JOHE
Journal of Occupational Hygiene Engineering
J Occup Hyg Eng, 2023; 10(4): 232-239 Doi: 10.32592/joohe.10.4.232
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

Original Article

# Relationship between Job Fatigue and Fine Motor Skills in Cable Car Company's Production Staff

Mohammad Reza Shahahbi Kaseb[1*], Rasool Zeidabadi[1], Amirhossein Fazelbeheshti[1], Arezou Mehranian[1]

[1] Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Khorasan razavi, Iran

Article history:
Received: 21 October 2023
Revised: 20 November 2023
Accepted: 22 November 2023
ePublished: 10 December 2023

*Corresponding author: Mohammad Reza Shahahbi Kaseb, Hakim Sabzevari University, Sabzevar, Khorasan razavi, Iran

Email: mr.shahabi@hsu.ac.ir

## Abstract

**Background and Objective:** Job fatigue is considered one of the factors affecting the performance and productivity of workers in work environments. Therefore, the objective of the present study was to investigate the relationship between job fatigue and its dimensions with fine motor skills in the production line workers of Sabzevar Cable Car Company.

**Materials and Methods:** One hundred and forty-eight workers from the production line of Sabzevar Car Company were selected as a sample. The level of occupational fatigue of workers was measured using the standard questionnaire of Excessive Occupational Fatigue. In addition, the manual and sorting skills of workers were estimated through a Board test. To analyze the research data, Spearman's correlation coefficient test was used.

**Results:** The results of the Spearman correlation coefficient test showed that there were negative and significant relationships between job fatigue and the components of hand and finger dexterity skills, including manual skills ($r=0.188$; $P\leq0.022$) and sorting skill r ($r=-0.246$; $P\leq0.003$). Additionally, a statistically significant relationship was observed between the dimensions of fatigue and coping skills ($P\leq0.05$).

**Conclusion:** According to the results of the present research study, employers can prevent the occurrence of worker fatigue in industrial environments by providing conditions such as shift breaks and performing short-term activities with low intensity. Otherwise, another way to prevent accidents and the production of defective products is to prevent tired workers from performing fine manual activities such as assembling.

**Keywords:** Fatigue, Industry, Motor skills, Productivity

**Please cite this article as follows:** Shahahbi Kaseb MR, Zeidabadi R, Fazelbeheshti AH, Mehranian A. Relationship between Job Fatigue and Fine Motor Skills in Cable Car Company's Production Staff. *J Occup Hyg Eng.* 2023; 10(4): 232-239. DOI: 10.32592/joohe.10.4.232

[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]

[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]

**Copyright** © 2023 Journal of Occupational Hygiene Engineering. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite

## Extended Abstract

### Background and Objective

Fatigue refers to physical or mental exhaustion, which decreases the physical capacity and productivity and increases errors and injuries. Occupational fatigue is derived from physical fatigue (e.g., muscular movements), mental fatigue (e.g., cognitive processing), and emotional fatigue (including expression and regulation of emotions) [1-4]. Physical fatigue is defined as a reduced muscle or group of muscles' capacity to produce energy after work is completed [5-8]. Mental fatigue also causes changes in mood, feelings of tiredness, and lack of energy in the workplace, resulting in a decrease in cognitive activity during the workday [9, 10]. Research shows that occupational fatigue, whether physical, mental, or emotional, resulting from work shifts [11], inappropriate postures, repetitive and monotonous tasks, long work intervals, insufficient rest, poor sleep quality [12], occupational stress [13], noise pollution [14], and organizational support [15], leads to increased occupational fatigue and decreased performance [16-18]. Therefore, given that occupational fatigue of workers is among the main concerns in the production sector and a key factor in safety and health that cannot be controlled by managers and officials in most industrial factories for economic, social, and attitudinal reasons, evaluating the physical abilities of workers under these conditions is essential from an economic perspective for employers [19-21]. Therefore, the present study examined the relationship between occupational fatigue of production line workers at Kaveh Khodro Sabzevar Company and their fine motor skills and dexterity of their hands and fingers.

### Materials and Methods

This descriptive correlational study included all the production line workers of Sabzevar Khodro Cable Company as the statistical population. Considering the possibility of participants dropping out of the study, 148 eligible workers voluntarily participated. After completing the consent form and being informed about the procedures, participants answered the demographic questionnaire, Edinburgh handedness questionnaire [22], and Occupational Fatigue Exhaustion Recovery scale in a quiet room at Kaveh Khodro Sabzevar Company [23]. Then, after determining their dominant hand, each individual participated in the pegboard test (Figure 1) [24]. Mean and standard deviation indices were used to describe the data, and the Kolmogorov-Smirnov test was used to examine the normal distribution of the data. Moreover, the Spearman correlation coefficient was used to investigate the relationship between research variables. A $P$ value of less than 0.05 was considered statistically significant. The collected data was analyzed using SPSS software (version 23).

### Results

The findings related to demographic variables of the participants, including age, height, weight, and work experience, are reported in Table 1.

Table 2 shows the results related to workers' superiority. The statistical description of the variables of the occupational fatigue questionnaire and the scores of the Pardoe test for twisting and handgrip skills are presented in Table 3.

As seen in Table 4, the results of the Spearman test indicated a significant negative correlation between occupational fatigue and chronic fatigue with handgrip skills, as well as a significant negative correlation between occupational fatigue, chronic fatigue, and acute fatigue with twisting skills.

### Discussion

This study aimed to investigate the relationship between job fatigue and fine motor skills in production line workers at the Sabzevar Automotive Cable Company. The results showed that as job fatigue increased in the workers, hand and finger dexterity (eye-hand coordination) decreased. Additionally, a significant and positive relationship was observed between inter-shift recovery and the skill of wire twisting, indicating better skill performance with increased inter-shift recovery. Rezaei et al. demonstrated that mental workload is likely to affect the frequency of accidents and that workload adjustment through working hours and rest periods is necessary [25]. Weies also showed that job fatigue has a negative impact on skill, error rate, decision-making, and safety [26]. Vu et al. demonstrated that night work and lack of sufficient rest exacerbate fatigue in all dimensions, which is consistent with the results of this study [27]. Therefore, given that fatigue in work environments is accompanied by decreased alertness and processing ability, and given the complexity and difficulty of wire twisting skills, fatigue likely affects muscle coordination and reduces the speed of neural transmission, which has a greater impact on this skill [28-30]. Another destructive function of fatigue is its negative effect on the visual system [31-33]. Den Berg & Neely showed that sleep deprivation and increased fatigue significantly affect the visual and auditory systems and lead to the destruction of simple reaction time performance [34]. Boksem & Tops also found that fatigue is associated with reduced cognitive and behavioral performance efficiency [35]. Therefore, it seems that fatigue among production line workers is likely to lead to a decrease in performance in hand and finger dexterity skills and wire twisting skills due to increased cognitive load and decreased information processing.

### Conclusion

Based on the obtained results, there is a direct and negative relationship between fatigue and fine motor skills, including hand and finger dexterity and wire twisting. Therefore, employers are recommended to provide conditions in industrial environments, such as inter-shift rest periods and low-intensity short-term activities, to prevent job fatigue among workers. Additionally, if workers experience job fatigue, they should be prevented from engaging in repetitive, monotonous, and delicate tasks during long working hours on the production line to avoid producing defective products.

[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]

[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]

JOHE
مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای
دوره ۱۰، شماره ۴، زمستان ۱۴۰۲، صفحات ۲۳۹-۲۳۲
https://johe.umsha.ac.ir
UMSHA Press

مقاله پژوهشی

# رابطه‌ی خستگی شغلی با مهارت حرکتی ظریف در کارگران خط تولید شرکت کابل خودرو

محمدرضا شهابی کاسب[1*]، رسول زیدآبادی[1]، امیرحسین فاضل بهشتی[1]، آرزو مهرانیان[1]

[1]. دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، خراسان رضوی، ایران

**تاریخ دریافت مقاله:** ۱۴۰۲/۰۷/۲۹
**تاریخ ویرایش مقاله:** ۱۴۰۲/۰۸/۲۹
**تاریخ پذیرش مقاله:** ۱۴۰۲/۰۹/۰۱
**تاریخ انتشار مقاله:** ۱۴۰۲/۰۹/۱۹

تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی همدان محفوظ است.

* **نویسنده مسئول:** محمدرضا شهابی کاسب ، دانشگاه حکیم سبزواری، سبزوار، خراسان رضوی، ایران
ایمیل: mr.shahabi@hsu.ac.ir

## چکیده

**سابقه و هدف:** خستگی شغلی یکی از عوامل مؤثر بر عملکرد و بهره‌وری کارگران در محیط‌های شغلی محسوب می‌شود؛ بنابراین، هدف از پژوهش حاضر بررسی رابطه‌ی خستگی شغلی و ابعاد آن با مهارت حرکتی ظریف در کارگران خط تولید شرکت کابل خودرو سبزوار بود.

**مواد و روش‌ها:** بدین منظور، ۱۴۸ نفر از کارگران بخش خط تولید شرکت کابل خودرو سبزوار به‌عنوان نمونه انتخاب شدند. میزان خستگی شغلی کارگران با استفاده از پرسش‌نامه‌ی استاندارد خستگی مفرط شغلی و مهارت‌های دودستی و جورکردنی از کارگران توسط آزمون تخته اندازه‌گیری شد. به‌منظور تجزیه‌وتحلیل داده‌های پژوهش از آزمون ضریب هم‌بستگی اسپیرمن استفاده شد.

**یافته‌ها:** نتایج آزمون ضریب هم‌بستگی اسپیرمن نشان داد که ارتباط منفی و معنی‌داری بین خستگی شغلی و مؤلفه‌های مهارت چالاکی دست و انگشتان شامل مهارت دودستی ($P\leq ۰/۰۲۲$, $r=-۰/۱۸۸$) و مهارت جورکردنی ($P\leq ۰/۰۰۳$, $r=-۰/۲۴۶$) وجود دارد. همچنین، بین ابعاد خستگی و مهارت جورکردنی ($P\leq ۰/۰۵$) ارتباط معنی‌دار آماری مشاهده شد.

**نتیجه‌گیری:** باتوجه به نتایج حاصل از پژوهش حاضر، به کارفرمایان توصیه می‌شود که در محیط‌های صنعتی، با فراهم کردن شرایطی از جمله استراحت‌های نوبتی و انجام فعالیت کوتاه‌مدت با شدت کم، از بروز خستگی شغلی کارگران جلوگیری کنند. در غیر این صورت، کارگران خسته به‌منظور جلوگیری از حوادث و تولید محصولات ناقص از انجام حرکات ظریف دست مانند مونتاژ کردن خودداری کنند.

**واژگان کلیدی:** صنعت، بهره‌وری، خستگی، مهارت حرکتی

**استناد:** شهابی کاسب، محمدرضا؛ زید آبادی، رسول؛ فاضل بهشتی، امیرحسین؛ مهرانیان، آرزو. رابطه‌ی خستگی شغلی با مهارت حرکتی ظریف در کارگران خط تولید شرکت کابل خودرو. مجله مهندسی بهداشت حرفه‌ای، زمستان ۱۴۰۲؛۱۰(۴): ۲۳۹-۲۳۲.

## مقدمه

خستگی به فرسودگی جسمی یا روانی اشاره می‌کند که با کاهش ظرفیت جسمانی و بهره‌وری به افزایش خطاها و آسیب‌ها منجر می‌شود [۱]. کاهش هوشیاری و توانایی در پردازش اطلاعات، افزایش زمان عکس‌العمل [۲]، کاهش سطح ایمنی و سلامت جسمانی و روانی [۳] از جمله پیامدهای خستگی هستند که اثرهایی منفی بر ایمنی و عملکرد افراد می‌گذارند [۴].

خستگی شغلی (کاری) به‌عنوان یکی از انواع خستگی که در طول روز کاری تجربه می‌شود، به کاهش ظرفیت عملکرد و بهره‌وری کارگران در محیط‌های شغلی منجر می‌شود. خستگی شغلی برگرفته از خستگی جسمانی (شامل حرکات عضلانی)، خستگی روانی (شامل پردازش شناختی) و خستگی هیجانی (شامل بیان و تنظیم احساسات) است [۱]. خستگی جسمانی که به‌صورت «ظرفیت کاهش‌یافته‌ی عضله یا گروهی از عضلات در تولید انرژی بعد از پایان کار» تعریف می‌شود [۵]، با ایجاد آشفتگی در سیستم عصبی‌عضلانی و تغیر در قدرت عضلات و هماهنگی حرکات، به کاهش ثبات وضعیتی [۶] و تولید نیرو در عضلات [۷،۸] منجر می‌شود. خستگی روانی نیز با افت توانایی در انجام فعالیت‌های شناختی در طی روز کاری [۹]، موجب تغییرات خلق‌وخو در محل کار و احساس بی‌حالی و فقدان انرژی در آن محیط می‌شود [۱۰].

به‌طوری که تحقیقات انجام‌شده در این زمینه نیز نشان می‌دهند که خستگی جسمانی، روانی و هیجانی ناشی از نوبت کاری [۱۱]، پوسچرهای نامناسب، وظایف تکراری و یکنواخت،

[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]
[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]

بازه‌های شغلی طولانی‌مدت، اسـتراحت ناکافـی، کیفیت خواب نامناسب [۱۲]، استرس شغلی [۱۳]، آلودگی صوتی [۱۴] و حمایت سازمانی [۱۵]،به افزایش خستگی شغلی و افت عملکرد منجر می‌شوند. در همین راستا، حسین‌آبادی و همکاران ظرفیت هوازی و ظرفیت کار جسمانی در کارگران بخش گالوانیزه‌ی شرکت نورد لوله‌ی سمنان را ارزیابی کردند. نتایج نشان داد که ۳۶ درصد از کارگران در طول نوبت کاری برای انجام وظایف شغلی، انرژی بیشتری از ظرفیت کار جسمانی خود مصرف می‌کنند [۱۶]. همچنین، بلقن آبادی و همکاران در پژوهشی نشان دادند که شب-کاری به افزایش خستگی و میزان حوادث در کارگران کارخانه‌ی قند منجر شده است. نتایج پژوهش رضایی و همکاران نیز حاکی از تأثیر بار کاری ذهنی بر فراوانی حوادث در کارگران کارخانه‌ی تولید تن ماهی بود [۱۷]. همچنین، نتایج پژوهش Jansen و همکاران درباره‌ی کارگران ۴۵ شرکت مختلف نشان داد که خستگی با کاهش رغبت به انجام کار، کاهش بهره‌وری و افزایش حوادث در کارگران همراه است [۱۸]. با وجود پژوهش‌های صورت‌گرفته در زمینه‌ی خستگی و افت عملکرد، پژوهشی در زمینه‌ی تأثیر خستگی شغلی بر مهارت‌های حرکتی کارکنان و کارگران یافت نشد.

بنابراین، با توجه به اینکه خستگی شغلی کارگران یکی از دغدغه‌های اصلی در حوزه‌ی تولید و یکی از عوامل کلیدی در ایمنی و بهداشت است که امکان کنترل عوامل ایجادکننده‌ی آن از سوی مدیران و مسئولان در اکثر کارخانه‌های صنعتی به‌دلایل اقتصادی، اجتماعی و نگرشی فراهم نیست، ارزیابی توانایی جسمانی کارگران در این شرایط نه‌تنها از دیدگاه اقتصادی برای کارفرمایان حائز اهمیت است، بلکه یکی از راه‌های افزایش بهره‌وری منابع انسانی و کاهش حوادث انسانی در سازمان‌ها و صنایع محسوب می‌شود [۱۹]. مهارت‌های حرکتی ظریف نیز که به انجام حرکات با عضلات کوچک-تر بدن از جمله انگشتان دست و مچ دست اشاره می‌کنند، بخش عمده‌ای از حرکات روزمره‌ی انسان را تشکیل می‌دهند. مهارت‌های حرکتی ظریف به‌دلایل متعددی، از جمله اختصاص یافتن بخش وسیعی از مناطق قشر حرکتی و پیش‌حرکتی مغز و گروه‌های عضلانی ظریف‌تر نسبت به سایر مهارت‌ها آسیب‌پذیرتر هستند و اختلال عملکردی بیشتری از خود نشان می‌دهند [۲۰]. ازآنجایی‌که بهره‌وری تولید کارخانه‌ها در دست کارگران خط تولید است و کارکنان با توجه به ماهیت شغلی‌شان مانند مونتاژ و سیم‌پیچی کردن، نیازمند مهارت-های حرکتی ظریف و دست‌کاری هستند [۲۱]، بررسی عوامل مؤثر بر این مهارت‌ها در جهت ارتقای صنعت و تولید حوزه‌ی منطقه‌ای و افزایش کارایی شغلی حائز اهمیت است. بنابراین، در پژوهش حاضر، به بررسی ارتباط بین خستگی شغلی کارگران خط تولید شرکت کابل خودرو سبزوار و مهارت‌های حرکتی ظریف و چالاکی دست و انگشتان آن‌ها پرداخته شد.

## روش کار

این پژوهش از نوع توصیفی‌هم‌بستگی بود که جامعه‌ی آماری را تمام کارگران خط تولید شرکت کابل خودرو سبزوار تشکیل دادند. کارگران کارخانه وظیفه‌ی مونتاژ و لحیم کردن قطعات برای ساخت کابل‌های کنترل، برف‌پاک‌کن و بالابر شیشه‌ی ماشین را بر عهده داشتند. با در نظر گرفتن حجم جامعه به تعداد ۲۳۰ نفر، بر اساس فرمول کوکران، نمونه‌ی آماری ۱۴۴ نفر تعیین شد. داشتن حداقل ۵ سال سابقه‌ی کار، صبح‌کار بودن و نداشتن معلولیت جسمی معیارهای ورود و عدم تکمیل پرسش‌نامه و آسیب در دست برتر معیارهای خروج از پژوهش در نظر گرفته شدند. بنابراین، با در نظر گرفتن احتمال خروج آزمودنی‌ها از پژوهش، ۱۴۸ نفر از کارگران واجد شرایط به‌صورت داوطلبانه، در پژوهش حاضر شرکت کردند. گفتنی است که پس از پایان آزمون، هیچ کاهشی در تعداد آزمودنی‌ها مشاهده نشد و داده‌های مربوط به ۱۴۸ آزمودنی تجزیه‌وتحلیل شد. آزمودنی‌ها پس از تکمیل فرم رضایت‌نامه و آگاهی از نحوه‌ی انجام کار، در اتاق آرام شرکت کابل خودرو به سؤالات پرسش‌نامه‌ی دموگرافیک، دست برتری ادینبورگ (Edinburgh handedness questionnaire) و پرسش‌نامه‌ی خستگی شغلی (*Occupational Fatigue Exhaustion Recovery scale*) پاسخ دادند. در ادامه، پس از تعیین دست برتر، هریک از افراد در آزمون تخته پردو شرکت کردند.

### ابزار جمع‌آوری داده‌ها

ابزار جمع‌آوری داده‌ها در پژوهش حاضر شامل پرسش‌نامه‌ی اطلاعات دموگرافیک (سن، قد، وزن و سابقه‌ی کاری)، دست برتری ادینبورگ، پرسش‌نامه‌ی استاندارد خستگی مفرط شغلی و تخته پردو پگبورد بود.

### پرسش‌نامه‌ی دست برتری ادینبورگ

پرسش‌نامه‌ی دست برتری ادینبورگ را اولدفیلد در سال ۱۹۷۰ ساخته است که برای ارزیابی و شناسایی دستی که افراد با آن کارها را با دقت و مهارت بیشتری انجام می‌دهند، استفاده می‌شود. این پرسش‌نامه دارای ۱۰ سؤال و دو گویه شامل نوشتن، نقاشی کردن، پرتاب کردن، مسواک کردن، استفاده از قیچی، کبریت زدن، جارو زدن، استفاده از قاشق، باز و بسته کردن درب بطری و استفاده از چاقو است. نمرات دست برتری در پیوستاری از ۱۰۰+ تا ۱۰۰- قرار می‌گیرد که افراد چپ‌دست نمراتی در گستره‌ی ۴۰- تا ۱۰۰-، افراد دوسوتوان (دودست) نمراتی در گستره‌ی ۴۰+ تا ۴۰- و افراد راست‌دست نمراتی در گستره‌ی۴۰+ تا ۱۰۰+ می‌گیرند. روایی و پایایی این آزمون به‌ترتیب، ۰/۸۳ و ۰/۹۸ گزارش شده است [۲۲].

### پرسش‌نامه‌ی استاندارد بازیابی خستگی یا خستگی مفرط شغلی

در پژوهش حاضر، از این پرسش‌نامه برای سنجش خستگی مفرط شغلی (OFER) استفاده شد که Winwood و همکاران آن

[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]

[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]

را در سال ۲۰۰۵ تدوین کرده بودند. این پرسش‌نامه را جوادپور و همکاران در سال ۱۳۹۳ در ایران اعتباریابی کرده‌اند. پرسش‌نامه‌ی خستگی مفرط شغلی دارای ۱۵ سؤال و ۳ مؤلفه‌ی خستگی مزمن (سؤالات ۱ تا ۵)، خستگی حاد (سؤالات ۶ تا ۱۰) و بازیابی بین‌نوبتی (سؤالات ۱۱ تا ۱۵) است که آلفای کرونباخ آن به‌ترتیب ۰/۸۰، ۰/۸۱ و ۰/۶۴ گزارش شده است. این آزمون از طیف هفت‌گزینه‌ای لیکرت برای سنجش خستگی شغلی بهره می‌برد. درصورتی‌که نمرات به‌دست‌آمده در این آزمون بین ۰ تا ۳۰ باشد، میزان خستگی مفرط شغلی در حد پایینی است. نمره‌ی بین ۳۰ تا ۶۰ نشان‌دهنده‌ی میزان خستگی مفرط شغلی در حد متوسط است و نمره‌ی بالاتر از ۶۰ میزان خستگی مفرط شغلی در حد بالا را نشان می‌دهد [۲۳].

### تخته پردو پگبورد

از این تخته برای سنجش چالاکی دست و انگشتان کارگران استفاده شد. این تخته را tiffin & Asher برای انتخاب پرسنل در سال ۱۹۸۴ ابداع کردند [۲۴]. این آزمون یک تخته‌ی مسطح است که در دو طرف آن سوراخ‌هایی به شکل L و سه محفظه برای گذاشتن واشر، میله و استوانه وجود دارد (شکل ۱).

**شکل ۱:** تخته پردو پگبورد

در آزمون تخته پردو، آزمودنی راست‌دست از سمت راست، هر بار یک میله را از محل میله‌ها برمی‌دارد و با دست راست از سوراخ بالایی شروع می‌کند و هر پین را در دست راست قرار می‌دهد. در صورت رها شدن پین از دست آزمودنی در حین آزمایش، فرد آن را برمی‌دارد یا با برداشتن یک پین دیگر از محفظه، کار را ادامه می‌دهد. افراد چپ‌دست نیز آزمون تخته پردو را دقیقاً مشابه با دستورالعمل افراد راست‌دست، ولی از سمت چپ تخته انجام می‌دهند.

برای انجام مهارت دودستی، دستورالعمل این حرکت مشابه آزمون تک‌دست است، با این تفاوت که آزمودنی همزمان با دست راست و چپ میله‌ها را از مخزن برمی‌دارد و آن‌ها را در سوراخ‌های موجود در سمت راست با دست راست و در سمت چپ با دست چپ قرار می‌دهد. در مهارت جورکردنی (مونتاژ کردن) که آزمون اصلی این تخته است، فرد با دست راست یک میله را در سوراخ جایگذاری می‌کند و همزمان، با دست چپ یک واشر را روی میله قرار می‌دهد، سپس با دست راست یک استوانه را برمی‌دارد و روی واشر می‌گذارد. در نهایت، برای اتمام کار با دست چپ یک واشر دیگر را روی استوانه قرار می‌دهد. اکنون یک مونتاژ انجام شده است و تعداد مونتاژها در یک دقیقه ثبت می‌شد. امتیاز برای دست راست و چپ و برای هر دو دست ۱ در نظر گرفته شد. هر مونتاژ کردن ۴ امتیاز داشت و اگر آزمودنی در پایان یک دقیقه، یک مونتاژ و یک میله و واشر را تکمیل می‌کرد، امتیاز ۶ را می‌گرفت. گفتنی است که فرصت ۳ بار تمرین برای هر فرد وجود داشت که برای هر حرکت ۳۰ ثانیه زمان در نظر گرفته می‌شد. سپس، با آموزش و تمرین، آزمون بعدی (جورکردنی) انجام و تعداد قطعات جورشده (در یک دقیقه) نیز ثبت شد.

### تجزیه‌وتحلیل داده‌ها

برای توصیف داده‌ها، از شاخص‌های میانگین و انحراف معیار و برای بررسی نرمال بودن توزیع داده‌ها، از آزمون کلموگروف‌اسمیرنوف استفاده شد. همچنین، به‌منظور بررسی ارتباط بین متغیرهای تحقیق نیز از روش آماری ضریب هم‌بستگی اسپیرمن در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ با نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۲۳ استفاده شد.

## نتایج

یافته‌های مربوط به متغیرهای دموگرافیک آزمودنی‌ها شـــامل سن، قد، وزن و سابقه‌ی کاری در جدول ۱ گزارش شده است.

**جدول ۱:** شاخص‌های توصیفی سن، قد، وزن و سابقه‌ی کاری در کارگران شرکت کابل خودرو

| متغیر | میانگین± انحراف معیار |
|---|---|
| سن | ۳۶/۷±۹۳/۴۲ |
| قد | ۵±۱۷۶/۵۲ |
| وزن | ۷۵/۱۰±۴۳/۶۷ |
| سابقه‌ی کاری | ۱۲/۱±۵/۳ |

جدول ۲ نتایج مربوط به دست برتری کارگران را نشان می‌دهد. نتایج توصیف آماری مربوط به متغیرهای پرسش‌نامه‌ی خستگی شغلی و نمرات آزمون پردو برای مهارت‌های جورکردنی و دودستی در جدول ۳ آمده است.

**جدول ۲:** توصیف آماری وضعیت دست برتری کارگران

| وضعیت دست برتری | فراوانی | درصد |
|---|---|---|
| راست | ۱۳۳ | ۸۸/۷ |
| چپ | ۱۵ | ۱۱/۳ |
| کل کارگران | ۱۴۸ | ۱۰۰ |

نتایج آزمون کلموگروف‌اسمیرنوف به‌منظور بررسی نرمال بودن داده‌ها نشان داد که سطح معنی‌داری کم‌تر از ۰۰۵/۰ است؛ ازاین‌رو، به‌دلیل عدم رعایت پیش‌فرض‌های آزمون‌های پارامتریک، از آزمون اسپیرمن برای بررسی ارتباط بین خستگی شغلی و چالاکی دست استفاده شد که نتایج آن در جدول ۴ گزارش شده است.

[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]

[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]

**جدول ۳:** توصیف آماری متغیرهای ابعاد خستگی شغلی، مهارت جورکردنی و مهارت دودستی کارگران

| متغیر | حداقل | حداکثر | میانگین±انحراف معیار |
|---|---|---|---|
| خستگی شغلی | ۲۳ | ۶۹ | ۴۹/۱۰±۳۲/۶۸ |
| خستگی مزمن | ۰ | ۲۸ | ۰±۱۵/۶۲ |
| خستگی حاد | ۲ | ۳۵ | ۲۱/۰±۰۹/۵۹ |
| بازیابی بین‌شیفتی | ۲ | ۲۴ | ۱۳/۰±۱۹/۳۵ |
| مهارت دودستی | ۸ | ۱۶ | ۱۱/۱±۹۶/۵۵ |
| مهارت جورکردنی | ۲۰ | ۵۶ | ۳۱/۵±۴۷/۳۳ |

**جدول ۴:** نتایج آزمون اسپیرمن به‌منظور بررسی ارتباط بین ابعاد خستگی شغلی و مهارت‌های چالاکی دست

| متغیر | R | P-value |
|---|---|---|
| خستگی شغلی – مهارت دودستی | -۰/۱۸۸ | ۰/۰۲۲* |
| خستگی شغلی – مهارت جورکردنی | -۰/۲۴۶ | ۰/۰۰۳* |
| خستگی مزمن - مهارت دودستی | -۰/۱۶ | ۰/۰۴۲* |
| خستگی مزمن - مهارت جورکردنی | -۰/۲۸ | ۰/۰۰۱* |
| خستگی حاد - مهارت دودستی | -۰/۱۳۳ | ۰/۱۰۸ |
| خستگی حاد - مهارت جورکردنی | -۰/۱۸۸ | ۰/۰۲۳* |
| بازیابی بین‌شیفتی - مهارت دودستی | ۰/۰۰۸ | ۰/۹۲ |
| بازیابی بین‌شیفتی - مهارت جورکردنی | ۰/۱۸ | ۰/۰۲۸* |

*سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵

همان‌طور که در جدول فوق مشاهده می‌شود، نتایج آزمون اسپیرمن نشان داد که ارتباط منفی و معنی‌داری بین خستگی شغلی و خستگی مزمن با مهارت دودستی و همچنین، ارتباط منفی و معنی‌داری بین خستگی شغلی، خستگی مزمن و خستگی حاد با مهارت جورکردنی وجود دارد. نتایج جدول ۴ نیز حاکی از ارتباط مثبت و معنی‌دار بازیابی بین‌شیفتی با مهارت جورکردنی در کارگران کابل خودرو بود.

## بحث

هدف از پژوهش حاضر بررسی رابطه‌ی خستگی شغلی با مهارت حرکتی ظریف در کارگران خط تولید شرکت کابل خودرو سبزوار بود. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که با افزایش خستگی شغلی در کارگران شرکت کابل خودرو سبزوار، چالاکی دست و انگشتان (هماهنگی چشم و دست) کاهش می‌یابد. همچنین، رابطه‌ی موجود بین ابعاد خستگی شغلی (خستگی مزمن، حاد و بازیابی بین‌شیفتی) و مهارت‌های چالاکی دست نشان داد که با افزایش خستگی مزمن، هر دو مهارت دودستی و جورکردنی کاهش می‌یابد؛ درحالی‌که با افزایش خستگی حاد، فقط مهارت جورکردنی کارگران دچار افت می‌شود. بین بازیابی بین‌شیفتی و مهارت جورکردنی کارگران نیز رابطه‌ی معنی‌دار و مثبتی مشاهده شد که این امر حاکی از اجرای بهتر مهارت با افزایش بازیابی بین‌شیفتی بود. با توجه به اینکه اکثر تحقیقات انجام‌شده به بررسی عوامل تأثیرگذار بر خستگی شغلی پرداخته‌اند و پژوهشی یافت نشد که اثر خستگی شغلی و ابعاد آن را بر مهارت‌های حرکتی ظریف کارگران بررسی کرده باشد، نتایج پژوهش حاضر با نتایج تحقیقات هم‌راستا مقایسه شد. در همین راستا، رحیمیان اقدم و همکاران نشان دادند که در محیط کار، میزان مواجهه‌ی کارکنان با عوامل استرس‌زا همچون فشار زمانی، فشار کاری و دیگر تقاضاهای شغلی، بیش از حد توان افزایش می‌یابد و به کاهش کنترل افراد بر نحوه‌ی انجام وظایف و کارها منجر می‌شود [۱۳]. رضایی و همکاران نیز در پژوهشی به بررسی وضعیت بار کاری ذهنی و فراوانی حوادث در کارکنان کارخانه‌ی تولید تن ماهی پرداختند. نتایج نشان داد که احتمالاً بار کاری ذهنی بر فراوانی حوادث مؤثر است و تعدیل بار کاری ذهنی با بررسی ساعات کاری و مدت‌زمان استراحت ضروری است [۲۵]. بنابراین، به نظر می‌رسد که در پژوهش حاضر، بازیابی بین‌شیفتی با کاهش فشار کاری و ذهنی به کاهش خستگی در کارگران کابل خودرو سبزوار منجر می‌شود که بر عملکرد مهارت حرکتی ظریف تأثیرگذار است. همچنین، Weies نشان داد که خستگی شغلی بر مهارت، میزان اشتباهات، تصمیم‌گیری و ایمنی تأثیر منفی دارد [۲۶] که با نتایج پژوهش حاضر در یک راستا است. Vu و همکاران نیز نشان دادند که شب‌کاری و عدم استراحت کافی موجب تشدید خستگی در تمامی ابعاد می‌شود [۲۷] که با نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا است. بنابراین، با توجه به اینکه خستگی در محیط‌های کاری با کاهش هوشیاری و کاهش توانایی در پردازش اطلاعات همراه است [۲۸]، به نظر می‌رسد که در پژوهش حاضر، وجود خستگی شغلی با کاهش عملکرد در

[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]
[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]

سیستم‌های عصبی و عضلانی و افزایش زمان عکس‌العمل به اختلال در عملکرد حرکات مربوط به چالاکی دست‌ها در کارگران خط تولید شرکت کابل خوردرو منجر شده است. همچنین، با توجه به پیچیدگی و دشواری مهارت جورکردنی، احتمالاً خستگی با تأثیر بر هماهنگی عضلات و کاهش سرعت انتقال پیام‌های عصبی آوران و وابران بیشتر بر این مهارت تأثیرگذار بوده است [۲۹،۳۰].

یکی دیگر از عملکردهای مخرب خستگی تأثیر منفی آن بر سیستم بینایی است [۳۱]. ازآنجایی‌که انجام مهارت چالاکی و هماهنگی چشم و دست نیازمند تلفیق احساس شنیداری، دیداری و حس عمقی با عملکرد حرکتی برای ایجاد حرکات دقیق، روان و ماهرانه است [۳۲]، به نظر می‌رسد که خستگی با تأثیر بر سیستم بینایی، شنوایی و انتقال‌دهنده‌های عصبی به تخریب مهارت چالاکی دست و انگشتان [۳۳] و به‌ویژه، مهارت جورکردنی با توجه به ماهیت آن در کارگران کابل خودرو منجر شده است. در همین راستا، Den Berg & Neely نشان دادند که کاهش خواب و افزایش خستگی بر سیستم بینایی و شنوایی مؤثر است و به تخریب عملکرد زمان واکنش ساده منجر می‌شود [۳۴] که با نتایج پژوهش حاضر در یک راستا است. خیام‌باشی و همکاران نیز گزارش کردند که خستگی اطلاعات رسیده از منابع حسی به مغز را مختل می‌کند و به کاهش سرعت انتقال پیام‌های آوران و کندی ارسال پیام‌های وابران به سیستم عصبی‌اسکلتی منجر می‌شود و بر توانایی حرکات تأثیر منفی می‌گذارد [۳۵] که با نتایج پژوهش حاضر هم‌راستا است.

همچنین، با توجه به نیازهای شناختی بالا از جمله تمرکز در مهارت جورکردنی که شامل یک مونتاژ کامل است، به نظر می‌رسد که با افزایش خستگی شغلی در کارگران خط تولید کارخانه‌های صنعتی، مانند شرکت کابل خودرو سبزوار، تمرکز، دقت، توجه و زمان عکس‌العمل کارگران تحت تأثیر قرار گرفته [۲۱] و این امر به تخریب عملکرد کارگران منجر شده است. همچنین، اردودری و همکاران نشان دادند که مونتاژکاران از فشار بار کار ذهنی رنج می‌برند [۲۱]. Boksem & Tops نیز دریافتند که خستگی با کاهش کارایی عملکرد شناختی و رفتاری در ارتباط است [۳۵]. همچنین، Carayon نشان داد که خستگی توانایی پردازش اطلاعات و عملکرد هوشیارانه‌ی افراد را با اختلال مواجه می‌کند و این امر به افزایش زمان عکس‌العمل منجر می‌شود [۲] که با نتایج پژوهش حاضر در یک راستا است. بنابراین، به نظر می‌رسد که خستگی در بین کارگران خط تولید احتمالاً با افزایش بار شناختی و کاهش پردازش اطلاعات به افت عملکرد کارگران در مهارت چالاکی دست و انگشتان و مهارت جورکردنی منجر شده است. از جمله محدودیت‌های پژوهش حاضر عدم ارزیابی خواب شبانه و عدم دسترسی به کارگران شیفت شب بود. بنابراین، به محققان بعدی پیشنهاد می‌شود که خستگی شغلی کارگران با شیفت‌های کاری مختلف را بر مهارت‌های حرکتی ظریف و ابعاد مختلف خستگی شغلی (خستگی مزمن و خستگی حاد و بازیابی بین‌نوبتی) ارزیابی کنند.

## نتیجه‌گیری

وظایف کارکنان خط تولید شامل انجام مهارت‌های حرکتی ظریف از جمله اتصال قطعات ریز با دقت و سرعت برای مونتاژ، لحیم‌کاری، سیم‌پیچی و بسته‌بندی است. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که در حالت کلی، ارتباط منفی و مستقیمی بین مؤلفه‌ی خستگی و مهارت‌های دودستی و جورکردنی وجود دارد. بنابراین، به کارفرمایان توصیه می‌شود که در محیط‌های صنعتی، شرایطی را فراهم آورند (استراحت‌های نوبتی، انجام فعالیت کوتاه‌مدت با شدت کم و...) که از بروز خستگی شغلی کارگران جلوگیری شود. همچنین، اگر کارگران دچار خستگی شغلی هستند، باید از پرداختن به وظایف تکراری، یکنواخت و مهارت‌های ظریف در بازه‌های کاری طولانی‌مدت در خط تولید منع شوند تا از تولید محصولات مشکل‌دار و ناقص جلوگیری شود.


### تشکر و قدردانی

پژوهش حاضر برگرفته از پایان‌نامه‌ی کارشناسی ارشد رشته‌ی رفتار حرکتی گرایش یادگیری و کنترل حرکتی از دانشگاه حکیم سبزواری به شماره‌ی رهگیری ۲۹۱۰۵۹۲ است. از مدیران و کارگران شرکت کابل خودرو سبزوار برای انجام پژوهش، کمال تشکر و قدردانی به عمل می‌آید.


### تضاد منافع

هیچ‌گونه تضاد منافعی بین نویسندگان در این مقاله وجود ندارد.

### ملاحظات اخلاقی

شرکت در مطالعه‌ی حاضر کاملاً اختیاری بود و تمام ملاحظات اخلاقی رعایت شد.

### سهم نویسندگان

مطالعه‌ی حاضر حاصل طراحی و تنظیم محمدرضا شهابی کاسب و امیرحسین فاضل بهشتی است که نقش درخور توجهی در انجام مطالعه و جمع‌آوری داده‌ها داشته‌اند. همچنین، رسول زیدآبادی نتایج را تفسیر و آرزو مهرانیان نسخه‌ی اولیه‌ی مقاله را تنظیم کرده است.


### حمایت مالی

پژوهش حاضر با بودجه‌ی شخصی نویسندگان انجام شده است


## REFERENCES


1. Karimi A, Honarbakhsh M. Dimensions of Occupational Fatigue in Heavy Vehicle Drivers. *J Mazandaran Univ Med Sci*. 2016; **26** (140) :156-166.
2. Carayon P. Handbook of human factors and ergonomics in health care and patient safety: CRC press; 2006. DOI:10.1201/9781482269505
3. Shapiro CM, Flanigan M, Fleming JA, Morehouse R, Moscovitch A, Plamondon J, et al. Development of an adjective checklist to measure five FACES of fatigue and sleepiness: data from a national survey of insomniacs. *J Psychosom Res*. 2002;**52**(6):467-73. PMID: 12069871 DOI: 10.1016/s0022-3999(02)00407-5
4. Winwood PC, Lushington K, Winefield AHJJoO, Medicine E. Further development and validation of the Occupational Fatigue Exhaustion Recovery (OFER) scale. *J Occup Environ Med*. 2006:381-9. PMID:


[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]

[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]

16607192. DOI: 10.1097/01.jom.0000194164.14081.06 .
5. Allen DG, Lamb GD, Westerblad HJPr. Skeletal muscle fatigue: cellular mechanisms. *Physiol Rev*. 2008;**88**(1):287-332. PMID:18195089 DOI: 10.1152/physrev.00015.2007
6. Gribble PA, Hertel J, Denegar CR, Buckley WEJJoat. The effects of fatigue and chronic ankle instability on dynamic postural control. *J Athl Train*. 2004;**39**(4):32. PMID: 15592604
7. NP BN, Hug F, Guével A, Colloud F, Lardy J, Dorel SJM, et al. Changes in Motor Coordination Induced by Local Fatigue during a Sprint Cycling Task. *Med Sci Sports Exerc*. 2018;**50**(7):1394-404. PMID: 29432323 DOI: 10.1249/MSS.0000000000001572
8. Feeney D, Jelaska I, Uygur M, Jaric SJMc. Effects of unilateral muscle fatigue on performance and force coordination in bimanual manipulation tasks. *Motor Control*. 2017;**21**(1):26-41. PMID: 26595105 DOI: 10.1123/mc.2015-0037
9. Babamiri M, Heidarimoghadam R, Saidnia H, Mohammadi Y, Joudaki JJJOHE. Investigation of the role of mental workload, fatigue, and sleep quality in the development of musculoskeletal disorders. *J Occup Hyg Eng*. 2019;**5**(4):1-7. DOI: 10.22222/johe.5.4.1
10. Matthews G, Hancock P, Desmond PAJThoof. Models of individual differences in fatigue for performance research. 2017:155-70.
11. Lombardi DA, Jin K, Courtney TK, Arlinghaus A, Folkard S, Liang Y, et al. The effects of rest breaks, work shift start time, and sleep on the onset of severe injury among workers in the People's Republic of China. *Scand J Work Environ Health*. 2014;**40**(2):146-55. PMID: 24162622 DOI: 10.5271/sjweh.3395
12. Rashidi MA, Kazemi M, Kazemi M, Rashidi AH, Seififard MJOH, Promotion H. Assessment of Sleep Quality and Occupational Fatigue (A cross-sectional study among nurses working in public hospitals affiliated to Ilam University of Medical Sciences). 2021. DOI: 10.18502/ohhp.v5i1.6212
13. Safaiyan A, Rasoulzadeh Y, Alizadeh SS. Study of Fatigue Changes during the Working Day on the Base of Job Stress: The Role of Job Demands and Job Control on Fatigue Occurring. *Iran Occupational Health*. 2020;**17**(1):1012-22.
14. Abbasi M, Araban M, Aalipour KJJoCN, Midwifery. The relationship between job stressors and fatigue in nurses: The role of organizational support as a moderator. *Journal of Clinical Nursing and Midwifery*. 2018;**6**(4):42-52.
15. Abedi R, Nik Nikmanesh S. The Relationship of Conflict Management Strategy Styles with Work Fatigue in Nurses. *IJRN*. 2019; **6** (2) :125-131.
16. Hosseinabadi S, hamidi B, Ebrahimi H, Barkhordari A, Raie bt. Estimation of aerobic capacity (VO2-max) and physical work capacity in laborers. 2013.
17. Bolghanabadi S, Pour M, Dehghan H. The Relation between Shift Work, Fatigue and Sleepiness and Accidents among Workers in Sugar Factory. *johe*. 2014; **1**(3):45-52.
18. Jansen N, Van Amelsvoort L, Kristensen TS, Van den Brandt P, Kant IJO, medicine e. Work schedules and fatigue: a prospective cohort study. *Occup Environ Med*. 2003;**60**(suppl 1):i47-i53. PMID: 12782747 DOI: 10.1136/oem.60.suppl_1.i47
19. Bakker AB, Demerouti EJJomp. The job demands-resources model: State of the art. *Journal of Managerial Psychology*.2007;**22**(3):309-28. DOI: 10.1108/02683940710733115
20. Bagherian S, Rahnama N, Wikstrom EA, Clark MA, Rostami F. Characterizing lower extremity movement scores before and after fatigue in collegiate athletes with chronic ankle instability. *International Journal of Athletic Therapy and Training*. 2018;**23**(1):27-32. DOI: 10.1123/ijatt.2017-0029
21. Ordudari Z, Fadaei F, Habibi E, Hassanzadeh A. Relationship Between Workload and Prevalence of Wrist Disorders in Assembly Line Workers of Manufacturing Industry. *Iran J Ergon*. 2019; 7 (3) :33-43.
22. Alipur A, Saleh V. Handedness and intelligence: comparing intelligence (verbal and practical) and its subscales between left-handed and right-handed students %J Educational Psychology. *Educational Psychology*. 2011;**7**(21):1-22. DOI:10.22054/jep.2011.6038
23. Javadpour F, Keshavarzi S, Choobineh A, Aghabaigi M. Validity and reliability of the Swedish Occupational Fatigue Inventory (SOFI-20) among Iranian working population. *Iran J Ergon*. 2015; **3** (1) :50-58.
24. Tiffin J, Asher EJJJoap. The Purdue Pegboard: norms and studies of reliability and validity. *J Appl Psychol*. 1948;**32**(3):234-47. PMID:18867059 DOI: 10.1037/h0061266
25. Rezai M, Hosseinabadi S, Pour Taheri A, Fazli Z. Assessment of mental workload by the Nasa-Tlx method and its relation to the frequency of accidents at the Parsian Tuna Fish FactoryToning Zagros Parsian Factory in 2017. *J Prevent Med*. 2018; **5**(1):28-35.
26. Weines H. Fatigue Awareness. Introducing fatigue awareness devices as a part of FRMS in an airline: UiT Norges arktiske universitet; 2016.
27. Vu V, Walker A, Ball N, Spratford WJAE. Ankle restrictive firefighting boots alter the lumbar biomechanics during landing tasks. 2017;65:123-9. PMID: 28802431 DOI:10.1016/j.apergo.2017.06.006
28. Sharifi T, Namdari M, Hasheminejad NJJoSUoMS. The effect of job stress on the intention to stay as emergency personnel. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences*.2016;**23**(1):133-42.
29. Ribeiro F, Oliveira J. Factors influencing proprioception: what do they reveal: chapter; 2011;**14**. DOI: 10.5772/20335.
30. Feeney D, Jelaska I, Uygur M, Jaric S. Effects of Unilateral Muscle Fatigue on Performance and Force Coordination in Bimanual Manipulation Tasks. *Motor Control*. 2017;**21**(1):26-41. PMID: 26595105 DOI: 10.1123/mc.2015-0037.
31. Schmidt RA, Lee TD, Winstein C, Wulf G, Zelaznik HN. Motor control and learning: A behavioral emphasis. *Human kinetics*; 2018.
32. Sarhadi S, Kashef M. Comparative Study on Effect of General Fatigue on Visual and Auditory Reaction Times. *Shefaye Khatam*. 2017; **5** (4) :29-36. DOI: 10.18869/acadpub.shefa.5.4.29
33. van den Berg J, Neely GJP, Skills M. Performance on a simple reaction time task while sleep deprived. 2006;**102**(2):589-99. PMID: 16826680 DOI: 10.2466/pms.102.2.589-599
34. Khayam Bashi K, Razeghi M, Abolghasemnejad A, Mojtahedi HJSS, Research H. The effect of Quadriceps fatigue on dynamic balance while walking. *Sport Sciences and Health* Research.2011; **2**(2): 35-49.
35. Boksem MA, Tops M. Mental fatigue: costs and benefits. Brain Res Rev. 2008;**59**(1):125-39. DOI: 10.1016/j.brainresrev.2008.07.001

[ Downloaded from johe.umsha.ac.ir on 2026-06-27 ]

[ DOI: 10.32592/joohe.10.4.232 ]