


Original Research

## The Effect of Smoking on Cognitive Performance of Workers in the Automotive Industry

Iraj Alimohammadi<sup>1</sup>, Reza Pourbabaki<sup>2</sup>, Kazem Rahmani<sup>3</sup>, Mehrdad Souri<sup>4</sup>,  
Fakhradin Ahmadi kanrash<sup>\*2</sup>

1. Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
2. MSc Student, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
3. MSc. Student, Department of Epidemiology and Biostatistics Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
4. BSc. Student, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Article Info	Abstract
<p><b>Original Article</b></p> <p>Received: 2018/12/06 Accepted: 2019/05/01 Published Online: 2019/05/01 DOI: 10.30699/jergon.7.1.45</p> <p>Use your device to scan and read the article online</p> 	<p><b>Background and Objectives:</b> Studies have shown the effect of smoking on mental and cognitive performance of the individuals who need to concentrate on their work. The present study aimed to investigate the effect of smoking on cognitive performance of the automotive industry workers.</p> <p><b>Methods:</b> In this case-control study conducted in 2018, 280 automotive industry workers were selected through the simple random sampling and then assigned to two groups of smokers (100 cases) and non-smokers (180 controls). All the subjects were selected from the environments with the sound levels of 82 to 88 dB. The workers' cognitive performance was also tested using the CPT, Stroop and Tower of London tests.</p> <p><b>Results:</b> The mean age of the case group was 36/02 (3/7) and that of the control group was 36/25 (3/65) years. The results showed that the scores of the TOL test in the case group (smokers) were lower than those of the non-smokers (OR=0/903, <math>P&lt;0.01</math>), and other items of the TOL test had no significant relationship with the individuals' smoking status (<math>P&gt;0/05</math>). The Stroop and continuous performance tests also had a significant relationship with the individuals' smoking status in terms of the number of correct responses and the response time as well as interference (<math>P&lt;0.01</math>). Other items had no relationship with the individuals' smoking status (<math>P&gt;0/05</math>).</p> <p><b>Conclusion:</b> The results of this study showed that the use of cigarettes and nicotine substances significantly decreased the workers' mental and intellectual performance, and smokers were more likely to suffer from concentration interference, low brain processing speed in decision-making, and low precision at work, compared to non-smokers.</p> <p><b>Keywords:</b> Smoking, Cognitive ergonomics, Cognitive dysfunction, Stroop test, Occupational health</p>

Copyright © 2019, This is an original open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-noncommercial 4.0 International License which permits copy and redistribute of the material just in noncommercial usages with proper citation.

**How to Cite This Article:**

Alimohammad I, Pourbabaki R, Rahmani K, Souri M, Ahmadi Kanrash F. The Effect of Smoking on Cognitive Performance of Workers in the Automotive Industry. Iran J Ergon. 2019; 7 (1) :45-53

## بررسی تأثیر سیگار بر عملکرد شناختی کارگران در یک صنعت خودروسازی

ایرج علیمحمدی<sup>۱</sup>، رضا پوربابکی<sup>۲</sup>، کاظم رحمانی<sup>۳</sup>، مهرداد سوری<sup>۴</sup>، فخرالدین احمدی کانرش<sup>۲\*</sup>

۱. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۲. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه اپیدمیولوژی و آمار زیستی، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
۴. دانشجوی کارشناسی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

اطلاعات مقاله	چکیده
تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۰۹/۱۵	<b>زمینه و هدف:</b> پژوهش‌ها تأثیر سیگار بر عملکردهای ذهنی و شناختی افراد را نشان می‌دهد که نیازمند توجه و تمرکز است. هدف این پژوهش بررسی تأثیر سیگار بر عملکرد شناختی کارگران صنعت خودروسازی است.
تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۱	<b>روش کار:</b> در این پژوهش مورد - شاهدهی که در سال ۱۳۹۷ در کارخانه خودروسازی انجام شد، ۲۸۰ نفر از کارگران به صورت تصادفی ساده در دو گروه مورد (۱۰۰ نفر سیگاری) و شاهد (۱۸۰ نفر غیرسیگاری) وارد پژوهش شدند. همه افراد از محیط‌هایی با صدای تراز ۸۲ تا ۸۸ دسی‌بل انتخاب شدند. عملکرد شناختی کارگران نیز از طریق آزمون‌های عملکرد پیوسته، استروپ و آزمون برج لندن سنجش شد.
انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۰۲/۱۱	<b>یافته‌ها:</b> میانگین سنی گروه مورد (۳/۷) ۳۶/۰۲ سال و گروه شاهد (۳/۶۵) ۳۶/۲۵ سال بود. نتایج نشان می‌دهد که آزمون برج لندن در افراد گروه سیگاری امتیاز پایین‌تری از افراد غیرسیگاری دارد ( $OR=0.903, P<0.01$ ) و سایر مؤلفه‌های آزمون برج لندن ارتباط معنی‌داری با وضعیت سیگاری بودن افراد ندارد ( $P>0.05$ ). همچنین آزمون استروپ و عملکرد پیوسته نیز در خصوص مؤلفه‌های تعداد پاسخ صحیح و زمان پاسخ و تداخل ارتباط معنی‌داری با وضعیت سیگاری بودن افراد دارد ( $P<0.01$ ) و سایر مؤلفه‌ها ارتباطی با وضعیت سیگاری بودن افراد ندارد ( $P>0.05$ ).
<b>نویسنده مسئول:</b> فخرالدین احمدی کانرش	<b>نتیجه‌گیری:</b> مصرف سیگار و مواد نیکوتین‌دار به نحو محسوسی عملکردهای ذهنی و فکری کارگران را کاهش می‌دهد و افراد سیگاری از تداخل تمرکز، سرعت پردازش مغزی پایین در تصمیم‌گیری و دقت کاری ضعیف رنج می‌برند.
دانشجوی کارشناسی، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران	<b>واژه‌های کلیدی:</b> سیگار کشیدن، ارگونومی شناختی، اختلالات شناختی، آزمون استروپ، بهداشت شغلی
<b>پست الکترونیک:</b> f_ahmadi1367@yahoo.com	

## مقدمه

سیگار و مرگومیر را در افراد سیگاری افزایش می‌دهد [۴]. در این راستا پژوهش‌های مقطعی نشان داده‌اند که افراد سیگاری از نظر سلامت روانی - جسمی در سطح پایین‌تری از غیرسیگاری‌ها قرار دارند [۵]. همچنین سیگاری‌ها از نظر عملکرد جسمانی در سطح پایین‌تری هستند [۶] و در کارکرد اجتماعی، خانوادگی و شغلی نقص بیشتری را نشان می‌دهند [۷].

اعتیاد به مواد در انسان به عنوان فرایندی پیچیده در مغز او در نظر گرفته می‌شود. فرضیه‌ای که اخیراً مطرح شده به رابطه بین سوءمصرف مواد و نیکوتین و تأثیر آن بر عملکردهای مختلف شناختی و انعطاف‌پذیری‌های ذهنی پرداخته است [۸-۱۰]. به طوری که پژوهش‌های مختلف در این زمینه ثابت کرده‌اند که اعتیاد به سیگار و سایر مواد نیکوتین‌دار به عملکردهای شناختی از جمله عملکردهای اجرایی آسیب می‌رساند [۹]. عملکردهای اجرایی - شناختی و انعطاف‌پذیری‌های ذهنی مربوط به نواحی پیشانی مغز

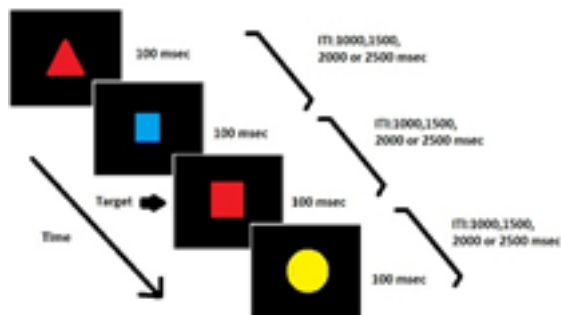
سیگار و مواد نیکوتین‌دار از مهم‌ترین دار از مهم‌ترین علل مرگومیر زودرس و رفتارهای پرخطری است که بیماری‌های مزمن، مانند بیماری قلبی، را در سراسر جهان در بر می‌گیرد. درعین حال از قابل‌اجتناب‌ترین این عوامل محسوب می‌شود. بر اساس گزارش سازمان بهداشت جهانی در ایران ۴۱/۷ درصد افراد در منزل و ۵۰/۶ درصد در خارج از منزل، شامل محیط‌های کاری، در معرض دود سیگار هستند [۱]. از آنجا که مصرف سیگار ارتباط نزدیکی با از دست رفتن سال‌های توام با سلامتی در افراد دارد [۲، ۳]، می‌توان به کیفیت زندگی افراد سیگاری به عنوان عاملی که تحت تأثیر مصرف سیگار قرار می‌گیرد توجه کرد. کیفیت زندگی به همه جنبه‌های بهزیستی افراد اعم از جنبه‌های روانی، اجتماعی و جسمانی اطلاق می‌شود و منحصرأ به نبود بیماری یا ضعف اطلاق نمی‌شود [۴]. مصرف سیگار و وابستگی به نیکوتین فرد را مستعد شرایط ناتوان‌کننده و بیماری می‌کند و لذا

آگاهانه کسب شد و افرادی که به ادامه پژوهش تمایل داشتند تحت آزمون‌های روان‌شناختی و ذهنی قرار گرفتند. گروه مورد از بین افرادی که حاضر به شرکت در پژوهش بودند و سیگار مصرف می‌کردند انتخاب شد و سعی بر این بود که فراوانی کارگران در هریک از بخش‌های کارخانه به‌طور تصادفی انتخاب شود. افراد گروه شاهد که در مواجهه با مصرف سیگار نبودند نیز از قسمت‌هایی از کارخانه که گروه مورد از آن‌جا انتخاب شده بود به صورت تصادفی انتخاب و تحت آزمون‌های شناختی قرار گرفتند. معیارهای مهم برای انتخاب شاهد‌ها نیز شامل نداشتن سابقه سیگار کشیدن حداقل مدت ۲ سال گذشته، مبتلا نبودن به بیماری‌های مغزی، جسمی و ذهنی، نداشتن سابقه اعتیاد بود. برای بررسی عملکرد شناختی و انعطاف‌پذیری ذهنی کارگران از ۳ آزمون روان‌شناختی استروپ، برج لندن و آزمون عملکرد پیوسته استفاده شد. تست‌های شناختی در اتاق کنترل در بخشی از سالن که به صورت آکوستیک بود انجام شد. در این بررسی، برای جلوگیری از اختلال در فرایند کار، افراد در گروه‌های دونفره به اتاق کنترل دعوت شدند و در اجرای آزمون‌های شناختی شرکت کردند. حجم نمونه به صورت تصادفی ساده انجام شد که شامل همه کارگران شاغل در قسمت سالن رنگ‌آمیزی کارخانه خودروسازی بودند و افراد بر اساس سیگاری بودن و نبودن به دو گروه تقسیم شدند و تحت آزمون‌های روان‌شناختی قرار گرفتند.

## ۲. آزمون‌های شناختی

### آزمون عملکرد پیوسته

مهم‌ترین تست برای بررسی عملکرد شناختی و توجه پایدار افراد آزمون عملکرد پیوسته است. نتایج پژوهش‌ها روایی و پایایی مناسب این آزمون را در گروه‌های مختلف نشان می‌دهد [۱۷-۱۹]. این آزمون نیازمند حفظ توجه هنگام انجام یک تکلیف مدام و بازداری پاسخ‌های تکانشی است. در این آزمون آزمودنی باید یک هدف مشخص را از بین اهدافی که روی صفحه کامپیوتر با فاصله زمانی مشخص ارائه می‌شود شناسایی کند. این آزمون برای ارزیابی توجه و تکانش‌گری استفاده می‌شود. در این آزمون دونوع خطای حذف و خطای ارتکاب نمره‌گذاری می‌شود [۱۹] (شکل ۱).



شکل ۱. آزمون عملکرد پیوسته

است. کارکردهای اجرایی - شناختی به‌طور عمده با لوب پیشانی مغز مدیریت می‌شود و به کشف تازگی، برنامه‌ریزی، راهبرد، پایش کارایی، استفاده از پس‌خوراندها برای تعدیل پاسخ، گوش‌به‌زنگی، تمرکز و مهار اطلاعات غیرمرتبط با تکلیف منجر می‌شود [۱۱، ۱۲].

عملکردهای شناختی و کارکردهای اجرایی نقش برجسته‌ای در مهارت‌ها و فعالیت‌های برنامه‌ریزی، خطاها، حافظه کاری، کنترل هیجان و تمرکز ایفا می‌کند. چون کارکردهای اجرایی به‌طور عمده با لوب پیشانی مغز مدیریت می‌شود این یافته‌ها از این فرضیه که افراد سیگاری ممکن است نقیصی در کارکردهای اجرایی - شناختی داشته باشند حمایت می‌کند [۱۳]. در همین راستا پژوهش‌هایی که کارکردهای اجرایی و عملکردهای شناختی مصرف‌کنندگان مواد خصوصاً سیگار را بررسی کرده‌اند نشان می‌دهد که مواد نیکوتین‌دار، مانند سیگار، به اختلال در عملکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری و انعطاف‌پذیری شناختی و افزایش خطاهای انسانی در محیط‌های کاری و شغلی، که نیازمند تمرکز و هوشیاری کامل است، منجر می‌شود [۱۴، ۱۵]. پژوهش‌های مختلف به تأثیر سیگار بر عملکردهای شناختی و کارکردهای مغزی در سنین و مراحل مختلف زندگی، مانند آنچه در مورد بیماری‌های دمانس و آلزایمر که مرتبط با مصرف سیگار است، تأکید کردند [۱۶]. تأثیر سیگار بر عملکرد پیوسته ذهنی و انعطاف‌پذیری‌های مغزی در افراد شاغل در محیط‌های کاری، از جمله سالن‌های رنگ و پولیش در صنعت خودروسازی که نیازمند تمرکز، دقت و توجه دیداری برای جلوگیری از خطاهای انسانی، کاهش کیفیت در تولید و افت بهره‌وری در سازمان است، اهمیت بسیار دارد. با وجود سیگاری بودن تعدادی از افراد در بخش‌های ذکر شده این پژوهش برای بررسی اثرات سیگار بر کارکردهای مغزی و انعطاف‌پذیری‌های ذهنی افراد شاغل در سالن‌های رنگ و پولیش در صنعت خودرو سازی طراحی شده است.

## روش بررسی

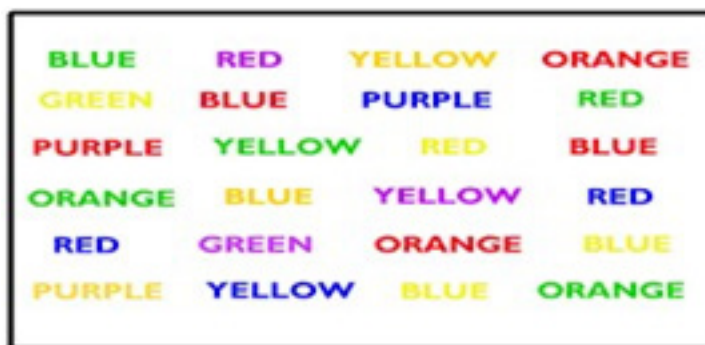
### ۱. افراد پژوهش

این پژوهش مورد - شاهدهی غیرهمسان‌شده در ۲۸۰ نفر از کارگران (۱۰۰ نفر گروه مورد و ۱۸۰ نفر گروه شاهد) شاغل در کارخانه خودروسازی است که اثرات سیگار بر عملکردهای ذهنی، شناختی و همچنین انعطاف‌پذیری‌های ذهنی کارگران را بررسی می‌کند. افراد شرکت‌کننده در این پژوهش از سالن‌های رنگ در مواجهه با تراز شدت صوت ۸۲ تا ۸۸ دسی‌بل انتخاب شدند. برای محاسبه میزان مواجهه شغلی افراد بر حسب تراز معادل ۸ ساعته در هر گروه شغلی بر اساس استاندارد (ISO ۹۶۱۲:۲۰۰۹) از دستگاه Testo مدل CEL۸۱۵- ساخت کشور آلمان با دقت ۰/۵ دسی‌بل و توانایی اندازه‌گیری در شبکه A و تحت کالیبراسیون با کالیبراتور ضمیمه مدل IEC ۹۰/۹۴۲ Testo کلاس دو به شدت ۱۱۴ دسی‌بل در فرکانس یک کیلوهرتز استفاده شد. در ابتدای پژوهش از همه افراد گروه مورد و شاهد رضایت

### تست کامپیوتری استروپ

تست کامپیوتری استروپ اولین بار توسط Stroop در سال ۱۹۳۵ برای ارزیابی توجه انتخابی و انعطاف پذیری شناختی طراحی شد [۲۰]. این آزمون از دو مرحله تشکیل شده است. مرحله اول از آزمودنی خواسته می‌شود تا با فشار دکمه منطبق با رنگ دایره‌ای که روی صفحه نمایش می‌بیند پاسخ دهد (دایره در چهاررنگ قرمز، آبی، زرد و سبز نشان داده شده است). هدف این مرحله نحوه انجام آزمون به صورت آزمایشی

است و در نتیجه نهایی تأثیر نخواهد داشت. مرحله دوم اجرای آزمون است. در این مرحله ۴۸ کلمه رنگی همخوان و ۴۸ کلمه رنگی ناهمخوان با رنگ‌های قرمز، آبی، زرد و سبز به آزمودنی به صورت تصادفی و متوالی نشان داده می‌شود (شکل ۲). منظور از کلمه همخوان یکسان بودن رنگ کلمه با معنای کلمه و کلمه ناهمخوان متفاوت بودن رنگ کلمه با معنای کلمه است. همچنین پژوهش‌های مختلف اعتبار این آزمون را ۰/۸۳ درصد گزارش کرده‌اند [۱۷] (شکل ۲).

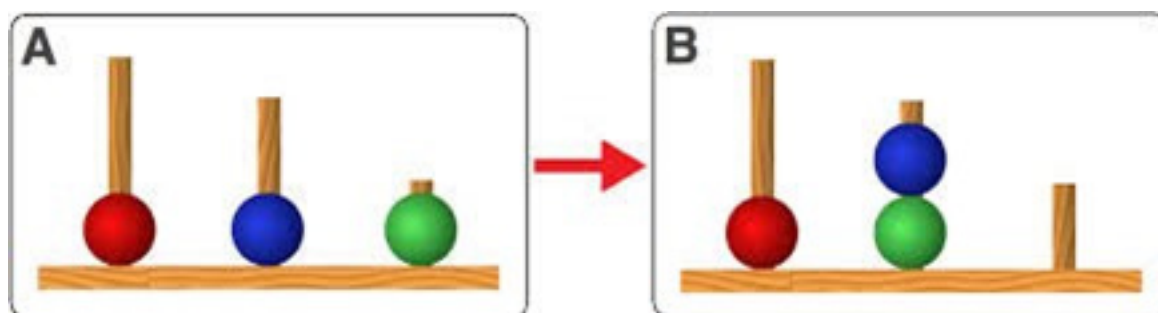


شکل ۲. آزمون استروپ

### آزمون برج لندن

این آزمون اولین بار توسط Shallice در سال ۱۹۸۲ طراحی شد و یکی از ابزارهای مهم برای اندازه‌گیری کارکردهای اجرایی مغز، برنامه‌ریزی و سازمان‌دهی است. هدف آزمون این است که آزمودنی از حداکثر توانایی خود استفاده کند و به سرعت بهترین عملکرد را به دست آورد. آزمونگر به آزمودنی توضیح می‌دهد که این یک آزمون حل

مسئله است و در این آزمون شما باید با حرکت دادن توپ‌های رنگی (سبز، آبی، قرمز) و قرار دادن آن‌ها در جای مناسب با حداقل حرکات لازم شکل نمونه را درست کنید. سپس به آزمودنی گفته می‌شود که به شما دوازده مسئله مانند مثال داده می‌شود و باید با حداقل حرکات لازم شکل نمونه را درست کنید. پایایی این آزمون را نیز پژوهش‌های مختلف ۰/۷۹ درصد گزارش کرده‌اند [۱۷] (شکل ۳).



شکل ۳. انجام آزمون برج لندن

### ۳. روش‌های آماری

آزمون‌های آماری استفاده‌شده شامل آمار توصیفی و تحلیلی بود که بخش آماری توصیفی شامل شاخص‌های مرکزی و پراکندگی و در بخش آماری تحلیلی با توجه به رویکرد پژوهش (مورد - شاهدی) از رگرسیون لجستیک تک‌متغیره (Univariate) و چندمتغیره (Multivariate) استفاده شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار Stata نسخه ۱۲ ساخت کشور آمریکا، انجام و سطح معنی‌داری در همه آزمون‌ها کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

### یافته‌ها

در این پژوهش میانگین سنی گروه مورد (۳/۷۰۰) ۳۶/۰۲ سال و گروه شاهد (۳/۶۵۰) ۳۶/۲۵ سال بود. گروه مورد و شاهد اختلاف معنی‌داری در میزان سنی نداشتند ( $P=0/589$ ). از نظر تأهل نیز ۹ درصد از افراد مجرد و ۹۰ درصد متأهل بودند. از نظر سطوح تحصیلات نیز اکثر افراد (۴۶ درصد) دیپلم داشتند و فقط ۲۲/۸۶۰ درصد از افراد لیسانس و بالاتر بودند. میانگین سابقه کاری افراد نیز ۱۴/۹۶ سال بود که دو گروه مورد (۱۵ سال) و شاهد (۱۴/۹۲۰ سال)

محافظتی) برای مصرف و استعمال مواد دخانی نیکوتین دار دارد ( $OR=0/274, P<0/010$ ) (جدول ۱). از نظر وضعیت تأهل نیز بیشتر افراد متأهل سیگاری بودند، ولی باین حال اختلافی از نظر آماری بین وضعیت سیگاری بودن و تأهل افراد مشاهده نشد ( $OR=1/780, P=0/142$ ). سایر اطلاعات زمینه‌ای و دموگرافیک در جدول ۱ آمده است.

از نظر میانگین سال‌های سابقه کاری اختلاف معنی‌داری وجود نداشت ( $P=0/753$ ).

بین سطوح دانش و نگرش کارگران شاغل در صنعت خودروسازی با خطر استعمال سیگار و مواد دخانی نیکوتین‌دار رابطه معنی‌داری وجود دارد. به طوری که سطوح بالای دانش و نگرش در مقایسه با سطوح پایین ریسک کمی (عامل

جدول ۱. ارتباط بین خصوصیات دموگرافیک افراد در دو گروه مورد و شاهد

متغیر	درصد	مورد (تعداد=۱۰۰)	کنترل (تعداد=۱۸۰)	نسبت شانس (OR)	%۹۵ سطح اطمینان	P
میانگین سنی	-	۳۶/۰۲۰ (۳/۷۰۰)	۳۶/۲۵۰ (۳/۰۶۵)	۰/۹۸۳	۰/۹۲۴-۱/۰۴۰	۰/۵۹۸
تحصیلات						
دیپلم	۱۳۰ (۴۶)	۷۴	۵۶	۰/۲۷۴*	۰/۱۳۶-۰/۴۴۷	۰/۰۱۰**
فوق دیپلم	۸۶ (۳۰/۷۱۰)	۲۱	۶۵	۰/۰۵۹*	۰/۰۲۲-۰/۱۵۷	۰/۰۱۰**
لیسانس به بالا	۶۴ (۲۲/۸۶)	۵	۵۹			
تأهل						
مجرد	۲۷ (۹)	۸	۱۹			
متأهل	۲۵۳ (۹۰)	۹۲	۱۶۱	۱/۷۸۰	۰/۸۱۴-۴/۱۶۰	۰/۱۴۲
میانگین سابقه کاری	-	۱۵ (۲/۶۸۰)	۱۴/۹۲۰ (۲/۲۳۰)	۰/۸۶۴	۱/۲۳۰-۷/۱۶۰	۰/۴۵۳

\* $P<0/05$ , \*\* $P<0/01$

با مصرف سیگار در گروه مورد نسبت به شاهد ندارد ( $OR=1/060, P=0/397$ ). نتایج حاصل از آزمون برج لندن با مصرف سیگار نشان می‌دهد که بین امتیاز آزمون با وضعیت سیگاری بودن افراد ارتباط آماری معنی‌داری وجود دارد. به طوری که افراد گروه مورد امتیاز آزمون کمتری از گروه شاهد داشتند ( $OR=0/903, P<0/010$ ) که این می‌تواند به دلیل برخورداری افراد از همه عوامل مؤثر بر فاکتورهای شناختی مانند زمان آزمایش، تأخیر و خطاها باشد و این عوامل به تنهایی برای این ارتباط کافی به نظر نمی‌رسد.

نتایج آزمون برج لندن به خوبی نشان می‌دهد که مصرف سیگار در گروه مورد ارتباطی با زمان آزمایش ندارد و دو گروه اختلافی در مدت زمان آزمایش ندارند ( $OR=1/002, P=0/156$ ). سایر مؤلفه‌ها همچون زمان تأخیر که تأخیر زمانی آزمودنی‌ها را در انجام آزمایش نشان می‌دهد نیز با استعمال سیگار ارتباط معنی‌داری ندارد ( $OR=1/005, P=0/285$ ) (جدول ۲). همچنین تعداد خطایی که آزمودنی‌ها در این آزمون مرتکب می‌شوند تحت مؤلفه تعداد خطا نام‌گذاری شد که ارتباطی

جدول ۲. ارتباط تطبیق یافته بین فاکتورهای شناختی برج لندن در دو گروه مورد و شاهد

مؤلفه	مورد (تعداد=۱۰۰)	کنترل (تعداد=۱۸۰)	نسبت شانس (OR)	P	%۹۵ سطح اطمینان
زمان آزمایش	۱۵۲/۲۵۰ (۹۲/۳۶۰)	۱۳۸/۰۱۰ (۹۸/۴۰۰)	۱/۰۰۲	۰/۱۵۶	۰/۹۹۹-۱/۰۰۵
زمان تأخیر	۶۴/۵۱۰ (۲۸/۸۰۰)	۵۴/۱۸۰ (۳۵/۱۵۰)	۱/۰۰۵	۰/۲۸۵	۰/۹۹۵-۱/۰۱۵
میانة تعداد خطا	۵	۶	۱/۰۶۰	۰/۳۹۷	۰/۹۲۵-۱/۲۱۰
امتیاز آزمون	۲۷/۳۱۰ (۳/۴۵۰)	۲۸/۸۳۰ (۳/۸۱۰)	۰/۹۰۳	۰/۰۰۱**	۰/۸۱۹-۰/۹۶۰

\*\* $P<0/01$



سرعت را در افراد سیگاری نشان می‌دهد (هرچند که قدرت این ارتباط ضعیف و پایین است، ولی فواصل اطمینان بسیار کوچک دارد).

در آزمون عملکرد پیوسته نیز، مانند نتایج آزمون‌های برج لندن و استروپ، مؤلفه‌های مرتبط با دادن پاسخ صحیح آزمودنی‌ها و انجام فعالیت‌های مرتبط با سرعت و کنش فردی با مصرف سیگار در گروه مورد ارتباط معنی‌داری دارند که این ارتباط در مجموعه محرک‌هایی که در بخش دوم به آزمودنی‌ها ارائه شد بیشتر به آن توجه شد. افراد گروه مورد در این آزمون مطابق آزمون استروپ در بخش ارائه پاسخ‌های صحیح آزمودنی‌ها شانس بیشتری در دادن پاسخ صحیح از گروه شاهد دارند ( $OR=1/220, P<0/050$ ) (جدول ۴)، ولی با این حال قدرت این ارتباط به قدر کافی بزرگ نیست (فاصله اطمینان نسبت شانس  $1/140-1/570$ ) که بتوان بر اساس آن استدلال کرد.

مؤلفه‌های آزمون استروپ نیز — مانند شاخص تعداد پاسخ صحیح همخوان، زمان پاسخ همخوان و ناهمخوان و همچنین زمان تداخل — ارتباط معنی‌داری با مصرف سیگار در گروه مورد دارد. افراد گروه مورد، که در مواجهه با مصرف سیگار بودند، از گروه شاهد شانس بیشتری در دادن پاسخ صحیح به اشکال همخوان این آزمون دارند. به طوری که مصرف سیگار در این افراد فعالیت‌های سایکوموتور و سایر واکنش‌های مغزی مرتبط با هوشیاری و تمرکز را تحریک می‌کند و به کارکرد بیشتر، البته با سرعت پایین‌تر، افراد در فعالیت‌های مشابه کاری، مانند اشکال همخوان، در این آزمون منجر می‌شود ( $OR=2/03, P<0/016$ ). سرعت زمان واکنش و تحرک به ایجاد یک واکنش پاسخی در افراد سیگاری در دو بخش اشکال همخوان ( $OR=1/005, P<0/001$ ) و ناهمخوان ( $OR=1/004, P<0/001$ ) (جدول ۳) ارتباط معنی‌داری دارد که کندی عملکرد واکنش‌های مغزی مرتبط و نیازمند به

جدول ۳. ارتباط تطبیق‌یافته بین فاکتورهای شناختی آزمون استروپ در دو گروه مورد و شاهد

مؤلفه	مورد (100=n)	کنترل (180=n)	نسبت شانس (OR)	P	%۹۵ سطح اطمینان
زمان آزمایش	همخوان	۵۶/۸۹۰ (۷/۰۴۰)	۵۲/۷۲۰ (۱۰/۷۸۰)	۰/۳۵۳	۰/۹۷۹-۱/۰۵۰
	ناهمخوان	۶۵/۶۷۰ (۵/۴۷۰)	۶۱/۲۷۰ (۹/۱۲۰)	۰/۷۹۳	۰/۹۵۱-۱/۰۶۰
میانۀ تعداد خطا	همخوان	۷	۷	۰/۳۸۱	۱/۰۸۰-۰/۸۰۹
	ناهمخوان	۹	۹	۰/۴۵۷	۰/۹۳۳-۱/۱۶۰
میانۀ تعداد صحیح	همخوان	۳۹	۴۰	۰/۱۰۱۶۰	۱/۱۴۰-۳/۶۳۰
	ناهمخوان	۳۶	۳۷	۰/۹۸۳	۰/۵۴۵-۱/۷۵۰
زمان پاسخ	همخوان	۱۲۱۵/۱۱۰ (۱۰/۱۲۳۰)	۱۱۰۹/۰۶۰ (۱۸۵/۰۱۰)	**۰/۰۰۱	۱/۰۰۲-۱/۰۰۸
	ناهمخوان	۱۴۰۲/۱۴۰ (۱۱۱/۶۵۰)	۱۲۴۹/۳۲۰ (۲۴۷/۰۲۰)	**۰/۰۰۱	۱/۰۰۱-۱/۰۰۷
میانۀ نمره تداخل	۳	۳	۱/۰۷۰	۰/۳۱۰	۰/۹۴۰-۱/۲۱۰
زمان تداخل	۱۸۷/۰۳۰ (۹۹/۸۲۰)	۱۴۰/۲۶۰ (۱۰۰/۵۲۰)	۱/۰۰۰	**۰/۰۰۱	۱/۰۰۱-۱/۰۰۶

\* $P<0/05$ , \*\* $P<0/01$

جدول ۴. ارتباط تطبیق‌یافته بین فاکتورهای شناختی آزمون عملکرد پیوسته (CPT) در دو گروه مورد و شاهد

مؤلفه	مورد (100=n)	کنترل (180=n)	نسبت شانس (OR)	P	%۹۵ سطح اطمینان
میانۀ تعداد خطا	۵۰ محرک اول	۳/۵۰۰	۳	۰/۹۱۰	۱/۲۷۰-۰/۸۰۷
	۵۰ محرک دوم	۹	۷	۰/۲۴۷	۰/۹۴۳-۱/۲۵۰
	۵۰ محرک سوم	۴	۳	۰/۷۱۷	۰/۴۲۳-۱/۲۱۰

مؤلفه	مورد (۱۰۰=n)	کنترل (۱۸۰=n)	نسبت شانس (OR)	P	%۹۵ سطح اطمینان
۵۰ محرک اول	۶	۴	۱/۱۲۰	۰/۳۶۰	۱/۴۲۰-۰/۸۷۹
۵۰ محرک دوم	۲	۱	۱/۳۸۰	۰/۰۸۰	۰/۹۶۴-۲/۰۰۰
۵۰ محرک سوم	۶	۴/۵۰۰	۰/۷۹۹	۰/۳۸۲	۰/۴۸۳-۱/۳۲۰
۵۰ محرک اول	۴۱/۵۰۰	۴۲	۱/۰۲۳	۰/۸۱۵	۱/۲۴۰-۰/۸۴۱
۵۰ محرک دوم	۴۰	۴۱	۱/۲۲۰	۰/۰۱۰	۱/۱۴۰-۱/۵۷۰
۵۰ محرک سوم	۴۲	۴۲	۰/۸۰۸	۰/۳۸۸	۰/۴۹۷-۱/۳۱۰
۵۰ محرک اول	۴۳۱/۷۶۰ (۶۶/۹۳۰)	۴۲۶/۱۰۰ (۶۰/۸۴۰)	۱/۰۰۱	۰/۵۷۵	۱/۰۰۰-۰/۹۹۷

## بحث

این پژوهش که با هدف بررسی اثرات مصرف سیگار بر عملکردهای ذهنی و شناختی و توجه پایدار کارگران شاغل در کارخانه صنعتی خودروسازی انجام شده به خوبی ارتباط بین مصرف سیگار و عملکردهای ذهنی کارگران را نشان می‌دهد. شواهد این پژوهش تأثیرگذاری مهم و غیرقابل انکار سیگار بر واکنش‌های مغزی و تصمیم‌های فردی کارگران شاغل را نشان می‌دهد. کنش‌های مغزی و فعالیت‌های ذهنی در محیط‌های کاری تحت تأثیر عوامل محیطی مانند نور، صدا و دماست. پژوهش‌های گوناگون اثرات سیگار و مواد نیکوتین‌دار را بر عملکردهای ذهنی و مغزی در گروه‌های مختلف سنی و جنسی بررسی کرده که نتایج متفاوتی داشته‌اند [۲۱، ۱۴]. پژوهش‌ها در این زمینه نشان می‌دهد که مواجهه با صدا و مصرف سیگار و مواد نیکوتین‌دار عملکردهای ذهنی را، مانند آنچه که نتایج آزمون برج لندن (TOL) در این پژوهش نشان می‌دهد، کاهش می‌دهد و یک ارتباط دوز - پاسخ قوی بین مقدار سیگار مصرفی و کارکردهای ذهنی وجود دارد [۲۲، ۱۰]. در این پژوهش مؤلفه‌های آزمون برج لندن (TOL)، مانند زمان آزمایش، زمان تأخیر و تعداد خطاها، ارتباط معنی‌داری با وضعیت سیگاری بودن افراد ندارد، ولی با این حال امتیاز آزمون ارتباط معنی‌داری با وضعیت سیگاری بودن دارد که دلیل این امر را می‌توان ناکافی بودن مؤلفه‌های زمان آزمایش، زمان تأخیر و تعداد خطاهای آزمون برج لندن دانست.

همچنین ارتباط بین مصرف سیگار و عملکردهای ذهنی به این‌جا ختم نمی‌شود و در واقع سیگار یک ریسک فاکتور قوی برای شرایطی است که در مواجهه مزمن با آن، در سالیانتمادی، مشکلات ذهنی و عقلی رخ خواهد داد که از آن جمله می‌توان به زوال عقل و یا دمانس اشاره کرد [۲۳]. لذا پیشگیری و کنترل عوامل مهم اثرگذار در میانسالی و در موقعیت‌های مختلف اجتماعی، مانند موقعیت‌های شغلی که نیازمند کارکرد بالای کنش‌های مغزی است، می‌تواند

از به وجود آمدن چنین آسیب‌هایی در سال‌های کهنسالی جلوگیری کرد [۲۴].

نقش تمرکز در رابطه با میزان زمان واکنش و پاسخ فرد از مهم‌ترین مؤلفه‌هایی است که در این پژوهش می‌توان به آن اشاره کرد. در خصوص اثرات میزان زمان واکنش و پاسخ فرد می‌توان به خوبی مشاهده کرد که افراد گروه کنترل میانگین مدت زمان واکنش پایین‌تری دارند که بیشتر این امر به دلیل تداخل تمرکز از کانال پاسخ‌های فیزیولوژیکی به مواد نیکوتینی در بدن است که در گروه مورد این تداخل مدت زمان واکنش و پاسخگویی را افزایش می‌دهد. افزایش زمان واکنش افراد با افزایش دریافت پاسخ‌های صحیح همراه است.

عملکردهای ذهنی و فعالیت‌های مغزی متأثر از سرعت سایکوموتور و انعطاف‌پذیری‌های ذهنی است که ناشی از اختلالات و آسیب‌های مویرگ‌های قشر مغز است. به طوری که مکانیسم عروقی در رابطه با مصرف سیگار به تغییر جریان خون عروقی و تغییر فیزیولوژی اندام‌ها، از جمله مغز، منجر می‌شود. به طوری که ارتباط بین این مکانسیم سیگار در بیماران دچار سکنه مغزی و زوال عقل از طریق تأثیرگذاری سیگار بر سیستم عروقی به خوبی مشخص شده است [۲۸-۲۵].

پژوهش Kalmijn و همکاران که اثرات سیگار را بر عملکردهای مغزی بررسی کرده‌اند نشان می‌دهد که سرعت فعالیت‌های مغزی و کنش‌های فردی در افراد سیگاری از غیرسیگاری‌ها به نحو محسوسی کمتر است و اثرات فیزیولوژیکی نیکوتین را بر سیستم عروقی قشر مغز نشان می‌دهد. نتایج این پژوهش این شواهد را مبنی بر کاهش سرعت عملکردهای ذهنی تأیید می‌کند [۱۴]. Ahmadi و همکاران نیز در پژوهش خود که کارکردهای شناختی اجرایی مغز را در مردهای سیگاری و غیرسیگاری بررسی کرده‌اند به خوبی نشان می‌دهد که بین دو گروه مردان سیگاری و غیرسیگاری از نظر کارکردهای شناختی اجرایی مغز در آزمون‌های ردیابی و فراخوانی اعداد و کسلسر ارتباط معنی‌داری

قدرت پژوهش و از بین بردن متغیرهای مخدوش کننده کمک می کند صورت نگرفت که انجام پژوهش های بیشتر در این خصوص نیز پیشنهاد می شود.

### نتیجه گیری

به طور کلی می توان نتیجه گیری کرد که سیگار اثرات مستقیمی بر سیستم عملکرد ذهنی کارگران دارد و استعمال سیگار و مواد نیکوتین دار به نحو محسوسی عملکردهای ذهنی و فکری کارگران را کاهش می دهد و همچنین بر اساس آزمون های روان شناختی افراد سیگاری از تداخل تمرکز و دقت کاری رنج می برند. بر اساس نتایج آزمون های استروپ و عملکرد پیوسته افراد سیگاری سرعت پایینی در پردازش مغزی هنگام تصمیم گیری دارند و در انجام تصمیم گیری به موقع مغزی دچار ضعف بودند.

### سپاسگزاری

پژوهشگران کمال تشکر و قدردانی خود را از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و کارخانه خودروسازی شهر تهران برای کمک به رسیدن به نتایج این پژوهش اعلام می کنند.

### تعارض در منافع

هیچ تعارض منافی در این پژوهش وجود نداشت.

وجود دارد [۲۲]. همچنین نتایج پژوهش ها به خوبی نشان می دهد که سوء مصرف مواد به اختلال در عملکردهای اجرایی از جمله حافظه کاری و انعطاف پذیری شناختی منجر می شود. به طوری که Sabia و همکاران تأیید کرده اند افرادی که به طور مدام سیگار مصرف می کنند کاهش شدیدی در عملکردهای شناختی نشان می دهند [۹].

در این پژوهش طبق این مکانسیم مغزی - عروقی افراد در مواجهه و استعمال سیگار کنش های فردی و عملکردهای سایکوموتور متفاوتی دارند که تحت تأثیر نیکوتین سیگار است و به تداخل تمرکز، کاهش دقت کاری، افزایش خطاهای کاری و همچنین ناتوانی در تصمیم گیری به موقع در موقعیت های مهم شغلی منجر می شود. در این پژوهش مؤلفه های تعداد پاسخ های صحیح و همچنین زمان پاسخگویی به سوالات در آزمون ها به خوبی این نکته را تأیید می کنند که عملکردهای سایکوموتور در مواجهه با نیکوتین سیگار در گروه مورد نسبت به شاهد دستخوش تغییرات می شود.

از جمله محدودیت های این پژوهش می توان به محدود بودن نتایج در مردان اشاره کرد. با توجه به این که همه کارگران شاغل در صنعت خودروسازی مرد هستند امکان بررسی زنان در این پژوهش وجود نداشت. همچنین در این پژوهش همسان سازی افراد در دو گروه مورد و شاهد که به افزایش

orders and nicotine dependence among pregnant women in the United States. *Obstetrics & Gynecology*. 2007 Apr 1;109(4):875-83.

- World Health Organization, Research for International Tobacco Control. WHO report on the global tobacco epidemic, 2008: the MPOWER package. World Health Organization; 2008 Feb 11.
- Østbye T, Taylor DH. The effect of smoking on years of healthy life (YHL) lost among middle-aged and older Americans. *Health Services Research*. 2004 Jun;39(3):531-52.
- McClave AK, Dube SR, Strine TW, Mokdad AH. Associations between health-related quality of life and smoking status among a large sample of US adults. *Preventive medicine*. 2009 Feb 1;48(2):173-9.
- Castro MR, Matsuo T, Nunes SO. Clinical characteristics and quality of life of smokers at a referral center for smoking cessation. *Jornal brasileiro de pneumologia*. 2010 Feb;36(1):67-74.
- Jorm AF. Association between smoking and mental disorders: results from an Australian National Prevalence Survey. *Australian and New Zealand journal of public health*. 1999 Jun;23(3):245-8.
- Maxwell CJ, Hirdes JP. The prevalence of smoking and implications for quality of life among the community-based elderly. *American Journal of Preventive Medicine*. 1993 Nov 1;9(6):338-45.
- Goodwin RD, Keyes K, Simuro N. Mental dis-
- Coffey SF, Gudleski GD, Saladin ME, Brady KT. Impulsivity and rapid discounting of delayed hypothetical rewards in cocaine-dependent individuals. *Experimental and clinical psychopharmacology*. 2003 Feb;11(1):18.
- Sabia S, Elbaz A, Dugravot A, Head J, Shipley M, Hagger-Johnson G, Kivimaki M, Singh-Manoux A. Impact of smoking on cognitive decline in early old age: the Whitehall II cohort study. *Archives of general psychiatry*. 2012 Jun 1;69(6):627-35.
- Alimohammad I, Salimi F, Rahmani K, Soltani R, Ahmadi Kanrash F. Relationship between Smoking and Hearing Impairment of Automotive Industry Workers Exposed to Noise. *OCUPATIONAL MEDICINE Quarterly Journal*. 2019;10(3):31-9.
- Glass JM, Buu A, Adams KM, Nigg JT, Puttler LI, Jester JM, Zucker RA. Effects of alcoholism severity and smoking on executive neurocognitive function. *Addiction*. 2009 Jan;104(1):38-48.
- MacKillop J, Amlung MT, Few LR, Ray LA, Sweet LH, Munafò MR. Delayed reward discounting and addictive behavior: a meta-analysis. *Psychopharmacology*. 2011 Aug 1;216(3):305-21.



13. Elwood PC, Gallacher JE, Hopkinson CA, Pickering J, Rabbitt P, Stollery B, Brayne C, Huppert FA, Bayer A. Smoking, drinking, and other life style factors and cognitive function in men in the Caerphilly cohort. *Journal of Epidemiology & Community Health*. 1999 Jan 1;53(1):9-14.
14. Kalmijn S, Van Boxtel MP, Verschuren MW, Jolles J, Launer LJ. Cigarette smoking and alcohol consumption in relation to cognitive performance in middle age. *American journal of epidemiology*. 2002 Nov 15;156(10):936-44.
15. Alimohammadi I, Kanrash FA, Abolaghasemi J, Afrazandeh H, Rahmani K. Effect of chronic noise exposure on aggressive behavior of automotive industry workers. *The international journal of occupational and environmental medicine*. 2018 Oct;9(4):170.
16. Galanis DJ, Petrovitch H, Launer LJ, Harris TB, Foley DJ, White LR. Smoking history in middle age and subsequent cognitive performance in elderly Japanese-American men: the Honolulu-Asia Aging Study. *American Journal of Epidemiology*. 1997 Mar 15;145(6):507-15.
17. Zarghi A, Zarindast MR. Demographic variables and selective, sustained attention and planning through cognitive tasks among healthy adults. *Basic and clinical Neuroscience*. 2011 Apr 15;2(3):58-67.
18. Warm JS. Sustained attention in human performance. John Wiley & Sons Inc; 1984.
19. Lezak MD, Howieson DB, Loring DW, Fischer JS. Neuropsychological assessment. Oxford University Press, USA; 2004.
20. Stroop JR. Studies of interference in serial verbal reactions. *Journal of experimental psychology*. 1935;18(6):643.
21. Ernst M, Matochik JA, Heishman SJ, Van Horn JD, Jons PH, Henningfield JE, London ED. Effect of nicotine on brain activation during performance of a working memory task. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 2001 Apr 10;98(8):4728-33.
22. Ahmadi E, Bazazemonsef F. The survey of cognitive executive functions of brain in male smokers and non-smokers. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences*. 2015;14(9):803-10.
23. Carmelli D, Swan GE, Reed T, Sheellenberg GD, Christian JC. The effect of apolipoprotein E4 in the relationships of smoking and drinking to cognitive function. *Neuroepidemiology*. 1999 May 1;18(3):125.
24. Deary IJ, Pattie A, Taylor MD, Whiteman MC, Starr JM, Whalley LJ. Smoking and cognitive change from age 11 to age 80. *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*. 2003 Jul 1;74(7):1006-7.
25. Cees De Groot J, De Leeuw FE, Oudkerk M, Van Gijn J, Hofman A, Jolles J, Breteler MM. Cerebral white matter lesions and cognitive function: the Rotterdam Scan Study. *Annals of Neurology: Official Journal of the American Neurological Association and the Child Neurology Society*. 2000 Feb;47(2):145-51.
26. Ylikoski R, Ylikoski A, Erkinjuntti T, Sulkava R, Raininko R, Tilvis R. White matter changes in healthy elderly persons correlate with attention and speed of mental processing. *Archives of Neurology*. 1993 Aug 1;50(8):818-24.
27. Terborg C, Bramer S, Weiller C, Röther J. Short-term effect of cigarette smoking on CO2-induced vasomotor reactivity in man: A study with near-infrared spectroscopy and transcranial Doppler sonography. *Journal of the neurological sciences*. 2002 Dec 15;205(1):15-20.
28. Rogers RL, Meyer JS, Judd BW, Mortel KF. Abstinence from cigarette smoking improves cerebral perfusion among elderly chronic smokers. *JAMA*. 1985 May 24;253(20):2970-4.