Iran Occupational Health

Original Article
http://ioh.iums.ac.ir

Iran Occupational Health.2019 (Aug-Sep);16(3):26-35.

Investigation of the effect of unusual work shifts and sleeps deprivation on cognitive performance in workers in an automotive industry

Fateme Dehghani, PhD Candidate in Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, Iran
Farideh Golbabaei, Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
Fariborz Omidi, Asistant Professor, Research Center for Environmental Determinants of Health, Health Institute, Department of Occupational Health Engineering, School of Health, Kermanshah University of Medical Science, Kermanshah, Iran
Seyed Abolfazl Zakerian, (Corresponding author) Professor, Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran. zakerian@tums.ac.ir

Abstract

Background and aims: The circadian rhythm is one the most important biological rhythms that regulates the sleep-wake cycle and repeats every 24 hours roughly. This 24-hour cycle includes physiological and behavioral rhythms like sleep cycle. Any disruptions in the body's natural rhythms can cause many problems, such as drowsiness, sleep deprivation, reduced physical activity, and mental difunctions. Working at unusual clocks is one of the main factors that can interfere with the circadian rhythm. It is estimated that almost 25% of employees have experienced some kind of shift around the world. Studies have showed that about 62% of these shift workers suffer from sleep disorder, which is defined as a general or partial deprivation of sleep. Various studies have also shown that in the night shift, the performance of individuals is reduced by 5-10%. If the night shifts when accompanied by sleep deprivation on the next day, the performance of people is reduced by up to 30%. There are several work shift schedules in different industries. These include fixed shift, split shift, irregular shift, rotating shift and so on. Rotating shift follows an especial speed and direction. It is necessary to consider one or two days off between the shifts. Employees must at least become eight hours free from work when the shift is changed. In some factories, there is no rest day between the shifts. It makes the workers deprive sleeping for one night. It is well known that lack of rest can effect the human health adversely. Cognitive performance is one of the main functions affected in this situation. Memory, accuracy, and attention as well as reaction time are important cognitive functions which are affected in sleep deprivation. One of the functional differences of the memory system is its differentiation into short-term and long-term memory. Short-term memory is responsible for storing information that is instantly used. Recently, short-term memory has found another definition called work memory. Working memory is actually the new and dynamic of memory, which is actively defined when it is necessary to perform a task. In the most conducted studies, this component of memory has been considered to evaluate the effects of sleep. Many laboratory and field studies have been conducted on the long-term effects of sleep deprivation on cognitive functions but a few studies have been focused on short term effects of sleep deprivation on cognitive functions. Considering the known effects of sleep on physical and cognitive performance of individuals, a study in this field is necessary to make suggestions for modifying such unusual work programs. In Iran, most of workers in main industries are in a shift work. Shifts in these industries are often forward rotating. In many of these industries, people are resting for one or two nights after night shift, which makes the person adapt to this situation. However, some factory has an irregular shift work which expose workers with many problems. Therefore, this study was aimed at investigating the short-term effects of sleep deprivation due to unusual shift works on cognitive function of workers in a painting industry.
Methods: This cross sectional was conducted on the total of workers from painting section of an automotive industry. Considering the inclusion and exclusion criteria 80 persons were selected to the study. The mentioned criteria were alcohol consumption, psychiatric disorders and traumatic brain injury, using psychotropic medications and suffer from epilepsy disorder. Moreover, because the educational status of individuals is one of the factors affecting the cognitive function, all who entered the study had diploma. At first, the baseline and demographic data included age, working experience, quantity of sleep during the previous night shift were asked and recorded. Working shifts were rotating forward from morning to night and night to morning. In this factory, after the night shift, the morning shift began immediately without any rest. In order to investigate the effect of this irregular work shift schedule, cognitive performance was measure in two different conditions. Generally, the study was designed in two phases. Firstly, in the first day of the morning shift following the night shift people who did not take any rest in previous night were

Keywords
Sleep,
Shiftwork,
Cognitive performance,
Automotive industry

Received: 20/06/2018
Accepted: 09/03/2019

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

entered into the first phase of the study. Thus after giving a questionnaire contained some question about quality and quantity of sleep, people with the sleep duration less than two hours were selected for the rest of the study. Cognitive performance was evaluated in three different domains including working memory, selective attention and reaction time by the computerized tests. For assessing the working memory, a validated Persian test of N-Back was applied. STROOP test and Simple Reaction Time Test (SRTT) were also used to measure attention and reaction time status, respectively. In N-Back test, subjects have to react to all of the stimuli so it requires constant control and updating of the information in the working memory and has a very strong reputation for evaluating the working memory. This test has three different levels of complexity. In this study, its first level, N1, was used because studies show that its first level is more sensitive to the effects of sleep deprivation. In this test, 120 stimulants appeared on the screen in 5 minutes. At the first level, the subject had to compare each number with the preceding number and press a certain key on the keyboard. The Persian version of the Stroop computerized test was also used to evaluate the selective attention of individuals. The Stroop color test enables the individual to process related data, thoughts or actions while rejecting unrelated or inaccurate information. In this experiment, four colored circles below the color words are displayed. The person must press the color key word that may not match the color of the circle, regardless of the color displayed on the keyboard. Finally, the error rate and response time are reported as variables in this test. In SRTT, green circles appeared randomly on the screen, which the person had to press a key on the keyboard in the shortest time possible after it appeared. The reaction time was recorded in milliseconds. All tests were carried out in a quiet place where there was no noise, within beginning of morning shift until noon. One week later, the second phase of the study was performed in the afternoon shift when workers got adequate rest in the previous night. It should be noted that in this stage, people were also asked about duration of sleep in the previous night and those who had any sleep deprivation for any reason were temporarily set aside and, at an appropriate time, repeated the tests. The SPSS version 22 was used to stablish the statistical analysis. The tests used included one-way ANOVA, paired t-test and Pearson correlation analysis.
Results: The results of one-way ANOVA showed that there was no significant difference between age and work experience ($p>0.05$). The amounts of sleep duration of people with adequate rest and without any rest were 7.5±2.5 and 3.5±1 hour, respectively. The mean and standard deviation (SD) of the working memory (N-Back) in both situations, when workers had adequate rest and without any rest were 100.12±5.79 and 85.23±23.13, respectively. The average of obtained scores for selective attention for both situations was 2.51±1. 3 and 8.27±4.4, respectively. Mean and SD of the reaction time test were also 500.21±89 and 445.54±105, respectively. Paired t-test analysis revealed that obtained scores for working memory and selective attention, when workers were in the morning shift and had sleep deprivation, were weaker than the time that they had enough sleep in the previous night ($p<0.05$). Additionally, the level of error in the test was higher in these subjects. The reaction time was also longer in people who with adequate rest time, although there was not a significant difference between two groups. Pearson's analysis also revealed a strong correlation between the sleeping hours and memory scores, as well as a fairly good correlation between sleep hours and the number of errors in the attention variable (r^2 =-0.44).
Conclusion: People working in the painting sections of the major automotive industry need to be in an acceptable cognitive performance due to the nature of their work. In general, unusual shift works and sleep deprivation reduce cognitive function in the memory and selective attention scopes because of inadequate rest time between shifts. It has been shown that brains forehead which is responsible for executive functions, shows a significant decrease in metabolic energy consumption in sleep deprivation. Since working memory and attention are both related to this part of the brain, therefore, they are vulnerable to sleep deprivation and change. The results of this study also showed that work in the night shift can make people fatigue, which reduces the executive and cognitive performance of individuals. Therefore, it seems to be necessary adjusting the work schedule in order to considering adequate time to rest between two shifts in unusual work systems.

Conflicts of interest: None
Funding: None

How to cite this article:

Dehghani F, Golbabaei F, Omidi F, Zakerian SA. Investigation of the effect of unusual work shifts and sleeps deprivation on cognitive performance in workers in an automotive industry. Iran Occupational Health. 2019 (Aug-Sep);16(3):26-35.

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

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

سلامت کار ایران
دوره ۱۶، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۳۹۸
مقاله پژوهشی
http://ioh.iums.ac.ir

بررسی اثر شیفت‌های کاری غیرمعمول و کم‌خوابی بر عملکرد شناختی در کارگران صنعت خودروسازی

فاطمه دهقانی: دانشجوی دکتری مهندسی بهداشت حرفه‌ای، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی شیراز، شیراز، ایران
فریده گلبابایی: استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
فریبرز امیدی: استادیار، مرکز تحقیقات عوامل محیطی مؤثر بر سلامت، پژوهشکده سلامت، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران
سید ابوالفضل ذاکریان: (نویسنده مسئول) استاد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران zakerian@tums.ac.ir

چکیده

زمینه و هدف: چرخه خواب و بیداری یکی از چرخه‌های مهم بیولوژیک است که تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی، فیزیولوژیکی و کاری دچار تغییر می‌شود. در محیطهای کاری، عوامل زیادی این چرخه را تحت تأثیر قرار می‌دهد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها شیفت‌های کاری غیرمعمول می‌باشد عدم استراحت و خواب ناکافی در افراد دارای شیفت‌های کاری غیرمعمول باعث اثرات سوء بر سلامتی آن‌ها نظیر کاهش عملکرد شناختی می‌شود. هدف از این مطالعه بررسی اثرات کوتاه مدت ناشی از کم‌خوابی بر عملکرد شناختی افراد می‌باشد.

روش بررسی: مطالعه حاضر به صورت مقطعی در میان ۸۰ نفر از کارکنان قسمت رنگ در یک صنعت خودروسازی انجام گرفت. جهت بررسی اثر شیفت کاری عملکردهای شناختی افراد در دو مرحله یک مرتبه زمانی که شب قبل دارای استراحت و خواب کافی بوده‌اند و یک مرتبه در حالتی که به علت شیفت کاری غیرمعمول شب قبل خواب کافی نداشته‌اند مورد بررسی قرار گرفت. عملکرد شناختی افراد با استفاده از نرم‌افزارهای عصبی شناختی کامپیوتری شامل N-Back به منظور ارزیابی حافظه کاری، استروپ جهت ارزیابی توجه انتخابی و زمان واکنش ساده به منظور سنجش زمان واکنش مورد ارزیابی قرار گرفت. کلیه تست‌ها از زمان شروع شیفت کاری صبح تا قبل از ظهر در مکانی آرام به دور از سر و صدا انجام شد. از آزمون‌های آماری آنالیز واریانس یک طرفه، آزمون تی زوجی و آنالیز همبستگی پیرسون جهت بررسی ارتباط میان متغیرهای مورد مطالعه استفاده شد.

یافته‌ها: آنالیز تی زوجی نشان داد که نمرات مربوط به حافظه کاری و توجه انتخابی هنگامی‌که کارگران در شیفت صبح بسر می‌بردند و دچار محرومیت از خواب بودند ضعیف‌تر از زمانی بود که از خواب کافی در شب قبل بهره‌مند بودند ($p<۰/۰۵$). میانگین نمرات مربوط به حافظه در دو حالت با استراحت و بدون استراحت به ترتیب برابر با و ۵/۷۹ ± ۱۰۰/۱۲ و ۱۰/۱۳±۸۵/۲۳ (ماکسیمم نمره ۱۲۰ می‌باشد) و همچنین نمرات مربوط به توجه انتخابی به ترتیب ۴/۴± ۸/۲۷ و ۱/۳± ۲/۵۱ به دست آمد. همچنین نتایج آنالیز پیرسون بیانگر همبستگی قوی بین میزان ساعات خواب و نمرات حافظه (r^2 =۰/۶۷) و همچنین همبستگی نسبتاً خوب بین ساعت خواب و تعداد خطا در متغیر توجه (r^2= −۰/۴۴) بود.

نتیجه‌گیری: به‌طورکلی کمبود خواب ناشی از شیفت‌های کاری غیرمعمول به دنبال در نظر نگرفتن زمان استراحت کافی در تغییر دو شیفت، باعث کاهش عملکرد شناختی افراد در حوزه‌های حافظه و توجه انتخابی شد. در سیستم‌های کاری با شیفت‌های غیرمعمول تنظیم و تغییر برنامه کاری به منظور در نظر گرفتن ساعت کافی استراحت بین دو شیفت به منظور افزایش کارایی و کاهش خطای انسانی ضروری به نظر می‌رسد.

تعارض منافع: *گزارش نشده است.*
منبع حمایت کننده: *حامی مالی نداشته است.*

کلیدواژه‌ها
شیفت کاری،
بی‌خوابی،
عملکرد شناختی،
صنعت خودرو

تاریخ دریافت: ۹۷/۰۳/۳۰
تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۱۸

شیوه استناد به این مقاله:
Dehghani F, Golbabaei F, Omidi F, Zakerian SA. Investigation of the effect of unusual work shifts and sleeps deprivation on cognitive performance in workers in an automotive industry. Iran Occupational Health. 2019 (Aug-Sep);16(3):26-35.

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

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

مقدمه

چرخه خواب و بیداری یکی از چرخه‌های مهم بیولوژیک است که تحت تأثیر عوامل مختلف محیطی، فیزیولوژیکی و کاری دچار تغییر می‌شود. در محیط‌های کاری، عوامل زیادی این چرخه را تحت تأثیر قرار می‌دهد که یکی از مهم‌ترین آن‌ها شیفت‌های کاری غیرمعمول می‌باشد. نزدیک به ۲۵٪ از کل نیروهای کاری در جوامع صنعتی را نیروهای نوبت کار تشکیل می‌دهند (۱). نوبت کاری به‌ویژه شب کاری با مشکلات متعددی از قبیل خواب‌آلودگی، محرومیت از خواب، کاهش کارایی جسمانی و عملکردهای ذهنی همراه می‌باشد. بررسی‌ها نشان می‌دهد که حدود ۶۲٪ افراد نوبت کار از اختلال خواب رنج می‌برند که این اختلال به‌صورت محرومیت کلی یا جزئی از خواب تعریف می‌شود (۴). ریسک کم‌خوابی ناشی از نوبت کاری بر کارکنان بستگی به زمان شیفت، طول مدت شیفت و مدت زمان چرخش شیفت دارد. سیستم نوبت کاری عموماً به‌صورت چرخشی با دوره‌های ۸ ساعته شامل ۸ ساعت شیفت صبح، ۸ ساعت عصر و ۸ ساعت شب می‌باشد. در این نوع شیفت فرد پس از تغییر شیفت به شیفت جدید، معمولاً یک یا دو روز استراحت در نظر گرفته می‌شود. یکی از عوامل مهم که باعث سازگاری افراد با برنامه‌های شیفت چرخشی می‌شود، طول مدت زمان استراحت قبل از تغییر شیفت به شیفت جدید می‌باشد. افرادی که شیفت کاری آن‌ها به‌طور سریع و بدون در نظر گرفتن زمان استراحت کافی به شیفت جدید تغییر می‌کند دچار مشکلات فراوانی می‌شوند. علاوه بر مشکلات فردی-اجتماعی، مشکلات جسمانی و روانی متعددی به دنبال کم‌خوابی و بی‌خوابی ناشی از این‌گونه شیفت‌های کاری غیرمعمول گزارش شده است (۵). مطالعات مختلف نشان داده است که در شیفت شب، عملکرد افراد ۱۰-۵٪ کاهش می‌یابد. شیفت شب وقتی با محرومیت از خواب در روز بعد به همراه باشد عملکرد افراد به دنبال آن تا ۳۰٪ کاهش می‌یابد. یک شب بی‌خوابی عملکرد افراد را تا ۲۵٪ کاهش می‌دهد و دو شب بی‌خوابی عملکرد را تا ۴۰٪ می‌تواند کاهش دهد (۶). علاوه بر تغییر عملکرد کاری افراد به دنبال بی‌خوابی، اثرات جسمانی و روانی آن به‌خوبی شناخته شده است. یکی از این اثرات، اثر بر عملکرد شناختی افراد می‌باشد. حافظه، دقت و توجه و همچنین زمان عکس‌العمل از متغیرهای شناختی مهم در پردازش اطلاعات می‌باشند که در محرومیت از خواب دچار تغییر می‌شوند (۷). حافظه به صورت توانایی ثبت، یادآوری، حفظ و بازیابی اطلاعات تعریف می‌شود. یکی از تفاوت‌های عملکردی سیستم حافظه، تمایز آن به حافظه کوتاه مدت[1] و بلند مدت[2] است. حافظه کوتاه مدت مسئول نگهداری اطلاعاتی است که به‌صورت فوری مورد استفاده قرار می‌گیرند. اخیراً حافظه کوتاه مدت تعریف دیگری تحت عنوان حافظه کاری پیدا کرده است. حافظه کاری در واقع جز جدید و دینامیکی از حافظه است که به‌صورت فعال در زمانی که نیاز به انجام یک وظیفه است، تعریف می‌شود (۸). در اغلب مطالعات این جزء از حافظه به منظور بررسی اثرات خواب مورد توجه قرار گرفته است (۹، ۱۰). در ایران قسمت اعظم نیروهای کار در صنایع بزرگ را نیروهای نوبت کار تشکیل می‌دهد. شیفت‌های کاری در این صنایع اغلب از نوع چرخشی رو به جلو می‌باشد. در بسیاری از این صنایع افراد پس از گذراندن شیفت شب، یک یا دو شب استراحت دارند که این باعث تطبیق فرد می‌شود. با این وجود در برخی از صنایع شیفت‌های کاری بدون در نظر گرفتن زمان استراحت بین دو تغییر شیفت اداره می‌شود. هر چند که مطالعات متعدد آزمایشگاهی و میدانی در مورد اثرات بلند مدت محرومیت از خواب بر عملکردهای شناختی انجام شده است، ولی مطالعات اندکی در مورد بررسی اثرات آنی و کوتاه مدت اختلال در ریتم سیرکادین و محرومیت از خواب بر عملکردهای شناختی انجام شده است (۱۱) با توجه به اثرات شناخته شده کم‌خوابی بر عملکرد جسمانی و شناختی افراد، انجام مطالعه‌ای در این زمینه به منظور پیشنهاداتی در جهت اصلاح این‌گونه برنامه‌های کاری غیرمعمول ضروری به نظر می‌رسد. انتخاب صحیح سیستم شیفت‌های کاری و در نظر گرفتن زمان استراحت کافی در هنگام تغییر شیفت یکی از راهکارهای ارگونومیکی در جهت کاهش اثرات سوء ناشی از شیفت‌های کاری غیرمعمول می‌باشد. لذا هدف از مطالعه حال حاضر بررسی اثرات کوتاه مدت

[1] STM (Short Term Memory)
[2] LTM (Long Term Memory)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

کم‌خوابی ناشی از شیفت‌های کاری غیرمعمول بر عملکرد شناختی افراد در حوزه‌های حافظه کاری، توجه انتخابی و زمان واکنش می‌باشد.

روش بررسی

در این مطالعه که به‌صورت توصیفی تحلیلی در یک شرکت خودروسازی انجام گرفت، به منظور بررسی اثر بی‌خوابی بر عملکرد شناختی افراد، ابتدا کلیه کارگران شاغل در بخش رنگ یک صنعت خودروسازی برای مطالعه انتخاب شدند. علت انتخاب این بخش به این دلیل بود که شاغلین آن با عوامل زیان‌آور محیط کار تأثیرگذار بر عملکرد شناختی مانند صدا و تنش‌های مواجهه نداشتند. در ابتدا اطلاعات دموگرافیک افراد، همچنین اطلاعاتی نظیر داشتن شغل دوم، مصرف الکل و قرص‌های اعصاب، از کلیه افراد مورد مطالعه از طریق پرسشنامه جمع‌آوری گردید. با در نظر گرفتن معیارهای خروج از مطالعه، در نهایت از تعداد کل ۱۰۲ نفر کارگر شاغل در این بخش، ۸۰ نفر که در سالن رنگ مشغول به کار بودند وارد مطالعه شدند. تعداد ۲۲ نفر از افراد با اعمال فاکتورهای خروج از مطالعه، کنار گذاشته شدند. از جمله این معیارها مصرف الکل، سابقه تصادف و ضربه به سر، سابقه صرع، مصرف قرص‌های اعصاب و داروهای روان‌گردان بودند. همچنین از آنجائی که وضعیت تحصیلی افراد یکی از عوامل اثرگذار بر عملکرد شناختی افراد می‌باشد، کلیه کارگرانی که وارد مطالعه شدند دارای مدرک دیپلم بودند. در مرحله بعدی شیفت‌های کاری افراد مورد بررسی قرار گرفت. شیفت‌های کاری در این بخش به‌صورت چرخشی رو به جلو به‌صورت دو روز شیفت صبح، دو روز بعدازظهر و دو روز شب بود. پس از شیفت شب بلافاصله و بدون استراحت شیفت صبح آغاز می‌شد. جهت بررسی اثر کم‌خوابی ناشی از شیفت شب، عملکرد شناختی افراد در سه حوزه حافظه کاری، توجه انتخابی و زمان واکنش در دو مرحله با یک هفته اختلاف در دو شیفت متفاوت مورد ارزیابی قرار گرفت. بدین‌صورت که ابتدا در اولین روز از شیفت صبح به دنبال تغییر شیفت شب، به کلیه افراد در این شیفت پرسش‌نامه‌ای داده شد. علاوه بر اطلاعات دموگرافیک، پرسش‌نامه حاوی سؤالاتی در زمینه متغیرهای مخدوش‌کننده و همچنین وضعیت خواب در شب گذشته بود. در نهایت افرادی که در شب قبل در شیفت شب مشغول بکار بودند و ساعات خواب آن‌ها کمتر از دو ساعت بود وارد مطالعه شدند. همچنین به فاصله یک هفته زمانی که همین افراد در شیفت عصر مشغول بکار بودند آزمون‌ها مجدداً تکرار شد. قابل ذکر است که در این مرحله نیز قبل از آزمون در مورد مدت زمان خواب در شب گذشته از افراد سؤال شد و افرادی که به هر دلیلی در شب قبل دچار کمبود خواب بودند از مطالعه موقتاً کنار گذاشته و در زمان مناسب‌تری آزمون‌ها تکرار شد. همچنین تمامی تست‌ها در محیطی آرام و به دور از سر و صدای محیط کار انجام گرفت.

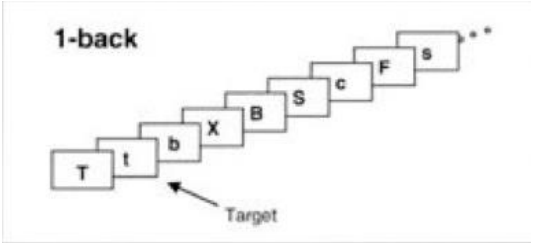
جهت ارزیابی عملکرد شناختی از آزمون‌های عصبی شناختی کامپیوتری[3] که به صورت فارسی در ایران موجود بود، استفاده شد. جهت سنجش حافظه کاری، نسخه نرم‌افزاری ان بک[4] که کاربرد زیادی برای ارزیابی اثرات محرومیت از خواب بر حافظه دارد، مورد استفاده قرار گرفت (۱۲). طراحی این تکلیف به گونه‌ای است که در تمامی مراحل افراد مجبور هستند به تمامی محرک‌ها پاسخ دهند بنابراین نیازمند یک کنترل مداوم و به روز کردن اطلاعات در حافظه کاری است و از اعتبار بسیار محکمی در ارزیابی حافظه کاری برخوردار است. این آزمون دارای سه سطح متفاوت از نظر پیچیدگی می‌باشد که در این مطالعه از سطح اول آن N1 استفاده شد زیرا مطالعات نشان می‌دهند که سطح اول آن به اثرات ناشی از محرومیت از خواب حساس‌تر است (۱۳). در این آزمون تعداد ۱۲۰ محرک در مدت ۵ دقیقه بر صفحه نمایش حاضر می‌شد که در سطح اول آن آزمودنی می‌بایست هر عدد را با عدد ماقبل آن مقایسه و کلید مشخصی را بر روی صفحه کلید فشار می‌داد. همچنین از نسخه فارسی تست کامپیوتری استروپ[5] دیداری جهت ارزیابی توجه انتخابی افراد استفاده شد (۱۴). آزمون رنگ کلمه استروپ فرد را قادر می‌سازد تا داده‌های مرتبط، افکار یا اقدامات را در حالی که اطلاعات نامرتبط یا نادرست را رد می‌کند، پردازش کند. در این آزمایش که در آن تعداد ۴ دایره رنگی که در زیر آن کلمه مربوط به رنگ نوشته شده است نمایش داده می‌شود. فرد باید کلید مربوط به رنگ کلمه نوشته شده را که ممکن است با رنگ دایره تطبیق

[3] Computerized neuro test (CNT)
[4] N-back
[5] Stroop

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]



شکل ۱- شکل شماتیک از آزمون استروپ



شکل ۲- شکل شماتیک از آزمون N-Back

نداشته باشد را صرف‌نظر از خود رنگ نمایش داده شده بر روی صفحه کلید فشار دهند. در نهایت تعداد خطا و زمان پاسخ به عنوان متغیرهای این تست گزارش می‌شود. زمان واکنش یا عکس‌العمل نیز با تست نرم‌افزاری زمان واکنش ساده[6] مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمون دایره‌هایی به رنگ سبز به‌صورت تصادفی بر روی صفحه نمایش ظاهر می‌شد که فرد می‌بایست در کوتاه‌ترین زمان ممکن پس از ظاهر شدن آن کلید مشخصی را بر روی صفحه کلید فشار می‌داد. زمان واکنش فرد برحسب میلی‌ثانیه ثبت می‌شد. این آزمون برای اندازه‌گیری عملکرد ناشی از خواب‌آلودگی اعتبار سنجی شده است (۱۵).

یافته‌ها

جدول ۱ مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه را نشان می‌دهد. میانگین سن و سابقه کاری افراد مورد مطالعه به ترتیب ۳۸/۵۴ و ۱۴/۵۶ سال بود. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که بین افراد از نظر سن و سابقه کاری اختلاف معناداری وجود ندارد ($p>۰/۰۵$). همچنین میزان استراحت افراد در شب قبل، زمانی که در شیفت شب به سر می‌بردند ۱±۳/۵ و هنگامی‌که شب قبل استراحت کامل داشتند و سر کار نبودند، ۲/۵±۷/۵ به دست آمد.

میانگین و انحراف معیار نمرات مربوط به حافظه کاری، توجه انتخابی و زمان واکنش در دو وضعیت‌های با استراحت و بدون استراحت در جدول ۲ نشان داده شده است. نمره حافظه کاری از ۱۰۰ می‌باشد. همچنین در آزمون توجه انتخابی تعداد خطا و در آزمون زمان واکنش، زمان واکنش افراد به محرک برحسب میلی‌ثانیه مدنظر می‌باشد. جهت بررسی ارتباط بین نمرات شناختی در دو حالت استراحت کامل و بدون استراحت از آزمون تی زوجی استفاده شده است. نتایج مربوط به این آنالیز در جدول ۲ آورده داده شده است. با توجه به در نظر گرفتن سطح معناداری ۰/۰۵، حافظه کاری و توجه انتخابی در دو وضعیت متفاوت از نظر استراحت به لحاظ آماری معنادار شده است ($p<۰/۰۵$).

نتایج میزان‌همبستگی بین ساعات استراحت در شب قبل و نمرات حافظه، توجه انتخابی و زمان واکنش با استفاده از آزمون آنالیز همبستگی پیرسون در جدول ۳ آورده شده است ضریب همبستگی پیرسون R^2 نشان می‌دهد که بین میزان ساعات استراحت در شب قبل از انجام تست و حافظه کاری همبستگی قوی‌تری برقرار است. نمودار ۱ چگونگی تغییر نمرات حافظه کاری را با افزایش ساعات استراحت نشان می‌دهد. ارتباط بین میزان ساعات استراحت در شب قبل از انجام تست و نمره حافظه در نمودار ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱- مشخصات دموگرافیک افراد و متغیرهای مورد مطالعه

متغیر ها	میانگین	انحراف معیار
سن (سال)	۳۸/۵۴	۴/۵
سابقه کار(سال)	۱۴/۵۶	۶/۲
شاخص توده بدنی	۲۶/۶۳	۳/۱
میزان استراحت (ساعت)	۷/۵	۲/۵
متأهل (تعداد)	۷۳	۰

جدول ۲- میانگین نمرات آزمون‌های شناختی و نتایج آزمون تی زوجی در دو شیفت صبح و عصر

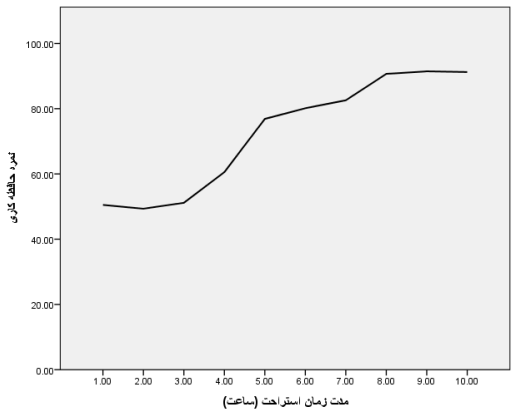
متغیر		میانگین		p
		شیفت صبح	شیفت عصر	
حافظه کاری		۸۵/۲۳±۱۰/۱۳	± ۵/۷۹ ۱۰۰/۱۲	۰/۰۰۴
توجه انتخابی	تعداد خطا	۸/۲۷ ±۴/۵۴	۲/۵۱ ±۱/۳	۰/۰۴۱
	زمان پاسخ (میلی‌ثانیه)	۸۲۴/۳±۲۰۰/۳۴	۷۷۹/۸±۱۴۰/۲	۰/۰۷۸
	زمان واکنش(میلی‌ثانیه)	۴۴۵/۵۴ ±۱۰۵	۵۰۰/۲۱ ۸۹±	۰/۱۲۱

[6] Simple Reaction Time Test(SRTT)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

جدول ۳- نتایج آنالیز همبستگی پیرسون در ارتباط بین ساعات خواب در شب قبل و عملکردهای شناختی

طول مدت زمان استراحت	R^2	p
حافظه	۰/۶۷	۰/۰۵<
توجه (تعداد خطا)	-۰/۴۴	۰/۰۳۱
زمان واکنش	-۰/۱۷۸	۰/۱۲



نمودار ۱- ارتباط بین میانگین ساعات خواب (ساعت) در شب قبل و نمره حافظه

بحث و نتیجه‌گیری

افراد شاغل در بخش رنگ صنایع بزرگ خودروسازی به علت ماهیت حساس کار، نیاز به هوشیاری و عملکرد مناسب دارند. دقت و سرعت عمل مناسب در عملیات رنگ‌پاشی بر سطوح خودرو باعث کاهش خطاهای کاری می‌شود. این دو مؤلفه از عملکردهای شناختی مهم می‌باشد که تحت تأثیر فاکتورهای مختلف کاری دچار تغییر می‌شود (۱۶). علاوه بر اثرات بلند ناشی از عوامل شیمیایی و فیزیکی محیط کار بر عملکرد شناختی افراد، اثرات کوتاه مدت در اثر عواملی که باعث بهم خوردن ریتم طبیعی سیرکادین می‌شود درخور توجه می‌باشد. در مطالعه حاضر اثرات کوتاه مدت کم‌خوابی ناشی از شیفت‌های کاری غیرمعمول بر عملکرد شناختی کارگران شاغل در بخش رنگ مورد بررسی قرار گرفت. به‌طورکلی نتایج نشان داد که شیفت‌های کاری غیرمعمول از طریق کم کردن ساعات استراحت باعث تغییر عملکرد شناختی افراد می‌شود. نتایج آنالیز تی زوجی نشان داد که نمرات حافظه کاری زمانی که کارگران در شیفت صبح مشغول بکار بودند و در شب قبل از آن‌هم در شیفت شب بودند و استراحت نداشتند نسبت به زمانی که در شیفت عصر بودند پایین‌تر بود. علاوه بر این میزان خطای افراد در آزمون توجه در این افراد بالاتر بود. همچنین زمان واکنش در کارگران شیفت صبح طولانی‌تر از شیفت عصر بود، هر چند که این ارتباط از نظر آماری معنادار نبود. کم‌خوابی و بی‌خوابی همراه به عنوان یکی از مهم‌ترین دلایل مهم در کاهش عملکرد شناختی مطرح می‌باشد (۱۷). در مطالعات گذشته کاهش عملکرد شناختی در کارگران شیفت شب با بی‌نظمی در ریتم سیرکادین، خستگی و محرومیت از خواب مرتبط بوده است (۱۸). یکی از مطالعات جامع در این زمینه یک مطالعه متا آنالیز بود که نتایج حاصل از آن نشان داد که محرومیت از خواب اثر سوء بر صحت و زمان واکنش در طول وظایف مربوط به حافظه کاری دارد (۱۹). همچنین در مطالعه ایزابلا و همکاران مشخص شد که ۳۰ ساعت بی‌خوابی در شب با کاهش قابل توجه در حافظه کاری همراه بود که نتایج این مطالعه در راستای نتایج مطالعه حاضر می‌باشد (۱۱) نتایج این مطالعه نشان داد که کار در شیفت شب باعث خستگی در روز بعد می‌شود که اگر با استراحت کافی به دنبال آن به همراه نباشد باعث کاهش عملکرد اجرایی و شناختی افراد می‌شود. نتایج بدست آمده از مطالعه دیوید[7] نیز تأییدکننده این موضوع می‌باشد. نتایج مطالعه ذکر شده نشان می‌دهد که خستگی ناشی از بی‌خوابی باعث کاهش توجه، تمرکز و کیفیت تصمیم‌گیری به میزان ۲۰٪ حالت نرمال می‌شود (۶). همچنین کاروالکو[8] در مطالعه خود گزارش کرده که محرومیت از خواب ناشی از شیفت‌های کاری غیرمعمول باعث کاهش حافظه تا ۳۰٪ می‌شود (۲۰). نتایج مطالعه ذکر شده در خصوص کاهش عملکرد حافظه در راستای بی‌خوابی با نتایج بدست آمده از این مطالعه همخوانی دارد. در مطالعه حاضر، همچنین نتایج بدست آمده از آزمون استروپ نشان داد زمانی که کارگران خواب کافی نداشته‌اند تعداد خطا در این آزمون افزایش یافته است. تعداد خطا در واقع بیانگر میزان اشتباهات در پاسخ‌های درست می‌باشد. در آزمون توجه علاوه بر میزان خطاها، زمان انجام تست در حالتی که کارگران در شب قبل خواب کافی نداشتند، افزایش یافته است. توجه انتخابی به عنوان یکی از

[7] David
[8] Carvalho

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

حوزه‌های مهم شناختی که تحت تأثیر محرومیت از خواب دچار تغییر می‌شود مطرح می‌باشد. در توجیه این موضوع مطالعات آزمایشگاهی نشان داده‌اند که محرومیت از خواب در انسان اغلب باعث کاهش فعال‌سازی شبکه‌های عصبی آهیانه خلفی مربوط به توجه می‌شود (۲۱). نتایج مطالعه همچنین نشان داد که زمان عکس‌العمل افراد در حالت بدون استراحت، طولانی‌تر از زمانی بود که کارگران از خواب کافی بهره‌مند بوده‌اند. هر چند که ارتباط معناداری در این مورد یافت نشد. نتایج این مطالعه با مطالعه رایلی و همکاران مطابقت داشت. نتایج بدست آمده از مطالعه ذکر شده نشان داد که بی‌خوابی منجر به تضعیف واکنش در برابر محرک‌های ناگهانی می‌شود و با محرومیت از خواب توانایی مغز برای عکس‌العمل صحیح و به موقع کم می‌شود. همچنین با بی‌خوابی توانایی مغز برای انجام هماهنگی بین دست و چشم کم شده و انجام یک واکنش طولانی‌تر از حالت معمول می‌شود (۲۲). همچنین در مطالعه وندونگ نتایج نشان داد که پس از چندین ساعت بی‌خوابی متابولیسم گلوکز کمتر شده و دقت افراد پایین می‌آید ولیکن زمان واکنش در هنگامی‌که ساعات کاری میانگین زمان کار در شیفت قبل کمتر از ۱۴ ساعت باشد دچار تغییر قابل‌توجهی نمی‌شود (۲۳). نتایج مطالعه نشان‌دهنده این بود که کاهش مدت زمان خواب و افزایش مدت زمان کاری در شب قبل با کاهش عملکرد شناختی در هر دو آزمون N-Back و Stroop همراه بود. میانگین خواب زمانی که کارگران بلافاصله پس از شیفت شب در شیفت بعدی یعنی صبح مشغول بکار شدند کمتر از میزان مورد نیاز بدن یعنی ۸ ساعت بود و به‌طور میانگین این میزان کمتر از ۴ ساعت بود. ضریب همبستگی ۰/۶۷+ پیرسون بدست آمده از آنالیز همبستگی نشان داد که ارتباط مثبت قوی بین نمرات آزمون شناختی و ساعات استراحت افراد در شب قبل در آزمون حافظه کاری یعنی N-Back وجود دارد. مقدار این ضریب همواره بین ۰ تا ۱ است و هر چه به یک نزدیک‌تر باشد نشان‌دهنده ارتباط قوی‌تری است؛ به عبارت دیگر در آزمون مربوط به حافظه بین نمره حافظه و میزان خواب افراد یا استراحت افراد رابطه مستقیمی برقرار بود و هر چه ساعات استراحت بیشتر می‌شد نمرات مربوط به N-Back افزایش می‌یافت. در خصوص اثر کم‌خوابی بر عملکرد شناختی نشان داده شده است که لب پیشانی مغز که مسئول عملکردهای اجرایی است، در محرومیت از خواب کاهش معناداری را در مصرف انرژی متابولیکی از خود نشان می‌دهد. ازآنجایی‌که حافظه کاری و توجه هر دو با این قسمت از مغز در ارتباط هستند بنابراین در برابر محرومیت از خواب آسیب‌پذیر بوده و دچار تغییر می‌شوند و (۲۴) نتایج این مطالعه با مطالعه بالک[9] همخوانی دارد. در این مطالعه نیز در انتهای یک شیفت ۱۴ ساعته عملکردهای شناختی به‌طور معناداری با کاهش زمان استراحت کاهش یافت (۱۵).

به‌طورکلی عدم در نظر گرفتن زمان استراحت در تغییر شیفت‌های چرخشی رو به جلو نشان داد که تطبیق فیزیولوژیکی مناسب در این‌گونه شیفت‌ها اتفاق نمی‌افتد. نتایج مطالعه سیمون و همکاران نیز تأییدکننده این موضوع می‌باشد. در مطالعه ذکر شده نشان داده شد زمانی که ساعات استراحت در هنگام تغییر شیفت از سه به ۲۴ ساعت تغییر می‌یابد قابلیت پردازش اطلاعات در افراد به‌طور معناداری افزایش می‌یابد (۱۰).

در بین متغیرهای دموگرافیک و زمینه‌ای مهم، سن، سابقه کار، همچنین مصرف دخانیات و مشروبات الکی از جمله متغیرهای تأثیرگذار مطرح شده بر عملکردهای شناختی در مطالعات گذشته می‌باشد (۲۵، ۲۶). در این مطالعه تعداد افرادی که مصرف سیگار و مشروبات الکلی را گزارش کردند اندک بود بطوریکه برقراری ارتباط آماری غیر ممکن بود. همچنین از آنجائی که بین افراد از لحاظ سن و سابقه کار تفاوت معناداری وجود نداشت، تأثیر این دو متغیر نیز کنترل شد. همچنین نتایج مطالعه نشان داد که بین وضعیت تأهل و BMI افراد با وضعیت خواب ارتباط آماری معناداری وجود ندارد و بنابراین کم بودن میزان خواب افراد در این مطالعه به شیفت کاری آن‌ها مربوط می‌شد که این یافته با مطالعه عباسی نیا و همکاران همخوانی نداشت (۲۷).

در آینده طراحی یک مطالعه مورد شاهدی و مقایسه عملکردهای شناختی در دو گروه با شیفت‌های کاری

[9] Baulk

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

متفاوت می‌تواند نتایج این مطالعه را تکمیل کند. همچنین استفاده از ابزارهایی مانند FMRI و سایر ابزارهای استاندارد در ارزیابی عملکرد شناختی پیشنهادی برای مطالعات آتی است.

محدودیت‌های مطالعه: مهم‌ترین محدودیت این مطالعه عدم دستیابی به نتایج صحیح و واقعی از مصرف دخانیات و مشروبات الکلی به عنوان یکی از عوامل مهم در تغییر عملکرد شناختی می‌باشد.

نتایج این تحقیق نشان داد که شیفت‌های کاری غیرمعمول و در نظر نگرفتن زمان استراحت کافی بین دو شیفت به علت به هم خوردن ریتم طبیعی سیرکادین بدن و اینکه فرد هنوز به شرایط جدید عادت نکرده است، باعث کاهش حافظه و افزایش میزان خطا می‌شود. از آنجائی که در اکثر صنایع دقت و توجه و همچنین حافظه کاری مطلوب باعث بهبود عملکرد کاری افراد می‌شود نیاز به بررسی این‌گونه شیفت‌ها و ایجاد تغییرات مثبت با در نظر گرفتن یک یا دو روز استراحت بین تغییر شیفت‌ها ضروری به نظر می‌رسد.

References

1. Pisarski A, Barbour JP. What roles do team climate, roster control, and work life conflict play in shiftworkers' fatigue longitudinally? Appl Ergonom. 2014;45(3):773-9.
2. Akerstedt T. Shift work and disturbed sleep/wakefulness. Occup Med. 2003;53(2):89-94.
3. Dehghani M, Sadeghniat K, Ebrahimi M. Relationship between Epworth Sleepness scale and obstrucrtive sleep apnea with road accidents. Iran Occup Health. 2015; 12(1):87-96
4. Richter K, Acker J, Adam S, Niklewski G. Prevention of fatigue and insomnia in shift workers—a review of non-pharmacological measures. EPMA J. 2016;7(1):16.
5. Haus E, Smolensky M. Biological clocks and shift work: circadian dysregulation and potential long-term effects. Cancer Causes Control. 2006;17(4):489-500.
6. Swenson DX, Waseleski D, Hartl R. Shift work and correctional officers: Effects and strategies for adjustment. J Correct Health Care. 2008;14(4):299-310.
7. Golbabaei F, Dehghani F, Saatchi M, Zakerian SA. Evaluation of occupational exposure to different levels of mixed organic solvents and cognitive function in the painting unit of an automotive industry. Health Prom Perspect. 2018;8(4):296.
8. Décary A, Rouleau I, Montplaisir J. Cognitive deficits associated with sleep apnea syndrome: a proposed neuropsychological test battery. Sleep. 2000;23(3):369-81.
9. Tucker P, Folkard S, Macdonald I. Rest breaks and accident risk. The Lancet. 2003;361(9358):680.
10. Folkard S, Tucker P. Shift work, safety and productivity. Occup Med. 2003;53(2):95-101.
11. Rouch I, Wild P, Ansiau D, Marquié J-C. Shiftwork experience, age and cognitive performance. Ergonomics. 2005;48(10):1282-93.
12. Hambrick DZ, Engle RW. Effects of domain knowledge, working memory capacity, and age on cognitive performance: An investigation of the knowledge-is-power hypothesis. Cog Psychol. 2002;44(4):339-87.
13. Alhola P, Polo-Kantola P. Sleep deprivation: Impact on cognitive performance. Neuropsychiatr Dis Treat. 2007.
14. Pourmoradian esfan abadi S, Ghiasi S, Salehi fadardi J. Making a computer version of the Stroup test for medicine and its preliminary study. Third Congress of the Iranian Psychological Association. 2011;5:204-206. (Persian)
15. Baulk SD, Fletcher A, Kandelaars KJ, Dawson D, Roach GD. A field study of sleep and fatigue in a regular rotating 12-h shift system. Appl Ergonom. 2009;40(4):694-8.
16. Meyer-Baron M, Blaszkewicz M, Henke H, Knapp G, Muttray A, Schäper M, et al. The impact of solvent mixtures on neurobehavioral performance—conclusions from epidemiological data. Neurotoxicology. 2008;29(3):349-60.
17. Fung CH, Martin JL, Josephson K, Fiorentino L, Dzierzewski JM, Jouldjian S, et al. Cognitive expectancies for hypnotic use among older adult veterans with chronic insomnia. Clin Gerontol. 2018;41(2):130-5.
18. Folkard S, Lombardi DA, Tucker PT. Shiftwork: safety, sleepiness and sleep. Indust Health. 2005;43(1):20-3.
19. Lim J, Dinges DF. A meta-analysis of the impact of short-term sleep deprivation on cognitive variables. Psychol Bullet. 2010;136(3):375.
20. Moreno C, Carvalho F, Lorenzi C, Matuzaki L, Prezotti S, Bighetti P, et al. High risk for obstructive sleep apnea in truck drivers estimated by the Berlin questionnaire: prevalence and associated factors. Chronobiol Int. 2004;21(6):871-9.
21. Tomasi D, Wang R, Telang F, Boronikolas V, Jayne M, Wang GJ, et al. Impairment of attentional networks after 1 night of sleep deprivation. Cereb Cortex. 2008;19(1):233-40.
22. Griffith CD, Griffith CD, Mahadevan S. Sleep-deprivation effect on human performance: a meta-analysis approach. Idaho National Laboratory (INL); 2006.
23. Van Dongen HP. Shift work and inter individual differences in sleep and sleepiness. Chronobiol Int. 2006;23(6):1139-47.

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]

24. Thomas M, Sing H, Belenky G, Holcomb H, Mayberg H, Dannals R, et al. Neural basis of alertness and cognitive performance impairments during sleepiness. I. Effects of 24 h of sleep deprivation on waking human regional brain activity. J Sleep Res. 2000;9(4):335-52.

25. Debes F, Budtz-Jørgensen E, Weihe P, White RF, Grandjean P. Impact of prenatal methylmercury exposure on neurobehavioral function at age 14 years. Neurotoxicol Teratol. 2006;28(5):536-47.

26. Rohlman DS, Lasarev M, Anger WK, Scherer J, Stupfel J, McCauley L. Neurobehavioral performance of adult and adolescent agricultural workers. Neurotoxicology. 2007;28(2):374-80.

27. Abbassinia M, Monazam M, Ghasemkhani M, Aghaie H, Asghari M, Mohammadian F. Survey and comparison of sleep disorders in shift workers of an automotive industry. Iran Occup Health. 2013;10(3): 37-47. (Persian)

[Downloaded from ioh.iums.ac.ir on 2026-11-28]