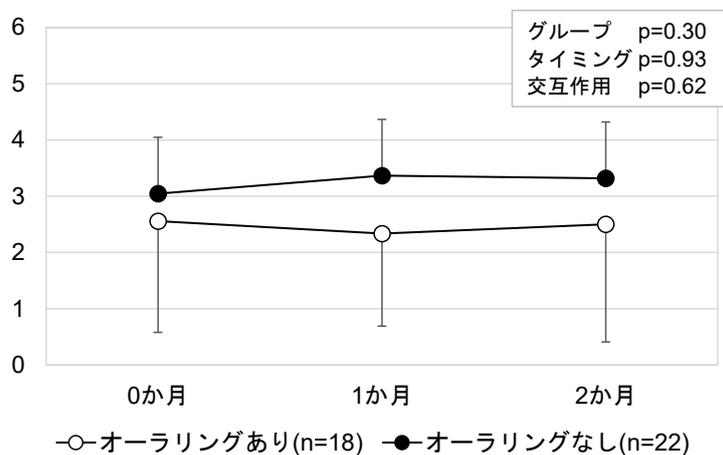


図 5. Need for Recovery の変化

働した参加者はいなかった。

2. 疲労尺度の測定結果

疲労尺度である Vital Exhaustion、Need for Recovery の測定結果を図 4、図 5 に示した。Vital Exhaustion、Need for Recovery の得点は、どちらもオーラリング装着の有無(グループ)、経過時間(タイミング)、交互作用による有意差は示されなかった。

D. 考察

本研究は、指輪型生体デバイスとスマートフォンアプリを用いた毎日の睡眠の「見える化」による介入が、睡眠の取り方と健康・安全に及ぼす影響を検証することを目的とした。調査前半に行った3回のWEBアンケート結果の解析

より、オーラリングの2か月間の装着は、睡眠に対する意識や行動を変化させる効果を示したが、主観的な疲労感を変化させるには至らなかった。統計的な有意差が示されなかった一因として、被験者間比較であったことが考えられるため、調査終了後に全データを用いて睡眠や血圧等の客観的指標を合わせた解析検討を行う。

E. 結論

本研究は、指輪型生体デバイスとスマートフォンアプリを用いた毎日の睡眠の「見える化」による介入が、睡眠の取り方と健康・安全に及ぼす影響を検証することを目的とした。現時点は調査を実施中であり、全データが揃ってから

結論を述べる。

F. 健康危機情報

該当せず。

G. 研究発表

1. 論文発表

なし

2. 学会発表

なし

H. 知的財産権の出願・登録状況(予定を含む)

なし

I. 文献

- 1) 松元俊. トラックドライバーの夜間早朝出発を伴う不規則勤務スケジュールが血圧・動脈硬化に及ぼす影響の検討. 日本労働研究雑誌 2024; 66(2・3): 77-92.