



مقاله پژوهشی

سلامت کار ایران



دوره ۱۶، شماره ۳، مرداد و شهریور ۱۳۹۸

## 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 امید: 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

#### کلیدواژه‌ها

شیفت کاری،  
بی‌خوابی،  
عملکرد شناختی،  
صنعت خودرو

**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 هنگامی که 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 ( $P < 0.05$ ). میانگین نمرات مربوط به حافظه در دو حالت با استراحت و بدون استراحت به ترتیب برابر با  $100/12 \pm 5/79$  و  $85/23 \pm 10/13$  (ماکسیمم نمره ۱۲۰ می‌باشد) و همچنین نمرات مربوط به توجه انتخابی به ترتیب  $8/27 \pm 4/4$  و  $2/51 \pm 1/3$  به دست آمد. همچنین نتایج آنالیز پیرسون بیانگر همبستگی قوی بین میزان ساعات خواب و نمرات حافظه ( $r^2 = 0.67$ ) و همچنین همبستگی نسبتاً خوب بین ساعات خواب و تعداد خطا در متغیر توجه ( $r^2 = -0.44$ ) بود.

**نتیجه‌گیری:** به‌طور کلی 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 ساعات 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.

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

## 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<sup>۱</sup> و بلند مدت<sup>۲</sup> 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

<sup>1</sup> STM (Short Term Memory)

<sup>2</sup> LTM (Long Term Memory)

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<sup>۳</sup> که به صورت فارسی در ایران موجود بود، استفاده شد. جهت سنجش حافظه کاری، نسخه نرم‌افزاری آن بک<sup>۴</sup> 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 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<sup>۵</sup> 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 نامرتب 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

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 به صورت 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 به صورت چرخشی رو به جلو به صورت 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. بدین صورت 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

<sup>3</sup> Computerized neuro test (CNT)

<sup>4</sup> N-back

<sup>5</sup> Stroop

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 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 ( $p < 0.05$ ). نتایج میزان همبستگی 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

متغیرها	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

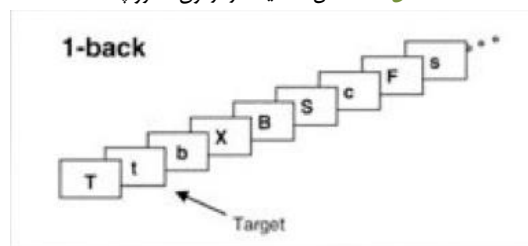
جدول ۲- میانگین نمرات آزمون‌های شناختی و نتایج آزمون تی زوجی در دو شیفت صبح و عصر

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

Say the COLOR, not the word:

PURPLE ORANGE BLUE  
 BLUE RED PURPLE  
 BLACK GREEN YELLOW  
 GREEN BLUE RED  
 ORANGE YELLOW GREEN

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<sup>۶</sup> مورد ارزیابی قرار گرفت. در این آزمون دایره‌هایی به رنگ سبز به صورت 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 اعتبارسنجی شده است (۱۵).

## یافته‌ها

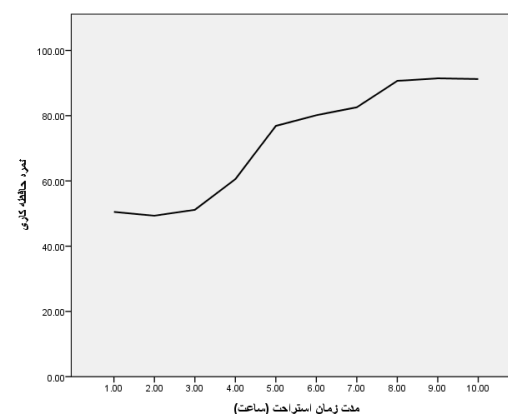
جدول ۱ مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه را نشان می‌دهد. میانگین سن و سابقه کاری افراد مورد مطالعه به ترتیب ۳۸/۵۴ و ۱۴/۵۶ سال بود. نتایج آزمون آنالیز واریانس یک طرفه نشان داد که بین افراد از نظر سن و سابقه کاری اختلاف معناداری وجود ندارد ( $p > 0.05$ ). همچنین میزان استراحت افراد در شب قبل، زمانی که در شیفت شب به سر می‌بردند  $3.5 \pm 1$  و هنگامی که شب قبل استراحت کامل داشتند و سر کار نبودند،  $7.5 \pm 2.5$  به دست آمد.

<sup>6</sup> Simple Reaction Time Test (SRTT)

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<sup>۷</sup> 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<sup>۸</sup> 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

**جدول ۳-** نتایج آنالیز همبستگی پیرسون در ارتباط بین ساعات خواب در

طول مدت زمان استراحت	R <sup>2</sup>	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. به‌طور کلی 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.

<sup>7</sup> David

<sup>8</sup> Carvalho

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. از آنجایی که 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<sup>۹</sup> همخوانی دارد. در این مطالعه نیز در انتهای یک شیفت ۱۴ ساعته عملکردهای شناختی به‌طور معناداری با کاهش زمان استراحت کاهش یافت (۱۵).

به‌طور کلی 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 الکلی 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 آنجایی 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 شاهدهی و مقایسه عملکردهای شناختی در دو گروه با شیفت‌های کاری

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 هنگامی که 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  $+0/67$  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-

<sup>9</sup> Baulk

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, Mutray 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.

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 Sleepiness scale and obstructive 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. Golbabaee 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. Décarry A, Rouleau I, Montplaisir J. Cognitive

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)