

Original Research

A Study of Mental and Physiological Effects of Chronic Exposure to Noise in an Automotive Industry

Fakhradin Ahmadi Kanrash¹, Iraj Alimohammadi^{2*}, Jamileh Abolghasemi³, Kazem Rahmani⁴

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

Article Info**Original Article**

Received: 2019/01/20

Accepted: 2019/05/09

Published Online: 2019/05/09

DOI: 10.30699/jergon.7.1.54

Use your device to scan
and read the article online**Corresponding Information****Iraj Alimohammadi,**

Associate Professor, Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Email:

irajrastin1@gmail.com

Abstract

Background and Objectives: Noise pollution is one of the most harmful physical factors in working environments in developed and developing countries, which has significant impacts on the workers' quality of life. The aim of this study was to investigate mental and physiological effects of chronic exposure to noise.

Methods: This is a cross-sectional study carried out randomly in 2018 on 250 workers in the automotive industry. To measure the subjects' aggression and annoyance levels, the Buss and Perry's Aggression Questionnaire was used as well as an annoyance questionnaire. In this study, blood pressure measurement was also done using ALPK2 mercuric pressure gauge.

Results: The results showed that there was a significant difference in the systolic and diastolic blood pressure and noise annoyance in the groups with a lower-than-85 and higher-than-85 dB sound pressure levels ($P < 0.001$). Besides, the results of multivariate regression showed that the annoyance level and sound pressure level had a significant relationship with the workers' blood pressure ($P < 0.01$). Also, there was a significant correlation between aggression components and sound pressure level ($P < 0.01$).

Conclusion: The results of this study clearly showed that chronic exposure to noise in work environments was associated with psychological and physiological changes, such as increased blood pressure and aggression levels. Hence, implementation of preventive programs can help reduce the incidence of the psychological and physiological disorders.

Keywords: Occupational health, Aggression, Blood pressure, Mental health, Ergonomics

How to Cite This Article:

Ahmadi Kanrash F, Alimohammad I, Abolghasemi J, Rahmani K. A Study of Mental and Physiological Effects of Chronic Exposure to Noise in an Automotive Industry. Iran J Ergon. 2019; 7 (1) :54-62

بررسی اثرات روانی و فیزیولوژیکی ناشی از مواجهه مزمن با صدا در یک صنعت خودروسازی

فخرالدین احمدی کانرش^۱، ایرج علیمحمدی^{۲*}، جمیله ابوالقاسمی^۳، کاظم رحمانی^۴

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

| اطلاعات مقاله | چکیده |
|--|--|
| تاریخ وصول: ۱۳۹۷/۱۰/۳۰ | زمینه و هدف: آلودگی صدا یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی زیان‌آور در محیط‌های کاری در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه محسوب می‌شود که اثرات مشهودی بر کیفیت زندگی کارگران می‌گذارد. هدف این پژوهش بررسی اثرات روانی و فیزیولوژیکی ناشی از مواجهه مزمن با صدا است. |
| تاریخ پذیرش: ۱۳۹۸/۰۲/۱۹ | روش کار: این پژوهش مقطعی است که بر ۲۵۰ نفر از کارگران صنعت خودروسازی در سال ۱۳۹۷ به صورت تصادفی انجام شد. برای بررسی میزان پرخاشگری و آزدگی افراد در پژوهش از پرسشنامه باس و پری و آزدگی استفاده شد. همچنین فشارخون با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای ALPK2 اندازه‌گیری شد. |
| انتشار آنلاین: ۱۳۹۸/۰۲/۱۹ | یافته‌ها: اختلاف معنی‌داری در میزان فشارخون سیستولیک، دیاستولیک و آزدگی صوتی در گروه‌های با تراز فشار صوت کمتر و بیشتر از ۸۵ دسی‌بل وجود دارد ($P < 0.001$). نتایج رگرسیون چندمتغیره به‌خوبی نشان می‌دهد که بین میزان آزدگی و تراز فشار صوتی با فشارخون کارگران ارتباط معنی‌داری وجود دارد ($P < 0.001$). همچنین بین مؤلفه‌های پرخاشگری با تراز فشار صوت نیز همبستگی معنی‌داری مشاهده شد ($P < 0.001$). |
| نویسنده مسئول: ایرج علیمحمدی | نتیجه‌گیری: مواجهه مزمن با صدا در محیط‌های کار با تغییرات روان‌شناختی و فیزیولوژیک، مانند فشارخون و سطح پرخاشگری، افراد همراه است و اجرای برنامه‌های پیشگیرانه در کاهش بروز این اختلالات روانی و فیزیولوژیک مؤثر است. |
| دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران | واژه‌های کلیدی: بهداشت حرفه‌ای، پرخاشگری، فشارخون، سلامت ذهنی، ارگونومی |
| پست الکترونیک: irajrastin1@gmail.com | |

[۴، ۵]

مقدمه

پر خاشگری فاکتور بسیار مهمی در زمینه بهداشت شغلی است. به طوری که تأثیرات نامطلوبی بر زندگی افراد در محیط‌های کاری و اجتماعی می‌گذارد. مواجهه طولانی با صدای تراز بالا حالات تنشی و پر خاشگری را در افراد به وجود می‌آورد و حتی در فرکانس‌های مختلف می‌تواند به عنوان محرک روانی به ایجاد اختلال در فعالیت‌های عملکرد شناختی، افزایش خطاهای انسانی، ایجاد پیامدهای ناگوار و از همه مهم‌تر افزایش واکنش‌های روانی در محیط‌های اجتماعی و خانواده منجر شود. این موارد از نظر ایمنی و بهداشت در محیط کار از اهمیت بالایی برخوردار است [۶]. مواجهه مزمن با صدا به بروز اختلالات فیزیولوژیکی و روانی و همچنین تغییر ضربان قلب و فشارخون منجر می‌شود [۷-۹].

مواجهه با صدای بالاتر از ۸۵ دسی‌بل فشارخون سیستولی و دیاستولی را افزایش می‌دهد و همچنین بر بازده کار و تداخل

آلودگی صدا یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی زیان‌آور در محیط‌های کاری در کشورهای توسعه‌یافته و در حال توسعه محسوب می‌شود [۱]. در سال‌های اخیر آلودگی صوتی یکی از عوامل مؤثر بر کیفیت زندگی انسان‌ها در سراسر جهان است [۲]. بر اساس گزارشات سازمان بهداشت جهانی (WHO) اختلالات روان‌شناختی ناشی از صدا اثرات ناخوشایندی بر کیفیت زندگی مرتبط با سلامت دارد. امروزه آلودگی صوتی یکی از جنبه‌های مهم زیست محیطی و بهداشتی است که از دیدگاه سلامتی، آلودگی صوتی علاوه بر ایجاد انواع اثرات فیزیولوژیکی به ایجاد اختلالات روان‌پزشکی و روان‌شناختی منجر می‌شود [۳]. آثار فیزیولوژیکی و روانی مواجهه با صدا بر انسان غالباً به تدریج ظاهر می‌شود و در درازمدت پیامدهای منفی روان‌شناختی آن از جمله رفتار پر خاشگرانه، خستگی جسمی - روانی، استرس، سرگیجه، سردرد، عصبانیت، حواس‌پرتی، اختلال خواب، کاهش بازده کاری بروز می‌کند

مونتاز، به صورت تصادفی ساده پس از بررسی پرونده پزشکی افراد و در نظر گرفتن معیارهای ورود به پژوهش، که شامل تشخیص هیپرتانسیون قبل از استخدام، ابتلا به بیماری شناخته شده (همچون دیابت، قلبی - عروقی، کلیوی مزمن یا مصرف داروهای مؤثر بر فشارخون از جمله کورتیکواستروئیدها بودند) انتخاب شدند. همچنین معیارهای خروج از پژوهش نداشتن هیپرتانسیون قبل از استخدام، مبتلانیبودن به بیماری شناخته شده (همچون دیابت، قلبی - عروقی، کلیوی مزمن یا مصرف نکردن داروهای مؤثر بر فشارخون از جمله کورتیکواستروئیدها) بود. این افراد در دو گروه بر اساس میزان صدای دریافتی در ۸ ساعت (L_{Epd}) پایین ۸۵ دسی بل (۱۰۶ نفر) و بالای ۸۵ دسی بل (۱۴۴ نفر) دسته بندی شدند. از سه ابزار برای انجام آزمایش استفاده شد:

۱. پرسشنامه پرخاشگری باس و پری

برای بررسی میزان پرخاشگری افراد در دو گروه مورد و شاهد نیز از پرسشنامه باس و پری (The Aggression Questionnaire - AQ) استفاده شد. این پرسشنامه ۲۹ سؤال با مقیاس لیکرت دارد و چهارگونه رفتار پرخاشگری بدنی، پرخاشگری کلامی، خشم و کینه‌ورزی را ارزیابی می‌کند. پایایی فرم نهایی مقیاس پرخاشگری (فرم ۲۹ ماده‌ای پرسشنامه) به روش بازآزمایی شامل ۰/۸۰، ۰/۷۶، ۰/۷۲ و ۰/۷۲ به ترتیب برای عوامل پرخاشگری بدنی، کلامی، خشم و کینه‌ورزی بود که پایایی مناسب این ابزار را نشان می‌دهد [۱۶].

۲. فشارسنج جیوه‌ای

فشارخون با استفاده از فشارسنج جیوه‌ای ALPK2 اندازه‌گیری شد. فشارخون سیستولی و دیاستولی افراد صبح قبل از شروع به کار و ۳۰ دقیقه پس از انجام فعالیت هیپرتانسیون به صورت میانگین فشارخون سیستولی در حالت استراحت ($mmHg \leq 140$) یا میانگین فشارخون دیاستولی در حالت استراحت ($mmHg \leq 90$) تعریف شد [۱۷].

۳. پرسشنامه آزدگی

این پرسشنامه یک سؤال دارد که با مقیاس عددی از صفر تا ۱۱ شماره‌بندی شده و هر عدد تعیین‌کننده سطح آزدگی افراد به صداست. افزایش عدد میزان بالای سطح آزدگی افراد به صوت را نشان می‌دهد [۱۸]. اطلاعات دموگرافیک، همچون سن، سابقه و میزان تحصیلات، از طریق پرسشنامه عمومی جمع‌آوری شد. پس از اندازه‌گیری شدت فشار صوت محیط کار میزان تراز فشار صوت دریافتی در شیفت کاری ۸ ساعته حدود ۸۰ تا ۸۹ دسی بل بود که برای محاسبه میزان مواجهه شغلی افراد بر حسب تراز معادل ۸ ساعته از دستگاه Testo (مدل ۸۱۵-CEL) ساخت کشور آلمان بر اساس استاندارد (ISO ۹۶۱۲: ۲۰۰۹) استفاده شد.

برای توصیف داده‌ها از جدول توزیع فراوانی و شاخص‌های توصیفی (میانگین و انحراف معیار) استفاده و سپس با استفاده از آزمون کلموگراف - اسمیرنوف نرمال بودن داده‌های کمی بررسی و تأیید شد. برای تحلیل داده‌ها از آزمون t

در مکالمه اثر می‌گذارد [۱۰]. مکانیسم این ارتباط به‌روشنی مشخص نیست. به نظر می‌رسد سطوح بالای سروصدا به ترشح آدرنالین و انقباض عروق محیطی و در نتیجه افزایش فشار خون به دلیل افزایش استرس منجر می‌شود. از سوی دیگر اثرات صدا تغییر در ضربان قلب، کاهش خروجی قلب و افزایش تعداد تنفس را به همراه دارد [۱۱، ۱۲، ۱۸]. این احتمال وجود دارد که افزایش طولانی مدت فشارخون ناشی از سروصدا به فشارخون بالا و مزمن منجر شود. با توجه به سطوح بالای سروصدا هر ارتباطی بین سروصدا و افزایش فشارخون بر سلامت عمومی اهمیت زیادی دارد [۱۳]. آزدگی صوتی یا همان نگرش ذهنی منفی به محیط کار با شدت صوت بالا به عنوان یکی از اثرات منفی مواجهه با صدا و شایع‌ترین پاسخ ذهنی آن توجه بسیاری از پژوهشگران، سیاست‌گذاران و عموم مردم را به خود جلب کرده است. آزدگی به عنوان پاسخ ذهنی قابل اندازه‌گیری یکی از مهم‌ترین عوارض منفی صدا محسوب می‌شود و می‌تواند شاخصی برای دیگر اثرات سوء صدا در نظر گرفته شود [۱۴، ۱۵].

آزدگی به شرایط غیرمشخص اشاره دارد که با مواردی چون ناراحتی، پریشانی، رنجش، اندوه، ناامیدی و احساس ناخوشنودی همراه است و به عنوان یک احساس نتیجه‌ای از اختلال، نگرش، دانش، برآیندی از تصمیم‌گیری‌های منطقی و به عنوان استرس روانی در نظر گرفته می‌شود. سازمان بهداشت جهانی آزدگی را حس ناراحتی فردی یا گروهی مرتبط با تأثیرات مخرب مواد یا شرایط تعبیر کرده است. به‌طورکلی آزدندگی احساس ناراحتی است که توسط صدای ناخواسته و شرایط آن به وجود می‌آید [۱۴].

این پژوهش با وجود اطلاعات کم به بررسی پیامدهای صدا همچون نگرش ذهنی، اختلال فیزیولوژیکی و پرخاشگری، که از پیامدهای مهم ناشی از مواجهه مزمن با صداست، می‌پردازد. اثرات منفی ناشی از مواجهه با صدا به ایجاد مشکلات خانوادگی و اجتماعی در زندگی افراد منجر می‌شود. پیامدهای صدا در افراد به ایجاد ارتباط نادرست با همکاران در محیط کار، اثرات روانی، نداشتن انگیزه کافی از کار کردن در محیط‌های پرصدا و ایجاد مشکلات قلبی - عروقی در درازمدت منجر می‌شود. این موارد می‌تواند بر کیفیت کار، بهره‌وری سازمان و وجود محیط کار آرام بسیار تأثیرگذار باشد و حتی از ادامه فعالیت افراد در محیط کار جلوگیری کند. در نتیجه هدف این پژوهش بررسی اثرات رفتاری، نگرش ذهنی و اختلالات فیزیولوژیکی ناشی از مواجهه مزمن با صدا برای شناسایی بهتر پیامدهای ناشی از صدا و اتخاذ تدابیری کنترلی در آینده خواهد بود.

روش بررسی

این پژوهش توصیفی - تحلیلی است که در سال ۲۰۱۷ برای بررسی اثرات روانی و فیزیولوژیکی ناشی از مواجهه مزمن با صدا در کارگران صنعت خودروسازی انجام شد. حجم نمونه، بر اساس فرمول کارکرابین، با آلفای ۰/۰۵ و بتای ۸۰ درصد حدود ۲۵۰ نفر بود که از بین واحدهای با متوسط شدت صوت بالاتر از نرمال، مانند سالن‌های رنگ‌آمیزی و

لحاظ سنی اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ($P=0/631$). همچنین میانگین سابقه کاری افراد در دو گروه از لحاظ مواجهه با تراز فشار صوت نیز به ترتیب $(\pm 88/300)$ و $15/10$ و $(\pm 57/300)$ سال بود که تفاوت معنی‌داری از نظر آماری وجود نداشت ($P=0/450$). از نظر سطوح تحصیلی بین دو گروه نیز بیشتر افراد (۱۸۳ نفر) مدرک تحصیلی دیپلم داشتند (۷۳/۲۰۰ درصد). همچنین در بررسی بین دو گروه در سطوح تحصیلی ارتباط معنی‌داری مشاهده شد ($P=0/034$). اکثر افراد در مواجهه تراز فشار صوت زیر ۸۵ دسی‌بل (۹۳/۳۰۰ درصد) و در مواجهه تراز فشار صوت بالای ۸۵ دسی‌بل (۶/۸۰۰ درصد) متأهل بودند (جدول ۱).

برای استفاده از آزمون t مستقل ارتباط بین فشارخون دیاستولیک، سیستولیک و آزدگی با مواجهه مزمن با صدا در تراز فشار صوت بالا و پایین ۸۵ دسی‌بل بررسی شد. نتایج جدول ۲ نشان می‌دهد که ارتباط معنی‌داری بین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و آزدگی صوتی در دو گروه وجود دارد ($P<0/001$).

مستقل، برای بررسی اثر توام آزدگی صوتی و تراز فشار صوت بر فشارخون از رگرسیون خطی و برای بررسی ارتباط بین دو متغیر کیفی از آزمون کای دو استفاده شد. از ضریب همبستگی پیرسون برای بررسی ارتباط بین سطوح مواجهه با صدا و پرخاشگری و از رگرسیون خطی چندگانه برای بررسی اثرات صدا بر میزان پرخاشگری کارگران استفاده شد. ابتدا متغیرهای با سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۲ در مدل تک‌متغیره به مدل نهایی وارد شدند. مطلوبیت مدل نهایی رگرسیون خطی چندگانه از طریق نمودار باقیمانده‌ها در مقابل مقادیر متغیر مستقل بررسی شد. آنالیز آماری با استفاده از Stata (Corp LP, Texas, version ۱۲) ساخت کشور امریکا انجام و سطح معنی‌داری در این پژوهش کمتر از ۰/۰۵ در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در این پژوهش میانگین سنی افراد در دو گروه مواجهه با صدای بالا و پایین ۸۵ دسی‌بل به ترتیب $(\pm 44/300)$ و $36/080$ و $(\pm 3/810)$ سال بود. افراد در دو گروه از

جدول ۱. اطلاعات دموگرافیک کارگران بر اساس مواجهه با صدا

| P-value | t* | کل میانگین (±انحراف معیار) | L _{epd} | | متغیر |
|---------|------------------|-------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------|
| | | | <85 میانگین (±انحراف معیار) | ≥85 میانگین (±انحراف معیار) | |
| 0/631 | 0/480 | 36/190 (±3/750) | 36/280 (±3/810) | 36/060 (±3/440) | سن |
| 0/450 | 0/757 | 15/020 (±2/040) | 15/100 (±3/880) | 14/910 (±3/570) | سابقه کار |
| P-value | **X ² | کل (%) | تعداد (%) | تعداد (%) | |
| | | 183 (73/200) | 103 (41/2) | 80 (32) | دیپلم |
| 0/034 | 6/740 | 50 (20) | 35 (14) | 15 (6) | فوق دیپلم |
| | | 17 (6/800) | 6 (2/400) | 11 (4/400) | کارشناسی به بالا |
| | 0/830 | 17 (6/800) | 8 (3/200) | 9 (3/600) | مجرد |
| 0/362 | | 233 (93/200) | 136 (54/400) | 97 (38/800) | وضعیت تأهل متأهل |

*Statistically significant less than <0/05

**Statistically significant less than <0/01

برای فشارخون سیستولیک و دیاستولیک به ترتیب:

$$SYS=109/459-10/513 LEpd+3/267 Annoyance$$

$$DIA=82/107-3/810 LEpd+1/051 Annoyance$$

است. طبق این دو معادله در صورت ثابت بودن تراز فشار با افزایش یک واحد آزدگی به طور متوسط فشارخون دیاستولیک ۱/۰۵۱ و فشارخون سیستولیک ۳/۲۶۷ افزایش می‌یابد (جدول ۳).

با استفاده از آزمون رگرسیون چندگانه^۱ ارتباط بین آزدگی و تراز فشار صوت با فشارخون سیستولیک و فشارخون دیاستولیک بررسی شد. بر اساس نتایج به دست آمده بین آزدگی، فشارخون سیستولیک و دیاستولیک ارتباط معنی‌داری وجود دارد. همچنین بین تراز فشار صوت با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک نیز ارتباط معنی‌داری وجود دارد. بر اساس آزمون رگرسیون معادله به دست آمده

1. Multiple linear regression

جدول ۲. ارتباط بین فشارخون سیستولیک، دیاستولیک با آزردهی صوتی و مواجهه با تراز فشار صوت با استفاده از آزمون t مستقل

| t | P-value | L _{epd} | | متغیرها |
|--------|---------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| | | انحراف معیار ± میانگین <85 | انحراف معیار ± میانگین ≥85 | |
| ۱۰/۹۶۰ | ۰/۰۰۱> | ۱۴/۳۰۰ ± ۱۳۵/۹۸۰ | ۱۴/۶۷۰ ± ۱۱۵/۵۹۰ | فشارخون سیستولیک |
| ۱۰/۲۳۰ | ۰/۰۰۱> | ۳/۹۴۰ ± ۹۰/۶۳۰ | ۶/۱۵۰ ± ۸۳/۶۴۰ | فشارخون دیاستولیک |
| ۱۷/۰۷۰ | ۰/۰۰۱> | ۱/۶۷۰ ± ۸/۱۰۰ | ۱/۱۲۰ ± ۵/۰۸۰ | آزردهی |

جدول ۳. ارتباط بین آزردهی صوتی و تراز فشار صوت با فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با استفاده از رگرسیون چندمتغیره

| L _{epd} | آزردهی | | CONSTANT | | متغیرها | |
|------------------|-----------------|--------|---------------|--------|-----------------|-------------------|
| | P-value | β (sd) | P-value | β (sd) | | |
| ۰/۰۰۱> | ۳/۸۱۰ (۰/۹۹۰) | ۰/۰۰۵ | ۳/۲۶۷ (۰/۳۵۰) | ۰/۰۰۱> | ۱۰۹/۴۹۵ (۴/۹۴۰) | فشارخون سیستولیک |
| ۰/۰۰۱> | -۱۰/۵۱۳ (۰/۳۵۰) | ۰/۰۰۶ | ۱/۰۵۱ (۰/۲۶۰) | ۰/۰۰۱> | ۸۲/۱۰۷ (۱/۷۲۲) | فشارخون دیاستولیک |

نتایج حاصل از رگرسیون خطی (جدول ۵) نشان می‌دهد که ارتباط خطی و معنی‌داری بین مؤلفه‌های پرخاشگری با شدت صدا در محیط‌های کاری وجود دارد ($P < 0.05$). مطابق با یافته‌های رگرسیون خطی با افزایش یک واحد شدت صدا در محیط‌های کاری میزان پرخاشگری بدنی ۰/۱۹۱، پرخاشگری کلامی ۰/۱۵۶، خشم ۰/۲۳۶ و خصومت ۰/۱۲۰ افزایش پیدا می‌کند که مؤلفه خشم اثرات بیشتری به سایر مؤلفه‌ها دارد.

همچنین ارتباط خطی مثبت و معنی‌داری بین سابقه کاری کارگران و مؤلفه‌های پرخاشگری مشاهده شد ($P < 0.05$) که افزایش پرخاشگری و مؤلفه‌های آن در افراد با سابقه کاری بالا را نشان می‌دهد ($P < 0.05$) (جدول ۶).

ارتباط مثبت و معنی‌داری بین میزان دوز دریافتی روزانه صدا در کارگران با مقیاس‌های پرخاشگری (مانند پرخاشگری کلامی، بدنی، خصومت و خشم) وجود دارد ($P < 0.05$) که بیشترین مقدار ارتباط متعلق به بعد خشم است ($r = 0.01, P < 0.001$) (جدول ۴).

نتایج همبستگی پیرسون (جدول ۴) نشان می‌دهد که همبستگی معنی‌داری بین سن افراد و سطوح پرخاشگری مانند خصومت، خشم و ... وجود دارد ($P < 0.001$). همچنین سابقه کاری در این بررسی نیز به عنوان عاملی شناخته می‌شود که سطوح پرخاشگری را افزایش می‌دهد و افراد با سابقه کاری بالاتر نمره بالاتری در خرده‌مقیاس‌های پرخاشگری دارند که این همبستگی در خرده‌مقیاس پرخاشگری کلامی و خصومت رابطه قوی‌تری دارد ($P < 0.001$).

جدول ۴. همبستگی بین مقیاس‌های پرخاشگری با میزان شدت دوز دریافتی صدا و سایر مؤلفه‌ها در کارگران

| مقیاس | پرخاشگری کلامی | پرخاشگری بدنی | خشم | خصومت | پرخاشگری کل |
|---------|----------------|---------------|-------|-------|-------------|
| R | ۰/۱۳۱ | ۰/۱۶۰ | ۰/۲۲۶ | ۰/۱۳۹ | ۰/۱۸۹ |
| P-value | ۰/۰۳۰ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۱۰ | ۰/۰۲۰ | ۰/۰۱۰ |
| R | ۰/۴۶۷ | ۰/۴۱۷ | ۰/۲۸۸ | ۰/۲۶۴ | ۰/۴۰۱ |
| P-value | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ |
| R | ۰/۴۱۶ | ۰/۳۹۲ | ۰/۱۷۴ | ۰/۳۹۳ | ۰/۳۹۴ |
| P-value | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ | ۰/۰۰۱ |

*Statistically significant less than < 0.05

**Statistically significant less than < 0.01

جدول ۵. ارتباط بین مؤلفه‌های پرخاشگری کارگران با میزان و شدت صدا در محیط کار

| متغیر | Coefficient | Standard Error | 95% confidence interval | P-value |
|----------------|-------------|----------------|-------------------------|---------|
| پرخاشگری بدنی | ۰/۱۹۱ | ۰/۰۷۴ | ۰/۰-۰۴۴/۳۳۹ | *۰/۰۱۱ |
| پرخاشگری کلامی | ۰/۱۵۶ | ۰/۰۷۵ | ۰/۰۰۸-۰/۳۰۴ | *۰/۰۳۹ |
| خشم | ۰/۲۳۶ | ۰/۰۶۴ | ۰/۰-۱۰۸/۳۶۳ | **۰/۰۰۱ |
| خصوصیت | ۰/۱۲۰ | ۰/۰۵۴ | ۰/۰۱۳-۰/۲۲۸ | *۰/۰۲۸ |
| پرخاشگری کل | ۰/۰۵۷ | ۰/۰۱۸ | ۰/۰-۰۲۰/۰۹۴ | **۰/۰۰۳ |

*Statistically significant less than 0.05

**Statistically significant less than 0.01

جدول ۶. ارتباط بین مؤلفه‌های پرخاشگری در کارگران با میزان سابقه کاری

| متغیر | Coefficient | Standard Error | 95% confidence interval | P-value |
|----------------|-------------|----------------|-------------------------|---------|
| پرخاشگری بدنی | ۰/۲۶۶ | ۰/۰۳۶ | ۰/۰۱۹-۰/۳۳۸ | *۰/۰۰۱ |
| پرخاشگری کلامی | ۰/۲۵۰ | ۰/۰۳۷ | ۰/۱۷۷-۰/۳۲۴ | *۰/۰۱۰ |
| خشم | ۰/۱۲۶ | ۰/۰۴۵ | ۰/۰۳۶-۰/۲۱۶ | *۰/۰۰۶ |
| خصوصیت | ۰/۳۴۵ | ۰/۰۵۱ | ۰/۲۴۴-۰/۴۴۶ | *۰/۰۰۱ |
| پرخاشگری کل | ۰/۹۸۹ | ۰/۱۴۶ | ۰/۷۰۰-۱/۲۷۰ | *۰/۰۰۱ |

*Statistically significant less than 0.05

با نتایج سایر پژوهش‌ها در مورد اثرات صدا بر عملکردها و آثار روانی افراد همسوست [۲۳، ۲۴]. افراد مسن و با سن بالاتر که با صداهای مزمن در محیط‌های کاری و غیرکاری مواجه‌اند سطوح بالاتری از حساسیت و خشونت را نسبت به جوانان و افراد کم‌سن‌وسال دارند. به‌طوری‌که بیشترین میزان تنش‌های رفتاری ناشی از صدا در سنین ۳۰ تا ۴۹ سال رخ می‌دهد و در سنین کمتر از ۳۰ و بیشتر از ۴۹ سال می‌تواند ناشی از ویژگی‌ها و خصوصیات شخصیتی باشد که در مسئولیت‌های خانوادگی و کاری ریشه دارد [۲۵، ۲۱]. نتایج پژوهش ما نیز با یافته‌های این پژوهش‌ها همسوست و همچنین نتایج آنها را تأیید می‌کند [۲۱].

یکی از اثرات احتمالی صدای بلند به صورت مزمن، که کماکان در مرحله پژوهش است، اثرات فیزیولوژیکی صدا از جمله تغییر آهنگ تنفس، تعداد ضربان قلب، فشارخون و همچنین سایر بیماری‌های قلبی است که به‌خوبی نشان می‌دهد با آزردهی صوتی کارگران در محیط‌های شغلی مرتبط است [۲۶، ۲۷]. نتایج این پژوهش نیز به‌خوبی اثرات مواجهه مزمن با صدا را بر آزردهی صوتی کارگران و به تبع آن بر سیستم گردش خون و قلب نشان می‌دهد و پژوهش‌ها این نتایج را تأیید می‌کند. در پژوهشی که Lee و همکاران (۲۰۰۹) در بوسان کره بر ۹۱۶ کارگر مرد در کارخانه تولید فلز به صورت آینده‌نگر انجام دادند و اثرات مواجهه مزمن با

بحث

نتایج این پژوهش به‌خوبی ارتباط بین سطوح و شدت صدای دریافتی توسط کارگران صنعت خودروسازی را با سطوح پرخاشگری (مانند خشم، خصومت) و تغییرات فیزیولوژیک (مانند فشارخون سیستولیک و دیاستولیک) نشان می‌دهد.

خشونت و پرخاشگری با سلامتی و رفتارهای نامطلوب افراد ارتباط تنگاتنگی دارد. به‌طوری‌که سازمان بهداشت جهانی خشم و پرخاشگری را جزء ۲۰ علت اصلی سال‌های از دست‌رفته عمر با ناتوانی (Disabled Age Lost Years) طبقه‌بندی کرده است [۱۹، ۲۰]. پژوهش‌های گوناگون نشان می‌دهد که خشم کلامی با میزان مواجهه با صدا ارتباط تنگاتنگی دارد که همسو با نتایج این پژوهش است [۲۲، ۲۱]. حدود ۶۳ درصد از افراد در مواجهه با صدا از درجاتی از خشم و عصبانیت ناشی از صدا رنج می‌برند و این در حالی است که این میزان در افراد سالم و غیرمواجهه‌دار به کمتر از ۴۰ درصد می‌رسد [۲۱]. آثار روان‌شناختی سروصدا بر حسب شخص، موقعیت مکانی و زمانی متفاوت است ولی به‌طور کلی محیط‌هایی با آلودگی صوتی با افزایش اختلالات در مکالمه، تفهیم مطالب، کم شدن فعالیت‌های مغزی و ناهماهنگی در کارهای فیزیکی همراه است که نتایج این پژوهش به‌نوعی

خود به خوبی نتیجه گرفت که ارتباط مثبت و معنی‌داری بین آزرده‌گی‌های ناشی از مواجهه با اصوات ترافیکی و افزایش ریسک فشارخون شریانی وجود دارد. همچنین ارتباط بین آزرده‌گی و ریسک بروز بیماری‌های ایسکمی قلبی را مشاهده کردند که هرچند در این پژوهش صداهای محیط کار بررسی شد، با این حال این پژوهش‌ها با نتایج پژوهش حاضر همسو بود [۳۳].

از محدودیت‌های این پژوهش می‌توان به فراهم نبودن امکان بررسی زنان به دلیل این که کارگران شاغل در محیط‌های صنعتی اغلب مرد هستند اشاره کرد. در پژوهش‌های آینده اختلاف بین دو جنس باید در نظر گرفته شود. همچنین با توجه به این که این پژوهش مقطعی است، امکان بررسی روند این تغییرات میسر نبود. لذا بررسی حالات روانی و تغییرات فیزیولوژیک کارگران در زمان‌های مختلف (پیگیری‌های بعدی) نیز در درک بهتر این ارتباط کمک‌کننده است.

نتیجه‌گیری

اثرات مواجهه مزمن با صدا در محیط‌های کاری با تغییرات فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و تغییرات شناختی مانند آزرده‌گی‌های صوتی و پرخاشگری ناشی از آن در کارگران همراه است که می‌توان با کنترل صدا از طریق وسایل حفاظت فردی و جمعی درد و رنج کارگران را کاهش و کیفیت زندگی آنها را افزایش داد.

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 پژوهش اعلام می‌کنند.

تعارض در منافع

بین نویسندگان هیچ‌گونه تعارضی در منافع وجود ندارد.

References

1. Fiedler PE, Zannin PH. Evaluation of noise pollution in urban traffic hubs—Noise maps and measurements. *Environmental Impact Assessment Review*. 2015 Feb 1;51:1-9.
2. Hunashal RB, Patil YB. Assessment of noise pollution indices in the city of Kolhapur, India. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*. 2012 Jan 1;37:448-57.
3. Frick K. Work environment dialogue in a Swedish municipality—strengths and limits of the Nordic work environment model. *Nordic journal of working life studies*. 2013 Feb 1;3(1):69.
4. Waye KP, Öhrström E. Psycho-acoustic characters of relevance for annoyance of wind turbine noise. *Journal of sound and vibration*. 2002 Feb 7;250(1):65-73.
5. Pawlaczyk-Łuszczynska MA, Dudarewicz AD, Waszkowska MA, Szymczak W, Śliwińska-Kowalska MA. The impact of low frequency noise on human mental performance. *Inter J Occup Med Environ Health*. 2005;18(2):185-98.
6. Korte C, Grant R. Traffic noise, environmental awareness, and pedestrian behavior. *Environment and Behavior*. 1980 Sep;12(3):408-20.
7. Smith A. A review of the non-auditory effects of noise on health. *Work & stress*. 1991 Jan 1;5(1):49-62.
8. Van Kempen EE, Kruize H, Boshuizen HC, Ameling CB, Staatsen BA, de Hollander AE. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: a meta-analysis. *Environmental health perspec-*

- tives. 2002 Mar;110(3):307-17.
9. Alimohammad I, Salimi F, Rahmani K, Soltani R, Ahmadi Kanrash F. Relationship between Smoking and Hearing Impairment of Automotive Industry Workers Exposed to Noise. *OCCUPATIONAL MEDICINE Quarterly Journal*. 2019;10(3):31-9.
 10. Motamedzade M, Ghazaiee S. Combined effects of noise and shift work on workers' physiological parameters in a chemical industry. 2003.
 11. Chang TY, Jain RM, Wang CS, Chan CC. Effects of occupational noise exposure on blood pressure. *Journal of occupational and environmental medicine*. 2003 Dec 1;45(12):1289-96.
 12. Pourabdiyan S, Ghotbi M, Yousefi HA, Habibi E, Zare MO. The epidemiologic study on hearing standard threshold shift using audiometric data and noise level among workers of Isfahan metal industry. *Koomesh*. 2009 Aug 15;10(4):253-60.
 13. De D. Robinowitz P. Noise in textbook of clinical occupational and environmental medicine. Rosen L, Stock, ED 2nd ed Philadelphia USA: Elsevier saunders. 2005:893.
 14. Boman E. Noise in the school environment-Memory and Annoyance (Doctoral dissertation, Byggetenskap). 2004.
 15. Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, Lopez-Barrio I, Fischer P, Öhrström E, et al. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and health: a cross-national study. *The Lancet*. 2005;365(9475):1942-9.
 16. Buss AH, Perry M. The aggression questionnaire. *Journal of personality and social psychology*. 1992 Sep;63(3):452.
 17. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison's principles of internal medicine 18E Vol 2 EB: McGraw Hill Professional; 2012.
 18. Alimohammadi I, Nassiri P, Azkhosh M, Hoseini M. Factors affecting road traffic noise annoyance among white-collar employees working in Tehran. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*. 2010;7(1):25-34.
 19. Rutherford A, Zwi AB, Grove NJ, Butchart A. Violence: a priority for public health?(part 2). *Journal of Epidemiology & Community Health*. 2007 Sep 1;61(9):764-70.
 20. Finkel EJ, DeWall CN, Slotter EB, McNulty JK, Pond Jr RS, Atkins DC. Using I³ theory to clarify when dispositional aggressiveness predicts intimate partner violence perpetration. *Journal of personality and social psychology*. 2012 Mar;102(3):533.
 21. Alimohammadi I, Nassiri P, Azkhosh M, Hoseini M. Factors affecting road traffic noise annoyance among white-collar employees working in Tehran. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*. 2010;7(1):25-34.
 22. Brouček J. Effect of noise on performance, stress, and behaviour of animals. *Slovak journal of animal science*. 2014;47(2):111-23.
 23. Constantinou E, Panayiotou G, Konstantinou N, Loutsiou-Ladd A, Kapardis A. Risky and aggressive driving in young adults: Personality matters. *Accident Analysis & Prevention*. 2011 Jul 1;43(4):1323-31.
 24. Saedpanah K, Saedpanah S, Salari S. Investigation of the effects of noise annoyance on the Sleep disturbance among workers of a textile industry. *OCCUPATIONAL MEDICINE Quarterly Journal*. 2017;9(4):73-82.
 25. Pathak V, Tripathi BD, kumar Mishra V. Evaluation of traffic noise pollution and attitudes of exposed individuals in working place. *Atmospheric Environment*. 2008 May 1;42(16):3892-8.
 26. Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. *Occupational medicine*. 2005 Jan 1;55(1):48-53.
 27. Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. *British medical bulletin*. 2003 Dec 1;68(1):243-57.
 28. Lee JH, Kang W, Yaang SR, Choy N, Lee CR. Cohort study for the effect of chronic noise exposure on blood pressure among male workers in Busan, Korea. *American journal of industrial medicine*. 2009 Jun;52(6):509-17.
 29. Fogari R, Zoppi A, Corradi L, Marasi G, Vansia A, Zanchetti A. Transient but not sustained blood pressure increments by occupational noise. An ambulatory blood pressure measurement study. *Journal of Hypertension*. 2001 Jun 1;19(6):1021-7.
 30. Kalantary S, Dehghani A, Yekaninejad MS, Omidi L, Rahimzadeh M. The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. *ARYA atherosclerosis*. 2015 Jul;11(4):215.
 31. Green MS, Schwartz K, Harari G, Najenson T. Industrial noise exposure and ambulatory blood pressure and heart rate. *Journal of occupational medicine.: official publication of the Industrial Medical Association*. 1991 Aug;33(8):879-83.
 32. Babisch W, Pershagen G, Selander J, Houthuijs D, Breugelmans O, Cadum E, Vigna-Taglianti F, Katsouyanni K, Haralabidis AS, Dima-

kopoulou K, Sourtzi P. Noise annoyance—a modifier of the association between noise level and cardiovascular health?. *Science of the total environment*. 2013 May 1;452:50-7

33. Ndrepepa A, Twardella D. Relationship between noise annoyance from road traffic noise and cardiovascular diseases: a meta-analysis. *Noise and Health*. 2011 May 1;13(52):251.