

Study of Anxiety Levels and Sleep Quality in Workers Exposed to Whole Body Vibration: A Case Study in a Foundry Industry

Somayeh Farhang Dehghan^{1,2}, Farideh Golbabaeei^{3*}, Hamzeh Mohammadi^{4*},
Fahimeh Haji Esmaeil Hadjar⁵, Azam Yamini⁵

¹ Environmental and Occupational Hazards Control Research Center, Research Institute for Health Sciences and Environment, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

² School of Public Health and Safety, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

³ Department of Occupational Health, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴ Faculty of Health and Medical Engineering, Tehran Medical Sciences, Islamic Azad University, Tehran, Iran

⁵ Community Health Centre in Tehran, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 6 November 2023 Accepted: 1 February 2024

Abstract

Background and Aim: Occupational exposure to vibration can significantly contribute to the development of issues such as anxiety and sleep disorders among workers. Chronic exposure to vibration can induce damage to the peripheral nervous system, which is considered a significant risk factor for symptoms associated with the nervous system. The aim of this study was to investigate the level of anxiety and sleep quality in workers exposed to whole-body vibration (WBV) in a foundry industry. Additionally, the study examined the effect of occupational exposure to WBV on general health and the impact of demographic parameters on the level of anxiety, sleep quality, and general health of workers.

Methods: The population studied included all active workers in the casting section of an auto parts manufacturing industry who were exposed to whole-body vibration (WBV). The inclusion of subjects was based on the calculations related to the sample size, taking into account the inclusion criteria and the completion of the consent form (n = 162). All participants were required to fill out the demographic information worksheet, general health questionnaire, Spielberger anxiety questionnaire, and Petersburg sleep quality questionnaire. The measurement of WBV, in accordance with the ISO 2631 standard, was conducted at the body-device contact point using a calibrated vibration meter. The effect of exposure to vibration on the studied parameters was determined through univariate analysis of variance.

Results: The mean exposure level of WBV acceleration ($65.65 \pm 1.0 \text{ m/s}^2$) was higher than the occupational exposure limit (0.87 m/s^2) ($P = 0.001$). About 33% of the participants experienced a severe level of State, and the effect of exposure to WBV on it was incremental and statistically significant ($P = 0.031$, $B = 1/600$). The mean score of the sleep quality questionnaire (15.36 ± 9.80) indicates that the sleep quality of the study participants was poor. The effect of exposure to WBV on the score of inappropriate sleep quality was found to be increased and statistically significant ($B = 0.050$, $P = 0.990$). The mean score of the general health of the people (47.80 ± 13.31) indicates a lack of overall health among the participants. The effect of WBV exposure on the general health disorder score was found to be incremental and not statistically significant ($B = 0.650$, $P = 0.080$). There was no significant effect of demographic parameters on the scores of the studied questionnaires.

Conclusion: The effect of WBV exposure on State and Trait level scores is incremental and statistically significant for State one. The effect of WBV exposure on the score of inadequate sleep quality was found to be incremental and statistically significant. The effect of WBV exposure on the general health disorder score was not statistically significant.

Keywords: Occupational Exposure, Vibration, Physiological Stress, Occupational Health.

*Corresponding authors: **Farideh Golbabaeei**, Email: fgolbabaeei@sina.tums.ac.ir; **Hamzeh Mohammadi**, Email: hamzeh.mohammadi5h@gmail.com

بررسی سطح اضطراب و کیفیت خواب در کارگران در معرض مواجهه با ارتعاش تمام بدن: مطالعه موردی در یک صنعت ریخته‌گری

سمیه فرهنگ دهقان^{۱،۲}، فریده گلبابایی^{۳*}، حمزه محمدی^{۴*}، فهیمه حاجی اسماعیل حجار^۵، اعظم یامینی^۵

^۱ مرکز تحقیقات کنترل عوامل زیان‌آور محیط و کار، پژوهشکده علوم بهداشتی و محیط زیست، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۲ دانشکده بهداشت و ایمنی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

^۳ گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

^۴ گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت و مهندسی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی آزاد اسلامی تهران، تهران، ایران

^۵ مرکز بهداشت شرق تهران، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

چکیده

زمینه و هدف: مواجهه شغلی با ارتعاش می‌تواند نقش مهمی در بروز مشکلاتی چون اضطراب و اختلال خواب کارگران داشته باشد. مواجهه مزمن با ارتعاش می‌تواند باعث القای سیستم عصبی محیطی شود که خود یک عامل خطر مهم برای علائم مرتبط با سیستم عصبی محسوب می‌شود. هدف از مطالعه حاضر، بررسی سطح اضطراب و کیفیت خواب در کارگران در معرض مواجهه با ارتعاش تمام بدن در یک صنعت ریخته‌گری بود، ضمن آنکه اثر مواجهه شغلی با ارتعاش بر سلامت عمومی و اثر عوامل جمعیت شناختی بر سطح اضطراب، کیفیت خواب و سلامت عمومی کارگران نیز مورد آزمون قرار داد.

روش‌ها: جامعه مورد مطالعه شامل کلیه کارگران فعال در سالن ریخته‌گری یک صنعت تولید قطعات خودرو بود که با ارتعاش تمام بدن مواجهه داشتند. افراد بر اساس محاسبات مربوط به حجم نمونه و با در نظر گرفتن معیارهای ورود به مطالعه و تکمیل فرم رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند ($n = 162$). ضمن لزوم تکمیل فرم رضایت‌نامه آگاهانه، از همه شرکت‌کنندگان خواسته می‌شد که کاربرگ اطلاعات جمعیت شناختی، پرسشنامه سلامت عمومی، پرسشنامه اضطراب اسپیلبرگر و پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ را تکمیل نمایند. اندازه‌گیری ارتعاش مطابق استاندارد ISO 2631 در محل تماس بدن با دستگاه توسط ارتعاش‌سنج تمام بدن کالیبره‌شده صورت گرفت. تعیین میزان اثر مواجهه با ارتعاش بر عوامل مورد مطالعه از طریق آزمون تحلیل واریانس تک متغیره برآورد شد.

یافته‌ها: میانگین سطح مواجهه شتاب ارتعاش تمام بدن ($1/65 \pm 0/65 \text{ m/s}^2$) بالاتر از حدود توصیه شغلی ($0/87 \text{ m/s}^2$) به دست آمد ($P = 0/001$). حدود ۳۳ درصد شرکت‌کنندگان سطح اضطراب آشکار شدیدی را تجربه می‌کردند و اثر مواجهه با ارتعاش بر آن افزایشی و از نظر آماری معنی‌دار بود ($B = 1/600$ ، $P = 0/031$). میانگین نمره کل پرسشنامه کیفیت خواب ($15/36 \pm 9/80$) بدست آمده به معنی نامناسب بودن کیفیت خواب شرکت‌کنندگان مطالعه بود. اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره کیفیت خواب نامناسب افزایشی و از نظر آماری معنی‌دار دیده شد ($B = 0/990$ ، $P = 0/050$). میانگین نمره کل سلامت عمومی افراد ($47/80 \pm 13/31$) نشان‌دهنده عدم سلامت عمومی شرکت‌کنندگان بود. اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره اختلال سلامت عمومی افزایشی و از نظر آماری معنی‌دار نبود ($B = 0/080$ ، $P = 0/650$). اثر معنی‌داری از عوامل جمعیت شناختی بر نمرات پرسشنامه‌های مورد بررسی دیده نشد.

نتیجه‌گیری: اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره سطح اضطراب آشکار و پنهان افزایشی و برای اضطراب آشکار از نظر آماری معنی‌دار است. اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره کیفیت خواب نامناسب افزایشی و از نظر آماری معنی‌دار دیده شد. اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره اختلال سلامت عمومی افزایشی و از نظر آماری معنی‌دار نبود.

کلیدواژه‌ها: مواجهه شغلی، ارتعاش، استرس روانی، بهداشت حرفه‌ای.

*نویسندگان مسئول: فریده گلبابایی. پست الکترونیک: fgolbabaei@sina.tums.ac.ir; حمزه محمدی. پست الکترونیک: hamzeh.mohammadi5h@gmail.com

دریافت مقاله: ۱۴۰۲/۰۸/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۴۰۲/۱۱/۱۲

مقدمه

موقعیت‌هایی هستند که از تحمل فیزیولوژیکی و روانی کارگران فراتر می‌رود. اگرچه تمرکز پژوهش‌ها بر علل حوادث و صدمات شغلی در طول زمان تغییر کرده است، وضعیت جسمی و روانی کارگران (شامل سلامت و وضعیت عمومی) همیشه در این ارزیابی‌ها لحاظ شده است. برخی از شرایط فیزیولوژیکی و روانی افراد با ریسک بروز آسیب و حادثه در محل کار مرتبط گزارش شده است. اختلال در وضعیت جسمی و روانی منجر به شرایط نامناسب جمعیت شاغل، کاهش توجه و انگیزه برای کار، احساس بی‌حالی در محیط کار و قضاوت دشوار در موقعیت‌های مخاطره‌آمیزی شده است که می‌تواند منجر به وقوع حوادث و جراحات شود (۷۸). Kim و همکاران (۲۰۱۶) در یک مطالعه مقطعی، به بررسی میزان مواجهه با ارتعاش تمام بدن و وضعیت سلامت عمومی رانندگان حرفه‌ای کامیون پرداختند و نشان دادند که رانندگان کامیون به طور کلی وضعیت سلامت فیزیکی کمتری نسبت به جمعیت عمومی ایالات متحده دارند و با افزایش مواجهه با ارتعاش تمام بدن، وضعیت سلامت جسمی کاهش می‌یابد (۹).

کارگران همچنین ممکن است اختلالات روانی یا فیزیولوژیکی مربوط به سیستم عصبی را نشان دهند. جالب اینجاست که استرس/اضطراب، خستگی چشم/سر درد و اختلال خواب/بی‌خوابی، مکانیسم‌های مشترکی دارند و اختلالات سیستم عصبی مرتبط با کاهش وضعیت سلامت کارگران هستند. علاوه بر این، چنین علائمی ممکن است به طور مستقیم یا غیرمستقیم مسئول خطاهای انسانی باشد که منجر به حوادث یا جراحات صنعتی می‌شود. چندین عامل شغلی و شرایط کاری مرتبط با اختلال سیستم عصبی وجود دارد (۱۰). طبق تحقیقات قبلی، مواجهه شغلی با ارتعاش می‌تواند نقش مهمی در بروز مشکلاتی چون اضطراب و اختلال خواب کارگران داشته باشد. اضطراب احساسی است که با تنش، نگرانی و علائم فیزیکی از جمله افزایش فشار خون، ضربان قلب سریع و سرگیجه و غیره مشخص می‌شود. مواجهه مداوم با عوامل استرس‌زا مانند صدا و ارتعاش، می‌تواند به طور مداوم سیستم عصبی خودمختار را تحریک کند و منجر به فعال سازی اتونوم مرکزی پایدار و تحریک فعالیت عصبی سمپاتیک شود. برای علائم مرتبط با سیستم عصبی، القای سیستم عصبی محیطی می‌تواند یک عامل خطر اصلی باشد. از آنجایی که اضطراب با سیستم عصبی خودمختار درگیر در پاسخ استرس انسان مرتبط است، علائم دیگر می‌توانند عوامل استرس‌زای متفاوتی باشند که همگی در ایجاد اضطراب نقش دارند (۱۱). Park و همکاران (۲۰۲۲) در یک مطالعه مقطعی، رابطه بین مواجهه با ارتعاش و اضطراب شغلی مورد آزمون قرار دادند. مطابق نتایج این مطالعه، مواجهه با ارتعاش قرار احتمال بروز اضطراب در کارگران را افزایش می‌دهد و ارتباط بین سطح مواجهه با ارتعاش، بروز اضطراب از یک رابطه دوز-پاسخ تبعیت می‌نمود (۱۲). ارتعاش شدید و حرکت نوسانی فرد می‌تواند باعث کاهش بازده کاری گردیده یا انجام رضایت‌بخش کار را از هر دو طریق

ارتعاش از دستاوردهای توسعه صنعتی است، بطوریکه تمام وسایل ماشینی (زمینی، هوایی، دریایی) که در صنعت، کشاورزی و حمل‌ونقل به کار می‌روند، انسان را در معرض ارتعاش قرار می‌دهند. ارتعاش به عنوان یک استرس فیزیکی می‌تواند ترشح هورمون‌های محرک را زیاد کرده و باعث تحریک عصبی گردد، افزایش فشار خون و نبض نیز به همین دلیل است. مواجهه با ارتعاش حتی می‌تواند در ترشح برخی آنزیم‌های بدن نیز ایجاد اختلال نماید (۱). ارتعاش تمام بدن شامل انتقال ارتعاش مکانیکی به کل بدن انسان بوده و به وسیله نشیمن‌گاه و پاها از طریق ماشین‌آلات صنعتی و وسایل نقلیه ایجاد می‌شود. مواجهه با ترازهای بالای ارتعاش تمام بدن می‌تواند ریسک به مخاطره افتادن سلامت و ایمنی را به همراه داشته، به نحوی که این ارتعاش می‌تواند سبب آسیب‌های شغلی شده و یا سبب تشدید آن گردد. مواجهه با ارتعاش تمام بدن همچنین می‌تواند بر سیستم گردش خون، دستگاه تناسلی و تولیدمثلی فرد تاثیر بگذارد (۲). افرادی که از اثر مواجهه دراز مدت با ارتعاش تمام بدن رنج می‌برند، در ارتباط با برخی از وظیفه‌های خاص در محیط کار، معمولاً با این ارتعاش آسیب‌رسان روبرو هستند. مواجهه با ارتعاش تمام بدن می‌تواند سیستم عصبی مرکزی را مختل کند. نشانه‌های این اختلال، معمولاً به هنگام مواجهه و یا مدت کوتاهی پس از مواجهه به صورت خستگی، بی‌خوابی، سردرد و لرزش بروز می‌کند (۳). خواب برای بازسازی بدن ضروری است و بنابراین، کیفیت پایین خواب یا خواب آشفته می‌تواند برای سلامتی کوتاه و طولانی مدت مهم باشد. کیفیت نامناسب خواب، می‌تواند منجر به عوارضی مانند خواب آلودگی در طول روز، خستگی و کاهش عملکرد ذهنی و شناختی شود. پیامدهای منفی خواب ناکافی در محیط کار شامل افزایش پرخاشگری، کاهش بهره‌وری کار، غیبت از کار و افزایش تعداد حوادث و صدمات شغلی است (۴). Nari و همکاران (۲۰۲۰) رابطه بین مواجهه با ارتعاش کل بدن و بی‌خوابی را در بین کارگران کشور کره جنوبی بررسی و مشاهده کردند بین شدت مواجهه و بروز بی‌خوابی یک رابطه دوز-پاسخ وجود دارد. با این حال اذعان داشتند مکانیسم این نوع تاثیرگذاری کاملاً مشخص نیست و مطابق مطالعات گذشته، ارتعاش می‌تواند سیستم عصبی خودمختار را تحریک کند و باعث فعال شدن مداوم سیستم اتونوم مرکزی و القای فعالیت عصبی سمپاتیک شود و در این میان، بی‌خوابی ممکن است از تحریک سیستم عصبی محیطی و یا القای عدم تعادل در سیستم عصبی سمپاتیک ایجاد شود (۵). مطالعات در این زمینه محدود بوده و بعضاً به نقش بهبوددهنده تمرین‌های ورزشی همراه با ارتعاش، برای رفع ناتوانی‌های فیزیکی و بی‌خوابی در سالمندان نیز در برخی مطالعات توجه شده است (۶). حوادث و صدمات شغلی به دلیل وجود محیط‌های کاری مخاطره آمیز رخ می‌دهد. بسیاری از این مکان‌ها اغلب دارای

به بیماری‌های خاص و مصرف دارو بود. اطلاعات مورد نظر از طریق تکمیل پرسشنامه جمعیت‌شناختی توسط شرکت‌کنندگان و مراجعه به پرونده پزشکی افراد در شرکت جمع‌آوری می‌شوند. معیارهای خروج از مطالعه شامل عدم تکمیل کامل پرسشنامه و تمایل فرد به خروج از مطالعه در هر مرحله در نظر گرفته شد. ضمن آنکه لازم بود کلیه شرکت‌کنندگان فرم رضایت‌نامه آگاهانه که به تایید کمیته اخلاق دانشکده بهداشت و پیراپزشکی - دانشگاه علوم پزشکی تهران رسیده است (کد اخلاق: IR.TUMS.SPH.REC.1398.297) را امضا نمایند. در عین حال، از همه شرکت‌کنندگان خواسته می‌شد که پرسشنامه سلامت عمومی (General Health Questionnaire: GHQ)، پرسشنامه حالت-رگه (خصیصه‌ای) اضطراب اسپیلبرگر (STAI: Spielberger State - Trait Anxiety Inventory) و پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ (PSQI: Pittsburgh Sleep Quality Index) را تکمیل نمایند. پرسشنامه جمعیت‌شناختی شامل اطلاعات فردی مانند سن، سابقه کار، وزن، قد، وضعیت تاهل، وضعیت تحصیلات، مصرف سیگار و سطح فعالیت ورزشی بود.

پرسشنامه سلامت عمومی (GHQ)، آزمونی است که به منظور بررسی اختلالات غیرروان‌پریشی طراحی شده است. این پرسشنامه برای اولین بار در سال ۱۹۷۲ به وسیله گلدبرگ منتشر شده است و هدف آن، تمایز قائل شدن بین افراد سالم و افراد بیمار است. در ایران نیز تقوی در ۱۳۸۰ پایایی و اعتبار پرسشنامه سلامت عمومی را مورد بررسی قرار داده است. سؤال‌های این پرسشنامه به بررسی وضعیت روانی فرد در یک ماهه اخیر می‌پردازد و شامل نشانه‌هایی مانند افکار و احساسات نابه‌تجار و جنبه‌هایی از رفتار قابل مشاهده است که بر موقعیت مکانی و زمانی تأکید دارد. پرسشنامه با سؤال‌ات مربوط به علائم جسمانی شروع می‌شود و در ادامه سؤال‌هایی که بیشتر علائم روان‌پزشکی را مطرح می‌کنند ارائه می‌شود. پرسشنامه ۲۸ سؤال سلامت عمومی از ۴ خرده‌آزمون تشکیل شد که هر کدام از آن‌ها دارای ۷ سؤال است. سؤال‌های هر خرده‌آزمون به ترتیب پشت سرهم آمده است، به نحوی که از سؤال ۱ تا ۷ مربوط به خرده‌آزمون نشانه‌های جسمانی، از سؤال ۸ تا ۱۴ مربوط به خرده‌آزمون اضطراب و بی‌خوابی، سؤال ۱۵ تا ۲۱ مربوط به خرده‌آزمون اختلال در کارکرد اجتماعی و از سؤال ۲۲ تا ۲۸ مربوط به خرده‌آزمون افسردگی است. در خرده‌آزمون نشانه‌های جسمانی، وضعیت سلامت عمومی و علائم جسمانی که فرد در یک ماه گذشته تجربه کرده است مورد بررسی قرار می‌گیرد. در خرده‌آزمون اضطراب و بی‌خوابی از علائم و نشانه‌های بالینی اضطراب شدید، تحت فشار بودن، عصبانیت و دلشوره، بی‌خوابی و داشتن وحشت و هراس ارزیابی به عمل می‌آید. در خرده‌آزمون اختلال در کارکرد اجتماعی، توانایی فرد در انجام کارهای روزمره، داشتن قدرت تصمیم‌گیری، احساس رضایت در انجام وظایف، احساس مفید بودن در زندگی و لذت بردن از

سازوکارهای مرکزی یا محیطی مشکل‌تر نماید. اختلال در انجام کار توسط نوسانات و ارتعاش استرس‌زا، خسته‌کننده و گاهی خطرناک است. مواجهه کوتاه‌مدت با ارتعاشات تمام بدن با شدت بالا ممکن است در اندام‌های داخلی ایجاد تروما نموده و همچنین مواجهه طولانی‌مدت با این ارتعاشات در شدت پایین باعث افزایش فشارخون و دیگر علائم وابسته به استرس گردد. عوارضی چون اختلالات عصبی، خستگی ذهنی، زمان واکنش طولانی‌تر مشکلات روانی و اختلال خواب ناشی از مواجهه با ارتعاش گزارش شده است (۱۳).

با توجه به مطالب ذکر شده و عدم یافتن مطالعه‌ای با رویکرد اثر مواجهه شغلی با ارتعاش بر بروز دو اختلال مرتبط با سیستم عصبی شامل اضطراب و اختلالات خواب، این مطالعه طراحی و اجرا شد. هدف از آن، بررسی سطح اضطراب و کیفیت خواب در کارگران در معرض مواجهه با ارتعاش تمام بدن بود که در این میان ضمن تعیین سطح اضطراب و کیفیت خواب از طریق پرسشنامه‌های روان‌سنجی شده، میانگین میزان مواجهه با ارتعاش تمام بدن کارگران اندازه‌گیری و از طریق آزمون‌های آماری، به تعیین اثر این مواجهه بر سطح اضطراب و کیفیت خواب آن‌ها پرداخته خواهد شد. علاوه بر این، اثر مواجهه شغلی با ارتعاش بر سلامت عمومی و اثر عوامل جمعیت‌شناختی بر سطح اضطراب، کیفیت خواب و سلامت عمومی کارگران نیز مورد آزمون قرار گرفته است.

روش‌ها

جامعه مورد مطالعه در این مطالعه مقطعی، شامل کلیه کارگران فعال در سالن ریخته‌گری یک صنعت تولید قطعات خودرو بود که با ارتعاش تمام بدن مواجهه داشتند. افراد بر اساس محاسبات مربوط به حجم نمونه و با در نظر گرفتن معیارهای ورود به مطالعه و تکمیل فرم رضایت آگاهانه وارد مطالعه شدند. سنجش کفایت نمونه با استفاده از فرمول ۱ محاسبه گردید، با توجه به اینکه در مقالات مشابه ضریب همبستگی بین این استرسور محیطی و سطح استرس شغلی یا کیفیت خواب گزارش نشده است، ضریب همبستگی ۰/۲۵ لحاظ گردید. بر اساس فرمول ۱:

$$n = \left[\frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta}}{0.5 \times \ln \frac{1+r}{1-r}} \right]^2 + 3 \quad (1)$$

α : احتمال خطای نوع اول؛ اگر $\alpha = 0.05$ باشد، $Z_{1-\alpha/2} = 1.96$ است. β : احتمال خطای نوع دوم؛ اگر $\beta = 0.2$ باشد، $Z_{1-\beta} = 0.84$ است. حداقل حجم نمونه ۱۲۱ نفر تعیین گردید، با این حال با در نظر گرفتن معیارهای ورود به مطالعه در نهایت از بین ۳۶۰ نفر، ۱۶۲ نفر وارد مطالعه شدند. معیارهای ورود به مطالعه شامل: جنسیت مرد، گروه سنی ۲۰-۵۰ سال، سابقه کار بیش از دو سال و عدم ابتلا

برای هر عبارت ارائه شده است که آن‌ها باید گزینه‌ای را که به بهترین وجه شدت احساسات آن‌ها را بیان می‌نماید انتخاب کنند. وزن‌های نمره‌گذاری، برای عبارت‌هایی که عدم اضطراب را نشان می‌دهند به صورت معکوس است. عبارت‌هایی که در هنگام نمره‌گذاری به صورت معکوس نمره‌گذاری می‌شوند عبارتند از: مقیاس حالت اضطراب: ۲۰-۱۹-۱۶-۱۵-۱۱-۱۰-۸-۵-۲-۱ و مقیاس رگه اضطراب: ۳۹-۳۶-۳۴-۳۳-۳۰-۲۷-۲۶-۲۳-۲۱. برای به دست آوردن نمره فرد در هر کدام از دو مقیاس، با توجه به اینکه برخی عبارت‌ها به صورت معکوس نمره‌گذاری می‌شوند، مجموع نمرات ۲۰ عبارت هر مقیاس می‌گردد. لذا نمرات هر کدام از دو مقیاس حالت و رگه اضطراب می‌تواند در دامنه ای بین ۲۰ تا ۸۰ قرار گیرد. تفسیر نمرات پرسشنامه حالت - رگه اضطراب اسپیلبرگر به صورت جدول ۱ است (۱۶). در پژوهش خانی‌پور و همکاران (۱۳۹۰) ضریب همسانی پرسشنامه اضطراب اسپیلبرگر به شیوه آلفای کرونباخ ۰/۶۶ به دست آمد. اعتبار آن به روش همسانی درونی در کار با بزرگسالان، دانشجویان و فراخواندگان ارتش ۰/۹۵ - ۰/۸۶، به روش آزمون- بازآزمون برای دانش آموزان ۰/۷۷ و برای دانشجویان ۰/۷۰ گزارش شده است (۱۷). غلامی نیز پایایی آن را بر اساس فرمول آلفای کرونباخ برای حیطه اضطراب آشکار و پنهان به ترتیب ۰/۸۶ و ۰/۹۲ گزارش کرد (۱۸).

فعالیت‌های روزمره مورد بررسی قرار می‌گیرد و بالاخره در خرده آزمون افسردگی، علائم ویژه افسردگی، از جمله احساس ناامیدی، احساس بی‌ارزش بودن زندگی، داشتن افکار خودکشی و آرزوی مردن، احساس بی‌ارزشی و ناتوانی در انجام کارها مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. شیوه نمره‌گذاری مورد استفاده در این مطالعه روش لیکرت است که براساس این شیوه نمره‌گذاری، هر یک از سؤالات ۴ درجه‌ای آزمون به صورت (۰، ۱، ۲، ۳) است و در نتیجه، نمره کل یک فرد از صفر تا ۸۴ متغیر خواهد بود. در نهایت، نمره ۲۴ به بالا بیانگر علائم بیماری می‌باشد و در خصوص خرده آزمون‌های آن نقطه برش با هنجار ایرانی ۶ در نظر گرفته می‌شود (۱۴). در ایران، تقوی در سال ۱۳۸۰ پایایی و اعتبار پرسشنامه سلامت عمومی را مورد بررسی قرار داده است (۱۵).

پرسشنامه حالت - رگه اضطراب اسپیلبرگر (STAI) (پیوست پ) از ۴۰ سوال تشکیل شده که ۲۰ سوال اول حالت اضطراب و ۲۰ سوال دوم رگه اضطراب را مورد سنجش قرار می‌دهد. مقیاس حالت اضطراب (اضطراب آشکار) شامل ۲۰ جمله است که احساسات فرد را در «این لحظه و زمان پاسخگویی» ارزشیابی می‌کند. مقیاس رگه اضطراب (اضطراب پنهان) هم شامل ۲۰ جمله است که احساسات عمومی و معمولی افراد را می‌سنجد. در پاسخگویی آزمودنی‌ها در پاسخ به حالت اضطراب تعدادی گزینه

جدول ۱- تفسیر نمرات پرسشنامه حالت - رگه اضطراب اسپیلبرگر

مقیاس	نمرات	تفسیر
اضطراب آشکار	۲۰-۳۰	هیچ یا کمترین حد
	۳۱-۴۲	خفیف
	۴۳-۵۳	متوسط
	۵۴ و بیشتر	شدید
اضطراب پنهان	۲۰-۳۴	هیچ یا کمترین حد
	۳۵-۴۵	خفیف
	۴۶-۵۶	متوسط
	۵۷ و بیشتر	شدید

صفر تا سه می‌گیرد. نمره‌های ۳، ۲، ۱، ۰ در هر مقیاس به ترتیب بیانگر وضعیت طبیعی، وجود مشکل خفیف، متوسط و شدید می‌باشند. جمع نمره‌های مقیاس هفت گانه، نمره کلی را تشکیل می‌دهد که از صفر تا ۲۱ است. نمره کلی ۶ یا بیشتر به معنی نامناسب بودن کیفیت خواب می‌باشد (۱۹).

اندازه‌گیری ارتعاش مطابق استاندارد ISO 2631 در محل تماس بدن با دستگاه (روی زمین) توسط ارتعاش سنج تمام بدن کالیبره شده SVAN 958 ساخت کشور لهستان صورت گرفت. بدین ترتیب که دریافت‌کننده ارتعاش تمام بدن به شکل دیسک با ضخامت کم و پوشش لاستیکی به مدت سه دقیقه (حداقل زمان اندازه‌گیری) در محل تماس بدن با دستگاه قرار داده شد و مقادیر شتاب ارتعاش در سه جهت Y, X, Z بر حسب m/s^2 توسط دستگاه ثبت گردید. در هنگام اندازه‌گیری مقادیر در هر جهت سه

ابزار گردآوری داده‌ها در خصوص کیفیت خواب، پرسشنامه استاندارد کیفیت خواب پیتزبورگ (PSQI) بود. پایایی و روایی این پرسشنامه در مطالعات داخل کشور تایید گردیده است (۱۹). این پرسشنامه نگرش افراد را پیرامون کیفیت خواب در چهار هفته گذشته بررسی می‌نماید. پرسشنامه کیفیت خواب پیتزبورگ، هفت نمره برای مقیاس‌های (۱) توصیف کلی فرد از کیفیت خواب، (۲) تاخیر در به خواب رفتن، (۳) طول مدت خواب مفید، (۴) کفایت خواب (بر پایه نسبت طول مدت خواب مفید بر کل زمان سپری شده در رختخواب محاسبه می‌شود)، (۵) اختلال‌های خواب (به صورت بیدار شدن شبانه فرد اندازه‌گیری می‌شود)، (۶) میزان داروی خواب‌آور مصرفی و (۷) عملکرد صبحگاهی (به صورت مشکلات ناشی از بد خوابی که توسط فرد در طول روز تجربه شده است، تعریف می‌شود) و یک نمره کلی به دست می‌دهد. هر مقیاس پرسشنامه نمره‌ای از

شاپیرو جهت تعیین نرمال بودن توزیع داده مورد استفاده قرار گرفت. برای مقایسه میانگین عوامل مورد بررسی در گروه‌بندی‌های مختلف از آزمون One-Way ANOVA و یا آزمون نان پارامتریک متناظر آن (Kruskal-Wallis) استفاده شد. تعیین میزان اثر مواجهه با ارتعاش بر عوامل مورد مطالعه (سطح استرس و کیفیت خواب) از طریق آزمون تحلیل واریانس تک متغیره برآورد شد. سطح معنی‌داری ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

نتایج

ویژگی‌های جمعیت شناختی افراد مورد مطالعه در جدول ۲ نشان داده شده است. میانگین (انحراف معیار) سن و سابقه کار شرکت‌کنندگان به ترتیب (۷/۱۶) (۳۶/۱۵) سال و (۶/۲۶) (۱۰/۱۶) سال بود. ۶۸ درصد شرکت‌کنندگان از نقطه نظر BMI در وضعیت نرمال قرار داشتند. ۸۳/۳۴ درصد شرکت‌کنندگان متاهل و ۵۵/۵۶ درصد غیرسیگاری بودند. حدود ۴۸ درصد شرکت‌کنندگان، حداقل سه بار در هفته به ورزش یا کار جسمی سخت می‌پرداختند. حدود ۶۴ درصد شرکت‌کنندگان دارای تحصیلات دیپلم و بالاتر از آن بودند.

بار قرائت شد تا از صحت کار اطمینان حاصل گردد. شتاب ارتعاش برآیند برحسب m/s^2 توسط دستگاه قرائت می‌شد. از آنجایی که ممکن است که کارگران در تمام ساعت روز مواجهه با ارتعاش نداشته باشند، لذا برای محاسبه شتاب مواجهه یافته روزانه توزین شده فرکانسی ۱۲ ساعته از فرمول ۲ استفاده شد:

$$A(12) = av \sqrt{\frac{T}{12}} \quad (2)$$

که در این رابطه av شتاب فرکانسی توزین شده در زمان مواجهه، T بیانگر زمان مواجهه (ساعت) و $A(12)$ شتاب r.m.s توزین شده فرکانسی معادل ۱۲ ساعته برحسب m/s^2 می‌باشد (۲).

تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

تجزیه و تحلیل اطلاعات به دست آمده توسط نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ (Chicago II, USA) انجام شد. از آمار توصیفی مانند حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار برای ارائه نتایج مربوط به اطلاعات جمعیت شناختی، نتایج اندازه‌گیری پایش‌های محیطی و پرسشنامه‌های سطح استرس و کیفیت خواب انجام گردید. آزمون

جدول ۲. ویژگی‌های جمعیت شناختی افراد مورد مطالعه (N = ۱۶۲)

ویژگی	Mean (SD)	ویژگی	Mean (SD)
سن (سال)	۳۶/۱۵ (۷/۱۶)	سابقه کار (سال)	۱۰/۱۶ (۶/۲۶)
تحصیلات	بیسواد	BMI (kg/m^2)	کمبود وزن (<۱۸/۵)
N (%)	ابتدایی	N (%)	نرمال (۱۸/۵-۲۴/۹)
	سیکل		اضافه وزن (۲۵-۲۹/۹)
	دیپلم		چاق (>۳۰)
	فوق دیپلم	مصرف سیگار	بله
	لیسانس	N (%)	خیر
وضعیت تاهل	مجرد	فعالیت ورزشی/کار جسمی سخت	بله
N (%)	متاهل	N (%)	خیر

نشانگر «عدم سلامت عمومی» شرکت‌کنندگان باشد. میانگین نمره خرده آزمون نشانه‌های جسمانی $13/01 \pm 4/79$ است که از نقطه برش با هنجار ایرانی (یعنی برابر ۶ یا بالاتر از آن) فراتر است. افرادی که چنین نمره‌ای در این مقیاس می‌گیرند، کم و بیش دچار علائم جسمی می‌شوند که ناشی از شرایط نامطلوب روانی است. میانگین نمره خرده آزمون اضطراب و بی‌خوابی $12/87 \pm 4/32$ است که از نقطه برش با هنجار ایرانی (یعنی برابر ۶ یا بالاتر از آن) فراتر است. این نمره نشان‌دهنده آن می‌تواند باشد که به طور متوسط شرکت‌کنندگان در موقعیت‌های مختلف، حالت اضطراب را تجربه می‌کنند. میانگین نمره خرده آزمون اختلال در کارکرد اجتماعی $13/07 \pm 4/10$ است که از نقطه برش با هنجار ایرانی (یعنی برابر ۶ یا بالاتر از آن) فراتر است. این نمره نشان‌دهنده آن است که به طور متوسط شرکت‌کنندگان در روابط میان‌فردی و ارتباطات کاری در وضعیت متوسط قرار دارند. میانگین نمره خرده

میزان مواجهه شرکت‌کنندگان با ارتعاش به گروه‌های مختلف تقسیم شد. نقطه برش برای تقسیم‌بندی گروه‌های مواجهه، صدک ۳۳ و ۶۶ در نظر گرفته شد. جدول ۳ آمار توصیفی مواجهه با ارتعاش تمام بدن را ارائه می‌دهد. برای هر فرد با توجه به حضور در ایستگاه‌های کاری با سطوح مختلف مواجهه، میانگین وزنی زمانی محاسبه شد. نتایج نشان داد در خصوص ارتعاش تمام بدن در حالت کلی، میزان مواجهه در نیمی از گروه دوم (۴۸ درصد) و تمام گروه سوم بالاتر از حد مجاز شغلی بودند و اختلاف سطوح مواجهه با حد مجاز مواجهه شغلی از نظر آماری معنی‌دار بود ($P = 0/001$) و در حالت طبقه‌بندی، اختلاف مواجهه معنی‌دار بود ($P = 0/008$).

نتایج پرسشنامه‌های مورد بررسی در جدول ۴ آمده است. همانطور که نتایج این جدول نشان می‌دهد میانگین نمره کل GHQ افراد مورد بررسی $47/80 \pm 13/31$ است که از نقطه برش با هنجار ایرانی (یعنی برابر ۲۴ یا بالاتر از آن) فراتر است و می‌تواند

جدول-۳. آمار توصیفی از میزان مواجهه شرکت‌کنندگان با ارتعاش تمام بدن (m/s^2)

طبقه بندی مواجهه ارتعاش تمام بدن	حد مجاز مواجهه شغلی	N	Mean (SD)	Max-Min
کل		۱۶۲	۱/۶۵(۰/۱۶۵)	۰/۱۴-۶/۸۶
<۰/۴۹	۰/۸۷	۵۳	۰/۲۸(۰/۱۰۷)	۰/۱۴-۰/۴۰
۰/۴۹-۱/۸۰		۵۴	۰/۸۹(۰/۲۴)	۰/۵۱-۱/۶۳
>۱/۸۰		۵۵	۳/۷۳(۱/۱۳)	۱/۹۳-۶/۸۶

جدول-۴. نتایج پرسشنامه‌های GHQ، STAI و PSQI در افراد مورد مطالعه به تفکیک گروه‌های مواجهه

P*	سنجه آماری (N = ۱۶۲)						پرسشنامه
	گروه مواجهه (m/s^2)						
	>۱/۸۰ (N = ۵۳)		۰/۴۹-۱/۸۰ (N = ۵۴)		۰/۴۹< (N = ۵۳)		
	%	Mean (SD)	%	Mean (SD)	%	Mean (SD)	
۰/۵۵۶	-	۴۸/۸۷(۱۴/۳۴)	-	۴۸/۲۷(۱۴/۱۷)	-	۴۵/۹۷(۱۱/۲۸)	نمره کل GHQ
۰/۱۴۹	-	۱۴/۰۰(۶/۳۳)	-	۱۳/۲۸(۴/۰۸)	-	۱۱/۶۳(۳/۷۲)	نشانه‌های جسمانی
۰/۳۴۷	-	۱۳/۴۰(۴/۹۱)	-	۱۳/۰۳(۴/۳۴)	-	۱۲/۰۵(۳/۶۷)	اضطراب و بی‌خوابی
۰/۲۶۴	-	۱۳/۳۸(۳/۰۰)	-	۱۳/۳۰(۴/۴۵)	-	۱۲/۳۰(۴/۵۰)	اختلال در کارکرد
۰/۲۰۴	-	۱۰/۴۵(۳/۴۲)	-	۱۰/۱۹(۳/۹۳)	-	۸/۸۸(۳/۲۶)	اجتماعی افسردگی
۰/۰۱۰	-	۵۱/۳۲(۶/۲۰)	-	۵۰/۳۳(۹/۴۶)	-	۴۳/۶۹(۱۱/۲۶)	نمره کل STAI
	-	-	-	-	۱۵/۲	۴/۲	اضطراب کمترین حد
۰/۰۰۱	۵/۴	-	۲۷/۱	-	۳۳/۳	۲۲/۰	آشکار خفیف
	۵۶/۸	-	۳۹/۶	-	۲۴/۲	۴۰/۷	متوسط
	۳۷/۸	-	۳/۳۳	-	۲۷/۳	۳۳/۱	شدید
۰/۳۹۷	-	۴۸/۰۵(۶/۷۴)	-	۴۷/۸۱(۸/۰۵)	-	۴۴/۲۴(۱۴/۳۰)	نمره کل STAI
	۲۱/۲	-	۴/۲	-	۵/۴	۹/۳	اضطراب کمترین حد
۰/۰۴۹	۲۷/۳	-	۲۷/۱	-	۲۷/۰	۲۷/۱	پنهان خفیف
	۳۳/۳	-	۵۲/۱	-	۶۲/۲	۵۰/۰	متوسط
	۱۸/۲	-	۱۶/۷	-	۵/۴	۱۳/۶	شدید
۰/۰۳۲	-	۱۷/۰۸(۱۱/۱۴)	-	۱۷/۰۷(۱۰/۴۳)	-	۱۱/۸۳(۶/۶۱)	PSQI

* Differences of variables between different exposure groups (Kruskal-Wallis Test / Chi-squared Test)
SD = Standard Deviation GHQ = General Health Questionnaire STAI= State-Trait Anxiety Inventory
PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index

و از نقطه نظر مقیاس اضطراب پنهان، حدود ۶۴ درصد افراد در وضعیت متوسط و شدید قرار داشتند. میانگین نمره کل هر دو مقیاس STAI در گروه سوم مواجهه ($>1/80 m/s^2$) نسبت به دو گروه دیگر بیشتر بود، اگرچه این اختلاف فقط در مقیاس اضطراب آشکار از نظر آماری معنی‌دار بود ($P<0/05$).

میانگین نمره کل پرسشنامه PSQI، $15/9 \pm 3/6/80$ برآورد گردید که از نقطه برش آن (یعنی برابر ۶ یا بالاتر از آن) فراتر است که به معنی نامناسب بودن کیفیت خواب شرکت‌کنندگان مطالعه می‌باشد. اختلاف میانگین نمره کیفیت خواب در بین سه گروه مواجهه از نظر آماری معنی‌دار بود ($P<0/05$) و کمترین نمره به گروه اول مواجهه ($>0/49 m/s^2$) تعلق داشت.

برای تحلیل ارتباط بین متغیرهای اثرگذار (جمعیت شناختی و مواجهه) بر نمره متغیرهای وابسته (سه پرسشنامه مورد بررسی)، از

آزمون افسردگی $9/57 \pm 3/60$ است که از نقطه برش با هنجار ایرانی (یعنی برابر ۶ یا بالاتر از آن) فراتر است. این نمره نشان‌دهنده آن می‌توان باشد که شرکت‌کنندگان در موقعیت‌های مختلف، گاهاً حالت افسردگی را تجربه می‌کنند. میانگین نمره کل GHQ و خرده‌آزمون‌های آن در گروه سوم مواجهه ($>1/80 m/s^2$) نسبت به دو گروه دیگر بیشتر بود، اگرچه این اختلاف‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبودند ($P>0/05$).

میانگین نمره کل STAI مقیاس اضطراب آشکار و اضطراب پنهان شرکت‌کنندگان به ترتیب $48/78 \pm 9/63$ و $46/98 \pm 9/97$ به‌دست آمد که مطابق جدول راهنمای تفسیر این پرسشنامه، در هر دو مقیاس اضطراب آشکار و پنهان افراد مورد مطالعه در وضعیت متوسط قرار دارد. به طور کلی، از نقطه نظر مقیاس اضطراب آشکار، حدود ۷۴ درصد افراد در وضعیت متوسط و شدید قرار داشتند

جدول ۵- نتایج آزمون تحلیل واریانس تک متغیره نمره پرسشنامه‌های مورد بررسی

متغیر	GHQ		STAI اضطراب آشکار		STAI اضطراب پنهان		PSQI	
	B	P	B	P	B	P	B	P
ارتعاش تمام بدن	۰/۶۵۰	۰/۰۸۰	۱/۶۰۰	۰/۰۳۱	۰/۲۰۱	۰/۳۶۳	۰/۰۵۰	۰/۹۹۰
سن	۰/۶۲۰	۰/۰۵۶	۰/۱۸۳	۰/۱۵۸	۰/۰۱۵	۰/۶۶۰	۰/۰۸۶۰	۰/۰۱۵
سابقه کار	۰/۱۳۹	۰/۱۴۵	۰/۱۹۱	۰/۷۵۲	۰/۱۱۳	۰/۵۴۸	۰/۶۵۹	۰/۲۰۶
BMI	۰/۷۱۸	۰/۰۷۰	۰/۲۵۸	۰/۱۸۵	۰/۰۲۶	۰/۵۶۸	۰/۳۴۲	۰/۱۰۱
مصرف سیگار	۰/۵۸۴	۵/۲۰۱	۳/۱۲۰	۰/۴۱۸	۱/۱۶۰	۰/۶۵۱	۰/۵۲۴	۱/۳۷۲
وضعیت تاهل	۰/۳۷۴	۰/۳۱۵	۰/۶۲۴	۰/۸۲۱	۰/۶۲۳	۰/۱۴۲	۰/۵۱۳	۰/۷۰۲
فعالیت فیزیکی	۰/۸۵۳	۰/۶۷۲	۰/۷۷۰	۰/۸۴۳	۰/۸۳۹	۰/۱۷۲	۰/۱۶۵	۰/۵۴۲

BMI = Body Mass Index; GHQ = General Health Questionnaire; STAI = State-Trait Anxiety Inventory; PSQI = Pittsburgh Sleep Quality Index

ارتعاش محسوب می‌شوند (۲۱) و در صنعت مورد بررسی نیز به علت قدمت بالای تجهیزات و شرایط نگهداری آن‌ها، مواجهه با این عامل زیان‌آور شغلی شیوع بالایی دارد بطوریکه در تقسیم‌بندی گروه‌های مواجهه، نتایج نشان داد میزان مواجهه در نیمی از گروه دوم (۴۸ درصد) و تمام گروه سوم بالاتر از حد مجاز شغلی است.

اضطراب و استرس

عوامل متعددی می‌توانند بر توانایی کار افراد در معرض ارتعاش تأثیر بگذارند، از جمله مواجهات شغلی رایج مانند آلاینده‌های شیمیایی، صدا، ارتعاش، رطوبت، دمای بالا و عوامل ارگونومیک (۲۲). مطابق مطالعات، سطح اضطراب و استرس می‌تواند بر سلامت روان و رفاه کارکنان تأثیر بگذارد و در صورتی که کارگران، توانایی کاری ضعیف، خستگی عاطفی مکرر، تعهد سازمانی پایین و کنترل شغلی پایینی را تجربه کنند، شانس بازنشستگی پیش از موعد را افزایش می‌دهد (۲۳). Gerhardsson و Hagberg در مطالعه خود نشان دادند که اختلالات استرسی، قوی‌ترین تأثیر را بر کاهش توانایی کار کارگران در معرض ارتعاش داشتند. بنابراین باید هنگام مطالعه توانایی کاری، این عامل را مد نظر قرار داد (۲۲). در مطالعه حاضر، اثر مواجهه با ارتعاش بر سطح اضطراب آشکار معنی‌دار بود که این موضوع به منظور پیشگیری از کاهش توانایی کار کارگران، لزوم رسیدگی و توجه بیشتری را می‌طلبد. مطابق نتایج حاصل از این مطالعه حدود ۳۳ درصد و حدود ۱۳ درصد شرکت‌کنندگان به ترتیب سطح اضطراب آشکار و پنهان شدیدی را تجربه می‌کنند و اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره هر دوی آن‌ها افزایشی و برای اضطراب آشکار از نظر آماری معنی‌دار است.

سطوح بالای استرس کاری، به عنوان یک عامل خطر برای کاهش سلامت روانی محسوب می‌شود، همانطور که در مطالعه‌ای در میان کارکنان مرکز تلفن ایتالیایی نشان داده شده است که عدم حمایت همکاران و سرپرستان و حجم کاری زیاد به عنوان عوامل استرس‌زا در محیط کار محسوب می‌شوند (۲۴). Ljungberg و Neely در مطالعه خود این فرضیه را مورد آزمون قرار دادند که آیا مواجهه با صدا و ارتعاش تمام بدن (به طور جداگانه و یا ترکیبی) در حین انجام وظیفه شغلی منجر به افزایش سطح استرس می‌شود. مطابق نتایج، نمره استرس در طول مواجهه با ارتعاش بالاتر بود،

آزمون تحلیل واریانس تک متغیره استفاده شد که نتایج آن در جدول ۵ قابل مشاهده است. برای مشخص کردن اهمیت هر یک از متغیرها و نقش آن‌ها در مدل رگرسیونی، باید به ضریب رگرسیونی استاندارد شده (Beta/B) توجه کرد. متغیری که ضریب Beta بزرگتری دارد، نقش موثرتری در پیش‌بینی متغیر وابسته خواهند شد. بیشترین میزان تأثیر ارتعاش بر نمره اضطراب آشکار داشته است ($B = 1/600$) که این تأثیر از نظر آماری معنی‌دار بود ($P = 0/031$)، بطوریکه با افزایش یک واحدی به شتاب ارتعاش، بطور متوسط نمره اضطراب آشکار حدود ۱/۶ واحد افزایش می‌یابد. اثرات افزایشی مواجهه با ارتعاش بر نمرات پرسشنامه‌های مورد بررسی مشهود است. اثر معنی‌داری از عوامل جمعیت شناختی بر نمرات پرسشنامه‌های مورد بررسی دیده نشد، با این حال در بین متغیرهای جمعیت شناختی، بزرگترین ضریب اثر مربوط به مصرف سیگار بود. اثرات افزایشی متغیرهای جمعیت شناختی به جز فعالیت فیزیکی و وضعیت تاهل، بر نمرات پرسشنامه‌های مورد بررسی قابل مشاهده است.

بحث

مواجهه با ارتعاش تمام بدن می‌تواند سیستم عصبی مرکزی را مختل کند. نشانه‌های این اختلال، می‌تواند به صورت خستگی، بی‌خوابی، سردرد و لرزش، مدت کوتاهی پس از مواجهه بروز می‌کند. اختلال در انجام کار توسط نوسانات و ارتعاش استرس‌زا، خسته‌کننده و گاهی خطرناک است (۲۰). مطالعه حاضر، به تعیین اثر مواجهه با ارتعاش تمام بدن بر سطح اضطراب و کیفیت خواب کارگران می‌پردازد. ضمن آنکه، اثر این مواجهه شغلی بر سلامت عمومی و اثر عوامل جمعیت شناختی بر سطح اضطراب، کیفیت خواب و سلامت عمومی کارگران نیز مورد بررسی قرار داده است. نتایج حاصل از اندازه‌گیری شتاب ارتعاش تمام بدن در شرکت‌کنندگان نشان داد که اختلاف میانگین مواجهه با حد مجاز مواجهه شغلی از نظر آماری معنی‌دار است و میانگین سطح مواجهه بالاتر از حدود توصیه شغلی می‌باشد. عموماً در سالن‌های ریخته‌گری، عملکرد کوره‌ها، حرکت هوا از طریق هواکش‌ها در دمنده‌ها و همچنین وجود دستگاه‌های برش و سنگ‌زنی از عوامل ایجاد

گروه تمرینی با پلتفرم ارتعاشی به طور قابل توجهی در مقایسه با گروه تمرینی بدون مواجهه با ارتعاش کاهش می‌یابد. آن‌ها ادعان نمودند مزایای روانشناختی حاصل از مواجهه با ارتعاش به عنوان یک زمینه تحقیقاتی نوظهور است (۳۰). تفاوت در نوع جامعه پژوهش، شدت و طول زمان مواجهه از دلایل اختلاف نتایج مطالعه حاضر با مطالعه Chawla و همکاران محسوب می‌شود.

کیفیت خواب

میانگین نمره کل پرسشنامه PSQI از نقطه برش آن بالاتر است که به معنی نامناسب بودن کیفیت خواب شرکت‌کنندگان مطالعه می‌باشد. اختلاف میانگین نمره کیفیت خواب در بین سه گروه مواجهه از نظر آماری معنی‌دار و بالاترین نمره به گروه سوم مواجهه مربوط بود. اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره کیفیت خواب نامناسب افزایشی و از نظر آماری معنی‌دار دیده شد. ضریب تاثیر مواجهه با ارتعاش ۰/۹۹ بود به این معنی که با افزایش یک واحدی به شتاب ارتعاش، بطور متوسط نمره این پرسشنامه (شانس اختلال خواب) حدود یک واحد افزایش می‌یابد.

ارتباط بین مواجهه شغلی با ارتعاش و بی‌خوابی در میان کارگران توسط ناری و همکاران (۲۰۲۰) مورد بررسی قرار گرفت. نتایج آن‌ها حاکی از آن بود که بی‌خوابی در ۱۸٪ از جمعیت مورد مطالعه گزارش شده بود. شیوع بی‌خوابی در افرادی که در معرض مواجهه با ارتعاش بودند، در مردان ۲۴٪ و در زنان ۲۶٪ بود. نسبت شانس شیوع بی‌خوابی در افراد در معرض مواجهه با ارتعاش در مردان ۱/۸۴ و در زنان ۱/۵۸ بود. ارتباط بین سطوح مختلف مواجهه با ارتعاش با بی‌خوابی یک رابطه دوز-پاسخ را نشان داد (۵). نتایج این مطالعه با یافته‌های مطالعه حاضر مطابقت داشت.

خواب به عنوان پدیده ضروری در برای بازسازی بدن و تاثیرگذار بر سلامت افراد می‌تواند ناشی از تحریک سیستم عصبی خودمختار و فعال شدن مداوم سیستم اتونوم مرکزی و القای فعالیت عصبی سمپاتیک ناشی از مواجهه با ارتعاش تحت تاثیر قرار گیرد (۵). Lee و همکاران (۲۰۱۷) در مطالعه‌ای علائم اختلالات مربوط به سیستم عصبی (شامل اختلال خواب، خستگی کلی و سردرد/خستگی چشم) در میان کارگران در معرض مواجهه شغلی با ارتعاش را بررسی کردند. نتایج نشان داد که رابطه مواجهه با ارتعاش شدید و بروز اختلالات سیستم عصبی از الگوی دوز-پاسخ تبعیت می‌کند. نسبت شانس اختلال خواب، سردرد/خستگی چشم و خستگی کلی به ترتیب ۱/۰۶/۱/۴۸، ۱/۲۶/۱/۴۶ و ۱/۲۸/۱/۵۶ در افراد در معرض مواجهه نسبت به گروه کنترل بود (۳۱). صادقی و همکاران (۲۰۱۸) به مطالعه رابطه بین مواجهه با ارتعاش و اختلالات خواب در کارگران صنعت خودروسازی پرداختند. مطابق یافته‌های آن‌ها، تفاوت معنی‌داری در میزان تداوم خواب و بیدار شدن از خواب بین گروه مواجهه و کنترل بدون مواجهه وجود داشت. شیوع اختلالات خواب (مشکلات در شروع خواب، تداوم خواب و بیداری از خواب) در گروه مواجهه نسبت به گروه کنترل بیشتر بود (۱۳). نتایج همگی

اگر چه این افزایش از نظر آماری معنی‌دار نبود (۲۵). ثابت شده است که ارتعاش تمام بدن تأثیر منفی بر عملکرد شناختی در وظایف ذهنی، حافظه کوتاه مدت و یادگیری دارد. حتی نشانه‌هایی وجود دارد که مواجهه شغلی با ارتعاش تمام بدن اثرات منفی طولانی مدتی بر عملکرد روانی-حرکتی و خلق و خوی دارد (۲۶). مطابق مطالعات، اپی نفرین و نوراپی نفرین که برای تنظیم فیزیولوژیک در پاسخ به انقباض عضلانی ضروری هستند و می‌توانند نشانگرهای زیستی خوبی برای استرس فیزیولوژیکی عمومی ناشی از مواجهه با ارتعاش تمام بدن به شمار بیایند (۲۷). مواجهه با ارتعاش به دلیل تأثیر بر فرآیندهای فیزیولوژیکی و روانی بدن می‌تواند سطح استرس و اضطراب را افزایش دهد. طبق مطالعات مواجهه شغلی با ارتعاش می‌تواند با بروز اضطراب مرتبط باشد (۱۲). به این موضوع در مطالعه‌ای که یک رابطه دوز-پاسخ را بین سطوح مختلف مواجهه با ارتعاش و اختلال اضطراب فراگیر در مردان نشان می‌دهد، تاکید شده است (۱۲). این مطالعه که در کشور کره جنوبی سال ۲۰۱۷ انجام شده است، ارتباط بین مواجهه شغلی با ارتعاش و سطح اضطراب در ۴۵۲۴۱ جمعیت شاغل این کشور مورد ارزیابی قرار گرفته است. سطح اضطراب از طریق پرسشنامه خود گزارش دهی تعیین شده است. طبق نتایج، نسبت شانس بروز اضطراب در گروه مردان در معرض مواجهه متوسط با ارتعاش $CI = 1.04-1.83$ و مواجهه شدید $CI = 1.05-2.14$ برآورد گردید (۱۲).

اضطراب احساسی است که با تنش، نگرانی و علائم فیزیکی از جمله افزایش فشار خون، ضربان قلب سریع و سرگیجه و غیره مشخص می‌شود (۲۸). بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی، تخمین زده می‌شود که ۲۶۴ میلیون نفر در سراسر جهان با اختلالات اضطرابی زندگی می‌کنند که از سال ۲۰۰۵ تا ۲۰۱۵، حدود ۱۵ درصد افزایش داشته است (۲۹). مکانیسم‌های خاصی که ممکن است ارتعاش بر سطح استرس و اضطراب تأثیر بگذارد شامل تغییرات در سطوح کورتیزول، عملکرد سیستم ایمنی و کیفیت کلی زندگی باشد (۳۰).

در مطالعه‌ای Chawla و همکاران (۲۰۲۲) اثرات تمرینات ورزشی با کمک پلتفرم ایجاد کننده ارتعاش بر افسردگی، اضطراب، استرس و کیفیت زندگی در میان دانشجویان بررسی شد. در این مطالعه، ارتعاش با فرکانس ۳۰ هرتز و دامنه ۲ میلی‌متر تنظیم شد. سطح فرکانسی به این منظور انتخاب شد که فرکانس بیش از ۲۰ هرتز می‌تواند آرامش عضلانی را برانگیزد، درحالی که بزرگتر از ۵۰ هرتز می‌تواند باعث درد عضلانی و احساسات ناخوشایند شود. طی هفته (دو جلسه در هفته) مداخله تمرینی، شرکت‌کنندگان بایستی، وضعیت اسکوات را به مدت ۳۰ ثانیه با ۳۰ ثانیه استراحت بین هر اسکوات (با و بدون حضور پلتفرم ارتعاشی) حفظ می‌کردند. سه ست از هر تمرین با سه دقیقه استراحت بین هر ست انجام می‌شد. آن‌ها یافتند میزان بروز افسردگی اضطراب و استرس برای

این مطالعات هم راستا با یافته‌های مطالعه حاضر است.

سلامت عمومی

مقایسه میانگین نمره کل GHQ افراد مورد بررسی با نقطه برش هنجار ایرانی نشان‌دهنده عدم سلامت عمومی شرکت‌کنندگان بود. میانگین نمره خرده آزمون نشانه‌های جسمانی، اضطراب و بی‌خوابی نیز از نقطه برش هنجار ایرانی بالاتر بودند به این معنی که افرادی که چنین نمراتی در این مقیاس می‌گیرند، کم و بیش دچار علائم جسمی می‌شوند که ناشی از شرایط نامطلوب روانی است و به طور متوسط در موقعیت‌های مختلف، حالت اضطراب را تجربه می‌کنند. همین طور مطابق میانگین نمره خرده آزمون «اختلال در کارکرد اجتماعی»، به طور متوسط شرکت‌کنندگان در روابط میان فردی و ارتباطات کاری در وضعیت متوسط قرار دارند و از نقطه نظر میانگین نمره خرده آزمون «افسردگی»، شرکت‌کنندگان در موقعیت‌های مختلف، گاه‌گاه حالت افسردگی را تجربه می‌کنند. میانگین نمره کل GHQ و خرده آزمون‌های آن در گروه سوم مواجهه (بالاترین سطح مواجهه) نسبت به دو گروه دیگر بیشتر بود، اگرچه این اختلاف‌ها از نظر آماری معنی‌دار نبودند و همین طور اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره اختلال سلامت عمومی افزایشی و از نظر آماری معنی‌دار نبود.

در مطالعه زارعی و همکاران (۲۰۲۲) میانگین نمره GHQ رانندگان تاکسی که در معرض ارتعاش تمام بدن قرار داشتند $6/98 \pm 69/58$ به دست آمد که نسبت به گروه کارمندان اداری تفاوت معنی‌داری نداشت (۳۲). این در حالی است که میانگین وزنی زمانی مواجهه با ارتعاش در رانندگان تاکسی $0/69 \text{ m/s}^2$ برآورد شده بود. تعیین ارتباط بین مواجهه با ارتعاش و سطح سلامت عمومی در جامعه مورد بررسی در قالب یک مطالعه مقطعی مشکل و نیازمند طراحی دقیق مطالعه با کنترل حداکثری عوامل مخدوشگر است، ضمن آنکه پرسشنامه سلامت عمومی، ابزار غرباگری و سنجشی است که برای ارزیابی وضعیت روانی فرد به کار می‌رود. سوالات درباره علائم روانی شامل اضطراب، افسردگی، خودکشی، ناراحتی، خستگی، بی‌خوابی و ... می‌شود که فاکتورهای بسیاری بر نمره این سوالات تاثیرگذار است. از جمله متغیرهای تاثیرگذار بر سلامت روانی می‌توان به محل اقامت (شهر و روستا)، گروه‌های منطقه‌ای (پایتخت در مقابل سایر شهرها)، فشارهای روانی محیطی، نژاد، شغل و سطح درآمد افراد، جنسیت، فرهنگ و ارزش‌ها، تحصیلات، وضعیت اقتصادی، خانوادگی و اجتماعی و عدم دستیابی به اهداف زندگی اشاره نمود (۳۳).

با توجه به کمبود مطالعات این حوزه در محیط‌های صنعتی، نتیجه‌گیری قطعی در خصوص میزان اثرگذاری ارتعاش بر پیامدهای سلامتی مشکل است. آن چه که مطابق متون علمی مشخص است شتاب‌های خطی و دورانی بر انسان اثرگذار است. ارتعاش خطی در سه جهت عمودی، طولی و جانبی از کف زمین به بدن فرد انتقال می‌یابد که ارتعاش طولی و جانبی بنا به شرایط

دستگاه مرتعش شونده ایجاد می‌شوند؛ اما غالب ارتعاش‌های تمام بدن از طریق صفحه عمودی (محور Z) انتقال می‌یابند. در نتیجه بدن فرد به ارتعاش عمودی حساسیت بیشتری نشان می‌دهد (۳۴). اثر ارتعاش کامل و جزئی بدن بر سیستم عصبی به صورت از دست دادن حس لامسه، حساسیت گرمایی و اختلال در سیستم کنترل، نمود پیدا می‌کند (۳۵). در اثر ارتعاش بافت‌های بدن اثرات فیزیولوژیکی و روانی ناهنجاری در انسان به وجود آمده و سبب بر هم زدن اعمال طبیعی و تحریک گیرنده‌های مکانیکی در انسان می‌شود. علاوه بر آن باعث بیماری‌هایی چون اختلالات عروقی، ضایعات استخوانی، ضایعات بافت نرم و آسیب نخاع می‌شود (۳۵). اثر ارتعاش تمام بدن روی اعضای تحت ارتعاش در کوتاه‌مدت مخرب نیست و فقط موجب کاهش کارایی کاربر می‌شود. برای کارگرانی که روزانه مدت‌زمان زیادی در معرض ارتعاش با دامنه زیاد هستند در طولانی‌مدت عوارض جانبی به وجود خواهد آمد. آستانه عوارض ناشی از ارتعاش در افراد مختلف نیز متفاوت و تعریف آستانه تحریک و تأثیرپذیری ارتعاش برای افراد مختلف غیرممکن است (۳۶).

عوامل جمعیت شناختی

مطابق یافته‌های این پژوهش اثر سن بر نمره پرسشنامه‌های مورد بررسی افزایشی بود به این معنی که با بالا رفتن سن، سطح سلامت عمومی و کیفیت خواب کاهش و میزان اضطراب افزایش می‌یابد، با این حال این اثر از نظر آماری معنی‌دار نبود. نوربالا و همکاران نشان دادند که میزان شیوع اختلالات روانی با سن همبستگی معنی‌داری دارد به طوری که با افزایش سن، میزان شیوع اختلالات روانی افزایش داشته است (۳۷). در خصوص نقش سن در بروز بیماری‌های روانی قطعیتی وجود ندارد و این اختلالات در هر گروه سنی می‌تواند بروز نماید. به بیان دقیق‌تر می‌توان گفت در بروز این مشکلات، سن در کنار سایر فاکتورهای تاثیرگذار می‌تواند عاملی تشدیدکننده یا تضعیف‌کننده باشد. علاوه بر آن، با افزایش سن، تغییراتی در کیفیت و ساختار خواب و ریتم سیرکادین ایجاد می‌شود. این تغییرات منجر به بروز اختلالات خواب و شکایات مکرر ناشی از آن می‌گردد (۳۸).

در مطالعه حاضر اثر وضعیت تاهل بر نمره پرسشنامه‌های مورد بررسی کاهش‌ی بود به این معنی که افراد متاهل، سطح سلامت عمومی و کیفیت خواب بهتر و میزان اضطراب کمتری را تجربه می‌کنند، با این حال این اثر از نظر آماری معنی‌دار نبود. طبق مطالعه رشیدی و همکاران، افراد متاهل، تفاهم و حمایت بیشتری را از جانب همسرانشان دریافت می‌کنند چرا که این گونه حمایت‌ها می‌تواند به عنوان محافظتی در برخورد با تنش‌های کاری برای افراد عمل نماید (۳۳). مطابق مطالعه نویدیان و همکاران بر روی کارکنان بخش فوریت‌های پزشکی، وضعیت سلامت روانی افراد متاهل نسبت به افراد مجرد بهتر بود (۳۹). مطالعه ایزدی و همکاران نیز نشان داد که بین وضعیت تاهل و کیفیت خواب ارتباط معناداری

اثر مصرف سیگار بر نمره پرسشنامه‌های مورد بررسی افزایشی بدست آمد به این معنی که با در گروه مصرف کننده، سطح سلامت عمومی و کیفیت خواب پایین تر و میزان اضطراب بالاتر یافت شد، با این حال این اثر از نظر آماری معنی دار نبود. شکل غالب دخانیات در سراسر جهان سیگار می باشد که به علت وابستگی به نیکوتین مهم است. نیکوتین، به تقلید از استیل کولین و توانایی آن برای اتصال به گیرنده کولینرژیک نیکوتین، زمینه را برای وابستگی به نیکوتین فراهم می کند که این وابستگی منجر به تغییرات طولانی مدت جسمی، ذهنی، رفتاری و فیزیولوژیکی در فرد می شود (۴۷). وابستگی به نیکوتین، مجموعه‌ای از پدیده‌های رفتاری، شناختی و روانی است که بعد از مصرف مکرر دخانیات به وجود می آید (۴۸). یادگار و همکاران نشان دادند بین سلامت عمومی و وابستگی به مصرف سیگار ارتباط مستقیم معنی داری وجود دارد و افراد با وابستگی کمتر به مصرف سیگار وضعیت سلامتی بهتر دارند، در واقع هرچه میزان وابستگی افراد به سیگار کمتر باشد، سلامت جسمی و روانی افراد بهتر و احتمال ابتلا به بیماری‌های روانی بخصوص اختلالات افسردگی و اضطراب کمتر می شود (۴۹). نتایج تحقیقی بر روی ۲۷۳۰۰ نفر از ساکنان سیگاری و غیرسیگاری مناطق شهری و روستایی استان هونان چین نشان داد که افراد سیگاری به طور قابل توجهی بیشتر از افراد غیرسیگاری کیفیت خواب پایین و اختلالات خواب را تجربه می کنند (۵۰). نتایج تحقیقات موید آن است که اثرات تحریک کنندگی نیکوتین می تواند عامل این اختلال در خواب باشد.

محدودیت مطالعه

این مطالعه از چندین محدودیت برخوردار بود. از آنجایی که به صورت یک بررسی مقطعی انجام شد، رابطه علت و معلولی را نمی توان به وضوح تایید کرد. ضمن آنکه ما نتوانستیم اختلالات اضطرابی خاص مانند اختلال هراس، فوبیای اجتماعی و اختلال وسواس فکری جبری را بررسی نماییم. در مجموع با توجه به تنوع عوامل تاثیرگذار (مانند عوامل فردی، اجتماعی، سازمانی و مخاطرات شغلی) بر استرس‌های روانی و کیفیت خواب نتیجه‌گیری قطعی ناممکن و پیشنهاد می شود که از ابتدای استخدام افراد، مطالعات به صورت پیگیری انجام شود تا امکان تعیین نحوه اثرگذاری مواجهات شغلی بر سطح اضطراب و کیفیت خواب مشخص شود. حجم نمونه به اندازه کافی بزرگ و یک گروه کنترل به منظور ارزیابی قطعی اثرات این عامل زیان آور فیزیکی مد نظر قرار گیرد. با توجه به محدودیت بودجه، مطالعه حاضر با استفاده از ارزیابی مقطعی، پرسشنامه محور همراه با طبقه‌بندی گروه مواجهه انجام شد. با این حال ارزیابی شاخص‌های بیولوژیکی مرتبط با استرس و کیفیت خواب و همچنین پایش سایر عوامل زیان آور محیط کار می توانست در تحلیل و تفسیر نتایج کمک کننده باشد که در این کار مد نظر قرار نگرفته است. ارزیابی شاخص‌های ذهنی و عینی مرتبط با اضطراب و کیفیت خواب به همراه محدود کردن متغیرهای مداخله‌گر از طریق تغییر نوع طراحی مطالعه، برای مطالعات آتی پیشنهاد می شود.

وجود دارد و افراد متاهل ۴/۲ بار بیشتر، از کیفیت خواب مطلوب برخوردار هستند (۳۸).

اثر شاخص توده بدن بر نمره پرسشنامه‌های مورد بررسی افزایشی بود به این معنی که با افزایش این شاخص، سطح سلامت عمومی و کیفیت خواب کاهش و میزان اضطراب افزایش می یابد، با این حال این اثر از نظر آماری معنی دار نبود. رفعتی و همکاران نیز رابطه مثبت بین شاخص توده بدن و سطح سلامت روان پایین را تاکید کرده‌اند (۴۰). طبق نظریه لامرتز، چاقی سبب ایجاد نگرش منفی، فشار روانی، و هم چنین افزایش خطر اختلالات روانی می شوند (۴۱). امیری و حبیبیان نشان دادند میانگین نمره کیفیت خواب ارتباط معنی داری با BMI دانشجویان پسر دارد (۴۲). چرخه خواب و بیداری یکی از چرخه‌های بیولوژیک است که توسط عملکرد فیزیولوژیک، در روشنایی و تاریکی، برنامه‌های کاری، مراقبت و سایر فعالیت‌ها تحت تاثیر قرار می گیرد. سلامت انسان با کمیت و کیفیت خواب او در ارتباط است. بی خوابی شبانه می تواند کیفیت زندگی افراد را تحت تاثیر قرار دهد به گونه‌ای که احتمال ابتلای به افسردگی و اضطراب افزایش یافته و توانایی مقابله با استرس‌های روزمره کم شود (۴۳).

اثر فعالیت فیزیکی بر نمره پرسشنامه‌های مورد بررسی کاهش می بود به این معنی که با افرادی که دارای فعالیت فیزیکی منظم بودند، سطح سلامت عمومی و کیفیت خواب بالاتر و میزان اضطراب کمتری را تجربه می کردند، با این حال این اثر از نظر آماری معنی دار نبود. مطابق نتایج مطالعه مرتضوی و همکاران، انجام تمرینات بدنی به عنوان یک استراتژی مهم جهت حفظ و افزایش سلامت روانی به شمار می رود؛ آن‌ها یافتند که میانگین نمره کل پرسشنامه سلامت عمومی و چهار خرده مقیاس جسمانی سازی علایم، اضطراب، اختلال عملکرد اجتماعی و افسردگی، پس از انجام مداخله تمرینات فیزیکی، بطور قابل ملاحظه‌ای نسبت به قبل کاهش می یابد (۴۴). فعالیت فیزیکی منظم باعث ایجاد انواع تغییرات مثبت در مغز از جمله رشد عصبی، کاهش التهاب و الگوهای فعالیتی جدید می شود که احساس آرامش و تندرستی را ارتقا می بخشد. همچنین اندورفین‌ها را آزاد می کند که باعث تقویت روحیه شده و احساس خوبی را به افراد القا می نماید (۴۵). پژوهش‌های قبلی نشان می دهند که فعالیت بدنی می تواند کیفیت خواب و تنظیم هیجان را بهبود بخشد. طاهری و ایران دوست نشان دادند ارتباط معنی داری بین فعالیت بدنی با مدت زمان حرکت در خواب، وهله‌های بیداری، خواب واقعی و مدت زمان سپری شده در رختخواب وجود دارد. آن‌ها توصیه افزایش مدت زمان فعالیت در جهت افزایش کیفیت خواب را پیشنهاد کردند (۴۶). آن‌ها در توجیه اثربخشی کیفیت خواب و ارتباط آن با میزان فعالیت بدن، به این نکته اشاره کردند که تغییرات و سازگاری‌های سیستم عصبی عضلانی ناشی از فعالیت بدنی می تواند با تغییرات امواج مغزی به افزایش عمق خواب و بهبود کیفی آن کمک کند.

نتیجه گیری

مطابق نتایج حاصل از این مطالعه، اختلاف میانگین مواجهه با حد مجاز مواجهه شغلی از نظر آماری معنی دار است و میانگین سطح مواجهه بالاتر از حدود توصیه شغلی می باشد. حدود ۳۳ درصد و حدود ۱۳ درصد شرکت کنندگان به ترتیب سطح اضطراب آشکار و پنهان شدیدی را تجربه می کردند و اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره هر دوی آن ها افزایشی و برای اضطراب آشکار از نظر آماری معنی دار است. میانگین نمره کل پرسشنامه PSQI، از نقطه برش آن بالاتر است که به معنی نامناسب بودن کیفیت خواب شرکت کنندگان مطالعه می باشد. اختلاف میانگین نمره کیفیت خواب در بین سه گروه مواجهه از نظر آماری معنی دار و بالاترین نمره به گروه سوم مواجهه مربوط بود. اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره کیفیت خواب نامناسب افزایشی و از نظر آماری معنی دار دیده شد. مقایسه میانگین «نمره کل» GHQ افراد مورد بررسی با نقطه برش هنجار ایرانی نشان دهنده «عدم سلامت عمومی» شرکت کنندگان بود. اثر مواجهه با ارتعاش بر نمره اختلال سلامت عمومی افزایشی و از نظر آماری معنی دار نبود. با توجه به کمبود مطالعات مرتبط این حوزه در محیط های صنعتی و با توجه به چند فاکتوری بودن علل بروز اضطراب و کیفیت خواب، نتیجه گیری قطعی در خصوص میزان اثرگذاری ارتعاش بر سطح اضطراب و کیفیت خواب مشکل است.

تهران با کد ۹۸-۳-۹۹-۴۵۱۲۸ است که با حمایت مالی این دانشگاه انجام شده است. تاییدیه اخلاقی این مطالعه از کمیته اخلاق دانشکده بهداشت و پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران با کد IR.TUMS.SPH.REC.1398.297 اخذ شده است.

نکات بالینی کاربردی برای جوامع نظامی

- ارتعاش تمام بدن (WBV) یک نوع ارتعاش مکانیکی است که کل بدن را تحت تأثیر قرار می دهد. مواجهه با WBV می تواند از منابع مختلفی مانند رانندگی در خودروهای نظامی، پرواز با هواپیماهای نظامی و استفاده از تجهیزات سنگین نظامی ایجاد شود. مواجهه با WBV می تواند منجر به طیف وسیعی از مشکلات سلامتی شود، از جمله اضطراب، اختلالات خواب و آسیب های عصبی. اضطراب و اختلالات خواب می توانند تأثیر قابل توجهی بر عملکرد و سلامت نظامیان داشته باشند. نظامیانی که با اضطراب و اختلالات خواب دست و پنجه نرم می کنند، بیشتر در معرض خطر ابتلا به سایر مشکلات سلامتی، مانند افسردگی، سوء مصرف مواد و آسیب های شغلی هستند. همچنین، این نظامیان ممکن است در انجام وظایف خود دچار مشکل شوند که می تواند منجر به کاهش بهره وری و افزایش خطرات ایمنی شود.

تشکر و قدردانی: این مقاله حاصل بخشی از پایان نامه

مقطع دکتری و طرح تحقیقاتی مصوب دانشگاه علوم پزشکی

تضاد منافع: نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد

منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

منابع

1. Bartel L, Mosabbir A. Possible mechanisms for the effects of sound vibration on human health. *Healthcare*. 2021;9(5):597. doi:10.3390/healthcare9050597
2. Mohammadi H, Dehghan SF, Ardakani SK, Golbabaie F. The assessment of oxidative stress parameters of workers co-exposed to noise and whole body vibration: A case study in a foundry industry. *Journal of Health and Safety at Work*. 2022;12(3):514-35. doi:20.1001.1.2251807.1401.12.3.5.9
3. Sayed M, Shahrin H, Adawy M. Whole body vibration measurement and assessment for cairo subway (metro), car and bus passengers. *International Journal of Electronics, Communication & Instrumentation Engineering Research and Development*. 2013;3(1):185-202.
4. Ishibashi Y, Shimura Ajsh. Association between work productivity and sleep health: A cross-sectional study in Japan. *Sleep Health*. 2020;6(3):270-6. doi:10.1016/j.sleh.2020.02.016
5. Nari F, Kim YK, Kang SH, Park E-C, Jang S-I. Association between occupational noise and vibration exposure and insomnia among workers in Korea. *Life*. 2020;10(4):46-61. doi:10.3390/life10040046
6. Lin PC, Chang SF, Ho HY. Effect of whole-body vibration training on the physical capability, activities of daily living, and sleep quality of older people with sarcopenia. *Applied Sciences*. 2020;10(5):1695. doi:10.3390/app10051695
7. Chan AP, Nwaogu JM, Naslund JA. Mental ill-health risk factors in the construction industry: Systematic review. *Journal of construction engineering and management*. 2020;146(3):04020004. doi:10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001771
8. Saedpanah K, Ghasemi M, Akbari H, Adibzadeh A, Akbari H. Investigating the relationship between mental workload, job burnout, job satisfaction, resilience, and sleep disorders: A research among nurses. *Journal of Military Medicine*. 2023;25(3):1861-9. doi:10.30491/JMM.2023.1006277.0
9. Kim JH, Zigman M, Aulck LS, Ibbotson JA, Dennerlein JT, Johnson Pw. Whole body vibration exposures and health status among professional truck drivers: A cross-sectional analysis. *The Annals of Occupational Hygiene*. 2016;60(8):936-48. doi:10.1093/annhyg/mew040

10. Uehli K, Mehta AJ, Miedinger D, Hug K, Schindler C, Holsboer-Trachslers E, et al. Sleep problems and work injuries: A systematic review and meta-analysis. *Sleep Medicine Reviews*. 2014; 18(1):61-73. doi:10.1016/j.smrv.2013.01.004
11. Yoon JH, Won JU, Lee W, Jung PK, Roh J. Occupational noise annoyance linked to depressive symptoms and suicidal ideation: a result from nationwide survey of Korea. *PLoS One*. 2014;9(8): e105321. doi:10.1371/journal.pone.0105321
12. Park M, Nari F, Jeong W, Park EC, Jang SI. Association between occupational noise and vibration and anxiety in the South Korean working population: a cross-sectional study. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 2022;17:1. doi:10.1186/s12995-021-00344-w
13. Sadeghi M, Zadeh ZJ, Hoseinabadi S, Fazli Z. The study of noise and vibration effects on workers in Kerman motor factory. *Journal of Air Pollution and Health*. 2018;3(1):25-30.
14. Taghavi SMR. Normalization Of General Health Questionnaire (GHQ) on Shiraz University students. *Clinical Psychology and Personality*. 2008;6(1):1-2.
15. Taghavi S. Study of validity and reliability of General Health Questionnaire. *Journal of psychology*. 2002;381-98.
16. Ravan-Rahnama. Speilberger State-Trait Anxiety Inventory. Available from: <https://Ravanrahnama.Ir>. [accessed Feb 1, 2024]
17. Khanipour H, Mohammadkhani P, Tabatabai S. Anxiety control traits and strategies: predictors of morbid anxiety in the non-clinical sample. *International Journal of Behavioral Sciences*. 2011;5(2):173-8.
18. Roshanzadeh M, Shirani M, Tajabadi A, Mansori F, Mohammadi S. Comparison of the effects of auditory and visual distraction on the pain and anxiety of patients receiving extracorporeal shockwave lithotripsy. *Iran Journal of Nursing*. 2020;33(125):79-93. doi:10.29252/ijn.33.125.79
19. Mansouri A, Mokhayeri Y, Mohammadi Farrokhran E, Tavakkol Z, Fotouhi A. Sleep quality of students living in dormitories in Tehran University of Medical Sciences in 2011. *Iranian Journal of Epidemiology*. 2012;8(2):71-82.
20. Mohammadi H, Golbabaie F, Dehghan SF, Ardakani SK, Imani H, Tehrani FR, et al. Relationship Between occupational exposure to whole-body vibration and noise with sex hormone levels: An empirical assessment in an automobile parts manufacturing plant. *Toxicology and Industrial Health*. 2021;37(7):377-90. doi:10.1177/07482337211006535
21. Mohammadi H, Dehghan SF, Ardakani SK, Golbabaie F. The assessment of oxidative stress parameters of workers co-exposed to noise and whole body vibration: A case study in a foundry industry. *Journal of Health & Safety at Work*. 2022; 12(3):514-35. doi:10.1001.1.2251807.1401.12.3.5.9
22. Gerhardsson L, Hagberg M. Work ability in vibration-exposed workers. *Occupational Medicine*. 2014;64(8):629-34. doi:10.1093/occmed/kqu121
23. von Bonsdorff ME, Vanhala S, Seitsamo J, Janhonen M, Husman P. Employee well-being, early-retirement intentions, and company performance. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2010:1255-61.
24. Conway PM, Campanini P, Punzi S, Fichera GP, Camerino D, Francioli L, et al. Work stress, common mental disorders and work ability index among call center workers of an Italian company. *Epidemiologia e Prevenzione*. 2013;37(1):17-28.
25. Ljungberg JK, Neely G. Stress, subjective experience and cognitive performance during exposure to noise and vibration. *Journal of Environmental Psychology*. 2007;27(1):44-54. doi:10.1016/j.jenvp.2006.12.003
26. Abbate C, Micali E, Giorgianni C, Munao F, Brecciaroli R, Salmaso L, et al. Affective correlates of occupational exposure to whole-body vibration: A case-control study. *Psychotherapy and Psychosomatics*. 2004;73(6):375-9. doi:10.1159/000080391
27. Kia K, Fitch SM, Newsom SA, Kim JH. Effect of whole-body vibration exposures on physiological stresses: Mining heavy equipment applications. *Applied Ergonomics*. 2020;85:103065. doi:10.1016/j.apergo.2020.103065
28. American Psychological Association. Anxiety. Available from: <https://www.apa.org/topics/anxiety>. [accessed Feb 1, 2024]
29. World Health Organization. Depression and other common mental disorders 2017. Available from: <https://www.who.int/publications/i/item/depression-global-health-estimates>. [accessed Feb 1, 2024]
30. Chawla G, Azharuddin M, Ahmad I, Hussain ME. Effect of whole-body vibration on depression, anxiety, stress, and quality of life in college students: a randomized controlled trial. *Oman Medical Journal*. 2022;37(4):e408. doi:10.5001/omj.2022.72
31. Lee S, Lee W, Roh J, Won JU, Yoon JH. Symptoms of nervous system related disorders among workers exposed to occupational noise and vibration in Korea. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*. 2017;59(2):191-7
32. Zarei S, Dehghan SF, Vaziri MH, Gilani MAS, Ardakani SK. Assessment of semen quality of taxi drivers exposed to whole body vibration. *Journal of Occupational Medicine and Toxicology*. 2022; 17(1):16. doi:10.1186/s12995-022-00357-z
33. Rashidi MA, Pournajaf A, Kazemy M, Kaikhavani S. Evaluating general health status using Goldberg's General Health Questionnaire among the staff of Ilam University of Medical Sciences in 2015. *Journal of Ilam University of Medical Sciences*. 2018;26(3):16-26. doi:10.29252/sjimu.26.3.16
34. Maeda S, Morioka M. Measurement of whole-body vibration exposure from garbage trucks. *Journal of Sound and Vibration*. 1998;215(4):959-64.
35. Holland CL. Performance and physiological effects of long term vibration. Wright Patterson AFB, O.: Aerospace Medical Research Laboratories; 1966.
36. Wikström B-O, Kjellberg A, Landström U. Health effects of long-term occupational exposure to whole-body vibration: A review. *International J Mil Med* 2024, Volume 26, Issue 1

- Journal of Industrial Ergonomics. 1994;14(4):273-92.
37. Noorbala AA, Faghihzadeh S, Kamali K, Yazdi SAB, Hajebi A, Mousavi MT, et al. Mental health survey of the Iranian adult population in 2015. Archives of Iranian Medicine. 2017;20(3):128-34.
38. Adib-Hajbaghery M, Izadi-Avanji F, Akbari H. Quality of sleep and its related risk factors in hospitalized older patients in Kashan's Hospitals, Iran 2009. Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research. 2012;17(6):414-20.
39. Navidian A, Masoudi G, Mousavi Sjjokuoms. Work-Related stress and the general health of nursing staffs in Zahedans' hospitals emergency wards (2004). Journal of Kermanshah University of Medical Sciences. 2005;9(3):e81576.
40. Rafati F, Pilevarzade M, Solimani MM, Salari S, Pormehr A. Relationship between BMI and mental health in nursing students of Jiroft. Iranian Journal of Endocrinology and Metabolism. 2012;14(2):135-42.
41. Lamertz CM, Jacobi C, Yassouridis A, Arnold K, Henkel AW. Are obese adolescents and young adults at higher risk for mental disorders? A community survey. Obesity Research. 2002;10(11):1152-60. doi:10.1038/oby.2002.156
42. Gilanian Amiri O, Habibian M. The relationship of sleep quality with body mass index in male college students with and without regular exercise. The Journal of Qazvin University of Medical Sciences. 2020;24(1):14-23.
43. Berkley AS, Carter PA, Yoder LH, Acton G, Holahan CK. The effects of insomnia on older adults' quality of life and daily functioning: A mixed-methods study. Geriatric Nursing. 2020; 41(6):832-8. doi:10.1016/j.gerinurse.2020.05.008
44. Mortazavi SS, Eftekhari Ardebili H, Eshaghi SR, Dorali Beni R, Shahsiah M, Botlani Sjjjoims. The effectiveness of regular physical activity on mental health in elderly. Journal of Isfahan Medical School. 2011;29(161):1805-14.
45. Voelcker-Rehage C, Niemann CJN, Reviews B. Structural and functional brain changes related to different types of physical activity across the life span. Neuroscience & Biobehavioral Reviews. 2013;37(9):2268-95. doi:10.1016/j.neubiorev.2013.01.028
46. Taheri M, Irandoust K. The relationship between sleep quality and lifestyle of the elderly. Iranian Journal of Ageing. 2020;15(2):188-99. doi:10.32598/sija.13.10.110
47. Saccone SF, Hinrichs AL, Saccone NL, Chase GA, Konvicka K, Madden PA, et al. Cholinergic nicotinic receptor genes implicated in a nicotine dependence association study targeting 348 candidate genes with 3713 SNPs. Human Molecular Genetics. 2007;16(1):36-49. doi:10.1093/hmg/ddl438
48. Charkazi A, Shahnazi H, Mahmoudi Badi S, Mohammadian Jazi M, Khoshnevisan M, Orouji MA, et al. Nicotine dependency, smoking temptation, decisional balance and their relationship with readiness to quit in cigarette smokers. Health and Development Journal. 2015;4(1):29-41.
49. Yadegar S, Namdar Areshtanab H, Jafarizadeh H, Asghari-Jafarabadi M. Nicotine dependence and its relationship with general health among male employees at Urmia University of Medical Sciences, 2018. Nursing and Midwifery Journal. 2019;17(8): 646-55.
50. Liao Y, Xie L, Chen X, Kelly BC, Qi C, Pan C, et al. Sleep quality in cigarette smokers and nonsmokers: findings from the general population in central China. BMC Public Health. 2019;19:808. doi:10.1186/s12889-019-6929-4