تأثیر صدا بر فشارخون و کاهش شنوایی در کارگران یکی از صنایع فولاد جنوب غرب کشور ایران

حسینعلی رنگ‌کوی[۱]، پیام رشنودی[۲]، آرمان امیری[۳]*، زهره شبگرد[۴]

چکیده

مقاله پژوهشی

زمینه و هدف: امروزه مشخص شده است که صدا علاوه بر افت شنوایی می‌تواند بر روی عملکردهای طبیعی فیزیولوژی بدن تأثیرگذار باشد. مطالعه حاضر با هدف تعیین تأثیر صدا بر کاهش شنوایی و فشارخون در کارگران یکی از صنایع فولاد جنوب غرب کشور ایران انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه بر روی ۵۴ نفر از کارگران صنعت فولاد انجام شد. برای تعیین تراز مواجهه صوتی و فشارخون به ترتیب از دزیمتری با استفاده از دستگاه صداسنج TES 1358 و دستگاه فشارسنج Beurer مدل BC16 استفاده گردید. جهت آنالیز آماری از نرم‌افزار آماری SPSS 24 در سطح معنی‌داری ۰/۰۵ استفاده شد.

یافته‌ها: بین میانگین افت شنوایی و تراز فشار صوت در دو گروه هدف و شاهد ارتباط معناداری وجود داشت ($P<۰/۰۵$). بر خلاف ارتباط معنی‌دار افت شنوایی با سن ($P<۰/۰۵$)، بین متغیر سابقه کار با افت شنوایی ارتباط معنی‌داری به دست نیامد ($P>۰/۰۵$). بین سن و سابقه کار با کاهش آستانه شنوایی در برخی فرکانس مورد بررسی رابطه‌ی معنی‌داری وجود داشت ($P<۰/۰۵$) همچنین بین میانگین فشارخون گروه هدف و شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده گردید ($P<۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد مواجهه با صدا موجب افزایش فشارخون در افراد گردید و با افزایش سن اثرات مواجهه با صدا تشدید می‌یابد؛ راهکارهای کنترلی نظیر کاهش تراز فشار صوت، برنامه‌های آموزشی و غربالگری منظم فشارخون کارگران جهت کاهش اثرات صدا توصیه می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: کاهش شنوای ناشی از صدا، صدا، تراز فشار صوت، افت شنوایی، فشارخون، صنعت فولاد

تاریخ دریافت: ۹۹/۰۸/۱۵

تاریخ پذیرش: ۹۹/۰۵/۱۳

ارجاع:
رنگ‌کوی حسینعلی، رشنودی پیام، امیری آرمان، شبگرد زهره. تأثیر صدا بر فشارخون و کاهش شنوایی در کارگران یکی از صنایع فولاد جنوب غرب کشور ایران. بهداشت کار و ارتقاء سلامت ۱۴۰۰; ۵(۴): ۳۹۹-۳۸۶.

[۱] گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران
[۲] گروه بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران
[۳] گروه بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران
[۴] گروه بهداشت حرفه‌ای، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز، اهواز، ایران
* (نویسنده مسئول: amiri7a18@gmail.com)

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

مقدمه

امروزه به دلیل گسترش صنعت و به تبع آن افزایش منابع تولید صدا تعداد افراد زیادی در معرض صدای بیشتر از حد استانداردهای پیشنهادی قرار دارند، به گونه‌ای که بر طبق آمار موجود حدود ۲ میلیون کارگر در کشور در معرض مواجهه با صدای بیشتر از حد مجاز ۸۵ دسی‌بل می‌باشند. همچنین گزارشی از اتحادیه اروپا اشاره می‌کند که حدود ۲۸ درصد از کارگران در معرض سروصدا به سطح تقریباً بین ۸۵ و ۹۰ دسی‌بل قرار دارند (۱،۲) صدا یک صوت نامطلوب، ناخوشایند، ناخواسته و گاهی اوقات آسیب‌رسان است، به عبارت دیگر سر و صدا مخلوطی از صوت‌های مختلف با طول موج‌ها و شدت‌های متفاوت است که ترکیب مشخص و معینی ندارد و برای گوش ناخوشایند است (۳). صدا یا صوت ناخواسته به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل فیزیکی زیان‌آور محیط‌های کار در اکثریت واحدهای صنعتی مطرح بوده و مشکلات بسیار زیادی را برای کارگران و کارکنان از جمله سطح ایمنی و کارایی فرد را تحت تأثیر قرار می‌دهد (۴). تحقیقات نشان می‌دهند صدا، تقریباً در تمام صنایع وجود دارد و اصولاً صنعتی را نمی‌توان یافت که از نظر آلودگی صوتی ایمن باشد (۵). ازجمله صنایع شاخص در این زمینه می‌توان به صنایع آهن و فولاد، ذوب فلز، چوب، نساجی، هوایی و شیمیایی اشاره کرد (۶). صنعت فولاد یکی از مهم‌ترین منابع تولید و توسعه اقتصادی کشور در زمینه‌های مختلف صنعتی، سازه‌ای و ساختمانی می‌باشد (۱،۵) اصولاً در صنایع فولاد صدای زیادی تولید می‌شود که این امر ناشی از نوع فرایند تولیدی و استفاده از تجهیزاتی شامل کمپرسور، ماشین‌آلات سنگ‌زنی، سنگ جت و چکش می‌باشد (۷،۸). اگرچه مطالعات اخیر نشان می‌دهند که عوامل متعددی در محیط کار از جمله سن، حلال‌های آلی، فلزات سنگین، سیگارکشیدن، فشارخون بالا، چربی خون منجر به کاهش شنوایی می‌شود، اما می‌توان گفت مهم‌ترین عامل کاهش شنوایی شغلی، صدای محیط کار می‌باشد (۹،۱۰). صدای بیش از حد استانداردهای پیشنهادی در محیط کار می‌تواند منجر به افت موقت شنوایی (TTS- Temporary threshold shift) و دائم شنوایی (PTS- Permanent threshold shift) گردد که به طور کلی به عنوان کاهش شنوای ناشی از صدا (NIHL- Noise-induced hearing loss) شناخته می‌شود (۱۱). افت شنوایی می‌تواند منجر به عدم درک صحیح و مؤثر نسبت به علائم هشداردهنده شده و در پی آن موجب افزایش ریسک وقوع حادثه خواهد شد (۱۲). افت شنوایی ناشی از صدا (NIHL) با کاهش شنوایی حسی-عصبی (SNHL- Sensorineural hearing loss) در مناطقی با فرکانس بالا (بین ۳۰۰۰ هرتز و ۶۰۰۰ هرتز) همراه است و بیشترین میزان کاهش شنوایی معمولاً در اطراف منطقه ۴۰۰۰ هرتز مشاهده می‌شود؛ این افت شنوایی معمولاً به صورت قرینه اتفاق می‌افتد (۱۳). NIHL اغلب در طول ۱۵-۱۰ سال اول مواجهه و در فرکانس‌های بالا رخ می‌دهد و عمدتاً از فرکانس ۴۰۰۰ هرتز شروع می‌شود ولی میزان آن بسته به عوامل مختلف فردی و محیطی متفاوت می‌باشد (۳). طبق مطالعات انجام شده در سال ۲۰۱۴، برآورد شده است که ۳۶۰ میلیون نفر در سراسر جهان دچار معلولیت شنیداری بوده‌اند و از دست‌دادن شنوایی به عنوان سیزدهمین عامل تحمیل‌کننده‌ی هزینه‌های بیماری‌هایی که منجر به ایجاد ناتوانی مادام‌العمر می‌شود، در نظر گرفته شده است به طوری که روزانه در سراسر دنیا چهار میلیون دلار خسارت وارد می‌کند (۱۴). NIHL علاوه بر تراز صدا به عوامل دیگری از جمله سن، جنس، رنگ چشم و پوست، محدوده فرکانسی صدا، مدت زمان مواجهه با صوت بستگی دارد (۱۵). یکی دیگر از اثرات احتمالی صدای بلند به صورت حاد یا مزمن، اثرات فیزیولوژیکی صدا بر افراد از جمله تغییر آهنگ تنفس، تعداد ضربان قلب، اختلال خواب و اضطراب، غیبت‌های استعلاجی، خستگی، کاهش راندمان و بهره‌وری، فشارخون و همچنین سایر بیماری‌های قلبی-عروقی می‌باشد (۱۵،۱۶). بر طبق نتایج تحقیقات انجام شده یکی از عوامل تأثیرگذار بر فشارخون که شیوع نسبتاً بالایی در بین

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

کارگران دارد، می‌تواند به دلیل مواجهه با صدای بالاتر از حد استانداردهای پیشنهادی باشد (۱۷،۱۸). بررسی‌های متعددی در خصوص تأثیر مواجهه شغلی با صدای بالاتر از حد مجاز بر سیستم قلبی عروقی و افزایش خون انجام شده است. نتیجه مطالعه‌ای که توسط Babisch در سال ۲۰۰۰ انجام شد نشان داد که مهم‌ترین پیامد بهداشتی ناشی از مواجهه طولانی مدت با صدا در محیط کار، افت شنوایی ناشی از صدا است؛ با این وجود در این مطالعه به اثر صدا بر فشارخون هم اشاره‌ای شده است (۱۹). مطالعه معتمدزاده و همکارانش نشان داد که مواجهه با صدای بالاتر از حد مجاز ۸۵ دسی‌بل موجب افزایش فشارخون سیستولیک و دیاستولیک می‌شود (۲۰). هرچند که در برخی مطالعات ارتباط معنی‌داری میان مواجهه با صدای بالاتر از ۸۵ دسی‌بل و فشارخون بالا گزارش نشده است (۲۱). مواجهه با صدای بالاتر از ۸۵ دسی‌بل در بسیاری از مشاغل وجود دارد از جمله این مشاغل صنعت فولاد می‌باشد. نتایج مطالعات اخیر انجام شده در صنعت فولاد و شرکت‌های مرتبط با آن نشان می‌دهد که مواجهه با صدا خارج محدوده مجاز شغلی می‌باشد (۲۲) بنابراین کارگران شاغل در این صنعت مستعد ابتلا به پیامدهای بهداشتی ناشی از مواجهه با صدای بالاتر از حد مجاز از جمله افت شنوایی و اثرات فیزیولوژی می‌باشند. با توجه به اهمیت و جایگاه نیروی انسانی به عنوان مهم‌ترین سرمایه صنایع مختلف، در راستای حفاظت و صیانت از نیروی کاری، این پژوهش با هدف تعیین تأثیر صدا بر میزان افت شنوایی فشارخون کارکنان یکی از صنایع فولاد غرب کشور ایران در جهت آگاه کردن افراد از عوارض ناشی از خطرات محیط شغلی‌شان و ایجاد حساسیت بیشتر در انجام اقدامات پیشگیرانه، انجام شده است.

روش کار

این مطالعه توصیفی تحلیلی به صورت مقطعی در سال ۱۳۹۸ در تعدادی از کارگاه‌های یکی از صنایع فولاد جنوب غرب کشور ایران که شامل کارگاه‌های تراشکاری، مکانیکی و ساخت و نوسازی می‌باشد، انجام شد. حجم نمونه با استفاده از معادله ۱ و مطالعات گذشته با ضریب اطمینان ۹۵ درصد و توان آزمون ۸۰ درصد ۲۹ نفر محاسبه گردید؛ که در این مطالعه حجم نمونه ۳۴ نفر در نظر گرفته شد. در این مطالعه ۲۰ نفر کارمند اداری نیز به عنوان نمونه شاهد و کل حجم نمونه ۱۵۰ نفر بوده است. نحوه و تعداد نمونه‌گیری در هر کارگاه نیز به صورت نمونه‌گیری طبقه‌ای تناسبی (Proportion allocation) توسط معادله ۲ محاسبه گردید. مطابق معادله ۲ در کارگاه مکانیکی ۸ نفر، کارگاه تراشکاری ۱۲ نفر و کارگاه جوشکاری و برشکاری ۱۴ نفر، به صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده در هر کارگاه انجام گرفت.

معادله ۱:

$$n = \frac{(Z_{1-\frac{\alpha}{2}} + Z_{1-\beta})^2}{(\frac{1}{2} ln \frac{1+r}{1-r})^2} + 3; r = 0.5$$

n=۲۹، N= ۱۵۰ (کل حجم نمونه)، N1=۳۶ (کارگاه مکانیکی)، N2=۵۲ (کارگاه تراشکاری)، N3=۶۲ (کارگاه جوشکاری و برشکاری)

معادله ۲:

$$\acute{n} = N_t \frac{n}{N}; t = 1,2,3$$

در این مطالعه، معیارهای ورود افراد به مطالعه شامل دارا بودن سلامتی جسمانی و روانی، عدم استعمال دخانیات، عدم مصرف الکل، عدم مصرف داروهای خواب‌آور و نداشتن سابقه بیماری قلبی، کلیوی، دیابت و فشارخون بوده است. برای بررسی شرایط ورود به مطالعه از اطلاعات به دست آمده به وسیله پرسشنامه خود اظهاری استفاده شد. جهت راستی آزمایی اطلاعات ارائه شده توسط افراد شرکت‌کننده در مطالعه، برخی از پرسشنامه‌ها به صورت اتفاقی انتخاب و اطلاعات درج‌شده در آن با اطلاعات موجود در پرونده سلامت کارگران مقایسه گردید. در مطالعه‌ی حاضر به منظور بررسی وضعیت فرآیندهای تولیدکننده صدا، ابتدا نقشه‌ای از سالن مورد نظر تهیه و جانمایی دستگاه‌ها در هر کارگاه شناسایی شد پس از بررسی‌های صورت گرفته از وضعیت آلودگی صوتی، برای

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

اندازه‌گیری میزان تراز فشار صدا، به اندازه‌گیری صدا با استفاده از دستگاه صداسنج مدل TES 1358 ساخت کشور تایوان مطابق با دستورالعمل ISO ®9612:2009 انجام شد (۲۳). برای اطمینان از کار اندازه‌گیری توسط دستگاه صداسنج ابتدا با مولد استاندارد دستگاه TES1358 کالیبره شد. در این پژوهش جهت اندازه‌گیری میزان تراز فشار صوت از روش شبکه‌ای استفاده شد. در این روش پس از تهیه‌ی نقشه‌ای ساده از محل مورد بررسی ابتدا سطح کارگاه‌ها متناسب با ابعادشان به ایستگاه‌های شطرنجی ۵ تا ۱۰ متری تقسیم شدند و پس از ایستگاه‌بندی این کارگاه‌ها به اندازه‌گیری میزان تراز فشار صدا در مرکز هر ایستگاه با استفاده از دستگاه صداسنج اقدام گردید. برای ارزیابی دقیق میزان تراز فشار صوت از تمام نقاط پر سروصدا که بالاتر از حد مجاز مواجهه شغلی (۸۵dB) بودند، آنالیز فرکانس‌های صوت انجام و با استاندارد (ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists) مقایسه شد (۲۴). به منظور محاسبه میزان مواجهه صدای دریافتی، به روش پایه شغلی، برای افراد جوشکار و برشکار به دلیل نوع صدای (پیوسته و نوبتی) موجود در طول یک نوبت‌کاری ۸ ساعته و برای افراد مکانیک، تراشکار و فرزکار به دلیل نوع صدای (پیوسته و یکنواخت) موجود به روش دزیمتری کوتاه مدت و در یک دوره کوتاه زمانی ۱۵ دقیقه در هر بار مواجهه دزیمتری انجام گردید و برای کل آن دوره دز دریافتی محاسبه شد؛ که به منظور تعیین دقیق تراز مواجهه صوتی (۲۵). پس از تنظیم دستگاه دزیمتر در شبکه A، دزیمتری برای هر کارگر که نماینده هر گروه شغلی بود انجام گردید و به سایر کارگران آن گروه تعمیم داده شد که با استفاده از رابطه (۱) به تراز معادل مواجهه صوت تبدیل شد (۲۴)

رابطه ۱:
$$D = 12.5 \times 8 \times 10^{\left(Leq - \frac{85}{10}\right)}$$

در این رابطه:Leq : تراز صوت معادل بر حسب dB، D: میزان دوز صدای دریافتی برحسب درصد

وضعیت شنوایی از طریق استخراج فاکتورهای شنوایی از برگه ادیوگرام پرونده‌های پزشکی افراد توسط افراد متخصص در این زمینه استخراج و مورد ارزیابی قرار گرفت. از آنجایی که جهت تعیین میزان افت شنوایی در اثر صدا لازم است ابتدا اثر سن حذف گردد لذا در این مرحله با استفاده از رابطه (۲) افت شنوایی ناشی از سن به دست آمد (۲۵).

رابطه ۲:
$$\text{مقدار کاهش بر اثر سن} = \frac{K}{1000} \times (N - 20)^2$$

این رابطه N سن افراد می‌باشد و مقدار K با استفاده از فرکانس تنظیمی دستگاه از جدول ۱ به دست آمد.

جدول ۱: ضریب تصحیح نسبت به فرکانس‌های مختلف

K	۴	۴/۳	۶	۸	۱۲	۱۴
فرکانس	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰	۶۰۰۰

جهت بررسی تأثیر صدا بر روی فشارخون ابتدا ۲۰ نفر از کارکنان بخش اداری شرکت به‌صورت نمونه‌گیری تصادفی ساده، به عنوان نمونه شاهد انتخاب شدند. در این آزمایش میزان فشارخون افراد مورد نظر قبل از مواجهه با صدای محیط کار در محیطی آرام با استفاده از دستگاه فشارسنج Beurer مدل BC16 اندازه‌گیری شد. جهت بررسی اثرات مواجهه مزمن با صدای محیط کار و تأثیر بر فشارخون کارگران، در معاینه بالینی در محل کار، فشارخون افراد در گروه مواجهه یافته (کارگران) و بدون مواجهه (شاهد)، طبق شرایط استاندارد اندازه‌گیری فشارخون در دو نوبت صبح (قبل از مواجهه با صدا) انجام پذیرفت. از آنجایی که وقفه‌ای طولانی بین زمان نهار و استراحت تا زمان مجدد شروع کار اتفاق می‌افتاد، جهت جلوگیری از تغییرات ناخواسته حاصل از این وضعیت اندازه‌گیری دوم در پایان وعده کاری صبح (نه در پایان روز

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

کاری) انجام شد. در آموزش عمومی به کارگران گفته شد که یک ساعت قبل از معاینه غذا، چای و قهوه مصرف نکنند. پس از آن با فشارسنج Beurer مدل BC16 دو بار با فاصله یک دقیقه فشارخون کارگر اندازه‌گیری شده و میانگین در فرم ثبت گردید (۲۶). اگر فشارخون سیستولیک از ۱۴۰ میلی‌متر جیوه و دیاستولیک از ۹۰ میلی‌متر جیوه بیشتر بود، بر طبق استانداردهای تعیین شده فشارخون بالا در نظر گرفته شد. به منظور آنالیز داده‌های جمع‌آوری شده، ابتدا نرمال بودن توزیع داده‌ها با استفاده از آزمون کولموگروف اسمیرنوف مورد بررسی قرار گرفت و در صورت نرمال بودن از آزمون‌های پارامتریک استفاده گردید. در این مطالعه از آزمون‌های آماری رگرسیون خطی، تی مستقل و همبستگی پیرسون در نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۴ با حدود اطمینان ۹۵ درصد استفاده گردید.

یافته‌ها

در این مطالعه افراد به دو گروه مختلف که شامل ۳۴ نفر کارگر به عنوان نمونه هدف (۸ نفر مکانیک، ۱۲ تراشکار و فرزکار و ۱۴ نفر برشکار و جوشکار) با میانگین سن و سابقه کار ۷/۴۸ ±۱۱/۳۶،۱۱/۵۸ و ۶/۸ و ۲۰ نفر کارمند اداری به عنوان نمونه شاهد با میانگین سن و سابقه‌ای کار ۲۹/۶±۵/۴۰، ۵/۸۴ ±۲/۶۲ مورد بررسی قرار گرفتند (جدول ۲). میانگین فشارخون سیستولیک و دیاستولیک گروه هدف و شاهد به ترتیب ۱۴۳/۵±۲۰، ۷۸/۸±۱۱/۳۲ و ۱۱۷/۳۸±۱۲/۳۲،۸۷/۷۳±۱۰/۷۸ بوده است (جدول ۲). نتایج حاصل از بررسی تراز معادل مواجهه ۸ ساعته و مقایسه آن با استاندارد پیشنهادی ACGIH (۸۵dB) مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه مقادیر میانگین، حداقل و حداکثر افت شنوایی ناشی از صدا در گوش راست و چپ و در حالت کلی در گروه هدف و شاهد محاسبه شد؛ این نتایج در جدول ۴ نشان داده شده است. نتایج حاصل از آنالیز آماری آزمون تی مستقل نشان داد بین افت شنوایی و تراز فشار صوت در گوش راست، چپ و حالت کلی هر یک از گروه هدف و شاهد رابطه معنی‌داری وجود نداشته است (P>۰/۰۵)؛ در حالی که بین افت شنوایی ناشی از صدا در گوش چپ، راست و حالت کلی بین گروه هدف با گروه شاهد ارتباط معنی‌داری وجود داشته است (P<۰/۰۵) (جدول ۴). با وجود عدم ارتباط معنی‌دار بین افت شنوایی با تراز صدا در هر یک از گروه هدف و شاهد، بین کاهش آستانه شنوایی در گوش چپ در فرکانس‌های ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ هرتز و همچنین فرکانس ۸۰۰۰ هرتز در گوش راست با سابقه کار رابطه‌ی معنی‌داری داشته است ($p<0.05$)؛ در این مطالعه مشاهده شد که در تمام فرکانس‌های مورد مطالعه به‌جز فرکانس ۳۰۰۰ هرتز در گوش راست، افت آستانه شنوایی با سن رابطه‌ی معنی‌داری داشت ($p<0.05$). با توجه به جدول ۳ نتایج حاصل از بررسی رابطه بین سن و سابقه‌ای کار با افت شنوایی ناشی از کار (NIHL)، بعد از تقسیم افراد به دو گروه نشان داد، رابطه معنی‌دار بین سن با افت شنوایی در گوش راست، چپ و حالت کلی می‌باشد؛ درحالی که تنها بین افت شنوایی و سابقه‌ای کار در گوش چپ رابطه معنی‌داری وجود داشته است (P<۰/۰۵). جهت بررسی ارتباط خطی آن‌ها با تراز فشار صوت از آزمون رگرسیون استفاده گردید که ارتباط خطی معنی‌داری بین سن و افت شنوایی و همچنین بین سابقه کار و افت شنوایی در گوش چپ مشاهده شد (P<۰/۰۵). این نتایج در جدول ۳ نشان داده شده است. در جدول ۵ همبستگی بین فشارخون سیستولیک و تراز فشار صوت در گروه هدف و شاهد و همچنین میانگین فشارخون بین دو گروه هدف و شاهد نشان داده شده است. نتایج نشان داد بین فشارخون سیستولیک و تراز فشار صوت در گروه هدف و شاهد ارتباط معناداری وجود داشته است (P>۰/۰۵) در حالی که بین فشارخون دیاستولیک و تراز فشار صوت در گروه هدف همانند فشارخون سیستولیک و دیاستولیک گروه شاهد، ارتباط معنی‌داری وجود نداشته است (P<۰/۰۵). همچنین با وجود ارتباط معنادار بین میانگین فشارخون گروه هدف و شاهد اختلاف با میانگین تراز فشار صوت (P<۰/۰۵) بین هر یک از گروه‌های هدف و شاهد با میانگین تراز فشار صوت ارتباط معنی‌داری وجود نداشته است (P>۰/۰۵) (جدول ۵).

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

جدول ۲: مشخصات دموگرافیک افراد مورد مطالعه

متغیر	گروه	گروه هدف تعداد	گروه هدف میانگین±انحراف معیار	گروه هدف بیشترین- کمترین	گروه شاهد تعداد	گروه شاهد میانگین±انحراف معیار	گروه شاهد بیشترین- کمترین
سابقه کاری	مکانیک	۸	۴/۷۳±۷/۸۸	۱۲-۱	۲۰	۲/۶۲±۵/۸۴	۸-۱
	تراشکار و فرزکار	۱۲	۳/۵۴±۹/۲۵	۱۴-۳			
	جوشکار و برشکار	۱۴	۸/۵۱±۱۴/۵۷	۲۹-۵			
	کل	۳۴	۶/۸۰±۱۱/۱۱	۲۹-۱			
سن	مکانیک	۸	۹/۵۷±۳۴/۳۸	۴۸-۲۳	۲۰	۵/۴۰±۲۹/۶	۳۹-۲۳
	تراشکار و فرزکار	۱۲	۶/۷۸±۳۶/۲۵	۵۳-۲۷			
	جوشکار و برشکار	۱۴	۶/۹۳±۳۸/۱۴	۴۷-۲۹			
	کل	۳۴	۷/۴۸±۳۶/۵۸	۵۳-۲۳			
فشارخون	سیستولیک	۳۴	۲۰/۳±۱۴۳/۵	۱۶۰-۱۰۰	۲۰	۱۲/۳۲±۱۱۷/۳۸	۱۳۰-۱۰۰
	دیاستولیک	۳۴	۱۱/۳۲±۷۸/۸	۱۰۰-۶۰	۲۰	۱۰/۷۸±۷۳/۸۷	۸۰-۶۰
شاخص توده بدنی (BMI)		۳۴	۳/۲۱±۲۳/۳۲	۲۷/۵۴-۲۰/۳۴	۲۰	۳/۴۸±۲۴/۴۲	۲۹/۶۴-۲۱/۶۷

بحث

این مطالعه با هدف بررسی افت شنوای ناشی از صدا و تأثیر آن بر روی فشارخون سیستولیک و دیاستولیک، در تعدادی از کارگران یکی از صنایع فولاد خوزستان انجام شد. با توجه به اینکه افراد حاضر در این مطالعه از لحاظ سن و BMI تفاوت معناداری با یکدیگر نداشتند و عاری از بیماری بودند، تأثیر این عوامل روی افت شنوایی و فشارخون کنترل شدند. از طرف دیگر با توجه به متوسط بودن بارکاری و نیز یکسان بودن زمان اندازه‌گیری متغیر فشارخون در گروه‌های مورد بررسی می‌توان گفت تا حدودی اثر عوامل مخدوش‌کننده میزان فعالیت فیزیکی و تغییرات فیزیولوژیک روزانه (ریتم سیرکادین) در بین گروه‌ها کنترل شدند (۲۷). عدم ارتباط بین صدا و فشارخون در مطالعات انجام گرفته عمدتاً به وجود عوامل مداخله‌گر فوق‌الذکر نسبت داده شده است. کاهش شنوایی ناشی از صدا یکی از شایع‌ترین مشکلات شنوایی در بزرگ‌سالان است به طوری که حدود ۳۰ درصد از علل کاهش شنوایی را در این گروه شامل می‌شود.NIHL یکی از مهم‌ترین بیماری‌های شغلی است که سالانه تعداد زیادی از شکایات شغلی را شامل می‌شود و علاوه بر ایجاد ناتوانی جسمی، روحی و فیزیولوژیکی برای فرد مبتلا، باعث پرداخت هزینه‌های زیادی بابت غرامت می‌شود به همین دلیل بار اقتصادی زیادی بر جامعه تحمیل می‌کند (۲۷,۲۸).

نتایج حاصل از آنالیز آماری این پژوهش نشان داد بین متغیرها افت شنوایی و تراز فشار صوت در گوش راست، چپ و حالت کلی هر یک از گروه‌های هدف و شاهد رابطه معنی‌داری وجود ندارد ($P>0/05$)؛ که این نتیجه‌ای به دست آمده می‌توانند به دلیل پایین بودن تراز فشار صوت در محیط مورد بررسی باشد به گونه‌ای در بین واحدهای مورد بررسی میانگین تراز فشار صوت تنها در واحد برشکار و جوشکار بیشتر از حد استاندارد پیشنهادی ACGIH می‌باشد که نتایج حاصل از بررسی میانگین افت شنوایی گوش راست و چپ در این واحد دارای بیشترین مقدار افت شنوایی ناشی از صدا می‌باشند؛ در همین راستا در سال ۱۹۹۶ موسسه ملی ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (NIOSH) گزارش داد که حدود ۳۰ میلیون از کارگرانی که در ایالات‌متحده آمریکا با میانگین تراز فشار صوت بیشتری از حدود مجاز استاندارد داشته که این امر منجر به از دست دادن شنوایی آن‌ها شده است(۲۹).

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

جدول ۳: رابطه بین سن و سابقه‌ای کار باNIHL (گروه هدف) به تفکیک گوش راست، چپ و حالت کلی

متغیر		سن				سابقه‌ای کار				
	گروه‌های سنی	تعداد	Mean±SD	r	*P-Value	**P-Value	سابقه‌ای کار	تعداد	Mean±SD	r	*P-Value	**P-Value
گوش راست	بالاتر از ۳۵ سال	۱۸	۱۳/۰۶±۸/۸۵	۰/۵۴۲	۰/۰۲۳	۰/۰۲۲	بالاتر از ۱۰ سال	۱۹	۱۲/۸۸±۸/۳۶	۰/۰۶۴	۰/۱۶۵	۰/۷۲۱
	کمتر از ۳۵ سال	۱۶	۱۰/۷۶±۱/۲۶				پایین‌تر از ۱۰ سال	۱۵	۱۰/۸۳±۲/۷۳			
گوش چپ	بالاتر از ۳۵ سال	۱۸	۱۳/۰۵±۵/۳۸	۰/۸۰۲	۰/۰۲۵	۰/۰۱۲	بالاتر از ۱۰ سال	۱۹	۱۲/۹۴±۵/۲	۰/۳۴۳	۰/۰۱۴	۰/۰۴۷
	کمتر از ۳۵ سال	۱۶	۱۱/۳۲±۵/۶۳				پایین‌تر از ۱۰ سال	۱۵	۱۱/۳۴±۳/۲۸			
حالت کلی	بالاتر از ۳۵ سال	۱۸	۱۱/۶۶±۵/۱۵	۰/۶۵۳	۰/۰۱۷	۰/۰۴۲	بالاتر از ۱۰ سال	۱۹	۱۱/۵۳±۴/۶۸	۰/۱۱۹	۰/۲۴۹	۰/۰۲۲
	کمتر از ۳۵ سال	۱۶	۱۰/۶۵±۱/۳۹				پایین‌تر از ۱۰ سال	۱۵	۱۰/۷۵±۲/۵۳			

* آزمون همبستگی پیرسون;** آزمون رگرسیون خطی

جدول ۴: نتایج مقایسه افت شنوایی ناشی از صدا در گوش راست و چپ و در دو گروه هدف و شاهد

متغیر	نمونه هدف				گروه شاهد				P^3	P^4
	تعداد	میانگین±انحراف معیار	بیشترین-کمترین	P^1	P^2	تعداد	میانگین±انحراف معیار	بیشترین-کمترین	P^1	P^2		
افت شنوایی در گوش راست	۳۴	۶/۵۱±۱۱/۹۸	۴۴/۹۶-۶/۵۹	۰/۴۷۵*	*۰/۶۳۹	۲۰	۱/۳۷±۵/۳۲	۶/۳۶-۰	۰/۵۶۳*	*۰/۷۴۲	*۰/۰۳۱	*۰/۰۳
افت شنوایی در گوش چپ		۴/۳۴±۱۲/۲۴	۲۴/۹۶-۶/۰۹	۰/۴۷۶*			۱/۵۱±۶/۱۲	۷/۷۸-۰	۰/۶۱۲*		*۰/۰۲۱	

* آزمون تی مستقل; ارزش p برای ۱: همبستگی با تراز فشار صوت،۲: همبستگی افت شنوایی کلی با ترازفشار صوت،۳: تفاوت میانگین بین هدف و شاهد در گوش مربوطه، ۴: تفاوت میانگین بین هدف و شاهد به صورت کلی

جدول ۵: مقایسه فشارخون سیستولیک و دیاستولیک با میانگین ترازفشار صوت بین گروه هدف و گروه شاهد

فشارخون	گروه	Mean±SD	بیشترین-کمترین	ارزش P [a]	r	ارزش P [b]
سیستولیک	هدف	۲۰/۳±۱۴۳/۵	۱۶۰-۱۰۰	*۰/۰۴۴	۰/۵۷۲	**۰/۰۳۴
	شاهد	۱۲/۳۲±۱۱۷/۳۸	۱۳۰-۱۰۰	*۰/۵۲۴	*۰/۳۷۸	
دیاستولیک	هدف	۱۱/۳۲±۷۸/۸	۱۰۰-۶۰	*۰/۰۴۴	۰/۴۳۴	**۰/۰۱۲
	شاهد	۱۰/۷۸±۷۳/۸۷	۸۰-۶۰	*۰/۹۲۵	*۰/۳۱۲	

a: همبستگی بین فشارخون در گروه مربوطه با ترازفشار صوت ;b تفاوت میانگین فشارخون بین دو گروه هدف و شاهد; *ارزش p برای آزمون همبستگی پیرسون; **ارزش p برای آزمون تی مستقل

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

عدم بروز افت شنوایی در دیگر گروه‌های کاری به دلیل کاهش میزان تراز فشار صدا کمتر از استاندارد پیشنهادی ACGIH و استاندارد ملی ایران در محیط شغلی آن‌ها می‌باشد که این نتیجه با نتایج به دست آمده از مطالعه‌ی onur celik و همکارانش همخوانی دارد در حالی که با مطالعه‌ی تاجیک و همکارانش (۳۰,۳۱) و همچنین با مطالعه Dube و همکاران، جعفری و همکاران همخوانی ندارد (۳۲,۳۳)؛ که می‌توان یکی از دلایل عدم همخوانی این پژوهش‌ها، بالا بودن میزان تراز فشار صوت در واحدهای مورد بررسی آن می‌باشد در حالی که در این مطالعه تنها در واحد جوشکاری و تراشکاری میانگین تراز فشار صوت بیشتر از حد استاندارد پیشنهادی می‌باشد. از سوی دیگر نتایج نشان داد که ارتباط معنی‌داری بین افت شنوای ناشی از صدا در گوش چپ، راست و حالت کلی بین گروه هدف با گروه شاهد وجود دارد که این نتایج با یافته‌ای پژوهش زارع و همکاران که بر روی آلودگی صوتی و افت شنوایی در یکی از صنایع نفت ایران انجام داده بودند، همخوانی دارد. در این پژوهش نیز مشخص گردید بین افت شنوایی و صدا در بین دو گروه هدف و شاهد ارتباط معناداری وجود داشته است (۳۴). بررسی افت شنوایی ناشی از صدا در مطالعه حاضر که بر روی ۳ گروه شغلی انجام شد، نشان داد که میزان افت شنوایی در گروه جوشکار و برشکار بیش از دیگر گروه‌ها بود که دلیل آن می‌تواند وابسته به عواملی از جمله بالاتر بودن میزان تراز فشار صوت و میانگین سن و سابقه کاری در گروه‌های مورد مطالعه باشد که با مطالعه گل‌محمدی و همکاران، حلوانی و همکاران و تاجیک و همکاران که در آن افزایش افت شنوایی در پی افزایش تراز فشار صوت و سن و سابقه کار نشان داده شده است مطابقت دارد (۳۰,۳۵,۳۶)

با وجود عدم ارتباط معنی‌دار بین افت آستانه شنوایی با تراز صدا در هر یک از گروه هدف و شاهد، بین کاهش آستانه شنوایی در گوش چپ در فرکانس‌های ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ هرتز و فرکانس ۸۰۰۰ هرتز در گوش راست باسابقه کار و همچنین در تمام فرکانس‌های مورد مطالعه به‌جز فرکانس ۳۰۰۰ هرتز در گوش راست، افت آستانه شنوایی با سن رابطه‌ی معنی‌داری داشته است. در همین راستا نتایج بررسی‌های متعدد نشان می‌دهد که افت شنوایی شغلی معمولاً از فرکانس‌های بالا یا اصوات زیر شروع می‌شود به طوری که کاهش شنوایی در فرکانس‌های ۴۰۰۰ هرتز بیشتر از فرکانس‌های ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز است به این معنی که نشانه‌های اولیه افت شنوایی در فرکانس‌های فراتر از حدود مکالمه رخ می‌دهد و در این مطالعه نیز در این فرکانس‌ها با این نتایج همخوانی داشته است (۲۴). در این پژوهش میانگین افت شنوایی ناشی از صدا در گوش چپ بیشتر از گوش راست بوده است که نشانگر حساسیت بیشتر گوش چپ نسبت به گوش راست است که در مطالعات دیگر نیز این یافته مشاهده شده است (۳۷). نتایج به دست آمده نشان می‌دهند که رابطه معناداری بین کاهش افت شنوایی و افزایش تراز فشار صوت، به میزان اندکی، فقط در گوش چپ کارگران قسمت جوشکاری و برشکاری دیده می‌شود؛ که می‌توان نتیجه گرفت که به دلیل اینکه محدوده تراز فشار صوت در محیط کاری تقریباً به میزان اندکی بیشتر از حد استاندارد بود که تنها باعث افت ناچیزی در گوش چپ شده است که با مطالعات Boger و همکاران، Zhang و همکاران و Win و همکاران که افزایش تراز فشار صوت باعث افزایش افت شنوایی در افراد شده است همخوانی ندارد (۳۸–۴۰). نتایج حاصل از بررسی رابطه بین سن و سابقه‌ای کار با افت شنوایی ناشی از کار (NIHL)، بعد از تقسیم افراد به دو گروه، نتایج به دست آمده نشان‌دهنده وجود رابطه معنادار بین سن با افت شنوایی در گوش راست، چپ و حالت کلی بوده است، درحالی که تنها بین افت شنوایی و سابقه‌ای کار تنها در گوش چپ معنی‌دار بوده است و بین سابقه‌ای کار و افت شنوایی ناشی از صدا در حالت کلی ارتباط معناداری وجود نداشته است (P>۰/۰۵) که این نتایج با یافته‌های به دست آمده از پژوهش leensen و همکاران collee و همکاران همخوانی دارد (۴۱,۴۲) در حالی که نتایج به دست آمده بین سابقه‌ای کار و افت شنوایی ناشی از صدا با

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

نتایج به دست آمده از پژوهش Barba و همکارانش همخوانی دارد (۴۳). نتایج آزمون همبستگی بین افت شنوایی ناشی از صدا با سن و سابقه‌ای کار نشان داد که در حالت کلی رابطه افت شنوایی با سن ارتباط مستقیم و مثبت r=۰/۶۵۳ قوی‌تری نسبت به رابطه‌ای سابقه‌ای کار با افت شنوایی r=۰/۱۱۹ دارد که این همبستگی بین افت شنوای ناشی از صدا و سن در گوش چپ با r= ۰/۸۰۲ دارای بیشترین مقدار می‌باشد که این نتایج با یافته‌های قربانی و همکاران همخوانی دارد (۴۴). نتایج مطالعه نشان داد بین فشارخون سیستولیک و تراز فشار صوت درگروه هدف ارتباط معناداری وجود داشت، در حالی که بین فشارخون دیاستولیک و تراز فشار صوت در گروه هدف همانند فشارخون سیستولیک و دیاستولیک گروه شاهد ارتباط معناداری وجود نداشت؛ که این نتایج با یافته‌های به دست آمده از پژوهش زمانیان و همکاران همخوانی دارد (۴۵) و همچنین با مطالعه‌ی لی و همکارانش که در بوسان کره بر روی ۵۳۰ کارگر مرد در کارخانه تولید فلز به صورت مطالعه‌ای آینده‌نگر انجام شد و به بررسی اثر مواجهه مزمن با سروصدا بر فشارخون پرداخت به این نتیجه رسیدند که میانگین فشارخون سیستولیک در گروه مواجهه یافته افزایش یافت، همخوانی دارد (۴۶) و همچنین در مطالعه‌ای چانگ و همکاران در طی یک مطالعه‌ای کوهورت آینده‌نگر به بررسی بروز فشارخون بالا و مواجهه سروصدا در مردان پرداختند به این نتیجه رسیدند که با افزایش تراز فشار صوت، فشارخون سیستولیک به مقدار بیشتری از فشارخون دیاستولیک افزایش می‌یابد همخوانی دارد (۴۷). نتایج به دست آمده نشان می‌دهد که به طور کلی بین میانگین فشارخون گروه هدف و شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت که این نتایج با یافته‌های به دست آمده از مطالعه‌ای یعقوبی و همکاران که بررسی تأثیر صدا بر روی فشارخون و ضربان قلب پرداختند و به این نتیجه رسیدند که تفاوت معناداری بیم فشارخون سیستولیک و دیاستولیک گروه هدف و شاهد وجود دارد، همخوانی دارد (۴۸). نتایج آزمون همبستگی بین میانگین تراز فشار صوت و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک در دو گروه هدف و کنترل نشان داد که در حالت کلی رابطه میانگین تراز فشار صوت با فشارخون سیستولیک ارتباط مستقیم و مثبت قوی‌تری نسبت به رابطه‌ای فشارخون دیاستولیک و میانگین‌تراز فشار صوت دارد که این همبستگی بین میانگین تراز فشار صوت با فشارخون سیستولیک در گروه هدف با r= ۰/۵۷۲ دارای بیشترین مقدار می‌باشد که این نتیجه‌ای به دست آمده با یافته‌های پژوهش‌های پیشین که بین نتیجه رسیدند که بیشترین تأثیرپذیری فشارخون مربوط به فشارخون سیستولیک در گروه مواجهه یافته با صدا همخوانی دارند (۴۵).

نتیجه‌گیری

با توجه به رابطه معنادار میان سن و سابقه‌ای کار (ارتباط در افت شنوایی در گوش چپ) با افت شنوایی و عدم رابطه معنادار میان افت شنوایی با تراز صدا و با وجود سطوح پایین‌تر از حدمجاز استاندارد تراز فشار صوت و همچنین تأثیر صدا بر روی سیستم فیزیولوژی افراد در این صنعت، می‌توان نتیجه گرفت که در صنایعی که افراد در آن با سطوح پایین‌تر از حدود مجاز استاندارد تراز فشار صوت مواجهه دارند، افزایش سن، سابقه کار و افزایش میزان مواجهه‌ای که در نتیجه آن صورت می‌گیرد، باعث افزایش بروز افت شنوایی و تأثیر بر روی سیستم فیزیولوژی بدن خواهد شد؛ بنابراین به منظور کاهش بروز NIHL و حفظ سلامت سیستم فیزیولوژی بدن لازم است تمام کارگران در معرض سروصدای بیش از ۸۵ دسی‌بل و یا کارگرانی که علی‌رغم پایین بودن تراز فشار صوت دارای سابقه کار و سن بالا هستند و همچنین مواجهه زیاد با صدا هستند، سالانه تحت کنترل و غربالگری قرار گیرند.

تقدیر و تشکر

این تحقیق توسط کمیته تحقیقاتی دانشگاه علوم پزشکی جندی‌شاپور اهواز با ۹۸s۶۹ ثبت و حمایت مالی شد. بدین‌وسیله پژوهشگران از همکاری مدیریت محترم صنعت فولاد و همچنین از کارکنان زحمت‌کش آن مجموعه که در راستای انجام این پژوهش صمیمانه همکاری نموده‌اند، تشکر و

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

قدردانی می‌نمایند.

مشارکت نویسندگان

طراحی پژوهش: پیام رشنودی

جمع‌آوری داده: زهره شبگرد

تحلیل داده و نگارش: آرمان امیری

اصلاح مقاله: حسینعلی رنگ‌کوی

منابع

1. Zhou F, Shrestha A, Mai S, et al. Relationship between occupational noise exposure and hypertension: A cross-sectional study in steel factories. Am J Ind Med. 2019; 62(11): 961–8.
2. Hojati M, … RG-M bihdāsht-i, 2016 U. Determining the noise exposure pattern in a steel company. Muhandisī-i bihdāsht-i ḥirfah/ī. 2016; 2(4): 1–8.
3. Rangkooy HA, Rashnuodi P, Monjezi Ali Salehy M, Bavandpour A. Evaluation of Noise-Induced Hearing Loss on the Workers of one of the Ahvaz Steel Companies. Jundishapur J Heal Sci. 2018; 10(1): 14258.
4. Roberts B, Seixas NS, Mukherjee B, Neitzel RLJAowe, health. Evaluating the risk of noise-induced hearing loss using different noise measurement criteria. 2018; 62(3): 295-306.
5. Kuang D, Yu YY, Tu C. Bilateral high-frequency hearing loss is associated with elevated blood pressure and increased hypertension risk in occupational noise exposed workers. PLoS One. 2019; 14(9): e0222135.
6. Lee PJ, Park SH, Jeong JH, et al. Association between transportation noise and blood pressure in adults living in multi-storey residential buildings. Environ Int. 2019; 132: 105101.
7. Sensogut C. Occupational noise in mines and its control-A case study. Polish J Environ Stud. 2007; 16(6): 939.
8. Kerketta S, Dash PK, Narayan LTP. Work zone noise levels at Aarti steel plant, Orissa and its attenuation in far field. J Environ Biol. 2009; 30(5): 903.
9. Lalwani AK, Liu Y-H, Weitzman MJAoOH, et al. Secondhand smoke and sensorineural hearing loss in adolescents. 2011; 137(7): 655-62.
10. Bainbridge KE, Hoffman HJ, Cowie CCJAoim. Diabetes and hearing impairment in the United States: audiometric evidence from the National Health and Nutrition Examination Survey, 1999 to 2004. 2008; 149(1): 1-10.
11. Golmohammadi R, Aliabadi M, Darvishi E. Room acoustic analysis of blower unit and noise control plan in the typical steel industry. MRJ. 2013; 2(4): 41-50.
12. Picard M, Girard SA, Simard M, et al. Association of work-related accidents with noise exposure in the workplace and noise-induced hearing loss based on the experience of some 240,000 person-years of observation. Accid Anal Prev. 2008; 40(5): 1644–52.
13. Win KN, Balalla NB, Lwin MZ, et al. Noise-induced hearing loss in the police force. 2015; 6(2): 134-8.

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

14. Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut MJAjoim. The global burden of occupational noise-induced hearing loss. 2005; 48(6): 446-58.
15. Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. Occup Med (Chic Ill). 2005; 55(1): 48–53.
16. Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. Br Med Bull. 2003; 68(1): 243–57.
17. Kalantary S, Dehghani A, Yekaninejad MS, et al. The effects of occupational noise on blood pressure and heart rate of workers in an automotive parts industry. ARYA atherosclerosis. 2015; 11(4): 215.
18. Rahimpour F, Jarahi L, Rafeemanesh E, et al. The effect of noise on blood pressure in the steel industry workers. medical journal of mashhad university of medical sciences. 2016; 59(2): 106-13.
19. Babisch W. Traffic noise and cardiovascular disease: epidemiological review and synthesis. Noise and health. 2000; 2(8): 9.
20. Motamedzade M, Ghazaiee S. Combined Effects of Noise and Shift Work on Workers' Physiological Parameters in a Chemical Industry. Avicenna Journal of Clinical Medicine. 2003; 10(1): 39-46.
21. Yousefi Rizi H, Hassanzadeh A. Noise exposure as a risk factor of cardiovascular diseases in workers. Journal of Education and Health Promotion. 2013; 2(1): 14-.
22. Golmohamadi R, Aliabadi M, Darvishi E. Enclosure design fornoise control of air blowerin a typical steel industry. Iran Occupational Health Journal. 2014; 11(2): 1-12.
23. ISO. Acoustics Determination of occupational noise exposure Engineering method. ISO9612: 2009; 2009.
24. Golmohammad R, Mohammadfam I. Noise and Vibration Engineering Golmohammadi. Hamedan: daneshjoo; 2011.
25. Ghotbi MR, Monzam MR KN. Evaluation of noise exposure and hearing loss Shadris spinning factory workers of Yazd using Task Base Methot. Iran Occupat Heal J. 2012; 8(3).
26. Degaute JP, van de Borne P, Linkowski P, et al. Quantitative analysis of the 24-hour blood pressure and heart rate patterns in young men. Hypertension. 1991; 18(2): 199–210.
27. Skogstad M, Johannessen HA, Tynes T, Mehlum IS, Nordby K-C, Lie A. Systematic review of the cardiovascular effects of occupational noise. Occup Med (Chic Ill). 2016; 66(1): 10–6.
28. Oleru UG, Ijaduola GTA, Sowho EE. Hearing Thresholds in an auto assembly plant: prospects for hearing conservation in an Nigerian factory. Int Arch Occup Environ Health. 1990; 62(3): 199–202.
29. Hong O. Hearing loss among operating engineers in American construction industry. Int Arch Occup Environ Health. 2005; 78(7): 565–74.

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]
[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

30. Tajik R, Ghadami A GFS of. noise pollution on hearing system among one metal industry wokers in Arak. J Tabibe Shrgh. 2008; 4(2): 293–301.
31. Çelik O, Yalçin Ş, Öztürk A. Hearing parameters in noise exposed industrial workers. Auris Nasus Larynx. 1998; 25(4): 369–75.
32. Dube KJ, Ingale LT, Ingale ST. Hearing impairment among workers exposed to excessive levels of noise in ginning industries. Noise Heal. 2011; 13(54): 348–55.
33. Jafari MJ, Karimi A, Haghshenas M. International Journal of Occupational Hygiene IJOH. Int J Occup Hyg. 2010; 2(2): 63–8.
34. Zare M, Nasiri P, Taheri SJS, et al. Noise pollution and hearing loss in one of Iran's oil industries. Hormozgan Med J. 2007; 11(2): 121–6.
35. Golmohammadi R, Amjad Sardrudi H, Dormohammadi A, Musavi S. Study of occupational noise - induced hearing loss in a tractor manufacturing plant. Occup Med Q J. 2013; 4(3): 28–33.
36. Halvani G, Zare M, Barkhordari A. Noise induced hearing loss among textile workers of Taban factories in Yazd. J Birjand Univ Med Sci. 2008; 15(4): 69–74.
37. Ahmadi S, Karbord A, Einanlo E, et al. Occupational Noise Exposure and Hearing Loss Among Car Smoothers in Qazvin. Iran J Heal Environ. 2011; 4(1): 85–92.
38. Boger ME, Barbosa-Branco A, Ottoni ÁC. The noise spectrum influence on Noise-Induced Hearing Loss prevalence in workers. Braz J Otorhinolaryngol. 2009; 75(3): 328–34.
39. Zhang H, Li N, Yang Q-L, et al. Comparison of Two Dose-response Relationship of Noise Exposure Evaluation Results with High Frequency Hearing Loss. Chin Med J (Engl). 2015; 128(6): 816.
40. Win KN, Balalla NBP, Lwin MZ, et al. Noise-Induced Hearing Loss in the Police Force. Saf Health Work. 2015; 6(2): 134–8.
41. Collee A, Legrand C, … BG-N and, 2011 U. Occupational exposure to noise and the prevalence of hearing loss in a Belgian military population: A cross-sectional study. Noise Heal. 2011; 13(50): 6.
42. Leensen MCJ, Van Duivenbooden JC, Dreschler WA. A retrospective analysis of noise-induced hearing loss in the Dutch construction industry. Int Arch Occup Environ Health. 2011; 84(5): 577–90.
43. Zeigelboim B, de Oliveira L, Belle Ap, et al. Audiometric findings in petrochemical workers exposed to noise and chemical agents. Noise Heal. 2005; 7(29): 7.
44. Ghorbani F. Noise induced hearing loss and its relationship with dose and exposure length. J Qazv. 2006; 10(1): 84–8.
45. Zamanian Z, Rostami R, … JH-J of, 2015 U. The Effect of Occupational Noise Exposure on Blood Pressure and Heart Rate among Workers of a Steel Industry. J Heal. 2015; 5(4): 355–60.

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

46. Lee JH, Kang W, Yaang SR, et al. Cohort study for the effect of chronic noise exposure on blood pressure among male workers in Busan, Korea. Am J Ind Med. 2009; 52(6): 509–17.
47. Chang T-Y, Hwang B-F, Liu C-S, et al. Occupational Noise Exposure and Incident Hypertension in Men: A Prospective Cohort Study. Am J Epidemiol. 2013; 177(8): 818–25.
48. Yaghoobi K, Alimohammadi I, Abolghassemi J, et al. The Effect of Noise on Blood Pressure and Heart Rate in an Automotive Industry. J Occup Hyg Eng. 2017; 4(1): 26–34.

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]

The Effect of Noise on Hearing Loss and Blood Pressure of Workers in a Steel Industry in the Southwest of Iran

Hossein Ali RANGKOOY[1], Payam RASHNOUDI[2], Arman AMIRI[3], Zohreh SHABGARD[4]

Original Article

Received: 2020/09/05

Accepted: 2021/02/01

Citation:
RANGKOOY HA, RASHNOUDI P, AMIRI A, SHABGARD Z. The Effect of Noise on Hearing Loss and Blood Pressure of Workers in a Steel Industry in the Southwest of Iran. Occupational Hygiene and Health Promotion 2021; 5(4): 386-399.

Abstract

Introduction: Today, it is well-established that, in addition to hearing loss, noise affects the natural physiological functions of the body. The aim of this study was to determine the effect of noise on hearing loss and blood pressure in workers of a steel industry in southwest of Iran.

Methods: This study was performed on 54 steel workers. Dosimetry was performed using TES 1358 sound meter and Beurer BC16 blood pressure monitor, respectively. Statistical analysis was done using SPSS 24 software at the significant level of 0.05.

Results: There was a significant relationship between hearing loss and sound pressure level in each of the case and control groups ($P< 0.05$). Despite the significant relationship between hearing loss and age, ($P<0.05$), there was no significant relationship between the work experience variable and hearing loss ($P> 0.05$). Age and work experience had a significant relationship with hearing loss at some frequencies under the study ($P<0.05$). There was also a significant difference between the mean of blood pressure in the case and control group ($P<0.05$).

Conclusion: The results of this study indicated that exposure to noise increased blood pressure in individuals and the effects of exposure intensified with age. Therefore, control measures such as reducing sound pressure level, training programs and regular screening of the workers' blood pressure are recommended to reduce the effects of noise.

Keywords: Noise-induced Hearing Loss, Noise, Sound Pressure Level, Hearing Loss, Blood Pressure, and Steel Industry.

[1] Department of Occupational Health, Health Faculty, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
[2] Department Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medil Sciences, Ahvaz, Iran
[3] Department of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
[4] Department of Occupational Health Engineering, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
(Corresponding Address: amiri7a18@gmail.com)

[Downloaded from ohhp.ssu.ac.ir on 2026-11-17]

[DOI: 10.18502/ohhp.v5i4.8463]