

بررسی اثرات سر و صدای زیان‌آور شغلی ناشی از فرآیند فولادی بر مؤلفه‌های روانی و شناختی شاغلین در صنایع فولادی اصفهان

هادی علیمردی^۱، مهسا نظری^۱، رضا جعفری ندوشن^۱، علیرضا آجدانی^۲

^۱گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، یزد، ایران، ^۲پزشک عمومی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۹/۰۶/۳۱ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۳۰

چکیده

زمینه و هدف: اختلالات روانشناختی ناشی از صدا شامل اضطراب، استرس، بی‌قراری، اختلال در خواب و اختلال در عملکرد ذهنی و پردازش اطلاعات می‌باشد. آلودگی صوتی علاوه بر اثرات سوء بر سلامت جسمی افراد به لحاظ کیفی نیز می‌تواند شرایط آزاردهنده ای برای افرادی که در معرض آن قرار دارند ایجاد نماید. هدف از این مطالعه تعیین و بررسی اثرات سر و صدای زیان‌آور شغلی ناشی از فرآیند فولادی بر مؤلفه‌های روانی و شناختی شاغلین در صنایع فولادی اصفهان بود.

روش بررسی: این مطالعه پژوهشی از نوع مورد شاهدهی است. به منظور بررسی رابطه متغیرها، اختلالات ناشی از سر و صداهای صنعت فولادی در ۱۰۰۰ نفر از شاغلین صنعت فولاد اصفهان در سال ۱۳۹۹ انجام شده است. نمونه‌گیری به صورت تصادفی انجام شد و کلیه نمونه‌های گروه کنترل نیز از نظر ویژگی‌های دموگرافیک با گروه مواجهه یافته همسان‌سازی شدند. ابزارهای این مطالعه پرسش‌نامه DASS، CPI، تیپ‌های شخصیتی را تکمیل کردند و برای به دست آوردن سر و صدای عینی از روش اندازه‌گیری استاندارد ۹۶۱۲ استفاده شد. داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از آزمون‌های آماری کای اسکور، تی مستقل و فیشر، تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: بر اساس یافته‌های پژوهش عامل سن بر روی افسردگی، عامل وضعیت تأهل بر روی اضطراب و عامل نوبت‌کاری بر روی میزان استرس کارکنان اثرگذار معنی‌داری نشان داد ($p < 0/05$). اختلاف معنی‌داری در متغیرهای اضطراب و افسردگی بین دو گروه مورد و شاهد مشاهده نشد ($p < 0/05$)، اما میانگین متغیر استرس در گروه مورد ($1/66 \pm 14/40$) به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد ($1/59 \pm 12/89$) بود ($p < 0/001$). این موضوع نشان دهنده اثرگذار تراز شدت صوت بر روی افزایش میزان استرس کارگران است.

نتیجه‌گیری: بر اساس یافته‌ها می‌توان نتیجه گرفت با توجه به ارتباط مثبت و معنی‌دار بین تراز شدت صوت و مؤلفه‌های شناختی و ذهنی در گروه مورد، لازم است اقدامات پیشگیرانه مؤثر جهت جلوگیری از آسیب‌های روانی و حفظ سلامت کارگران در این صنعت صورت گیرد.

واژه‌های کلیدی: استاندارد ۹۶۱۲، سر و صدا، صنعت فولاد، پردازش شناختی، افسردگی، تیپ شخصیتی

*نویسنده مسئول: مهسا نظری، یزد، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای

Email: nazarimahsa95@yahoo.com

مقدمه

سروصدا به عنوان یک آلاینده محیطی، در ارتباط با فعالیت‌های گوناگون بشری و برقراری تماس ضروری بین انسان و دنیای اطراف آنها به وجود می‌آید (۱). امواج صوتی یکی از عوامل ضروری در زندگی روزمره و فعالیت‌های شغلی به حساب می‌آیند، اما در پاره‌ای از موارد و در شرایط خاص شنیدن این امواج خوش‌آیند نیست. آن دسته از امواج صوتی که به‌طور ناخواسته در محیط منتشر می‌شوند و برای شنوایی آزاردهنده هستند، سروصدا یا آلودگی صوتی نامیده می‌شوند (۲ و ۳). سروصدای شغلی (noise Occupational) نوعی آلودگی صوتی است که در محل کار با آن مواجه هستیم و از کنترل و مدیریت کارفرما و پرسنل خارج است. شواهد قوی نشان می‌دهد که آلودگی صوتی شغلی یک عامل خطر نامطلوب برای سلامتی انسان است (۴ و ۵). درواقع صدا به‌عنوان یکی از مهم‌ترین عامل بیماری‌های شغلی و نیز دومین عامل جراحات شغلی خود گزارشی در محیط کار معرفی شده است، زیرا در صنایع تولیدی به دلیل وجود ماشین‌آلاتی با دور بالا و حرکت‌های مکانیکی با سرعت بالا اثرات زیان‌بار ناشی از سروصدا بیشتر بروز می‌کند (۶). در سطح جهان، میزان کم شنوایی (بیش از ۴۰ دسی‌بل) به علت‌های گوناگون در دو دهه گذشته از سال ۱۹۹۵ تا ۲۰۱۸ از ۱۲۰ به ۴۶۶ میلیون نفر افزایش یافته است (۷)، تقریباً یک سوم افراد بالای ۶۵ سال از کم شنوایی رنج می‌برند و در صورت عدم اقدام به مراقبت و درمان به‌موقع، احتمالاً در سال‌های آینده تعداد افرادی که دارای کم شنوایی

هستند افزایش می‌یابد (۸). بر اساس آمار منتشرشده در سال ۲۰۱۸ از سازمان WHO حدود ۴۶۶ میلیون نفر در کل جهان از کم شنوایی ناتوان‌کننده رنج می‌برند (۶/۱ درصد از جمعیت جهان) که حدود ۴۳۲ میلیون نفر (۹۳ درصد) از این افراد را بالغین و (۷ درصد) دیگر را کودکان تشکیل می‌دهند. طبق برآورد انجام شده به وسیله اداره ایمنی و بهداشت شغلی ۱۷ درصد از کارگران بخش تولید دچار اختلال شنوایی هستند. افت شنوایی ناشی از مواجهه با صدای محیط کار یکی از بیماری‌های مهمی است که می‌تواند ایمنی و کارایی فرد را تحت تأثیر قرار دهد، ولی اغلب اهمیت آن مورد غفلت واقع می‌شود (۹). بر اساس تخمین سازمان بهداشت جهانی WHO تعداد مبتلایان به کم شنوایی تا سال ۲۰۳۰ که به ۶۳۰ میلیون نفر خواهد رسید می‌باشد، حتی میزان این جمعیت ممکن است در سال ۲۰۵۰ به بیش از ۹۰۰ میلیون نفر برسد (۳). هزینه‌های ناشی از افت شنوایی در اثر مواجهه با صدا بالاتر از حد مجاز TLV بسیار بالا است، به‌عنوان مثال در کشوری مانند ایالات متحده این هزینه بالغ بر صدها میلیون دلار می‌باشد (۱۰). این آمار نشان‌دهنده بالا بودن تعداد افراد در معرض صدا و اهمیت این موضوع می‌باشد. بدون تردید می‌توان گفت صدا از معضلات اساسی دنیای صنعتی و جامعه شاغلین است و تعداد بسیار زیادی از افراد در محیط کار از آثار سوء ناشی از آن در مخاطره‌اند (۱۱). مواجهه با سروصدا همواره اثرات مخربی بر سلامت انسان داشته و این مطلب بیشتر از ۲۵۰۰ سال است که مشخص شده است (۱۳ و ۱۲). مشکلات ناشی از مواجهه با صدا تنها به بروز افت

شنوایی ختم نمی‌شود. به عنوان مثال افراد در معرض صدای بیش از حد، دو برابر بیشتر از افراد معمولی مشکلات خانوادگی دارند (۱۴).

هم‌چنین پاسخ بدن به سروصدا بسیار شبیه حالتی است که بدن به استرس پاسخ می‌دهد، که این امر در طول زمان، می‌تواند سلامتی را مختل کند (۱۶ و ۱۵). مواجهه طولانی مدت با سر و صداها منجر به از دست دادن شنوایی می‌شود. اکنون شواهدی وجود دارد که اذعان می‌دارد، استرس مرتبط با سروصدا (Stress Related-Noise) باعث مشکلات وسیع روحی - روانی و فیزیولوژیکی (از ایجاد حساسیت تا بیماری‌های قلبی) می‌شود. این در حالی است که تعداد افرادی که به وسیله سر و صدای محیط اطراف خود تحت تأثیر قرار می‌گیرند، روزانه رو به افزایش است (۱۸ و ۱۷). مواجهه با صدا می‌تواند کارایی فرد را به‌خصوص در کارهای فکری نیز تحت تأثیر قرار دهد (۱۹). هم‌چنین سروصدای ناگهانی مانند یک اعلام‌گر هشدار، می‌تواند مغز را از چندین جهت که موجب فعال شدن پاسخ استرس می‌گردد، تحت تأثیر قرار دهد (۲۰). از جمله اثرات بهداشتی ناشی از سر و صدا شامل خلق بد، نداشتن تمرکز، ضعف و خستگی و عملکرد ضعیف (۲۱)، اختلال در مکالمه و ارتباطات کلامی، کاهش شنوایی، اختلال در خواب، اثرات قلبی - عروقی، تغییر در سطح فیزیولوژیکی - روانی و قلبی - عروقی، تغییر در سطح هورمون‌های استرس، سطح منیزیم خون، بروز تغییر در عملکرد سیستم ایمنی بدن، دستگاه معده‌ای - روده‌ای، کاهش بهره‌وری، افزایش حوادث،

تأثیر بر رفتار اجتماعی افزایش رفتارهای پرخاشگرانه، حالت‌های روانی، درماندگی و سردرگمی بسته به شرایط شغلی مختلف در افراد بروز می‌کند (۲۳ و ۲۲). آثار فیزیولوژیکی و روانی مواجهه با صدا بر انسان غالباً به تدریج ظاهر می‌شود و در درازمدت پیامدهای منفی روان‌شناختی آن بروز می‌کند (۲۶-۲۴). در بیان تفاوت‌های فردی نسبت به سر و صدا، می‌توان گفت که سر و صدا برای برخی از افراد ناخوشایندتر و آزاردهنده‌تر از دیگران است. عملکرد افراد دارای تیپ شخصیتی مضطرب بیش از عملکرد آن‌هایی که تیپ شخصیتی غیر مضطرب دارند، تحت تأثیر سروصدا قرار می‌گیرد (۲۷). صفات شخصیتی اولین راهنمای تشخیص وضعیت شناختی و عاطفی افراد بوده و بر نقش‌های عاطفی - اجتماعی و رفتارهای بین فردی یا شغلی افراد تأثیرگذار هستند (۲۸). از دیدگاه آیزنگ، علت اصلی تفاوت برون‌گرایان و درون‌گرایان، سطح انگیختگی مغزی آن‌ها است (۲۹). به عبارت دیگر، افراد درون‌گرا و برون‌گرا در کارکرد بخشی از مغز خود باهم تفاوت دارند (۳۰). از دیگر آثار صدا به عنوان یک عامل استرس‌زا شغلی اختلال در پردازش شناختی (زمان واکنش، توجه، درک علایم هشداردهنده) می‌باشد، چرا که کوچک‌ترین تأخیری در زمان واکنش افراد در مشاغل حساس می‌تواند منجر به افزایش احتمال حادثه‌پذیری و بروز خطرات جبران‌ناپذیری شود (۳۳-۳۱). افسردگی و اضطراب به‌شدت با یکدیگر رابطه دارند و اغلب این دو اختلال در کنار یکدیگر تجربه می‌شوند (۳۴). در زمینه سلامت

روان بین استرس و اضطراب تفاوت وجود دارد، استرس عکس العمل (reaction) نسبت به یک تهدید می‌باشد و اضطراب، پاسخ (response) به استرس ناشی از تهدید است (۳۵) و اگر فردی برای مدت طولانی در معرض استرس قرار گیرد دچار ناراحتی یا افسردگی (depression) می‌شود (۳۶). یکی از مقیاس‌های معتبر بررسی آثار فیزیولوژیکی و روانی ناشی از سروصدا به ترتیب در حوزه‌های پردازش شناختی و استرس و اضطراب، پرسش‌نامه‌های CPI و DASS^(۱) می‌باشد (۱۲). اندازه‌گیری شدت نشانه‌های اصلی افسردگی، اضطراب، استرس و اختلال در پردازش اطلاعات شاغلین در معرض سروصدا زیان‌آور با استفاده از مقیاس‌های روان‌شناختی و ذهنی CPI و DASS سنجیده می‌شود (۳۸ و ۳۷). حالات خلقی و عاطفی نیز بر فرآیندهای شناختی تأثیر می‌گذارد، بسیاری از فرآیندهای شناختی ما نظیر توجه، یادگیری، حافظه، قضاوت، استنباط و تفسیر از حالات خلقی ما اثر می‌پذیرد (۳۹). منظور از تأثیر حالات خلقی بر الگوی پردازش این است که در حالت‌های خلقی متفاوت، اطلاعات به اشکال متفاوت پردازش می‌شوند (۴۰). وقتی کسی در یک حالت خلقی خاص قرار دارد به محرک‌ها، موضوعات، تصاویر و موقعیت‌هایی که از لحاظ عاطفی باحالت هیجانی او هم‌خوان هستند بیشتر توجه می‌کند، در نتیجه آن‌ها را عمیق‌تر پردازش کرده و بهتر می‌آموزد (۴۱).

تقریباً در تمامی فعالیت‌های شغلی سروصدا وجود دارد، اما در برخی از فعالیت‌ها انواع خاصی از مواد، صدا را به شکل شدیدتری تولید می‌کنند. شاغلین صنایع تولیدی، حمل و نقل، معدن، ساختمان‌سازی،

کشاورزی و نظامی بیشترین ریسک ابتلا به افت شنوایی ناشی از صدا را نسبت سایر شاغلین دارند (۴۳ و ۴۲). در صنایع فولاد به علت وجود تجهیزات و سیستم‌های خاص از جمله پمپ‌ها، کمپرسورها، کوره‌ها، موتورهای سیستم‌های دمنده هوا و برج‌های خنک‌کننده، کانال‌ها و دریچه‌های گاز و بخار، کوره‌های قوس الکتریکی، واحد نورد، فن‌ها مورد استفاده جهت تهویه، سروصدای بالایی سلامت شاغلین را تهدید می‌کند (۴۴).

وجود پژوهش‌های متعدد درباره تأثیرات ناشی از سر و صدا نشان می‌دهد که این عامل زیان‌آور می‌تواند سلامت شاغلین و مؤلفه‌های سلامت روان آن‌ها را تحت تأثیر قرار دهد. با توجه به فقدان پژوهشی که به بررسی اثرات ناشی از سر و صدای بالاتر از حد مجاز و تأثیرات فیزیولوژیکی، روانی و شناختی در محیط‌های صنعتی و تولیدی وجود دارد، تصمیم به انجام این پژوهش در مجموعه عظیم صنایع فولادی ایران گرفته شد تا بتوان به‌طور هم‌زمان تأثیر صدای زیان‌آور را بر ۹ مؤلفه روان‌شناختی و پردازش ذهنی افراد بررسی کرد. با توجه به این که در سال‌های اخیر وضعیت سروصدا و ناراحتی ناشی از آن افزایش یافته و بیشتر افراد به علت اختلالات شنوایی و ذهنی قادر به انجام تمرکز و فکر درست نبوده و بدین صورت در مؤلفه‌های روان‌شناختی شاغلین تغییراتی صورت گرفته است. از این رو این تحقیق با هدف تعیین و بررسی اثرات سروصدای

1-Depression, Anxiety, Stress, Scale

زیان‌آور شغلی ناشی از فرآیند فولادی بر مؤلفه‌های روانی و شناختی شاغلین در صنایع فولادی اصفهان صورت گرفت.

روش بررسی

این مطالعه پژوهشی از نوع مورد شاهدهی است، به منظور بررسی رابطه متغیرها، اختلالات ناشی از سروصداهای صنعت فولادی در ۱۰۰۰ نفر از شاغلین صنعت فولاد اصفهان در سال ۱۳۹۹ انجام شده است. جمعیت گروه مورد، کلیه کارکنانی بودند که سابقه کار بالاتر از ۱۰ سال داشته و در محل کار آن‌ها منابع صدا وجود داشت که شامل ۵۰۰ نفر بودند. جمعیت گروه شاهد نیز کارکنان واحدهای اداری بودند که دارای سابقه کار بیش از ۱۰ سال بوده و در محل کار خود در معرض صدا نبودند که شامل ۵۰۰ نفر بودند. روش کنونی حفاظت کارکنان در برابر صدا عمدتاً استفاده از وسایل حفاظت فردی شامل گوشی‌های حفاظتی می‌باشد، علت انتخاب کارگران با سابقه کار بیش از ۱۰ سال این است که بیشتر بیماری‌های شغلی بعد از ۱۰ سال مواجهه بروز می‌کنند (۴۵). در پژوهش‌ها بررسی افت شنوایی ناشی از صدا حداقل مدت‌زمانی که افت شنوایی قابل بررسی در آن رخ می‌دهد ۱۰ سال در نظر گرفته می‌شود (۴۶ و ۴۷).

در ابتدای تحقیق جهت طراحی پرسشنامه مذکور از صاحب پرسشنامه اجازه پذیرفته شد سپس افراد مورد مطالعه در صنعت توضیحاتی درباره موضوع و اهمیت تحقیق بیان شد و بیان گردید که شرکت در پژوهش اختیاری بود و به شرکت‌کنندگان

در پژوهش این اطمینان داده شد که اطلاعات به طور کامل محرمانه و تنها جهت اهداف مطالعه به کار گرفته می‌شود و هویت افراد در چارچوب موازین اخلاق در پژوهش محرمانه خواهد ماند.

در این مطالعه جهت حذف خطای ناشی از پیروگوشی و سابقه کار، میانگین سنی و سابقه کار گروه شاهد با مورد متناسب گردید و با استفاده از آزمون آماری تی برابر بودن آن‌ها مورد تأیید قرار گرفت تنها تفاوت دو گروه منتخب از نظر میزان مواجهه با صدا می‌باشد. همچنین در این مطالعه معیار ورود و خروج شامل پرهیز از دخالت دادن افرادی که سابقه ضربه به سر، مواجهه با ترومای صوتی، بیماری صرع، بیماری نورولوژیک و بیماری‌های شنوایی گوش از جمله عصبی، هدایتی و مختلط داشتند، خودداری شد. در این مطالعه، همواره اصول اخلاقی مدنظر قرار گرفت و از تمامی افراد رضایت‌نامه آگاهانه جهت شرکت در پژوهش دریافت شد.

جهت تعیین تعداد نمونه مطالعه از فرمول کوکران در فرمول ۱ با ضریب اطمینان ۰/۸۱ استفاده گردید.

$$n = \frac{\frac{z^2 pq}{d^2}}{1 + \frac{1}{N} \left[\frac{z^2 pq}{d^2} \right]}$$

n=حجم نمونه: N=حجم جمعیت آماری (حجم جمعیت شهر، استان)، t یا z=در صد خطای معیار ضریب اطمینان قابل قبول (مقدار z معمولاً ۱/۹۶ است)، p=نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین (مثلاً جمعیت مردان)، (q=1-p) = نسبتی از جمعیت فاقد صفت معین (مثلاً جمعیت زنان) و d=درجه اطمینان یا دقت

احتمالی مطلوب (d می‌تواند ۰/۱ یا ۰/۵ است)، معمولاً p و q را ۰/۵ در نظر می‌گیریم.

اندازه‌گیری تراز فشار صوت در محیط کار: در فاز اول تحقیق گروه‌های همگن از نظر مواجهه با صوت مشخص گردید و با توجه به شناسایی مکان‌های قابل توجه تولید صدا در هر شغل به اندازه‌گیری تراز فشار صوت پیوسته بر اساس استاندارد ۹۶۱۲ اندازه‌گیری شد، بدین‌صورت میزان مؤلفه‌های صوتی $L_{p,A,eqT}$ در هریک از گروه‌های شغلی مشخص شد. هنگامی که توصیف الگوها و وظایف کاری یک شغل دشوار باشد یا در صورتی که آنالیز دقیق وظایف کار عملی نباشد، روش استاندارد اندازه‌گیری ۹۶۱۲ مبتنی بر شغل مفیدترین روش است. روش اندازه‌گیری ISO9612 مورد تأیید سازمان حفاظت از محیط‌زیست به وسیله سه گروه دو نفری و به طور هم‌زمان در فاصله زمانی ۷:۳۰ تا ۱۴ و ۱۴ تا ۲۲ در واحدهای مختلف این صنعت اجرا شد (۴۸). در تعریف مشاغل بایستی دقت شود که مواجهه صوتی هر کارگر در یک شغل معین، نماینده و معرف مواجهه صوتی برای تمامی افراد همگن در آن گروه شغلی مشابه می‌باشد؛ این روش زمان بر بوده، ولی میزان عدم قطعیت کمتری را در نتایج ایجاد می‌کند (۴۹). از آنجایی که تغییرات صدا در این صنعت نسبت به گذر زمان بسیار پایین می‌باشد و در دسته صدای پیوسته قرار می‌گیرد، جهت اندازه‌گیری تراز فشار صدا از صداسنج CEL-440 که طبق دستور سازنده و با استفاده از کالیبراتور CEL-282 کالیبره شده است، استفاده گردید. جهت تقسیم‌بندی سالن‌های مختلف، مربعات مساوی (۱۰ متر در ۱۰ متر) مشخص شده و

در مرکز این مربعات نقاط اندازه‌گیری تراز فشار صوت بر اساس گروه‌های همگن شغلی مشخص شد. در هر نقطه اندازه‌گیری حداقل باید سه مرتبه اندازه‌گیری صدا را انجام داد و در نهایت عدد نهایی هر ایستگاه با میانگین‌گیری مشخص شد. در صورتی که ابعاد مربع تعیین شده در محلی واقع شود که تجهیزات کارگاهی در آن محل باشد آن نقطه به‌عنوان نقطه کور در نظر گرفته شده و از مجموع نقاط اندازه‌گیری حذف می‌شود (۵۱ و ۵۰).

در هنگام ارزیابی صدا، میکروفن صداسنج از سطوح انعکاسی مانند دیوارها یا ماشین‌آلات حداقل یک متر فاصله داشته و فاصله آن از سطح زمین ۵ فوت یا ۱/۵ متر بود همچنین جهت میکروفن صداسنج بر اساس استاندارد ۹۶۱۲ در موقعیت سر افراد قرار گرفت (۵۲). همچنین صداسنج به اندازه فاصله بازو از بدن اپراتور فاصله داشت و میکروفن صداسنج در زاویه ۹۰ درجه با منبع صدا قرار گرفت. خطایی تا ۶ دسی‌بل ممکن است در هنگام استفاده از صداسنج رخ دهد که عمدتاً ناشی از قرار گرفتن اپراتور در برابر منبع صدا می‌باشد (۵۲). میانگین تراز فشار صوت هر واحد با استفاده از نرم‌افزار SPSS با حد مجاز ملی صدا یعنی ۸۵ دسی‌بل مقایسه شد.

فرمول ۲: تعیین تراز معادل مواجهه با صدا برای کارگران در گروه مشابه مواجهه با صدا

$$L_{p,A,eq,Te} = 10 \cdot \log \left(\frac{1}{N} \sum_{n=1}^N 10^{\frac{1}{10} \times L_{p,A,eq,n}} \right) dB$$

$L_{p,A,eq,n}$: تراز فشار صوت پیوسته معادل در شبکه A

برای نمونه n ، $L_{p,A,eq,Te}$: تراز فشار صوت پیوسته

معادل در شبکه A، n: شماره نمونه شغل و N: تعداد کل نمونه‌های شغل

فرمول ۳: تراز مواجهه روزانه با صدا در شبکه A (LEX.8h) برای کارگران در گروه مواجهه

$$L_{EX, 8h} = L_{p, A, eq, T_e} + 10 \log \left(\frac{T_e}{T_o} \right) dB \text{ مشابه}$$

اندازه‌گیری وضعیت حالات روحی و پردازش ذهنی به همراه تعیین تیپ شخصیتی شاغلین با آزمون‌های (DASS, CPI)

اختلالات و ناراحتی ناشی از سر و صدا بر اساس سه سری از آزمون‌های زیر بررسی گردید. کلیه افراد واجد شرایط شرکت در مطالعه، در سه سری آزمون شرکت نمودند. آزمون‌های عملکرد ذهنی استفاده شده در این تحقیق شامل آزمون‌های استاندارد (از نظر روانشناسی) استرس - اضطراب DASS، پردازش ذهنی CPI و تیپ شخصیتی آیزنگ بود. هر یک از آزمون‌های عملکرد ذهنی در حالی که فرد در معرض صداهای بالاتر از 85 dB در گروه مورد و کمتر از حد مجاز در گروه شاهد قرار داشتند انجام گردید، همچنین سایر اطلاعات دموگرافیک شاغلین در پرسش‌نامه مجزا نیز (حاوی اطلاعات جمعیت شناختی سن، جنس، نوبت‌کاری، سابقه کاری، تحصیلات، وضعیت تأهل و محل اقامت) تمامی شرکت‌کنندگان جمع‌آوری گردید.

اولین آزمون‌ها شناختی (DASS: Depression Anxiety Stress) می‌باشد که جهت بررسی ۳ مؤلفه افسردگی، اضطراب و استرس استفاده شد، این آزمون شامل ۲۱ سؤال با مؤلفه‌های استرس (۷ سؤال)، اضطراب (۷ سؤال) و افسردگی (۷ سؤال)

است (۵۳). روایی و اعتبار این آزمون در ایران به وسیله سامانی و جوکار مورد بررسی قرار گرفته است و اعتبار بازآزمایی را برای مقیاس افسردگی، اضطراب و استرس به ترتیب برابر ۰/۷۶، ۰/۸۰ و ۰/۷۷ و آلفای کرونباخ را برای مقیاس افسردگی، اضطراب و استرس به ترتیب برابر ۰/۷۴، ۰/۸۱ و ۰/۷۸ گزارش شده است (۵۴). از آنجا که DASS-21 فرم کوتاه شده مقیاس اصلی (۴۲ سؤال) است، نمره نهایی هر یک از این خرده مقیاس‌ها باید ۲ برابر شود. شدت هر یک از خرده مقیاس‌های مقیاس افسردگی، اضطراب، استرس در بازه حداقل ۳۰ تا حداکثر ۸۱ می‌باشد و هرچه مجموع اعداد افسردگی، اضطراب و استرس بیشتر باشد نشان‌دهنده شرایط وخیم در حالات روحی شاغلین است (۵۵).

آزمون دیگر تحت عنوان پردازش ذهنی (CPI-Cognitive Processing Inventory) جهت کمک به روند تشخیص افتراقی (Differential) مورد استفاده قرار گرفت. در این آزمون شش حوزه عمومی (بینایی، شنوایی، پردازش متوالی/منطقی، مفهومی/انتزاعی، سرعت پردازش و توجه) جهت سنجش پردازش ذهنی - شناختی مورد بررسی قرار گرفت. نمره هر سؤال بر مبنای یک مقیاس پنج گزینه‌ای از یک تا پنج است که عدد یک نشان دهنده مشکل آشکار و عدد پنج نشان دهنده توانایی آشکار است و عدد سه برای نشان دادن مهارت متوسط یا وقتی است که ارزیابی در مورد پاسخ درست نامطمئن می‌باشد. میزان پایایی آزمون CPI از طریق همبستگی با روش باز آزمایی ۰/۹۲ حاصل از روش دو نیمه آزمون بین ۰/۸۰ تا ۰/۹۱ گزارش شده است. روایی CPI از طریق

همبستگی با شاخص پردازش جهانی بین ۰/۹۲ تا ۰/۹۵ است. روایی پیش‌بین با ۱۲ درصد خطای مثبت پیش‌بینی و ۱۰ درصد خطای منفی پیش‌بینی ۰/۷۸ گزارش شده است. این اطلاعات مؤید این است که آزمون مورد نظر از روایی و پایایی بسیار قوی برخوردار است (۱۲). نمره نهایی این پرسش‌نامه با جمع‌کردن تمامی خورده مقیاس‌های ذهنی نام برده شده در بازه ۴۰ تا ۲۰۰ می‌باشد و افزایش این عدد نشان دهنده ضعیف بودن تشخیص افتراقی و پردازش ذهنی در افراد است.

پرسشنامه تیپ شخصیتی ایزنگ از ۴۸ سؤال با پاسخ‌های دو گزینه‌ای بلی و خیر تشکیل شده است. پس از اجرای آزمون، پاسخ‌های جمع‌آوری شده، با سه کلید E، N و L مقایسه می‌شود و به هر پاسخی که شبیه کلید است یک نمره تعلق می‌گیرد. سپس با استفاده از جدول تبدیل نمرات خام به نمرات درصدی، رتبه درصدی آزمودنی در هر کلید به دست می‌آید. کلید L میزان دروغ‌گویی آزمودنی را نسبت به سؤالات آزمون می‌سنجد. کسب نمره تراز شده بیش از ۵۰ نشان‌دهنده گرایش آزمودنی به دروغ‌گویی و نمره کمتر از ۵۰، گرایش به راست‌گویی است. در صورت تأیید دروغ‌گویی آزمودنی، بایستی به صحت مقیاس‌های E، N نیز تردید کرد. کلید E میزان درون‌گرا یا برون‌گرا بودن آزمودنی را می‌سنجد. اگر آزمودنی نمره کمتر از ۵۰ به دست بیاورد، تمایل به درون‌گرایی و اگر نمره بیشتر از ۵۰ کسب کند، گرایش به برون‌گرایی دارد و کلید N میزان باثباتی یا محکم بودن آزمودنی را در

مقابل تحریک‌پذیری او از نظر هیجانی اندازه‌گیری می‌کند و نشانگر گرایش به روان رنجور خویی فرد است. چنانچه آزمودنی در این مقیاس نمره‌ای بیشتر از ۵۰ کسب نماید، گرایش به بی‌ثباتی دارد و اگر نمره او کمتر از ۵۰ باشد، گرایش به ثبات و محکم بودن او از نظر هیجانی دارد. در پژوهش‌های ایزنگ و همکاران و دانش و آزادی، پایایی آزمون تیپ شخصیتی ایزنگ به ترتیب ۰/۷۷ و ۰/۷۴ گزارش شده است. در مطالعه حاضر پایایی این ابزار با استفاده از ضریب آلفای کرونباخ، ۰/۸۶ به دست آمد (۵۷ و ۵۶).

داده‌ها، بر اساس نتایج پرسشنامه‌های تکمیل شده، تراز صداها‌ی اندازه‌گیری شده، نتایج شنوایی‌سنجی نتایج فرم‌های نتایج آزمون‌های عملکرد ذهنی (افراد و داده‌ها مطابق هر آزمون) استخراج گردید، جهت آنالیزهای با دستورالعمل هر آزمون، کدگذاری شد.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و آزمون‌های آماری دقیق فیشر، مجذور کای و تی مستقل تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

میانگین سنی کارگران گروه مورد و شاهد شرکت‌کننده در مطالعه دارای اختلاف 27 ± 2 و میانگین سابقه کار آن‌ها دارای اختلاف 21 ± 1 سال بود. همان‌طور که در جدول ۱ مشخص است، اختلاف معنی‌داری بین دو گروه از نظر سن، سابقه کار و وضعیت تأهل وجود ندارد ($p > 0.05$). این موضوع بیان می‌کند توزیع این متغیرها در دو گروه

یکسان است و نقش مخدوش‌گری در نتایج نهایی ندارند. بیش از ۹۰ درصد افراد حاضر در نمونه مرد بودند، همچنین تعداد زنان در گروه مورد به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد مشاهده شد ($p > 0/05$). ۱۰۰ نفر (۲۰ درصد) در نوبت روز، ۱۰۰ نفر (۲۰ درصد) در نوبت شب و ۳۰۰ نفر (۶۰ درصد) به شکل گردشی کار می‌کردند. همان‌طور که در جدول ۱ مشخص است توزیع تحصیلات و نوبت‌کاری در گروه مورد و شاهد یکسان نیست ($p > 0/05$). تیپ شخصیتی پرسنل نشان دهنده میزان برون‌گرایی بالا در گروه مورد می‌باشد که در گروه شاهد معکوس این حالت مشاهده شده است ($p > 0/05$).

نتایج حاصل از اندازه‌گیری و مقایسه میانگین آستانه شنوایی شاغلین در معرض صدا و نمونه‌های شاهد در جدول ۲ ارایه شده است. مقایسه میانگین آستانه شنوایی نمونه‌های در معرض صدا و نمونه‌های شاهد در فرکانس‌های مختلف نشانگر این مطلب است که به‌جز در فرکانس ۲۵۰ هرتز که در آن اختلاف معنی‌داری بین میانگین آستانه شنوایی دو گروه مورد و شاهد وجود ندارد، در تمام فرکانس‌های دیگر میانگین آستانه شنوایی نمونه‌های در معرض صدا بزرگ‌تر از نمونه شاهد می‌باشد. همچنین ۴۳/۶ درصد از افراد گروه مورد و ۱۰ درصد از افراد گروه شاهد در فرکانس‌های پایین دچار افت شنوایی می‌باشند که از نظر آماری این تفاوت معنی‌دار می‌باشد ($p < 0/001$). از سوی دیگر ۷۲/۲ درصد از افراد گروه مورد و ۳۷/۸ درصد از افراد گروه شاهد در فرکانس‌های بالا دچار افت شنوایی می‌باشند که از نظر آماری این تفاوت معنی‌دار است ($p < 0/001$).

جدول ۳ نتایج حاصل از رگرسیون ساده به منظور بررسی ارتباط بین زیر مقیاس‌های پرسشنامه DASS (افسردگی، اضطراب و استرس) و CPI (پردازش شناختی) در نقش متغیر وابسته با متغیرهای دموگرافیک، نوبت‌کاری و تیپ شخصیتی در نقش متغیرهای مستقل را نشان می‌دهد. در این بررسی جهت انتخاب متغیرهای مستقل تأثیرگذار در مدل از روش رگرسیون گام به گام استفاده شده است، همچنین برای هر معادله از بین همه متغیرهای دموگرافیک وارد شده در مدل رگرسیونی، تنها متغیرهای معنی‌دار در جدول گزارش شده‌اند. نتایج این جدول نشان می‌دهد از بین عوامل یادشده، عامل سن بر روی افسردگی، بینایی و شنوایی، عامل وضعیت تأهل بر روی اضطراب، عامل نوبت‌کاری بر روی میزان استرس، پردازش متوالی و پردازش منطقی کارکنان و در نهایت عامل تیپ شخصیتی بر میزان سرعت پردازش و توجه اثرگذاری معنی‌داری دارد ($p < 0/05$). به‌عنوان مثال با افزایش یک سال سن، نمره افسردگی به‌طور متوسط ۰/۰۴۹ واحد افزایش می‌یابد. همچنین افراد متأهل سطح اضطراب کمتری را نسبت به افراد مجرد تجربه می‌کنند، همچنین میزان اضطراب تجربه شده به وسیله یک فرد متأهل ۰/۰۵۶ کمتر از فرد مجرد است. افرادی که در نوبت‌های گردشی و شب‌کار می‌کنند، سطح استرس بیشتری نسبت به افراد روز کار تجربه می‌کنند و همین عامل بر سرعت پردازش و توجه به اطلاعات در موقع ضروری و هشدار اثرگذار است. تیپ شخصیتی درون‌گرا در گروه مورد حساسیت کمتری در برابر تغییرات سرعت پردازش و توجه دارند ($p < 0/05$).

جدول ۴ به مقایسه زیر مقیاس‌های پرسشنامه DASS (افسردگی، اضطراب و استرس) و CPI (پردازش ذهنی) بین دو گروه مورد و شاهد می‌پردازد. نتایج این بررسی تفاوت معنی‌داری را در نمره مؤلفه‌های افسردگی، اضطراب، بینایی، شنوایی، پردازش مفهومی بین دو گروه نشان نمی‌دهد ($p < 0.05$)، اما نمره استرس، پردازش متوالی، سرعت پردازش و توجه در گروه مورد به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد بود ($p < 0.001$) (جدول ۴). این موضوع نشان‌دهنده اثرگذاری تراز شدت صوت بر روی افزایش میزان استرس، پردازش متوالی، سرعت پردازش و توجه شاغلین در معرض سر و صدای بالاتر از حد مجاز است و لازم است تمهیدات کنترلی برای شاغلین در

معرض صدا جهت کاهش صدمه جسمی و روانی فراهم گردد. در شکل ۱ انواع مشاغل موجود در صنعت فولاد بر اساس میزان مواجهه با تراز فشار صوت دسته‌بندی شده‌اند. از چپ به راست گروه شاهد که با صدای مجاز (کمتر از ۸۵ dB) مواجهه دارند در سه گروه ابتدایی و همگن قرار گرفته‌اند (رنج صدا در این گروه از ۶۰ تا ۸۰ dB می‌باشد). ۴ گروه آخری موجود در سمت راست نشان از گروه مورد که در مواجهه با صدای بالاتر از حد مجاز ۸۵ dB و شرایط نامطلوبی صوتی قرار دارند (رنج صدا در این گروه از ۸۵ تا ۱۱۰ dB می‌باشد).

جدول ۱: مقایسه مشخصات دموگرافیک، نوبت‌کاری، سابقه کار و تیپ شخصیتی در دو گروه مورد و شاهد (داده‌ها به صورت درصد) فراوانی گزارش شده‌اند

متغیر	گروه	مورد (تعداد=۵۰۰)	شاهد (تعداد=۵۰۰)
جنسیت	مرد	۴۵۰ (۹۰)	۵۰۰ (۱۰۰)
جنسیت	زن	۵۰ (۱۰)	۰ (۰)
تحصیلات	زیر دیپلم	۰ (۰)	۵۰۰ (۱۰۰)
تحصیلات	دیپلم	۶۰ (۱۲)	۰ (۰)
تحصیلات	فوق دیپلم	۱۶۰ (۳۲)	۵۰۰ (۱۰۰)
تحصیلات	لیسانس و بالاتر	۲۸۰ (۵۶)	۰ (۰)
وضعیت تأهل	مجرد	۱۲۳ (۲۴/۶)	۱۱۷ (۲۳/۴)
وضعیت تأهل	متأهل	۳۷۷ (۷۵/۴)	۳۸۳ (۷۶/۶)
شیفت	روز	۴۳۰ (۸۶)	۱۰۰ (۲۰)
شیفت	شب	۵ (۱)	۱۰۰ (۲۰)
تیپ شخصیتی	گردشی	۶۵ (۱۳)	۳۰۰ (۶۰)
تیپ شخصیتی	درون‌گرا	۲۶۰ (۵۲)	۱۸۰ (۳۶)
تیپ شخصیتی	برون‌گرا	۲۴۰ (۴۸)	۳۲۰ (۶۴)
سن (سال) (انحراف معیار ± میانگین)		۳۵/۸۲ ± ۴/۴۱	۳۷/۸۲ ± ۴/۶۸
سابقه کار (سال) (انحراف معیار ± میانگین)		۱۱/۳۲ ± ۴/۲۵	۱۰/۲۶ ± ۶/۲۶

*آزمون دقیق فیشر، **آزمون کای اسکور، ***آزمون تی مستقل

جدول ۲: مقایسه میانگین آستانه شنوایی گوش چپ شاغلین گروه مورد و شاهد

فرکانس صدا (هرتز)	میانگین آستانه شنوایی (دسی بل)	سطح معنی داری
۲۵۰	مورد شاهد	۰/۱۲
۵۰۰	مورد شاهد	۰/۰۰۵
۱۰۰۰	مورد شاهد	۰/۰۲
۲۰۰۰	مورد شاهد	<۰/۰۰۱
۳۰۰۰	مورد شاهد	<۰/۰۰۱
۴۰۰۰	مورد شاهد	<۰/۰۰۱
۶۰۰۰	مورد شاهد	۰/۰۱
۸۰۰۰	مورد شاهد	<۰/۰۰۱

جدول ۳: نتایج رگرسیونی بررسی ارتباط بین مشخصات دموگرافیک با حالات خلقی پردازش ذهنی

متغیر وابسته	متغیر مستقل	ضریب رگرسیونی (β)	سطح معنی داری
افسردگی	سن	۰/۰۴۹	۰/۰۲۳
اضطراب	وضعیت تأهل	۰/۰۵۶	<۰/۰۰۱
استرس	نوبت کاری	۰/۰۴۹۳	<۰/۰۰۱
بینایی	سن	۰/۳۹۱	۰/۰۳۷
شنوایی	سن	۰/۳۵۱	۰/۰۵۹
پردازش متوالی/منطقی	نوبت کاری	۰/۰۴۵۵	<۰/۰۰۱
مفهومی/انتزاعی	نوبت کاری	۰/۰۵۶۱	<۰/۰۰۱
سرعت پردازش	تیپ شخصیتی	۰/۰۵۲۲	<۰/۰۰۱
توجه	تیپ شخصیتی	۰/۰۴۸۵	<۰/۰۰۱

*از بین متغیرهای دموگرافیک، تنها متغیرهای مستقل معنادار در جدول گزارش شده‌اند

جدول ۴: مقایسه‌ی مؤلفه‌های آزمون DASS و CPI در دو گروه مورد و شاهد

متغیر	شاهد (تعداد=۵۰۰)	گروه	مورد (تعداد=۵۰۰)	سطح معنی‌داری #
افسردگی	۱۳/۳۵±۱/۷۲		۱۵/۳۶±۱/۸۸	<۰/۰۰۲
اضطراب	۱۴/۳۴±۲/۱۱		۱۳/۵۶±۱/۶۵	۰/۱۲۰
استرس	۱۲/۸۹±۱/۵۹		۱۴/۴۰±۱/۷۱	<۰/۰۰۱
بینایی	۱۵/۳۵±۱/۸۸		۱۳/۳۶±۱/۲۷	۰/۴۴۵
شنوایی	۱۴/۳۴±۱/۶۵		۱۲/۵۶±۱/۱۵	۰/۹۵۵
پردازش متوالی/منطقی	۱۲/۸۹±۱/۵۹		۱۴/۴۰±۱/۷۱	<۰/۰۰۱
پردازش مفهومی/انتزاعی	۱۵/۳۵±۱/۹۱		۱۳/۳۶±۱/۶۱	۰/۵۵۶
سرعت پردازش	۱۲/۳۴±۱/۲۰		۱۵/۵۶±۱/۶۵	<۰/۰۰۱
توجه	۱۲/۸۸±۱/۵۹		۱۴/۴۰±۱/۷۱	<۰/۰۰۱

آزمون تی مستقل

بحث

مواجهه با صدا در صنایع مختلف از جمله صنایع فولادی اثرات مختلفی را در پی دارد که می‌توان به اثرات فیزیولوژیک، سایکولوژیک، نورولوژیک و اثر بر سرعت عملکردی اشاره نمود. صدا اثر خود را به دو صورت مستقیم از طریق آسیب روحی، روانی و جسمانی و یا غیرمستقیم از طریق نارضایتی شغلی به جا می‌گذارد، لذا هدف از این مطالعه تعیین و بررسی اثرات سر و صدای شغلی ناشی از فرآیند فولادی زیان‌آور بر مؤلفه‌های روانی و شناختی شاغلین در صنایع فولادی اصفهان بود.

بر اساس پژوهش‌های انجام شده در خصوص عوامل فیزیکی زیان‌آور در محیط کار شاغلین، صدا به عنوان یک عامل مخاطره‌آمیز شغلی، که میلیون‌ها کارگر در سرتاسر جهان از آن تأثیر می‌پذیرند اثبات شده است (۵۸). سروصدا دارای اثرات مختلفی است که می‌توان به اختلالات فیزیولوژیکی و روان‌شناختی ناشی از استر سوره‌های فیزیکی در بدن

اشاره کرد. اختلالات روان‌شناختی ناشی از صدا شامل؛ اضطراب، استرس، افسردگی، اختلال در خواب و اختلال در عملکرد ذهنی و پردازش اطلاعات (شناسایی محرک، گزینش پاسخ و برنامه‌ریزی پاسخ) می‌باشد (۵۹). نتایج مطالعه لوبیتز نیز نشان داد که میزان افسردگی می‌تواند در تغییر سرعت پردازش ذهنی مؤثر باشد که این مسئله در راستای مطالعه پردازش شناختی در شاغلین نوبت‌کار و روز کار می‌باشد (۶۰).

نتایج مطالعه گل محمدی با متد و صنعت مشابه نسبت به مطالعه حاضر (ISO9612) نشان می‌دهد، بیشتر از ۵۶ درصد شاغلین در معرض سر و صدای زیان‌آور هستند که به علت دستگاه‌ها و حجم بالای تولید در محدوده غیراستاندارد و غیرقابل کنترل می‌باشد (۶۱). دریافت‌های مطالعه فورمن که باهدف شناسایی عوامل مؤثر بر خستگی شغلی انجام گردید، نشان داده شد که کمبود خواب و فاکتورها محیطی مثل صدا، ارتعاش و دما بیشترین اهمیت را در ایجاد

اختلالات ذهنی و روانی در افراد دارد و از این نظر که صدا بر عملکرد و اختلالات ذهنی تأثیرگذار است با مطالعه حاضر همخوانی دارد (۶۲)، همچنین در مطالعه پگ آر جی به بررسی صدا بالا و پایین در نقاط مختلف و بروز اختلالات روانی، شخصیتی پرداخته شده است و نشان می‌دهد که تراز فشار صوت با میزان استرس و اضطراب افراد ارتباط معنی‌داری ندارد، ولی بین میزان افسردگی و تراز فشار صوت ارتباط معنی‌دار برقرار است که از این جهت با نتایج مطالعه کنونی همخوانی دارد (۱۶). در مطالعه‌ای دیگر از سعادتیان به بررسی تأثیرات هم‌زمان فیزیکی و روانی ناشی از سروصدا بر عملکرد ذهنی افراد پرداخته شده است که نشان می‌دهد سر و صدای بالا سبب عدم تمرکز و کاهش دقت و افزایش اضطراب در افراد شده و از این جهت هم‌سو با نتایج مطالعه حاضر است (۱۴). در یک مطالعه مروری انجام‌شده به وسیله صارمی، به بررسی عملکرد ذهنی نوبت‌کاران در معرض صدای زیان‌آور نسبت به نوبت‌کارانی که در محیط‌های بدون سر و صدا کار می‌کنند پرداخته شد و مشخص گردید که در نوبت‌کاران در معرض صدای مخاطره‌آمیز عملکرد ذهنی افت بیشتری دارد و نتایج این مطالعه در راستای مطالعه حاضر و تأیید کننده تأثیر نوبت‌کاری بر میزان عملکرد ذهنی و پردازش ذهنی افراد است (۶۳). نتایج این تحقیق در ارتباط با بروز افت شنوایی تأییدکننده نتایج پژوهش‌های مورتا و چن در صنعت است (۶۵ و ۶۴). در مطالعه آرنستن تحت عنوان "اعتبار سنجی میان فرهنگی مقیاس DASS

در چین" که از نظر نوع و روش مطالعه با مطالعه حاضر هم‌سو است، در یافته‌های مطالعه حاضر میزان اضطراب و استرس در گروه مورد در سطح بالایی قرار دارد، به عبارت دیگر می‌توان گفت در گروه مورد میزان افراد افسرده همراه اضطراب بالا نسبت به گروه شاهد بیشتر است (۲۰). تأثیر صدا و ارتعاش تمام بدن را در ایجاد استرس، در حین اجرای یک وظیفه‌ی شناختی در مطالعه جسیکا کا، مورد بررسی قرار گرفت. مشارکت کنندگان در حال انجام وظیفه منطقی و حافظه کوتاه مدت با صدا، ارتعاش یا به صورت توأم با هر دو (صدا و ارتعاش) مواجهه داشتند و مشخص شد که در مواجهه با صدا توأم با ارتعاش استرس به‌طور معنی‌داری افزایش یافته است و در نهایت نتیجه اصلی این مطالعه نشان داد که، وجود صدا و ارتعاش در محیط‌کاری شاغلین منجر به سخت و پراسترس شدن محیط‌کاری می‌شود و از آن جهت که صدا می‌تواند سبب افزایش استرس و تنش در محیط کاری شود با مطالعه حاضر هم‌راستا است (۲۱). در مطالعه‌ای دیگر به وسیله هوجسن به بررسی تفاوت‌های رفتاری از جنبه مدیریتی در مردان و زنان پرداخته شد و مشخص گردید که مدیران زن در مهارت‌های ارتباطی و پردازش ذهنی قوی‌تر از مردان عمل می‌کنند و در این خصوص این مطالعه هم‌خوانی با مطالعه حاضر ندارد (۶۶). این پژوهش به جهت آن که تأثیر سر و صدای زیان‌آور را در محیط صنعتی با استفاده از سه پرسش‌نامه در دو گروه مورد و شاهد مود بررسی قرار داده است، نوآورانه

می‌باشد چرا که تکمیل پرسش‌نامه‌ها و اندازه‌گیری سروصدا در محیط سخت‌کاری و جمعیت شاغلین نیازمند زمان و دقت فراوانی می‌باشد. در این مطالعه امکان تقسیم‌بندی افراد از نظر میزان وضعیت سروصدا وجود نداشت، ولی در برخی از پژوهش‌ها نشان داده شده است که سروصدا بالای ۱۰۰ دسی‌بل می‌تواند سبب بروز علائم شناختی نامناسب تا حد شود (۶۷) به طور کلی الگوی رفتاری نامناسب به عنوان یک پارامتر حیاتی کاملاً اثبات شده می‌تواند به طور مستقل خطر علائم شناختی نامناسب را افزایش دهد، همچنین در مطالعه حاضر قادر به تنظیم اثرات قرار گرفتن افراد در معرض سر و صدا خارج از زمان رسمی محیط کار نبودیم، اما در مطالعه‌ای دیگر نشان داده شده که سر و صداهای محیطی و خارجی می‌تواند بر یافته‌ها تأثیر بگذارد و با افزایش خطر ابتلا به علائم شناختی نامناسب همراه باشد (۶۸).

مطالعه حاضر با چند مزیت همراه بود ابتدا، در مطالعه حاضر روی جمعیت همگن مردان با دامنه سنی ۲۰-۵۸ سال انجام دادیم. دوم، یک شرکت فرآیندی فولادی شناخته شده در ایران است که به عنوان یکی از صنایعی برتر و سخت و زیان‌آور در کشورها محسوب می‌شود. در این صنعت سطح بالایی از سر و صدا وجود دارد بنابراین، کارگران این صنعت می‌توانند به عنوان یک جمعیت منحصر به فرد برای بررسی اثرات سطوح بالای سر و صدا بر روی علائم شناختی یا سایر بیماری‌ها انتخاب شوند.

همراه با نقاط قوت، محدودیت‌هایی در این مطالعه وجود داشت. همانطور که ذکر شده است تنها

عامل زیان آور محیط کار سروصدا نمی‌باشد و عوامل زیان آور دیگری نیز در این صنعت وجود دارد همچنین ما قادر به کنترل سر و صدا پس از ساعت رسمی کار در افراد نبودیم.

پیشنهاد می‌شود در پژوهش‌های آتی اندازه‌گیری سر و صدا شغلی بعد از انجام اقدامات اصلاحی در زمینه وسایل حفاظت فردی و کنترل سر و صدای پروسه تولید مجدداً بررسی شود و سایر پارامترهای روحی - روانی در غالب یک پرسش‌نامه جامع و ترکیبی در اختیار افراد قرار داده شود همچنین می‌توان این مطالعه را در صنایع مشابه نیز تکرار نمود.

نتیجه‌گیری

یافته‌ها نشان داد که بین سروصدای بالاتر از حد مجاز و مؤلفه‌های حالات خلقی و پردازش ذهنی، ارتباط مثبت و معنی‌داری وجود دارد، بدین معنی که سر و صدا در شاغلین گروه مورد که برون‌گرا هستند بیشتر از گروه شاهد بر مؤلفه‌های شناختی و ذهنی تأثیر می‌گذارد و تعادل متغیرهای این آزمون‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد، لذا به منظور ارتقای و کنترل مؤلفه‌های حالات خلقی و پردازش ذهنی لازم است که مدیران سازمان‌ها در هنگام اجرای آزمون‌های استخدامی در مصاحبه‌های قبل از استخدام متغیر ویژگی‌های شخصیتی افراد را مدنظر قرار دهند و افرادی جذب سازمان شوند که با توجه به ویژگی‌های

شخصیتی، آنان بتوانند سلامت شغلی بالاتری را در سازمان از خود نشان دهند.

تقدیر و تشکر

این مقاله مصوب مرکز تحقیقات دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد مرکز تحقیقات گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای با کد اخلاق IR.SSU.SPH.REC.1399.160 انجام شده است. نویسندگان مقاله حاضر از تمامی متخصصین و شاغلینی که در این پژوهش شرکت نمودند، قدردانی می‌کنند.

REFERENCES

1. World Health Organization, Urban traffic pollution; 1999; 71-88.
2. Wang LK, Pereira NC, Hung YT. Air pollution control engineering. Humana Press 2004; 1: 157-65.
3. Chemical Rubber Company (CRC). Urban traffic pollution; 1998.
4. Burgess M, Joseph L. Noise management for the building industry: Acoustics & Vibration Unit; 1999; 30.
5. Sayler SK, Rabinowitz PM, Galusha D, Sun K, Neitzel RL. Hearing protector attenuation and noise exposure among metal manufacturing workers. *Ear and Hearing* 2019; 40(3): 680-9.
6. Müller J, Janssen T. Impact of occupational noise on pure-tone threshold and distortion product otoacoustic emissions after one workday. *Hearing Research* 2008; 246(1-2): 9-22.
7. Ramsey T, Svider PF, Folbe AJ. Health burden and socioeconomic disparities from hearing loss: a global perspective. *Otology & Neurotology* 2018; 39(1): 12-6.
8. Ramos MD. Health-seeking behavior among older adults with hearing impairment. *Nursing and the Health Professions Journal* 2018; 3: 130.
9. Feder K, Michaud D, McNamee J, Fitzpatrick E, Davies H, Leroux T. Prevalence of hazardous occupational noise exposure, hearing loss, and hearing protection usage among a representative sample of working Canadians. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* 2017; 59(1): 92.
10. BakhshianShahrbabaki S, Nasirpour F, SaberSiahpous S. Hearing loss assessment of welders who referred to health center of fardis. *Alborz University Medical Journal* 2018; 7(1): 9-14.
11. Mohammadzadeh M, Ahmadi SH, Sekhavati E, Ahani-Jegar K. Noise pollution effect in flour factory on workers' hearing in Lamerd city. *Journal of Med Life* 2015; 8(Spec Iss 3): 208-211.
12. Smith A, Broadbent D. Non-auditory effects of noise at work A review of the literature. *Health & Safety Executive Journal* 1992.
13. Borg E. Physiological and pathogenic effects of sound. *Acta Oto-Laryngologica* 1981; 92(64-1): (81).
14. Cherminisoff P, Cherminisoff P. Industrial noise control. michigan. *Ann Environ Health* 2003; 58: 55-8.
15. Gerald W, Grumet MD. Pandemonium in the modern Hospital. *Mass Medical Journal* February 1993; 3: 11.
16. Pugh RJ, Jones C, Griffiths R. The impact of noise in the intensive care unit. *Intensive Care Medicine: Springer*; 2007; 942-9.
17. Sadeghi M, Kheyri S, Jafari dstenai A, Shahrani S. Sound level in a ten year period in shahrekord city. *Journal of Shahrekord Uuniversity of Medical Sciences* 2007; 8(4): 8.
18. Mbuligwe SE. Levels and influencing factors of noise pollution from small-scale industries (SSIs) in a developing country. *Environmental Management* 2004; 33(6): 830-9.
19. Handbook of acoustical measurements and noise control. New York: McGraw-Hill; 1991; 15-30.
20. Arnsten AF, Goldman-Rakic PS. Noise stress impairs prefrontal cortical cognitive function in monkeys: evidence for a hyperdopaminergic mechanism. *Archives of General Psychiatry* 1998; 55(4): 362-8.
21. Purdy S, Williams W. Development of the noise at work questionnaire to assess perceptions of noise in the workplace. *Journal of Occupational Health and Safety Australia and New Zealand* 2002; 18(1): 77-84.
22. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. World health organization occupational and environmental health team. Guidelines for community noise, 1999.
23. Safari Variani A, Nikpay A, Ghalenoie M, Emamjomeh M. Comparison of equivalent noise pollution and traffic noise index in different cities of Qazvin province (2010). *The Journal of Qazvin University of Medical Sciences* 2013; 16(4): 69-74.
24. Waye KP, Öhrström E. Psycho-acoustic characters of relevance for annoyance of wind turbine noise. *Journal of Sound and Vibration* 2002; 250(1): 65-73.
25. Pawlaczyk-Łuszczzyńska M, Dudarewicz A, Waszkowska M, Szymczak W, Śliwińska-Kowalska M. The impact of low frequency noise on human mental performance. *Int J Occup Med Environ Health* 2005; 18(2): 185-198.
26. Alimohammad I, Abolaghasemi J, Rahmani K. The effects of chronical noise-exposure on hearing ability, psychological and mental attitude of workers in automotive industry. *Tolooebehdasht* 2019; 18(1): 17-31.

27. Ljungberg JK, Neely G. Stress, subjective experience and cognitive performance during exposure to noise and vibration. *Journal of Environmental Psychology* 2007; 27(1): 44-54.
28. Moynihan LM, Peterson RS. A contingent configuration approach to understanding the role of personality in organizational groups. *Research in Organizational Behavior* 2001; 23: 327-78.
29. Eysenck HJ. Personality and experimental psychology: the unification of psychology and the possibility of a paradigm. *Journal of Personality and Social Psychology* 1997; 73(6): 1224.
30. Eysenck HJ. Biological basis of personality. *Nature* 1963; 199(4898): 1031-4.
31. Clark WW, Bohne BA. Effects of noise on hearing. *Jama* 1999; 281(17): 1658-9.
32. Moore PV, Lusk SL. Noise exposures: effects on hearing and prevention of noise induced hearing loss. *AAOHN Journal* 1997; 45(8): 397-410.
33. Suter AH, Von Gierke HE. Noise and public policy. *Ear and Hearing* 1987; 8(4): 188-91.
34. Januzzi JL, Stern TA, Pasternak RC, DeSanctis RW. The influence of anxiety and depression on outcomes of patients with coronary artery disease. *Archives of Internal Medicine* 2000; 160(13): 1913-21.
35. Lovibond PF. Long-term stability of depression, anxiety, and stress syndromes. *Journal of Abnormal Psychology* 1998; 107(3): 520.
36. Monroe SM, Simons AD. Diathesis-stress theories in the context of life stress research: implications for the depressive disorders. *Psychological Bulletin* 1991; 110(3): 406.
37. Habibi M, Dehghani M, Pooravari M, Salehi S. Confirmatory factor analysis of persian version of depression, anxiety and stress (dass-42): non-clinical sample. *Razavi International Journal of Medicine* 2017; 5(4).
38. Sahebi A, Asghari MJ, Salari RS. Validation of depression anxiety and stress scale (DASS-21) for an Iranian population. *Iranian Psychologists* 2005; 4(1): 299-313.
39. Forgas JP, Bower GH. Mood effects on person-perception judgments. *Journal of Personality and Social Psychology* 1987; 53(1): 53.
40. Clark MS, Isen AM. Toward understanding the relationship between feeling states and social behavior. *Cognitive Social Psychology* 1982; 73: 108.
41. Bower GH. How might emotions affect learning. *The Handbook of Emotion and Memory: Research and Theory* 1992; 3: 31.
42. Berger Elliott H. Noise control and hearing conservation: why do it. *The noise manual*. Fairfax, VA: American Industrial Hygiene Association Journal, 2000.
43. Goelzer B, Colin H. Hansen G. Sehrndt. Occupational exposure to noise: evaluation, prevention and control *Journal*, 2001.
44. Golmohamadi R, Aliabadi M, Darvishi E. Room acoustic analysis of blower unit and noise control plan in the typical steel industry. *Journal of Health and Safety at Work* 2013; 2(4): 41-50.
45. Peplowska B, Szeszenia-Dąbrowska N. Occupational diseases in Poland, 2001. *Int J Occup Med Environ Health* 2002; 15(4): 337-45.
46. Gijbels F, Jacobs R, Princen K, Nackaerts O, Debruyne F. Potential occupational health problems for dentists in Flanders, Belgium. *Clinical Oral Investigations* 2006; 10(1): 8-16.
47. Pankova V, Podol'skaia E. Risk of damaging effect of noise on the hearing organ. *Vestnik Otorinolaringologii* 1991(2): 30-3.
48. Madvari RF, Fereydoon L, Abbasi M, Monazzam MR, Madvari AF. Estimate of the percent reduction of the workers hearing loss by doing a training intervention based on basnef pattern. *Archives of Acoustics* 2019; 44(1): 27-33.
49. Arezes PM, Bernardo C, Mateus OA. Measurement strategies for occupational noise exposure assessment: A comparison study in different industrial environments. *International Journal of Industrial Ergonomics* 2012; 42(1): 172-7.
50. Golmohammadi R, Monazzam MR, Nourollahi M, Nezafat A, Momen Bellah Fard S. Evaluation of noise propagation characteristics of compressors in tehran oil refinery center and presenting control methods. *Journal of Research in Health Sciences* 2010; 10(1): 22-30.
51. Monazzam MR, Golmohammadi R, Nourollahi M, Momen Bellah Fard S. Assessment and control design for steam vent noise in an oil refinery. *Journal of Research in Health Sciences* 2011; 11(1): 14-9.
52. Crocker MJ. *Handbook of noise and vibration control*. John Wiley & Sons 2007; 2: 10.
53. Osman A, Wong JL, Bagge CL, Freedenthal S, Gutierrez PM, Lozano G. The depression anxiety stress Scales—21 (DASS-21): further examination of dimensions, scale reliability, and correlates. *Journal of Clinical Psychology* 2012; 68(12): 1322-38.

- 54.Samani S, Jokar B. Validity and reliability short-form version of the depression, anxiety and stress. *Virtual Journal* 2001; 1; 65- 77 .
- 55.Ronk FR, Korman JR, Hooke GR, Page AC. Assessing clinical significance of treatment outcomes using the DASS-21. *Psychological Assessment* 2013; 25(4): 1103.
- 56.Eysenck HJ, Eysenck SBG. Eysenck personality questionnaire-revised (EPQ-R) [Database record]. *APA PsycTests* 1993; 10: 1037.
- 57.Bowden S, Saklofske D, Van de Vijver F, Sudarshan N, Eysenck S. Cross-cultural measurement invariance of the Eysenck Personality Questionnaire across 33 countries. *Personality and Individual Differences* 2016; 103: 53-60.
- 58.Fouladi Dehaghi B, Nassiri P, Monazam MR, Ebrahimi Ghavam L, Abadi E, Farahani S. Noise-Induced Stress Assessment by Salivary Cortisol Measurement. *Jundishapur Journal of Health Sciences Occupational Health, Jundishapur J Health Sci* 2014; 6(3): e21719.
- 59.Alimohammadi I, Hajizadeh R, Mehri A, Sajedifar J, Sadat S, Gholampoor J, et al. The impact of traffic noise on mental performance considering complexity of activities .*Health and Safety at Work* 2015; 5(4): 37-46.
- 60.Lubitz AF, Eid M, Niedeggen M. Complainer profile Identification (CPI): properties of a new questionnaire on subjective cognitive complaints. *Aging, Neuropsychology, and Cognition* 2018; 25(1): 99-121.
- 61.Cutler D, Deaton A, Lleras-Muney A. The determinants of mortality, *Journal of Economic Perspectives* 2006; 20(3): 20.
- 62.Foreman J. Sound analysis and noise control. *Springer Science & Business Media Journal*, 2012.
- 63.Khani R, Saremi M, Rezapour T, Kavousi A, Shirzad H. Influence of traffic-related noise and air pollution on self-reported fatigue. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics Journal* 2015; 21(2): 193-200.
- 64.Morata TC, Engel T, Durão A, Costa TR, Krieg EF, Dunn DE, et al. Hearing loss from combined exposures among petroleum refinery workers. *Scandinavian Audiology* 1997; 26(3): 141-9.
- 65.Chen JD, Tsai JY. Hearing loss among workers at an oil refinery in Taiwan. *Archives of Environmental Health: An International Journal* 2003; 58(1): 55-8.
- 66.Hodgson J. Perceived importance of the personality characteristics of a successful manager : the relevance of the CPI, the 16PF and the concept of androgyny : a thesis presented in partial fulfilment for the requirements of the degree of Master of Arts in Psychology at Massey University, Massey University publisher, 1994.
- 67.Kuwahara K, Honda T, Nakagawa T, Yamamoto S, Akter S, Hayashi T, et al. Leisure-time exercise, physical activity during work and commuting, and risk of metabolic syndrome. *Endocrine* 2016; 53(3): 710-21.
- 68.Yu Y, Paul K, Arah OA, Mayeda ER, Wu J, Lee E, et al. Air pollution, noise exposure, and metabolic syndrome—A cohort study in elderly Mexican-Americans in Sacramento area. *Environment International* 2020; 134: 105269.

An Investigation on the Effects of Occupational Noise Caused by Harmful Steel Process on Psychological and Cognitive Components of Employees in Isfahan Steel Industry

Alimoradi H¹, Nazari M^{1*}, Jafari Nodoshan R¹, Ajdani A²

¹Department of Occupational Health Engineering, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran, ²Departments of General Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

Received: 21 Sep 2020

Accepted: 20 May 2021

Abstract:

Background & aim: Sound-induced psychological disorders include anxiety, stress and restlessness, sleep disturbances and impaired mental function and information processing. Noise pollution in addition to the adverse effects on the physical health of people in terms of quality can also create annoying conditions for people who are exposed to it. The aim of the present study was to determine and investigate the effects of occupational noise caused by harmful steel process on the psychological and cognitive components of employees in Isfahan steel industry.

Methods: The present research was a case-control study. In order to investigate the relationship between variables, disturbances caused by steel industry noise in 1000 employees of Isfahan steel industry in 2020 was completed. Sampling was done randomly. All samples in the control group were matched with the exposed group in terms of demographic characteristics. The instruments of this study were DASS questionnaire, CPI, personality types and the standard measurement method 9612 was used to obtain objective noise. The collected data were analyzed using Chi-square, independent t-test and Fisher tests.

Results: Based on the findings of the study, age factor on depression, marital status factor on anxiety and shift factor had a significant effect on staff stress ($p < 0.05$). There was no significant difference in anxiety and depression variables between case and control groups ($p < 0.05$), but the mean of stress variable in case group (66.1 ± 40.11) was significantly higher than control group (89.12 ± 59.1) ($p < 0.001$). This indicated that the intensity of the sound was more effective in increasing the stress level of workers.

Conclusion: Based on the findings, it can be concluded that due to the positive and significant relationship between sound intensity and cognitive and mental components in the case group, it is necessary to take effective preventive measures to prevent psychological harm and maintain workers' health in this industry.

Keywords: Standard 9612, Noise, Moods, Cognitive Processing, Depression, Personality Type

***Corresponding author:** Nazari M, Departments of Occupational Health Engineering, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences, Yazd, Iran

Email: nazarimahsa95@yahoo.com

Please cite this article as follows:

Alimoradi H, Nazari M, Jafari Nodoshan R, Ajdani A. An Investigation on the Effects of Occupational Noise Caused by Harmful Steel Process on Psychological and Cognitive Components of Employees in Isfahan Steel Industry. Armaghane-danesh 2021; 26(3): 387-405.