Iran Occupational Health

Iran Occupational Health. 2020 (30 Dec);17: 73

Original Article

http://ioh.iums.ac.ir

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

Evaluation of the Effects of Various Sound Pressure Levels on the Cognitive Performance of Petrochemical Workers: A field study

Zahra Rastegar, Department of Occupational Health, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

Sajad Zare, Department of Occupational Health, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

Mohammad Reza Ghotbi-Ravandi, (*Corresponding author), Department of Occupational Health, School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran. ravandir@yahoo.co.uk

Narges Khanjani, Department of Epidemiology and Biostatistics School of Public Health, Kerman University of Medical Sciences, Kerman, Iran.

Abstract

Background and aims: Noise is an important source of physical and psychological stress considered as the most important physical detrimental factor in developed and developing countries. In the United States, more than 30 million workers are exposed to dangerous noise, and 7.4 to 10.2 million industrial workers are at risk of hearing loss due to exposure to industry noise. But, what is certain is that the noisy environment causes carelessness in activities. The brain becomes inconsistent in intellectual work and so on. Noise is an environmental stressors and in combination with other stressors can cause or exacerbate mental disorders and even under certain conditions can affect performance to the extent that, WHO considers accidents as one of the indicators of performance decline. Recognizes noise-induced and recognizes ambient noise as a direct cause of mental disorders. Noise is the most common occupational hazard in various industries, especially petrochemicals and related companies. Noise exposure causes a wide range of the discomforts, disorders and occupational diseases and effects including focus loss, long-term memory loss, anger, increasing stress and etc. Cognitive performance such as consistent attention, comprehension, speed of reaction as well as correct information processing and correct decision making play a key role in performing many tasks. In some occupations, in order to react appropriately and in a timely manner, the person needs to process the information completely and without defects. Therefore, even temporary defects in cognitive and mental performance can lead to serious consequences in individuals, especially when an accurate and immediate response is needed. The results of various studies conducted in the oil and gas industry and related companies indicate that sometimes noise contact is outside the permissible range (85 dBA). Basically, in the oil and petrochemical industries, a lot of noise is produced which can be said that the main noise produced is related to the movement of fluids and related piping on the one hand, and on the other hand, the era of engines and compressors in refining operations. It is essential to maintain human health and safety of the work system at the highest possible level. And any error on the part of operators can lead to unintended and harmful consequences or accidents, or reduce the quantity and quality of products and irreparable economic losses. and considering that the accuracy, speed of action and ability to perform skills by individuals; are the most important factors affecting the efficiency and increasing the productivity of human resources in improving

Keywords

Cognitive Performance

Noise

Continuous Performance Test

Petrochemical

Received: 2019-10-09

Accepted : 2020-07-29

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

the level of production and its quality. So, the present study was conducted to evaluate the effects of different sound pressure level on cognitive performance has been performed on petrochemical industry workers.

Methods: This descriptive-analytical cross-sectional study was conducted in 2019 in Kavian Petrochemical Company located in South Pars region (Assaluyeh). In this study, before collecting information, the purpose of the study was explained to the participants. Demographic data collected included: age, work experience, body mass index and metabolism. Exclusion criteria included: less than one year of work experience, use of hypnotic and caffeinated substances, having any mental disorders, sleep disorders, major systemic diseases, etc. Subjects were divided into three groups (one control group and two case groups). There were 30 people in each group. In the study of the effects of sound pressure levels below the allowable limit, control room operators were selected and participants in two case groups were selected from site operators who were exposed to more than the allowable noise level. Metabolism of participants in three groups was determined according to ISO 8996 standard. Participants had a work schedule of one week working day and one week working night. In this study, day workers who were active from 7 am to 7 pm were selected. To investigate the effect of noise on workers' cognitive performance, first the average equivalent sound level during the shift (beginning, middle and end of the shift) was measured .Since the sound pressure level is different in different parts of the workplace and the company workers normally commute in different parts of the environment, so to determine the average sound level equivalent to their exposure, dosimetry is the most reliable method for measuring and evaluating. It is an individual encounter. Dosimetry was performed by TES-1345 dosimeter made in Taiwan, in accordance with ISO 9612 standard. Before using, the device was calibrated by a Casella 2 / 110CEL calibrator. In the studied units, measurements were performed using a regular grid pattern and then the cognitive performance of individuals at the beginning, middle and end of the shift was measured using CPT and N-back tests. The Continuous Performance Test (CPT) is used to measure people's sustained attention and alertness. It is a valid test that is used to detect impaired sustained attention performance.In the continuous performance test (CPT), 150 numbers appear at regular intervals and a stimulus is determined as the target stimulus, and the participant must press the relevant key on the computer screen as soon as possible by observing the desired numbers. The variables measured in the CPT were commission error, omission error, and response time (milliseconds) and working memory test (N-back) is used to measure working memory of individuals. Since this task includes both cognitive information retention and manipulation, it is known to be very suitable for measuring working memory performance and was repeatedly used for this purpose. In the working memory performance test (N-back), a sequence of numbers, step by step, appears randomly on the screen as a visual stimulus. The subject should then examine whether the current stimulus presented is consistent with the N-stimulus preceded by it. The variables measured in the working memory performance test (N-back) were reaction time (milliseconds) and mean correctresponse. The collected data were analyzed with SPSS V.20. Then descriptive methods (mean, standard deviation and frequency) were used to summarize the data. The normality assumption for the data was performed using the Kolmogorov-Smirnov test. The main basis of data analysis was based on analysis of variance (ANOVA). Significance level in data analysis was considered less than 0.05.

Results: Comparison of the results in the Continuous Performance Test (CPT)

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

showed that the average equivalent sound level has no effect on the commission error, but at the end of the shift the commission error is significantly affected (P=0.040). However, the average equivalent sound level has no effect on the omission error and only the omission error in the middle and end of the shift is statistically significant (P<0.001, P=0.002). But, the average equivalent sound level has a significant effect on workers' response time (P=0.006). It was also found that the response time of workers in groups that were exposed to more than the permissible noise was statistically significantly different (P=0.025, P=0.007). Also, shift time affects response time and workers' response time in the middle and end of the shift is statistically significant (P=0.002, P=0.008). According to the working memory performance test (N-back), it was found that the average equivalent sound level has a significant effect on workers' reaction time (P=0.006). Also, workers' reaction time is affected by shift time, so that the reaction time of people in the middle and end of the shift was statistically significant (P<0.001). Moreover, the reaction time was statistically significant in the groups that were exposed to more than the allowablenoise (P=0.001, P=0.006). Nevertheless, the average equivalent sound level had no effect on the average correct answer of the workers (P>0.05) and only the correct response in the middle and end of the shift was statistically significant. The highest reaction time and the lowest mean correct response belonged to the third group who were faced with a sound pressure level of 91.83± 1.78 dBA . Accordingly, the number of correct responses of the groups that were exposed to more than the allowable noise was significantly less than the group that was exposed to less than the allowable noise. Also, the number of errors in these groups was more than that group. According to the Continuous Performance Test (CPT) and also according to the Memory Performance Test (N-Back), the sound pressure level increases the reaction time of the subjects (P<0.05).

Conclusion: In general, the results of the present study showed that in cases where people are exposed to noise more than allowed level, the number of correct response is less than when they are exposed to less than the allowable noise. In addition, with increasing sound pressure level, the number of correct responses decreases and the amount error, response time and reaction time increases. So, noise has a negative effect on subject's cognitive performance in such a way that it can disrupt the cognitive performance of the site operators by significantly increasing the response time and reaction time. Therefore, due to the high job sensitivity of petrochemical workers, exposure to various harmful factors and also hard environmental conditions, their impaired cognitive performance can be very dangerous in terms of safety and control strategies should be given more importance than before. Therefore, the present study can be used by safety and health managers to implement an effective strategy and improve the cognitive performances of different groups of workers while on duty.

Conflicts of interest: None

Funding: National Petrochemical Company, Tehran, Iran

How to cite this article:
Zahra Rastegar, Sajad Zare, Mohammad Reza Ghotbi-Ravandi,Narges Khanjani. Evaluation of the Effects of Various Sound Pressure Levels on the Cognitive Performance of Petrochemical Workers: A field study. Iran Occupational Health. 2020 (30 Dec);17:73.

*This work is published under CC BY-NC-SA 3.0 licence

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

سلامت کار ایران
دوره ۱۷ - ۷۳/۱۳۹۹

مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

ارزیابی تأثیر ترازهای فشار صوت مختلف بر عملکرد شناختی کارگران صنعت پتروشیمی:

مطالعهٔ میدانی

زهرا رستگار: دانشجوی کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.
سجاد زارع: دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.
محمدرضا قطبی راوندی: (* نویسنده مسئول) دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران. ravandir@yahoo.co.uk
نرگس خانجانی: استاد، گروه آمار و اپیدمیولوژی، دانشکدهٔ بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمان، کرمان، ایران.

چکیده

زمینه و هدف: صدا شایع‌ترین عامل زیان‌آور در صنایع مختلف، به‌خصوص صنایع پتروشیمی و شرکت‌های مرتبط، است. مواجهه با صدا مسبب طیف گسترده‌ای از نارحتی‌ها، اختلالات و عوارض شغلی ازقبیل از دست دادن تمرکز، از دست دادن حافظهٔ بلندمدت، عصبانیت، افزایش استرس و ... می‌شود و با توجه به اینکه از مهم‌ترین عوامل مؤثر بر کارایی و افزایش بهره‌وری نیروی انسانی در ارتقای سطح تولید و کیفیت آن دقت، سرعت عمل و توانایی اجرای مهارت‌ها از سوی افراد است بنابراین مطالعهٔ حاضر با هدف ارزیابی تأثیر ترازهای فشار صوت مختلف بر عملکرد شناختی کارگران صنعت پتروشیمی انجام شده است.

روش بررسی: این مطالعهٔ مقطعی توصیفی ـ تحلیلی در سال ۱۳۹۸ بر روی ۹۰ نفر از کارگران صنعت پتروشیمی در منطقهٔ پارس جنوبی (عسلویه) انجام شد. میانگین تراز صدای معادل مواجههٔ کارکنان مطابق با استاندارد ISO ۹۶۱۲ به روش دزیمتری در ابتدا، وسط و انتهای شیفت به‌طور مجزا اندازه‌گیری شد. برای تعیین میزان عملکرد شناختی افراد آزمون‌های عملکرد شناختی CPT و N-back در سه مرحله (ابتدا، وسط و انتهای شیفت) انجام شد. داده‌های جمع‌آوری‌شده با نرم‌افزار SPSS (نسخهٔ ۲۰) آنالیز شد و سطح معناداری، کمتر از ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

یافته ها: مقایسهٔ نتایج در تست عملکرد پیوسته نشان داد خطای ارتکابی، خطای حذف و زمان پاسخگویی و همچنین در تست عملکرد حافظهٔ کاری، زمان واکنش و میانگین پاسخ صحیح سه گروه از کارگران در انتهای شیفت به‌طور معناداری از نظر آماری افزایش می‌یابد ($p<۰/۰۵$). بر این اساس، گروه‌هایی که با صدای بیشتر از حد مجاز مواجهه داشتند، تعداد پاسخ‌های صحیح آن‌ها در مقایسه با گروه دیگر به‌طور معناداری کمتر بود و همچنین تعداد موارد خطا در این گروه‌ها بیشتر از گروه دیگر بود. مطابق با تست عملکرد پیوسته، تراز فشار صوت در ابتدا، وسط و انتهای شیفت موجب افزایش زمان پاسخگویی شد و همچنین مطابق با تست عملکرد حافظهٔ کاری، تراز فشار صوت زمان واکنش افراد مورد مطالعه را افزایش می‌دهد ($p<۰/۰۵$).

نتیجه گیری: نتایج مطالعهٔ حاضر نشان داد در حالتی که افراد با صدای بیشتر از حد مجاز مواجهه دارند، تعداد پاسخ صحیح کمتری دارند؛ به‌عبارتی با افزایش تراز فشار صوت دقت افراد کاهش و میزان خطا، زمان پاسخگویی و زمان واکنش افراد افزایش می‌یابد. بنابراین صدا بر عملکرد شناختی افراد تأثیر سوء می‌گذارد؛ به‌گونه‌ای که با افزایش معنادار زمان پاسخگویی و زمان واکنش اپراتورهای سایت، می‌تواند باعث اختلال در عملکرد شناختی آن‌ها شود. بر این اساس، به‌دلایل حساسیت زیاد شغلی کارگران پتروشیمی، تعداد نیرو، مواجهه با انواع عوامل زیان‌آور و همچنین شرایط محیطی سخت اختلال در عملکرد شناختی آنان می‌تواند از نظر ایمنی بسیار خطرناک باشد و باید به راهکارهای کنترلی بیش از گذشته اهمیت داده شود. لذا مدیران ایمنی و بهداشت برای اجرای راهبردی مؤثر و بهبود عملکردهای شناختی گروه‌های مختلف کارگران در حین انجام وظیفه می‌توانند از نتایج این مطالعه بهره ببرند.

تعارض منافع: گزارش نشده است.

منبع حمایت کننده: شرکت ملی صنایع پتروشیمی.

کلیدواژه‌ها

عملکرد شناختی

صدا

تست عملکرد پیوسته

پتروشیمی

تاریخ دریافت: ۱۳۹۸/۰۷/۱۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۵/۰۸

شیوه استناد به این مقاله:

Zahra Rastegar, Sajad Zare, Mohammad Reza Ghotbi-Ravandi,Narges Khanjani. Evaluation of the Effects of Various Sound Pressure Levels on the Cognitive Performance of Petrochemical Workers: A field study. Iran Occupational Health. 2020 (30 Dec);17:73.

*انتشار این مقاله به صورت دسترسی آزاد مطابق با CC BY-NC-SA 3.0 صورت گرفته است

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

مقدمه

صدا منبع مهم تنش فیزیکی و روانی است (۱) که مهم‌ترین عامل زیان‌آور فیزیکی در کشورهای توسعه‌یافته و درحال توسعه دانسته می‌شود؛ به‌طوری که در کشور آلمان، حدود ۴ تا ۵میلیون کارگر طبق استاندارد سازمان جهانی بهداشت (WHO)، در مواجهه با تراز فشار صوت بیش از حد شغلی (بین ۱۲ تا ۱۴٪ جمعیت آن) هستند. در ایالات متحده نیز، بیش از ۳۰میلیون کارگر در مواجهه با صدای خطرناک هستند و ۷/۴ تا ۱۰/۲میلیون از کارگران صنایع در خطر افت شنوایی بر اثر مواجهه با صدای صنعت قرار دارند. (۲ـ۳) مسلّم است که محیط پرصدا موجب بی‌دقتی در فعالیت‌های مغزی و ناهماهنگی در کارهای فکری می‌شود. صدا عامل استرس‌زای محیطی بوده و در ترکیب با سایر عوامل استرس‌زا باعث ایجاد یا تشدید اختلالات روانی می‌گردد و حتی تحت شرایط خاص کارایی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴ـ۷)؛ تا جایی که سازمان جهانی بهداشت حوادث را یکی از شاخص‌های کاهش عملکرد ناشی از صدا می‌داند و صدای محیط را عامل مستقیم اختلالات ذهنی می‌شناسد. (۸) همچنین مطالعات میدانی و آزمایشگاهی نشان داد سروصدا بر توانایی‌های شناختی مختلف بدن تأثیر منفی می‌گذارد. (۹ـ۱۰) علاوه‌بر این، سروصدا اثرات گسترده‌ای، از تداخل با پردازش شناختی تا اثرات مضر بر سلامت روانی و جسمی دارد. سروصدا با تداخل با پردازش اطلاعات (۱۱) عملکرد شناختی را مختل می‌کند. سالما و هانکوک در سال ۲۰۱۱ اعلام کردند که صدا تأثیر منفی بر دقت و زمان واکنش دارد. (۱) عملکردهای شناختی ازقبیل توجه پایدار، درک، سرعت عکس العمل و همچنین پردازش صحیح اطلاعات و تصمیم گیری درست در انجام بسیاری از وظایف نقش اساسی دارد. (۱۱) در بعضی مشاغل به‌منظور عکس‌العمل مناسب و بموقع، فرد نیازمند پردازش اطلاعات به‌طور کامل و بدون نقصان است. (۱۲) از مهم‌ترین عملکردهای شناختی می‌توان به توجه پیوسته و زمان واکنش اشاره کرد. (۱۳) «توجه» به توانایی تحلیل داده‌های مرتبط در زمان رد کردن داده‌های غلط یا بی‌ربط اطلاق می‌گردد. (۱۴) توجه را می‌توان متناسب با تعداد خطای افراد در حین انجام آزمون تعریف نمود؛ به این ترتیب که هرچه میزان توجه فرد در حین انجام آزمون بیشتر باشد، تعداد خطا کمتر است. زمان واکنش مدت زمانی است که طول می‌کشد تا فرد شرایط را درک کند و پاسخی را تحلیل نماید. (۱۵) زمان واکنش در انسان ممکن است بین نیم ثانیه تا بیش از سه ثانیه برحسب نوع فعالیت، توجه و آگاهی از شرایط، به‌طول انجامد. (۱۶) همچنین توجه رابطهٔ نزدیکی با زمان واکنش دارد. این مطلب را می‌توان این‌گونه توجیه کرد که هرقدر سطح توجه در افراد مشارکت‌کننده در آزمون بیشتر باشد، زمان واکنش در این افراد کوتاه‌تر خواهد بود. عکس این مطلب نیز صحت دارد؛ یعنی با کاهش سطح توجه در افراد، زمان واکنش طولانی‌تری ثبت می‌شود. (۱۷) بنابراین حتی نقص موقت در عملکردهای شناختی و عملکردهای ذهنی منجر به پیامدها و عواقب جدی در افراد می‌شود؛ به‌خصوص هنگامی که پاسخ دقیق و فوری مورد نیاز است. گلشاه تحقیقی را با هدف بررسی روش‌های کنترل مهندسی در مجتمع پتروشیمی اصفهان انجام داد و به این نتیجه رسید که میانگین تراز صدای معادل در اکثر واحدهای این مجتمع صنعتی بالاتر از حد آستانهٔ مجاز است. اصولاً در صنایع نفت و پتروشیمی صدای زیادی تولید می‌گردد که می‌توان گفت عمدهٔ صدای تولیدی مربوط به حرکت سیالات و لوله‌کشی‌های مربوطه از یک طرف و دوران موتورها و کمپرسورها در عملیات پالایشی از طرف دیگر است. (۱۸) بنابراین به‌واسطهٔ ریسک زیادشان، حفظ سلامت انسان و ایمنی سیستم کار در بالاترین سطح ممکن ضروری است و هرگونه خطای اپراتورها می‌تواند منجر به پیامد و حوادث ناخواسته و زیان‌بار گردد و یا باعث کاهش کمیت و کیفیت تولیدات و زیان‌های اقتصادی جبران‌ناپذیر شود.

نظر به اینکه در ایران نیز، همچون سایر کشورهای درحال توسعه، هر ساله شاهد بروز حوادث شغلی فراوانی هستیم و ازآنجایی که خطاهای انسانی ارتباط تنگاتنگی با فرایندها و کارکردهای شناختی مانند توجه، تمرکز، حافظه و ... دارد، بررسی، شناسایی و کنترل عوامل مؤثر بر آن‌ها منجر به ارتقای سطح ایمنی می‌گردد. با توجه به اینکه تاکنون در ایران و دنیا مطالعات زیادی درمورد تأثیر صدا بر عملکرد شناختی انجام شده، اما پژوهش‌هایی که تغییرات عملکرد شناختی کارگران پتروشیمی را بر اثر مواجهه با عوامل فیزیکی زیان‌آور ازقبیل صدا ارزیابی کند، بسیار اندک بوده است؛ بنابراین، این مطالعه طراحی گردید تا اهداف زیر را بررسی کند:

۱. اندازه‌گیری تراز معادل مواجهه با صدا در محیط‌های کاری کارگران پتروشیمی در مشاغل تخصصی خود در ابتدا، وسط و انتهای شیفت؛

۲. تعیین عملکرد شناختی کارگران در ابتدا، وسط و انتهای شیفت؛

۳. تعیین ارتباط بین ترازهای مختلف فشار صوت با

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

عملکرد شناختی کارگران در ابتدا، وسط و انتهای شیفت.

روش بررسی

طراحی مطالعه

پژوهش حاضر مطالعه‌ای مقطعی ـ توصیفی ـ تحلیلی است که در سال ۱۳۹۸ در شرکت پتروشیمی کاویان واقع در منطقهٔ پارس جنوبی (عسلویه) انجام شد. قبل از جمع‌آوری اطلاعات، هدف از مطالعه به افراد شرکت‌کننده توضیح داده شد. داده‌های دموگرافیک گردآوری‌شده شامل سن، سابقهٔ کار، شاخص تودهٔ بدنی و متابولیسم بود. معیارهای خروج از مطالعه عبارت بود از: سابقهٔ کار کمتر از یک سال، مصرف مواد خواب‌آور و کافئین‌دار، داشتن هرگونه اختلالات روحی ـ روانی، اختلالات خواب، بیماری‌های عمدهٔ سیستمیک و ... . افراد به ۳ گروه تقسیم شدند (۱ گروه کنترل و ۲ گروه مورد). در هر گروه، ۳۰ نفر قرار گرفتند. در بررسی اثرات ترازهای فشار صوت کمتر از حد مجاز، اپراتورهای اتاق کنترل انتخاب شدند و شرکت‌کنندگان ۲ گروه مورد از اپراتورهای سایت که با صدای بیشتر از حد مجاز مواجهه داشتند، انتخاب شدند. متابولیسم شرک کنندگان در ۳ گروه براساس استاندارد ISO ۸۹۹۶ تعیین شد. (۱۹) افراد شرکت‌کننده در مطالعه دارای برنامهٔ کاری یک هفته روزکار و یک هفته شب‌کار بودند که در این مطالعه افراد روزکار که از ساعت ۷ تا ۱۹ مشغول فعالیت بودند، انتخاب شدند. برای بررسی تأثیر صدا بر عملکرد شناختی کارگران، ابتدا میانگین تراز صدای معادل در طول شیفت (ابتدا، وسط و انتهای شیفت) اندازه‌گیری شد و سپس عملکرد شناختی افراد در ابتدا، وسط و انتهای شیفت با استفاده از آزمون‌های CPT و N-back سنجیده شد.

اندازه‌گیری‌ها

تراز صدای معادل

از آنجایی که تراز فشار صوت در مکان‌های مختلف محیط کار متفاوت بوده و کارگران شرکت به‌طور معمول در قسمت‌های مختلف محیط تردد می‌کنند، برای تعیین میانگین تراز صدای معادل مواجههٔ آن ها، دزیمتری که قابل اعتمادترین روش برای اندازه‌گیری و ارزیابی مواجههٔ فردی است، صورت گرفت. دزیمتری توسط دستگاه دزیمتر TES-۱۳۴۵ ساخت کشور تایوان، مطابق با استاندارد ISO ۹۶۱۲ انجام شد. قبل از استفاده، دستگاه توسط کالیبراتور CEL۱۱۰/۲ ساخت شرکت Casella کالیبره شد. در واحدهای مورد بررسی با استفاده از الگوی شبکهٔ منظم اندازه‌گیری‌ها انجام شد. (۲۰)

آزمون عملکرد پیوسته (CPT)

این آزمون به‌منظور سنجش توجه پایدار و گوش‌به‌زنگ بودن افراد کاربرد دارد. آزمون معتبری است که از آن برای یافتن اختلال در عملکرد توجه پایدار استفاده می‌شود. در این آزمون، ۱۵۰ عدد با فاصلهٔ زمانی معیّن ظاهر می شود و یک محرک به‌عنوان محرک هدف تعیین می گردد. شرکت‌کننده باید با مشاهدهٔ اعداد مورد نظر هرچه سریع‌تر کلید مربوطه را بر روی صفحه رایانه فشار دهد. متغیرهای مورد سنجش در این مطالعه شامل خطای حذف، خطای ارتکابی و زمان پاسخگویی (میلی‌ثانیه) بود. (۲۱)

آزمون عملکرد حافظهٔ کاری (N-back)

این آزمون برای سنجش حافظهٔ کاری افراد کاربرد دارد. از آنجا که این تکلیف هم نگه‌داری اطلاعات شناختی و هم دستکاری آن‌ها را شامل می شود، برای سنجش عملکرد حافظهٔ کاری بسیار مناسب شناخته شده و بارها برای این منظور مورد استفاده قرار گرفته است. (۲۲) در آزمون N-back، دنباله‌ای از اعداد، گام‌به‌گام به‌عنوان محرک دیداری به‌طور تصادفی روی صفحه ظاهر می‌شود. سپس فرد آزمودنی باید بررسی کند که آیا محرک ارائه‌شدهٔ فعلی با محرک N گام قبل از آن همخوانی دارد یا خیر. تعداد پاسخ‌های صحیح و زمان واکنش (میلی‌ثانیه) به‌عنوان متغیرهای وابسته در این مطالعه ثبت شد. (۲۳)

آنالیز آماری

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخهٔ ۲۰ انجام شد. سپس روش‌های توصیفی (میانگین، انحراف معیار و فراوانی) برای خلاصه کردن داده‌ها مورد استفاده قرار گرفت. فرض نرمالیته برای داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف ـ اسمیرنوف انجام شد. مبنای اصلی آنالیز داده‌ها براساس روش‌های آنالیز واریانس (ANOVA) بود. سطح معناداری در تحلیل داده‌ها کمتر از ۰/۰۵ درنظر گرفته شد.

ملاحظات اخلاقی

پیش از انجام طرح، تمام مراحل آن توسط کمیتهٔ اخلاق معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی ـ درمانی کرمان تأیید شد (کد اخلاق طرح: IR.KMU.REC.1397.393). قبل از شروع اقدامات، توضیحات لازم دربارهٔ این مطالعه به کارگران داده و از آن‌ها برای

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

جدول ۱ـ اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه (n=۹۰)

متغیر	گروه ۱ (n=۳۰)	گروه ۲ (n=۳۰)	گروه ۳ (n=۳۰)	کل افراد (n=۹۰)	P-value
	انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین	انحراف معیار±میانگین	
سن (سال)	۳۴/۲۳±۲/۷۵	۳۰/۰۳±۳/۵۱	۳۰/۰۳±۳/۵۱	۳۱/ ۴۳±۳/۸۰	* ۰/۰۰۱
شاخص تودهٔ بدنی (کیلوگرم بر مترمربع)	۲۵/۲۷±۱/۵۵	۲۵/۸۹±۲/۴۱	۳۰/۱۲±۱/۸۰	۲۷/۰۹±۲/۹۰	* ۰/۰۰۱
سابقهٔ کار (سال)	۹/۲۰±۲/۰۵	۷/۰۳±۲/۶۰	۷/۰۳±۲/۶۰	۷/۷۵±۲/۶۱۹	* ۰/۰۰۱
متابولیسم (وات بر مترمربع)	۱۰۰/۷±۱/۱۱	۱۶۴/۴±۱/۳۲	۱۸۰±۱/۲۵	۱۴۸/۳۶±۳۴/۵۱	* ۰/۰۰۱

* P< 0.05

جدول ۲ـ نتایج اندازه‌گیری میانگین تراز صدای معادل در ۳ گروه مورد مطالعه (n=۹۰)

متغیر	گروه کارگران	تراز صدای مواجهه فردی	
		انحراف معیار±میانگین (dBA)	P-value
میانگین تراز صدای معادل	گروه ۱	۷۰/۳۰±۱/۳۲	* ۰/۰۰۱
	گروه ۲	۹۰/۹۷± ۱/۸۳	
	گروه ۳	۹۱/۸۳±۱/۷۸	

* P< 0.05

جدول ۳ـ اثر میانگین تراز صدای معادل و زمان شیفت بر عملکرد پیوستهٔ ۳ گروه مورد مطالعه (n=۹۰)

متغیر	خطای ارتکابی		خطای حذف		زمان پاسخ‌گویی		
	انحراف استاندارد	P-value	فاصله اطمینان ۹۵٪	انحراف استاندارد	P-value	فاصله اطمینان ۹۵٪	انحراف استاندارد	P-value	فاصله اطمینان ۹۵٪
عرض از مبدأ	۶/۲۸	۰/۰۸۰	(۱/۴ و ۲۳/۲-)	۵/۲۱	۰/۱۹۰	(۳/۴۴ و ۱۷-)	۱۵۶/۷۵	۰/۹۶۰	(۲۹۹/۵ و ۳۱۴/۹-)
وسط شیفت	۰/۱۸	۰/۱۲۰	(۰/۶۴و ۰/۰۸-)	۰/۲۹	* ۰/۰۰۲	(۱/۴۶ و ۰/۳۴)	۳/۸۸	* ۰/۰۰۸	(۱۷/۸ و ۲/۶)
انتهای شیفت	۰/۳۷	*۰/۰۴۰	(۱/۴۵ و ۰/۰۱)	۰/۲۸	* <۰/۰۰۱	(۱/۶۲ و ۰/۵۳)	۵/۴۷	* ۰/۰۰۲	(۲۷/۶ و ۶/۱)
گروه ۲	۲/۳۸	۰/۲۲۰	(۱/۷۵ و ۷/۵۷-)	۱/۵۸	۰/۲۰۰	(۱/۰۹ و ۵/۱۲-)	۴۷/۴	* ۰/۰۰۷	(۳۵/۷- و ۲۲۱/۵-)
گروه ۳	۲/۲۷	۰/۳۲۰	(۲/۱۸ و ۶/۷-)	۱/۳۶	۰/۳۹۰	(۱/۵۱و ۳/۸-)	۴۳/۳۵	* ۰/۰۲۵	(۱۲/۴- و ۱۸۲/۳-)
میانگین تراز صدای معادل	۰/۰۹	۰/۱۰۰	(۶۹/ ۲ و ۰/۳۳)	۰/۰۷	۰/۲۲۰	(۰/۲۳و ۰/۰۵-)	۲/۲۴	* ۰/۰۰۶	(۱۰/۶ و ۱/۸)

*P<0.05

شرکت در مطالعه رضایت‌نامهٔ کتبی گرفته شد. همچنین به کارگران اطمینان داده شد که اطلاعات شخصی آن‌ها محرمانه خواهد ماند.

یافته‌ها

اطلاعات دموگرافیک

در جدول ۱ اطلاعات دموگرافیک افراد مورد مطالعه به‌تفکیک سه گروه بیان شده است.

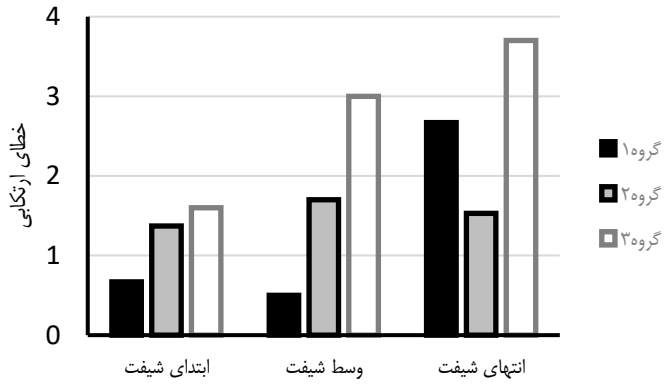
میانگین تراز صدای معادل (SPL_{Leq})

براساس نتایج جدول ۲، گروه کنترل در مواجهه با میانگین تراز صدای معادل ۷۰/۳۰±۱/۳۲ dBA است؛ درحالی که کارگران گروه مورد به‌ترتیب در مواجهه با میانگین تراز صدای معادل ۹۰/۹۷ ±۱/۸۳ و ۹۱/۸۳±۱/۷۸ dBA بودند.

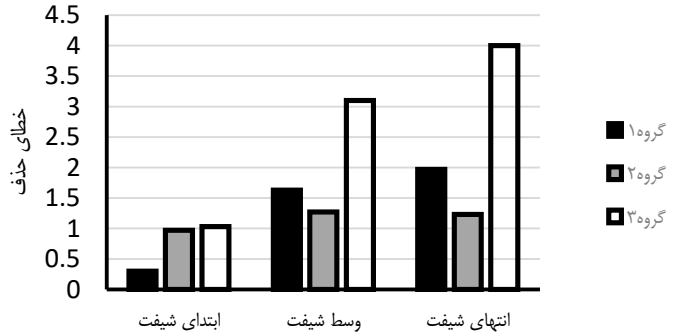
تست عملکرد پیوسته (CPT)

نتایج حاصل از اثر ترازهای فشار صوت مختلف بر عملکرد پیوسته کارگران در جدول ۳ نشان داده شده است. همچنین در شکل ۱ الی ۳ میانگین خطای ارتکابی، خطای حذف و زمان پاسخگویی کارگران هر ۳ گروه در ابتدا، وسط و انتهای شیفت نشان داده شده است. مطابق

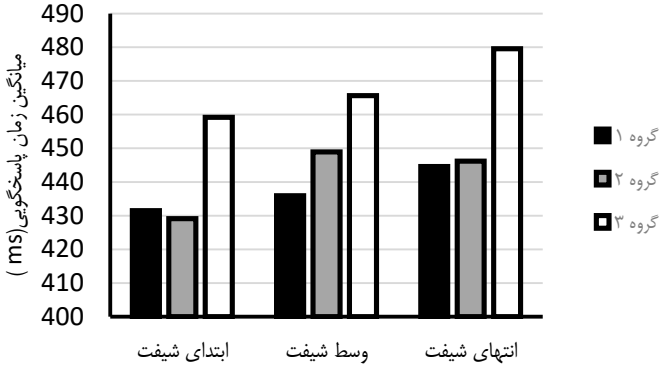
Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021



شکل ۱ـ عملکرد شناختی کارگران مطابق تست CPT- متغیر خطای ارتکابی



شکل ۲ـ عملکرد شناختی کارگران مطابق تست CPT- متغیر خطای حذف



شکل ۳ـ عملکرد شناختی کارگران مطابق تست CPT- متغیر زمان پاسخگویی

نتایج جدول ۳، میانگین تراز صدای معادل بر خطای ارتکابی تأثیر ندارد؛ اما در انتهای شیفت خطای ارتکابی به‌طور معناداری تحت تأثیر قرار گرفته است (p=۰/۰۴۰) اما میانگین تراز صدای معادل بر خطای حذف بی‌تأثیر بود و تنها خطای حذف در وسط و انتهای شیفت از نظر آماری دارای اختلاف معناداری بود (p =۰/۰۰۲ و p<۰/۰۰۱)؛ اما میانگین تراز صدای معادل بر زمان پاسخگویی کارگران به‌طور معناداری تأثیر گذاشت (p =۰/۰۰۶) و علاوه‌بر این، زمان شیفت نیز بر زمان پاسخگویی افراد اثرگذار بود و زمان پاسخگویی کارگران در وسط و انتهای شیفت از نظر آماری دارای اختلاف معناداری شد (p =۰/۰۰۸ و p=۰/۰۰۲) و همچنین مشخص گردید که زمان پاسخگویی کارگران گروه ۲ و ۳ از نظر آماری دارای اختلاف معناداری است (p =۰/۰۰۷ و p=۰/۰۲۵).

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

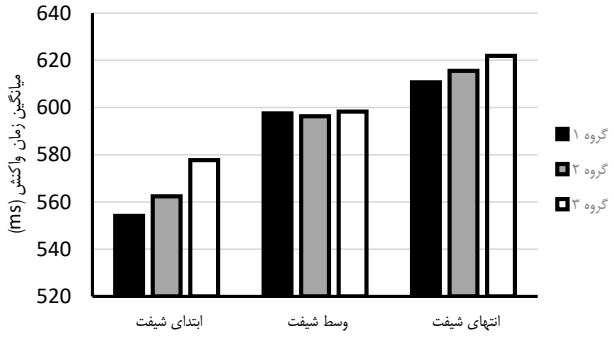
تست حافظهٔ کاری (N-back)

نتایج تأثیر میانگین تراز صدای معادل بر حافظهٔ کاری کارگران در جدول ۴ بیان شده است و همچنین در شکل های ۴ و ۵ زمان واکنش و میانگین پاسخ صحیح در ابتدا،وسط و انتهای شیفت نشان داده شده است که براساس آن مشخص شد میانگین تراز صدای معادل بر زمان واکنش کارگران به‌طور معناداری تأثیر می‌گذارد (p=۰/۰۰۶). زمان واکنش کارگران تحت تأثیر زمان شیفت نیز قرار گرفت؛ به‌گونه‌ای که زمان واکنش افراد در وسط و انتهای شیفت از نظر آماری دارای اختلاف معناداری بود (p<۰/۰۰۱) و همچنین زمان واکنش در گروه ۲ و ۳ از نظر آماری اختلاف معناداری داشت (p =۰/۰۰۶ و p=۰/۰۰۱)؛ اما میانگین تراز صدای معادل بر میانگین پاسخ صحیح کارگران بی‌تأثیر بود (p>۰/۰۵) و فقط پاسخ صحیح در وسط و انتهای شیفت از نظر آماری دارای اختلاف معناداری بود (p<۰/۰۰۱). مطابق شکل ۲، بیشترین زمان واکنش و کمترین میانگین پاسخ صحیح مربوط به گروه سوم است.

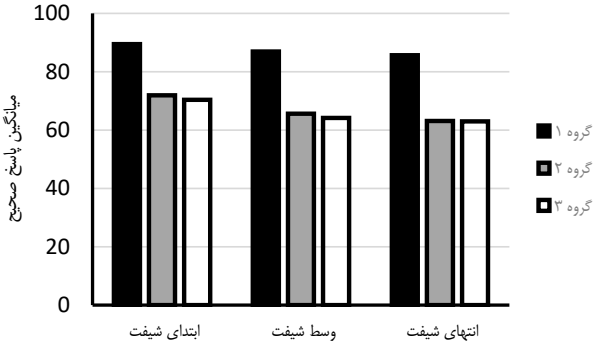
جدول ٤ـ اثر میانگین تراز صدای معادل و زمان شیفت بر حافظهٔ کاری ۳ گروه مورد مطالعه (n=۹۰)

متغیر	زمان واکنش			میانگین پاسخ صحیح		
	انحراف استاندارد	P-value	فاصله اطمینان ۹۵٪	انحراف استاندارد	P-value	فاصله اطمینان ۹۵٪
عرض از مبدأ	۵۱۷/۴۷	۰/۰۹۰	(۱۳۴/۴ و ۱۸۹۴-)	۹۶/۹۹	۰/۲۶	(۲۹۸/۸ و ۸۱/۴-)
وسط شیفت	۸/۰۶	* ۰/۰۰۱	(۴۸/۴ و ۱۶/۸)	۱/۰۵	* ۰/۰۰۱	(۳- و ۷/۱-)
انتهای شیفت	۹/۴۴	* ۰/۰۰۱	(۶۹/۷۸ و ۳۲/۷۸)	۱/۲	* ۰/۰۰۱	(۴/۳- و ۹/۱-)
گروه ۲	۱۵۲/۱۶	*۰/۰۰۶	(۱۲۰/۹ و ۷۱۷/۴-)	۳۰/۰۸	۰/۶۱۰	(۴۳/۶ و۷۴/۳-)
گروه ۳	۱۶۵/۱۸	* ۰/۰۱۰	(۹۹/۸- و ۷۴۷/۳-)	۳۱	۰/۶۱۰	(۴۵/۱ و ۷۶/۵-)
میانگین تراز صدای معادل	۷/۴	* ۰/۰۰۶	(۳۴/۹ و ۵/۹)	۱/۳۸	۰/۸۶۰	(۲/۵ و ۲/۹-)

* P< 0.05



شکل ٤ـ عملکرد شناختی کارگران مطابق تست N- back- متغیر زمان واکنش



شکل ٥ـ عملکرد شناختی کارگران مطابق تست N- back- متغیر میانگین پاسخ صحیح

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

بحث

در این مطالعه، تأثیر ترازهای فشار صوت مختلف بر عملکرد شناختی کارگران در ابتدا، وسط و انتهای شیفت بررسی شد که نتایج آزمون عملکرد پیوسته (CPT) نشان داد خطای ارتکابی، خطای حذف و زمان پاسخ گویی هر ۳ گروه تحت تأثیر زمان شیفت قرار می‌گیرد؛ به‌گونه‌ای که براساس شکل ۱ الی ۳ هر سه مؤلفه به‌طور معناداری در انتهای شیفت افزایش یافت؛ به‌عبارتی عملکرد شناختی افراد کاهش یافت. همسو با این مطالعه، ماکی و همکارانش نیز در تحقیقات آزمایشگاهی و میدانی کاهش عملکرد شناختی و اختلال در پردازش اطلاعات را در انتهای شیفت گزارش کرده‌اند. (۲۴ـ۲۵)

اما خطای ارتکابی و خطای حذف به‌طور معناداری تحت تأثیر صدا قرار نگرفت ($p>۰/۰۵$). به‌طور کلی براساس شکل ۱ و شکل ۲، بیشترین خطای ارتکابی و خطای حذف مربوط به گروه سوم است که با میانگین تراز صدای معادل ۱/۷۸±۹۱/۸۳ dB مواجهه داشتند؛ درصورتی که این سه مؤلفه در گروه کنترل و گروه ۲، کمترین مقدار را به خود اختصاص داد که در تناقض با بررسی بلوویوچ و همکاران در سال ۲۰۰۱ بود. آنان با هدف بررسی قدرت محاسباتی ریاضی ۱۲۳ دانشجو تحت شرایط بدون صدا و صدای ترافیک ضبط‌شده و ارتباط آن با تیپ شخصیتی افراد، به این نتیجه رسیدند که در افراد برون‌گرا پخش صدا باعث بهبود قدرت محاسباتی می‌شود. (۲۶) اما در توافق با نتایج تحقیقات به و کارتر در سال ۱۹۸۷ بود که به‌منظور بررسی اثر صدا بر عملکرد ذهنی دریافتند صدا در ترازهای کمتر از dBA ۷۰ قادر است عملکرد را بهبود ببخشد؛ ولی می‌تواند در ترازهای بالاتر از dBA۹۰ اثر منفی بر عملکرد داشته باشد. (۲۴) همچنین بابامیری و همکارانش در سال ۱۳۹۶ در مطالعه‌ای با هدف بررسی اثر تیپ شخصیتی (درون‌گرایی/ برون‌گرایی) بر عملکرد شناختی در مواجهه با صدای فرکانس کم، به این نتیجه رسیدند که با افزایش تراز فشار صوت از dB ۵۳ به ۶۰ ، عملکردهای شناختی کاهش می‌یابد. (۲۷) براساس نتایج آماری این مطالعه مشاهده شد که زمان پاسخگویی گروه ۲ (۹۰ /۹۷ dBA=SPL_{leq}) و گروه ۳ (۹۱/۸۳ dBA=SPL_{leq}) به‌طور معناداری تحت تأثیر صدا افزایش می‌یابد ($p<۰/۰۵$) که با تحقیقی که زمانیان و همکاران در سال ۱۳۹۱ با هدف بررسی عملکرد دانشجویان در مواجهه با میانگین تراز صدای معادل بالا انجام دادند و اظهار کردند که میانگین زمان عملکرد دانشجویان با افزایش شدت صوت افزایش می‌یابد (۵) هم‌راستا بود؛ همچنین این یافته با مطالعه‌ای که قاسمی و همکاران در سال ۱۳۹۶ با هدف ارزیابی عملکرد شناختی شرکت‌کنندگان در مواجهه با میانگین تراز صدای معادل انجام دادند و بیان کردند که مؤلفه‌های توجه و کیفیت کار با افزایش میانگین تراز صدای معادل کاهش می‌یابد (۲۸)، سازگاری داشت. اما ناصرپور و همکاران در سال ۱۳۹۲ پژوهشی را با هدف بررسی عملکردهای شناختی دانشجویان در مواجهه با صدا با استفاده از آزمون عملکرد پیوسته ترتیب دادند و به این نتیجه رسیدند که در مواجهه با صداهای متوسط با اندیس هارمونیک ۳+ در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز بیشترین درصد توجه مربوط به تراز صدای dBA ۹۵ است. بیشترین درصد توجه در مواجهه با صداهای زیر با اندیس هارمونیک ۱/۵ - در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز و همچنین بالاترین درصد توجه در صداهای بم با اندیس هارمونیک ۴/۵ + در فرکانس ۵۰۰ هرتز به‌ترتیب مربوط به ترازهای صدای dBA ۹۵ و ۸۵ است (۱۷) و از آنجا که رابطهٔ بین درصد توجه و زمان پاسخگویی این‌گونه است که هرچه درصد توجه افزایش یابد، زمان پاسخگویی کاهش می‌یابد، این یافته با مطالعهٔ حاضر همسو نیست. همچنین بلینجر در مطالعه‌ای که در سال ۲۰۰۹ به‌منظور بررسی تأثیر صدای موسیقی بر زمان عکس‌العمل انجام داد، نتایج متناقضی با این پژوهش به‌دست آورد و بیان کرد که موسیقی موجب افزایش زمان عکس‌العمل نمی‌شود. (۲۹) مطالعات نشان می‌دهد که نقص در عملکرد زمانی ایجاد می‌شود که فرد به مدت طولانی در مواجهه با صدای متناوب قرار بگیرد. در بررسی حاضر، بیشترین زمان پاسخگویی مربوط به گروه ۲ و ۳ است که اپراتورهای سایت هستند و به‌نظر می‌رسد به‌علت تماس طولانی‌مدت با صدای متناوب سایت باشد. همچنین در این پژوهش مشاهده شد که زمان پاسخگویی به‌طور معناداری در انتهای شیفت افزایش می‌یابد که نشان از خستگی افراد در پایان شیفت‌های دوازده‌ساعته دارد. افزایش خستگی می‌تواند باعث کاهش نرخ پردازش اطلاعات و کند شدن نرخ به‌روزرسانی اطلاعات در حافظه و افزایش احتمال فراموشی شود که نتایج این مطالعه نیز تأییدکنندهٔ آن است. (۳۰)

در بررسی عملکرد حافظهٔ کاری (N-back) صحت و سرعت پردازش اطلاعات، به‌عنوان دو متغیر، مورد ارزیابی قرار گرفت. صحت با استفاده از میانگین پاسخ‌های صحیح و سرعت، با استفاده از میانگین زمان واکنش به‌دست آمد. در وظیفهٔ حافظهٔ کاری (N-back) مشخص شد که ترازهای فشار صوت مختلف بر زمان واکنش کارگران به‌طور معناداری تأثیر می‌گذارند و همچنین زمان واکنش

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

در گروه ۲ و ۳ بعد از مواجهه با ترازهای فشار صوت به‌صورت معناداری افزایش می‌یابد (p<۰/۰۵). در همین راستا در سال ۲۰۱۵ ایرگنس ـ هانسن و همکاران عملکرد شناختی نیروهای دریایی نروژ را در مواجهه با ترازهای فشار صوت بررسی کردند که زمان واکنش آن‌ها در مواجهه با ترازهای فشار صوت بالا به‌طور معناداری افزایش یافت. (۳۱) همچنین در تحقیقی که هانکوک در سال ۲۰۱۱ با هدف بررسی اثرات صدا بر عملکرد انسان انجام داد، مشخص شد صدا تأثیر منفی بر دقت و زمان واکنش دارد. (۱) در پژوهشی که ذکایی و همکاران با هدف بررسی اختلال عملکرد شناختی در مواجهه با صدای ترافیکی انجام دادند، این نتیجه حاصل شد که زمان عکس‌العمل بعد از مواجهه با صدا به‌صورت معناداری افزایش می‌یابد. (۳۲) نتایج بررسی ذکایی و همکاران به یافته‌های مطالعهٔ حاضر بسیار نزدیک است. پیر در سال ۲۰۰۹ در مطالعه‌ای برای تعیین اثر صدا و فشار زمانی بر روی عملکرد، سطح انگیختگی و بار کاری ذهنی، زمانی که افراد آزمون استروپ و پردازش معنایی را انجام دادند، به این نتیجه رسید که صدای متناوب تأثیری بر زمان واکنش افراد ندارد و باعث افزایش زمان واکنش نمی‌شود. (۳۳) نتیجهٔ مشابهی نیز در پژوهشی که علیمحمدی و همکاران در سال ۱۳۹۴ با هدف بررسی تأثیر صدای ترافیک بر عملکرد شناختی رانندگان انجام دادند و بیان کردند که صدای ترافیک در متغیرهای درک محیطی و زمان واکنش انتخابی شرکت‌کنندگان تأثیرگذار نیست، حاصل شد (۳۴) که با نتایج مطالعهٔ حاضر در تناقض بود. براساس نتایج جدول ۴، میانگین پاسخ صحیح با تغییر میانگین تراز صدای معادل تغییر آماری معناداری نکرد (p>۰/۰۵) که با نتایج بررسی علیمحمدی و همکاران در سال ۱۳۹۴ همسو بود. آنان با هدف بررسی تأثیر صدای ترافیک بر عملکرد شناختی رانندگان بیان کردند که صدای ترافیک در ایجاد خطاها و عدم پاسخ به محرک‌ها بی‌تأثیر است. (۳۴) مطابق شکل ۵، میانگین پاسخ صحیح در طول شیفت کاهش یافته؛ به‌گونه‌ای که بیشترین کاهش میانگین پاسخ صحیح در انتهای شیفت است که با نتایج مطالعهٔ شریف و همکاران در سال ۲۰۱۲ که بیان کردند مواجههٔ کوتاه‌مدت با صدا سبب ایجاد تأثیرات زیان‌بار در عملکرد ذهنی ـ حرکتی رانندگان می‌شود، در یک راستا بود. (۳۵) از طرف دیگر بیشترین کاهش در میانگین پاسخ صحیح مربوط به گروه ۳ بود که با میانگین تراز صدای معادل ۹۱/۸۳±۱/۷۸ dB مواجهه داشتند؛ درحالی که کمترین کاهش در میانگین پاسخ صحیح مربوط به گروه کنترل (گروه ۱) بود که با میانگین تراز صدای معادل ۷۰/۳۰±۱/۳۲ dB مواجهه داشتند. این نتایج با یافته‌های تحقیق زمانیان و همکاران در سال ۱۳۹۳ همسو بود که اظهار کردند صدا در سطوح زیان‌بار موجب کاهش نمرهٔ حافظهٔ کاری و توجه افراد می‌شود. (۳۶) اما با نتایج مطالعهٔ فرانسیس و کاتلین در سال ۱۹۶۵ ناسازگار بود. به‌عقیدهٔ آنان، صدای زمینه باعث نقصان در عملکرد کارگران صنایع می‌شود؛ درنتیجه کارایی افراد در حضور صدا بهبود می‌یابد. (۳۷) به‌طور کلی براساس مطالعات مزمل در سال ۲۰۰۲ (۳۸)، سالما و همکاران در سال ۲۰۱۱ (۱) و ناصرپور و همکاران در سال ۲۰۱۴ (۲۱)، صدا تأثیر منفی بر دقت و زمان واکنش دارد؛ زیرا توجه رابطهٔ نزدیکی با زمان واکنش دارد و این مطلب این‌گونه توجیه می‌شود که هرقدر سطح توجه در افراد مشارکت‌کننده در آزمون بالاتر باشد، زمان واکنش در این افراد کوتاه‌تر خواهد بود. عکس این مطلب نیز صحت دارد؛ یعنی با کاهش سطح توجه در افراد، زمان واکنش طولانی‌تری ثبت می‌شود که این مطالعات با نتایج این پژوهش سازگاری داشت.

نتیجه‌گیری

نتایج این پژوهش نشان داد تراز فشار صدا در سه زمان ابتدا، وسط و انتهای شیفت بر مؤلفه‌های عملکرد پیوسته (CPT) و عملکرد حافظهٔ کاری (N-back) ازجمله زمان پاسخگویی و زمان واکنش کارگران اثر می‌گذارد و در طول شیفت، میزان خطای کارگران افزایش و دقت آن‌ها کاهش می‌یابد. از طرفی به‌دلایل حساسیت بالای شغلی کارگران پتروشیمی، تعداد نیرو، مواجهه با انواع عوامل زیان‌آور و همچنین شرایط محیطی سخت اختلال در عملکرد شناختی آنان می‌تواند از نظر ایمنی بسیار خطرناک باشد و باید به راهکارهای کنترلی بیش از گذشته اهمیت داده شود. لذا مدیران ایمنی و بهداشت می توانند از نتایج این مطالعه برای اجرای راهبردی مؤثر و بهبود عملکردهای شناختی گروه‌های مختلف کارگران در حین انجام وظیفه استفاده کنند.

تشکر و قدردانی

این مطالعه حاصل طرح پژوهشی به شمارهٔ ۹۷۰۰۰۲۷۵ می باشد که در دانشگاه علوم پزشکی کرمان به‌تصویب رسیده است. بدین ترتیب، از حمایت‌ها و مشارکت معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه و نیز مسئولان محترم شرکت ملی صنایع پتروشیمی ایران و کارکنانی که در این مطالعه به ما کمک کردند، تشکر می‌نماییم.

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

References

1. Szalma JL, Hancock PA. Noise effects on human performance: a meta-analytic synthesis. Psychol Bull. 2011; 137(4): 682.
2. Safari Variani A, Ahmadi S, Zare S, Ghorbanideh M. Water pump noise control using designed acoustic curtains in a residential building of Qazvin city. Iran Occup Heal. 2018; 15(1): 126-35.
3. Nassiri P, Zare S, Monazzam MR, Pourbakht A, Azam K, Golmohammadi T. Modeling signal-to-noise ratio of otoacoustic emissions in workers exposed to different industrial noise levels. Noise Health. 2016; 18(85): 391.
4. Zare S, Hasheminezhad N, Sarebanzadeh K, Zolala F, Hemmatjo R, Hassanvand D. Assessing thermal comfort in tourist attractions through objective and subjective procedures based on ISO 7730 standard: A field study. Urban Clim. 2018; 26: 1-9.
5. Kazemi R, Zare S, Hemmatjo R. Comparison of melatonin profile and alertness of firefighters with different work schedules. J Circadian Rhythms. 2018; 16.
6. Zamanian Z, Kakooei H, Ayattollahi SM, Dehghani M. Effect of bright light on shift work nurses in hospitals. Pak J Biol Sci. 2010; 13(9): 431-6.
7. Rostamabadi A, Zamanian Z, Sedaghat Z. Factors associated with work ability index (WAI) among intensive care units'(ICUs') nurses. J Occup Health. 2017; 16-60.
8. Alimohamadi I, Soltani R, Azkhosh M, Gohari MR, Moosavi B. Study of role extroversion of caused by traffic noise on mental function of the students. Iran Occup Heal. 2011; 7(4): 0-7.
9. Hygge S. Classroom experiments on the effects of different noise sources and sound levels on long-term recall and recognition in children. Appl Cogn Psychol Off J Soc Appl Res Mem Cogn. 2003; 17(8): 895-914.
10. Cui B, Wu M, She X. Effects of chronic noise exposure on spatial learning and memory of rats in relation to neurotransmitters and NMDAR2B alteration in the hippocampus. J Occup Health. 2009; 902160059.
11. Lowden A, Kecklund G, Axelsson J, Åkerstedt T. Change from an 8-hour shift to a 12-hour shift, attitudes, sleep, sleepiness and performance. Scand J Work Environ Health. 1998; 69-75.
12. Rapoport MJ, Naglie G, Weegar K, Myers A, Cameron D, Crizzle A, et al. The relationship between cognitive performance, perceptions of driving comfort and abilities, and self-reported driving restrictions among healthy older drivers. Accid Anal Prev. 2013; 61: 288-95.
13. Hockey R. Stress and fatigue in human performance. Vol. 3. John Wiley & Sons Inc; 1983.
14. Zarghi A, Zali A, Tehranidost M, Zarindast MR, Khodadadi SM. Application of cognitive computerized test in assessment of neuro-cognitive domain. Pajoohandeh J. 2011; 16(5): 245-341.
15. Polyzois A. A cost-benefit analysis of the risk control options towards mitigating maritime hazards leading to injuries and fatalities in tanker shipping companies: a critical and thought provoking case study. 2017.
16. Blair MB. Quality of life despite back pain: a phenomenological study. 2010.
17. Naserpour M, Jafari MJ, Monazzam MR, Saremi M. A study of students cognitive performance under noise exposure, using Continuous Performance Test "Study on the effects of noise on cognitive performances." Heal Saf Work. 2014; 4(1): 41-54.
18. Golshah H. Engineering control methods in the oil industry. In: The first scientific congress on noise and its effects on human. 1997.
19. ISO 8996: Ergonomics-Determination of metabolic heat production. Geneva, Switz Int Organ Stand. 1990.
20. DIN E. 9612: Acoustics-Determination of occupational noise exposure-Engineering method) ISO 9612: 2009. Ger version EN ISO. 2009; 9612: 2009.
21. Jafari MJ, Naserpour M, Monazzam MR, Saremi M, Pouragha Shahneshin HR, Jam Bar Sang S. Evaluation of students' cognitive performance while exposed to heat using continues performance test. J Occup Hyg Eng. 2014; 1(2): 1-9.
22. Cook MJ. Working memory, age, crew downsizing, system design and training. Univ of Abertay Dundee Scotland (United Kingdom) Centre for Usability Test …; 2000.
23. Taghizadeh T, Nejati V, Mohammadzadeh A, Akbarzade B. Evolution of auditory and visual working memory in primary schoolaged children. 2014.
24. Carter NL, Beh HC. The effect of intermittent noise on vigilance performance. J Acoust Soc Am. 1987; 82(4): 1334-41.
25. Zamanian Z, Nikravesh A, Monazzam MR, Hassanzadeh J, Fararouei M. Short-term exposure with vibration and its effect on attention. J Environ Heal Sci Eng. 2014; 12(1): 135.
26. Belojevic G, Slepcevic V, Jakovljevic B. Mental performance in noise: The role of introversion. J Environ Psychol. 2001; 21(2): 209-13.
27. Babamiri M, Moatamedzadeh M, Golmahammadi R, Derakhshan J, Farhadian M. Role of personality type in the effects of low frequency sound on cognitive performance of the students. J Occup Hyg Eng Vol. 2017; 4(2): 59-66.
28. Derakhshan J, Babmiri M, Motamedzade M, Golmohammadi R, Farhadyan M, Karimi M, et al. The Influences of Individual Sensitivity, Sound Frequency, and Sound Pressure Level on Cognitive Performances of

Downloaded from ioh.iums.ac.ir at 2:41 IRDT on Saturday August 28th 2021

Students. Int J Occup Hyg. 2018; 10(1): 39-45.
29. Bellinger DB, Budde BM, Machida M, Richardson GB, Berg WP. The effect of cellular telephone conversation and music listening on response time in braking. Transp Res Part F Traffic Psychol Behav. 2009; 12(6): 441-51.
30. Terán-Pérez GJ, Ruiz-Contreras AE, González-Robles RO, Tarrago-Castellanos R, Mercadillo RE, Jiménez-Anguiano A, et al. Sleep deprivation affects working memory in low but not in high complexity for the n-back test. 2012.
31. Irgens-Hansen K, Gundersen H, Sunde E, Baste V, Harris A, Bråtveit M, et al. Noise exposure and cognitive performance: a study on personnel on board Royal Norwegian Navy vessels. Noise Health. 2015; 17(78): 320.
32. Zokaei M, Alimohammadi I, Abareshi F, Flahati M, Tahery F, Jalilian H. Study of cognitive dysfunction in exposure to traffic noise. Occup Med Q J. 2017; 9(1): 23-31.
33. Pierre MS. The effects of noise and time pressure on cognitive performance. Northern Kentucky University; 2009.
34. Alimohammadi I, Mehri A, Sadat S, Akbarzadeh A, Hajizadeh R. The effects of traffic noise on drivers' cognitive performance. Iran Occup Heal. 2015; 12(2): 93-100.
35. Chraif M. The effects of radio noise in multiple time reaction tasks for young students. Procedia-Social Behav Sci. 2012; 33: 1057-62.
36. Amiri F, Zamanian Z, Mani A, Hasanzadeh J. effects of combined exposure to harmful and non-harmful levels of noise, heat and lighting on cognitive performance. Iran Occup Heal. 2015; 12(5): 10-20.
37. Catlin FI. Noise and emotional stress. J Chronic Dis. 1965; 18(6): 509-18.
38. Realyvásquez-Vargas A, Maldonado-Macías AA, García-Alcaraz JL. Macroergonomic Effects on Manufacturing Systems. In: Macroergonomics for Manufacturing Systems. Springer; 2018: 6393.