

مواجهه با صدا به عنوان عامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی کارگران

حسین علی یوسفی ریزی^۱، اکبر حسن زاده^۲

چکیده

مقدمه: کارگران در مشاغل مختلف در معرض صدا قرار دارند که در طولانی مدت می‌تواند سبب کاهش شنوایی و اختلال خواب شود. افزایش مواجهه با صدا همچنین می‌تواند در بالا رفتن فشار خون، کاهش کارایی و زیاد شدن میزان غیبت از کار تأثیر داشته باشد. **روش‌ها:** در این پژوهش مورد-شاهدی به تعداد ۸۰ نفر از کارگران یکی از صنایع اصفهان، از نظر مواجهه با صدا و فشار خون مورد مطالعه قرار گرفتند. تراز فشار صوت در خط تولید کارخانه مذکور به روش استاندارد ISO ۱۹۹۶ و با دستگاه صداسنج مدل SEL۴۴۰ بر حسب دسی‌بل (dBA) اندازه‌گیری شد. در معاینه بالینی در محل کار، فشار خون افراد در گروه‌های مواجهه یافته و بدون مواجهه طبق شرایط استاندارد با فشارسنج جیوه‌ای ALPK۲ بر حسب mmHg اندازه‌گیری شد. جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های Independent t و همبستگی Pearson استفاده شد.

یافته‌ها: تراز فشار صدا در کارگاه دارای میانگین $95/21 \pm 2/56$ دسی‌بل بود که به طور معنی‌داری از حد مجاز ۸۵ دسی‌بل بالاتر (ACGIH ۲۰۰۹) می‌باشد ($P < 0/01$). فشار خون دیاستولی در ۲۸/۸ درصد موارد در محدوده طبیعی و در ۵۰/۱ درصد موارد در محدوده بالا و در ۲۱/۱ درصد موارد بین این دو محدوده قرار داشت. اختلاف میانگین فشار خون سیستولی گروه مورد با گروه شاهد در سطح $P = 0/001$ معنی‌دار بود. اما بین میانگین فشار خون دیاستولی این دو گروه اختلاف معنی‌دار نبود. آزمون همبستگی نشانگر وجود رابطه مستقیم و ضعیفی بین فشار خون سیستولی و صدا بود ($r = 0/28, P < 0/006$).

نتیجه‌گیری: مواجهه طولانی مدت با صدا در محیط کار، در بالا رفتن فشار خون به عنوان عامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی نقش دارد. به همین دلیل اجرای برنامه‌های آموزشی برای کارگران و انجام اقدامات کنترلی برای پیش‌گیری از اثرات زیان بار صدا در محیط کار، توجه به فشار خون کارگران و مراقبت ویژه در مورد کارگران با سابقه فشار خون بالا پیشنهاد می‌گردد.

واژه‌های کلیدی: صدا، بیماری‌های قلبی - عروقی، مواجهه شغلی، فشار خون بالا، کارگران، صنایع اصفهان.

نوع مقاله: تحقیقی

پذیرش مقاله: ۸۹/۱/۲۱

دریافت مقاله: ۸۹/۱/۷

مقدمه

شامل جسمی، روانی و تداخل در فعالیت می‌باشد (۳، ۲). برخی اثرات زیان‌آور صدا بر سلامتی انسان اثبات شده است و برخی اثرات آن، مانند افزایش فشار خون و بیماری‌های ایسکمی قلبی تا حدی مورد بحث محققین می‌باشد. از طرفی با توجه به ماهیت چند عاملی بودن بیماری فشار خون بالا و نیز پایداری

آلودگی صوتی به زندگی انسان تحمیل شده است و به صورت ناخواسته و ناخوشایند بر جسم و روان انسان اثر می‌گذارد. اثرات بیولوژیکی صدا شامل دو بخش شنوایی و غیرشنوایی است (۱). مهم‌ترین اثر صدا بر انسان افت شنوایی و اثرات غیر شنوایی

۱- مربی، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤل)

Email: yousefi@hlth.mui.ac.ir

۲- مربی، گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

نژادهای متفاوت و جوامع مختلف در برابر عوامل خارجی نظیر صدا، این ارتباط در مطالعات متعدد به صورت متناقض بیان شده است. در برخی از مطالعات ارتباط معنی‌داری بین صدا و فشار خون بالا گزارش نشده است (۴)؛ در حالی که در مطالعات دیگری ارتباط صدا با فشار خون بالا معنی‌دار بوده است (۵، ۶). از این رو صدا یک عامل خطر ساز بیماری‌های قلبی - عروقی مطرح شده است (۷، ۸).

به نظر می‌رسد ترازهای بالای فشار صدا از طریق افزایش استرس سبب ترشح هورمون آدرنالین و انقباض عروق محیطی و در نتیجه موجب فشار خون بالا می‌گردد. همچنین در اثر صدا، ضربان قلب تغییر می‌کند و بازده قلب کاهش می‌یابد و تنفس سریع می‌شود (۹، ۱۰، ۴).

در مطالعه تأثیر صدا بر ایجاد فشار خون بالا روی کارگران صنایع نساجی در معرض صدای با تراز فشار بیش از ۱۰۰ دسی‌بل (dBA)، شیوع فشار خون بالا گروه مورد نسبت به شاهد، برابر ۱/۳۴ بود که می‌تواند بر رابطه قوی بین صدا با فشار خون بالا دلالت داشته باشد (۱۱). در مطالعه‌ای بر روی کارگران صنایع فلزی که در معرض صدای با تراز فشار صوت ۱۱۰ dBA بودند، فشار خون قبل از کار (۱۱۶ mmHg) تفاوت قابل ملاحظه‌ای با فشار خون حین کار (۱۲۸ mmHg) نشان داد و با افزایش صدا در بخش‌های مختلف کارخانه، میانگین فشار خون افراد شاغل نیز افزایش یافت و همبستگی خطی بین میانگین تراز فشار صدا و تغییرات فشار خون کارگران وجود داشت (۱۲، ۱۳). در مطالعه بر روی کارکنان فرودگاه، بین میزان فشار خون کارگران رمپ با کارکنان اداری تفاوت معنی‌دار مشاهده شد. نتیجه این که مواجهه مزمن با ترازهای صوتی متغیر ناشی از هواپیماهای مختلف (متوسط ۱۰۱ dBA) می‌تواند به عنوان یکی از عوامل خطر ساز بروز بیماری فشار خون بالا به شمار آید (۱۴، ۱۵).

مطالعه‌ای بر روی کارگران در معرض صدا، میانگین فشار خون دیاستولی در کارگران در معرض صدای روزانه (در طول ۸ ساعت کار) بالاتر از ۹۰ dBA، نسبت به کارگران در معرض صدای با تراز کمتر از ۹۰ dBA، میانگین بیشتری را

نشان داد. میانگین فشار خون سیستولی و دیاستولی نیز در حین کار به طور معنی‌داری بیشتر از گروه شاهد گزارش شد (۱۶). مطالعه اندازه‌گیری فشار خون ۲۴ ساعته کارگران صنعت خودروسازی، که به مدت ۱۶ ساعت پیوسته در معرض صدای بالاتر از ۸۵ dBA بودند، نشان داد که میانگین فشار خون سیستولی در کارگران در معرض، بیشتر از کارگران در معرض صدای با تراز کمتر (۵۹ dBA) بود. همچنین در گروه در معرض، افزایش ۱ mmHg فشار خون سیستولی به ازای ۱ dBA افزایش صدا، به دست آمد (۱۷). مطالعه‌ای بر روی کارگران بافندگی نشان داد که با افزایش شدت صوت (بیشتر از ۸۰ dBA)، فشار خون سیستولی و دیاستولی افزایش می‌یابد و این افزایش فشار خون ارتباط معنی‌داری با مدت مواجهه فرد با صدا دارد (۱۸).

مطالعه در مورد اثر صدا بر پارامترهای فیزیولوژیکی شامل ضربان قلب، فشار خون سیستولی و دیاستولی نشان داد که پارامترهای تحت مطالعه با افزایش سن و سابقه کار افزایش می‌یابد. ضربان قلب در اثر مواجهه با صدا تغییر نمی‌کند. فشار خون سیستولی به میزان کمتر و فشار خون دیاستولی به مقدار قابل توجهی در اثر مواجهه با صدا افزایش می‌یابد و در نهایت مشخص شد که فشار خون می‌تواند به عنوان شاخص مواجهه با صدا مطرح باشد. در حالی که ضربان قلب پارامتری قابل اتکا در رابطه با مواجهه با صدا نیست (۱۹).

بررسی اثرات صدا و نوبت کاری بر فشار خون کارگران در صنعت پلاستیک سازی نشان داد که هر دو عامل صدا و نوبت کاری بر فشار خون سیستولی و دیاستولی اثر دارند ولی اثر صدا قوی‌تر از نوبت کاری است. همچنین بین صدا و افزایش فشار خون سیستولی و دیاستولی همبستگی وجود دارد (۱۷، ۴).

چندین بررسی بر روی رابطه فشار خون و صدا در کارگران بافندگی نشان داد که فشار خون سیستولی و دیاستولی با سن رابطه مستقیم و با شاخص توده بدنی (Body mass index یا BMI) رابطه معکوس دارد. فشار خون دیاستولی تنها با جنس و ارتباط دارد. همچنین پس از حذف اثر عوامل سن، جنس و

BMI رابطه مستقیمی بین فشار خون دیاستولی و صدا وجود داشت (۱۶، ۱۸، ۱۹).

هنوز بسیاری از کارگران و کارفرمایان اثرات جانبی صدا را جدی نمی‌گیرند در حالی که صدا یکی از عوامل مختل کننده سلامت است. بیماری‌های قلبی- عروقی از جمله مهم‌ترین بیماری‌های غیر واگیر است که عامل مرگ بسیاری از مردم جهان می‌باشد. با توجه به اثر صدا بر بالا رفتن فشار خون و اهمیت بیماری فشار خون بالا به عنوان یک عامل خطر ساز بیماری‌های قلبی- عروقی و همچنین قابل پیش‌گیری بودن آن نیاز به پژوهشی به منظور تکمیل مطالعات قبلی و نیاز سنجی انجام مداخله برای سلامتی کارگران ضروری به نظر می‌رسد.

روش‌ها

در این مطالعه موردی- شاهدی یک مرحله‌ای، انتخاب نمونه‌ها به روش آسان انجام شد. گروه مورد شامل ۸۰ نفر از کارگران یکی از صنایع اصفهان بدون سابقه فشار خون، بیماری‌های قلبی و کلیوی بود و گروه شاهد کارمندان مرد بخش اداری همان کارخانه بدون سابقه فشار خون، بیماری‌های قلبی و کلیوی که از نظر سن و BMI با گروه مورد همسان بودند را شامل می‌شد. اطلاعات از طریق معاینه، مصاحبه و مراجعه به پرونده معاینات دوره‌ای کارگران و پرونده پزشکی آنان تکمیل شد و در صورت اثبات وجود سابقه بیماری قلبی، کلیوی و فشار خون، افراد از تحقیق خارج شدند.

کارگران در این صنعت در معرض صداهایی با تراز فشار مختلف قرار داشتند که تراز کلی آن به روش استاندارد (ISO ۱۹۶۶) با دستگاه صداسنج مدل SEL۴۴۰ در حالت شبکه A و سرعت پاسخ‌گویی میکروفن در حالت Slow بر حسب dBA تعیین گردید. حد مجاز تراز صدا بر حسب استاندارد ایران و ACGIH۲۰۰۹ برابر ۸۵ dBA است (۲۰). در معاینه بالینی در محل کار، فشار خون افراد در گروه‌های مواجهه یافته (خط تولید) و بدون مواجهه طبق شرایط استاندارد در ساعات میانی شب (۹-۱۱ صبح)

اندازه‌گیری گردید. در آموزش عمومی به کارگران گفته شده بود که یک ساعت قبل از معاینه غذا، چای و قهوه نخورده باشند و از کشیدن سیگار پرهیز کنند. کارگر به مدت ۵ دقیقه روی صندلی نزدیک میز برای گذاشتن دست راست نشانده می‌شد. پس از آن فشار خون کارگر با فشارسنج ALPK۲ دو بار با فاصله یک دقیقه اندازه‌گیری می‌گردید و میانگین در فرم ثبت می‌شد. اگر فشار خون سیستولی از ۱۴۰ mmHg و دیاستولی از ۹۰ mmHg بیشتر بود، فرد دچار فشار خون بالا در نظر گرفته می‌شد. دمای محل معمولی بود.

جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها از آزمون‌های t-test مستقل و همبستگی Pearson استفاده شد.

یافته‌ها

یافته‌های این طرح شامل نتایج معاینه بالینی و اندازه‌گیری صدا می‌باشند. سن افراد (۷/۷۹ ±) ۲۶/۶ سال و میانگین شاخص توده بدن (۴/۳۱ ±) ۲۳/۳۹ بود. میانگین سابقه کار افراد (۳/۶ ±) ۳/۵۸ سال بود. تراز فشار صدا در کارگاه دارای میانگین ۹۵/۲۱ dBA و به طور معنی‌داری از حد مجاز (۸۵ dBA) بالاتر بود.

اختلاف میانگین فشار خون سیستولی گروه مورد با گروه شاهد در سطح $P = ۰/۰۰۱$ معنی‌دار بود. بین میانگین فشار خون دیاستولی گروه مورد با گروه شاهد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. آزمون ضریب همبستگی Pearson نشان داد که بین فشار خون سیستولی و صدا رابطه مستقیمی وجود دارد ($r = ۰/۲۸, P < ۰/۰۰۶$).

میانگین تراز صدای محل کار گروه مورد بررسی برابر با ۹۵/۲۱ ± ۲/۵۶ dBA بود.

میانگین فشار خون دیاستولی کارگران مورد بررسی در گروه شاهد و مورد به ترتیب ۲۰/۳ ± ۱۴۲/۲ و ۱۶/۴ ± ۸۷/۸ میلی‌متر جیوه و میانگین فشار خون سیستولی آن‌ها به ترتیب ۱۳/۵ ± ۹۰/۳ و ۱۲/۸ ± ۸۷/۸ میلی‌متر جیوه محاسبه شد.

بحث

اندازه گیری صدا در کارگاه نشان داد که میانگین تراز فشار صدا در کارگاه ($95/21 \pm 2/56$ dBA) بر اساس استاندارد بین المللی و استاندارد ایران بالاتر از حد مجاز (85 dBA) است (20 ، 2).

در واحد تولید این کارخانه عوامل ایجاد صدای بالاتر از حد مجاز (98 dBA) مربوط به قسمت های مختلف شامل قیچی، برش پلاستیک مایع، تزریق هوا و واحد تزریق و دربند بر اثر باز و بسته شدن قالب بود. صدای تولید شده در آسیاب بسیار بالا (107 dBA) بود؛ به طوری که گاهی اوقات کارگران شاغل در این واحد، مجبور به استفاده از هر دو نوع گوشی ایر ماف و ایر پلاگ می شدند.

آزمون رگرسیون نشانگر وجود رابطه خطی بین فشار خون سیستولی (S) و صدا (N) بود.

$$S (\text{mmHg}) = 0/09 N (\text{dBA}) + 5/44$$

بر اساس این رابطه برای صداهای محیط کار بالاتر از 85 dBA، افزایش صدا به میزان 10 dBA باعث افزایش فشار خون به میزان 9 mmHg خواهد شد. این رابطه نشان می دهد که در ترازهای بالا اثرات تخریبی صدا بر فشار خون مؤثر است. این بالاتر بودن تراز فشار صدا و همچنین رابطه خطی می تواند دلیلی بر اختلاف میانگین فشار خون سیستولی گروه مورد با گروه شاهد در سطح $P = 0/001$ باشد و بسیاری از تحقیقات مربوط نیز این نتیجه را تأیید می کنند ($16-4$).

صدا رابطه مستقیمی با فشار خون سیستولی با ضریب همبستگی $0/280$ دارد ($P = 0/012$) ولی با فشار خون دیاستولی رابطه معنی دار ندارد ($P = 0/05$). البته این منطقی به نظر می رسد؛ چرا که فشار خون دیاستولی مربوط به حداقل فشار وارده در زمان استراحت قلب است. بین میانگین فشار خون دیاستولی گروه مورد با گروه شاهد اختلاف معنی دار نبود که این با برخی یافته ها مطابقت ندارد (16 ، 12 ، 11 ، 8 ، 6 ، 4). آزمون همبستگی Pearson نشان داد که بین فشار خون سیستولی با فشار خون دیاستولی رابطه ای با مقدار $R = 0/67$ در سطح معنی داری $0/006$ وجود دارد. این ارتباط به طور

طبیعی وجود دارد و نمی توان به عنوان یافته مطرح گردد. با توجه به جوان بودن جمعیت مورد بررسی ($7/79 \pm 26/6$ سال)، انتظار نمی رود که آنها به بیماری فشار خون مبتلا باشند؛ به همین دلیل می توان رابطه همبستگی سن با فشار خون مورد بررسی قرار داد. به دلیل این که رابطه سن با فشار خون دیاستولی معنی دار نمی باشد، این انتظار برآورده می شود. ولی وجود ارتباط مستقیم با فشار خون سیستولی (ضریب $0/230$) خلاف این انتظار است ($P = 0/04$) و مؤثر بودن عامل دیگری را نشان می دهد که با نتایج تحقیقات قبلی مطابقت دارد (12)، (4).

فشار خون دیاستولی در 45 درصد کارگران در محدوده طبیعی و در $48/8$ درصد موارد در محدوده بینابینی و $6/2$ درصد دارای فشار خون دیاستولی بالا بود. همچنین فشار خون سیستولی در $44/9$ درصد موارد در محدوده طبیعی و در 5 درصد موارد در محدوده بینابینی و حدود $50/1$ درصد دارای فشار خون سیستولی بالا بود. این مطالعه نشان داد که بیماری فشار خون در جامعه کارگری با توجه به میانگین سنی و همچنین شیوع 21 درصد آن در جمعیت 19 تا 70 ساله شهر اصفهان و ایران به نسبت بالا می باشد (22 ، 21).

میانگین BMI کارگران مورد بررسی ($4/31 \pm 23/39$) به دست آمد؛ فراوانی این عامل نزدیک شیوع آن در جمعیت اصفهان ($3/8 \pm 24/8$) بود (22 ، 21). 25 درصد افراد دچار اضافه وزن بودند و میانگین BMI با فشار خون سیستولی با ضریب $0/422$ ($P = 0/001$) رابطه مثبتی داشت که این با نتایج تحقیقات قبلی مطابقت دارد (12 ، 4).

برای بررسی اثر مدت مواجهه با صدا بر فشار خون از مدت سابقه کار در شغل مربوط استفاده شد. آزمون همبستگی، رابطه آن را با فشار خون دیاستولی با ضریب $0/243$ ($P = 0/030$) مشخص نمود؛ همچنین ارتباط مستقیمی بین این شاخص با فشار خون سیستولی با ضریب $0/208$ ($P = 0/032$) نشان داد. این یافته با نتایج تحقیقات دیگر پژوهشگران در مورد مؤثر بودن مدت مواجهه در بالا رفتن فشار خون مطابقت دارد (14 ، 12 ، 4).

اجرای برنامه حفاظت از شنوایی، آموزش اثرات زیان‌بار صدا به کارگران و مسئولین برای رعایت مقررات و نکات ایمنی، گردشی کردن کار، کاهش زمان مواجهه کارگران با صدای بالا و به طور کلی پیش‌گیری و کنترل خطرات محیطی صدا مورد توجه قرار گیرد.

این مطالعه نشان می‌دهد که بیماری فشار خون در جامعه کارگری با توجه به میانگین سنی، به نسبت شایع است. از آن جایی که کارگران نیروهای مولد و گردانندگان چرخ‌های اقتصادی مملکت می‌باشند، توصیه می‌شود از نظر بهداشت حرفه‌ای توجه خاصی به پیش‌گیری از عوامل زیان‌آور برای سلامتی کارگران مبذول گردد تا کارگران عزیز به امید خداوند به پاداش زحمت و تلاش خستگی‌ناپذیر، زندگی پرنشاطی را بگذرانند.

تشکر و قدردانی

این مقاله با بهره‌برداری از نتایج طرح تحقیقاتی مصوب شماره ۲۸۵۰۱۳ معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تهیه شده است. از همکاری کلیه عزیزان در اجرای این مطالعه صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

تنها روش کنترلی که در این کارگاه استفاده شد، محافظ گوش می‌باشد. روش‌های دیگر امکان‌پذیر است ولی اجرای آن‌ها نیازمند به طراحی مهندسی می‌باشد. اولین اقدام اساسی کاهش صدا در منبع انتشار صوت، سپس در مسیر انتشار و در نهایت برای دریافت‌کننده است. روش‌های مهندسی مانند محصور کردن منبع، استفاده از دیواره‌های جاذب صدا، منحرف‌کننده‌های امواج صوتی و طراحی ماشین‌های کم صدا بهترین راه پیش‌گیری است و استفاده از وسایل حفاظت فردی به عنوان آخرین راه حل مطرح می‌گردد.

در صورتی که انجام روش کنترلی به زودی امکان‌پذیر نباشد، باید صدای محیط کار اندازه‌گیری شود و در صورت بالاتر بودن از حد مجاز هم‌زمان با استفاده از وسایل حفاظت فردی باید آموزش و اطلاع‌رسانی شود. کارگران با توجه به موجود بودن وسایل حفاظت فردی باید از تجهیزات سالم و مناسب استفاده کنند. برای استفاده صحیح نیز باید آموزش ببینند؛ چرا که اگر وسیله به طور مناسب و درست استفاده نشود، کارایی مورد نظر را نخواهد داشت. پس از انجام هر روش کنترلی نیز باید صدای محیط کار اندازه‌گیری شود تا کفایت اقدام کنترلی و نواقص آن مشخص و اصلاح گردد.

References

1. Yousefi Rizi HA. Noise exposure on workers blood pressure. The 8th Health, Safety and Environment (HSE) Congress in Mines and Mineral Industries. 2008 March 4; Tehran, Iran.
2. Yousefi Rizi HA. Health impact assessment of occupational Noise exposure. Proceedings of the Euro noise 2009. 2009 Oct 26-28. Edinburgh, Scotland.
3. Yousefi HA. Occupational noise exposure and hearing loss characteristics of Isfahan workers. The 5th national congresses of occupational health and safety. 2005; Isfahan, Iran.
4. Pourabdiyan S, Ghotbi M, Yousefi HA, Habibi E, Zare M. The epidemiologic study on hearing standard threshold shift using audiometric data and noise level among workers of Isfahan metal industry. *Koomesh* 2009; **10**(4): 253-60.
5. Motamedzade M, Ghazaiee S. Combined Effects of Noise and Shift Work on Workers' Physiological Parameters in a chemical industry. *Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences and Health Services* 2003; **10**(1): 39-46.
6. Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. *Br Med Bull* 2003; **68**: 243-57.
7. Sbihi H, Davies HW, Demers PA. Hypertension in noise-exposed sawmill workers: a cohort study. *Occup Environ Med* 2008; **65**(9): 643-6.
8. Terry PD, Abramson JL, Neaton JD. Blood pressure and risk of death from external causes among men screened for the Multiple Risk Factor Intervention Trial. *Am J Epidemiol* 2007; **165**(3): 294-301.
9. 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. *Environ Health Perspect* 2002; **110**(3): 307-17.

10. Chang TY, Jain RM, Wang CS, Chan CC. Effects of occupational noise exposure on blood pressure. *J Occup Environ Med* 2003; 45(12): 1289-96.
11. Pang LJ, Chen LZ, Fu BY. [Prevalence and influence factors of hypertension among mechanic factory workers]. *Zhong Nan Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban* 2005; 30(3): 276-9.
12. Garcia AM, Garcia A. Relationship between arterial pressure and exposure to noise at work. *Med Clin (Barc)* 1992; 98(1): 5-8. [In Spanish].
13. Alikhani M, Akbari H, Alamdari H. Study of relation between sound pressure level and workers blood pressure in Fajre Sepahan Galvanizing Industries. 4th national congress of occupational health. 2004; Hamedan, Iran.
14. Lang T, Fouriaud C, Jacquinet-Salord MC. Length of occupational noise exposure and blood pressure. *Int Arch Occup Environ Health* 1992; 63(6): 369-72.
15. Zare M, Abedi K, RAhiminejad M, Halvani Gh, Barkhordari A, Valipour E. survey the effect of noise on Beheshti Airports workers Hypertension. *Journal of Babol University of Medical Sciences* 2008; 10(6): 54-61.
16. Jarup L, Dudley ML, Babisch W, Houthuijs D, Swart W, Pershagen G, et al. Hypertension and Exposure to Noise near Airports (HYENA): study design and noise exposure assessment. *Environ Health Perspect* 2005; 113(11): 1473-8.
17. Tomei F, Fantini S, Tomao E, Baccolo TP, Rosati MV. Hypertension and chronic exposure to noise. *Arch Environ Health* 2000; 55(5): 319-25.
18. Ohira T, Tanigawa T, Iso H, Odagiri Y, Takamiya T, Shimomitsu T, et al. Effects of shift work on 24-hour ambulatory blood pressure and its variability among Japanese workers. *Scand J Work Environ Health* 2000; 26(5): 421-6.
19. Seiedi SM. Study the blood pressure and noise level in workers of kashan textile compani .The 1st national sumit on Noise, Health & Development. 2004 Feb 21-22; Tehran, Iran.
20. Abbate C, Giorgianni C, Munao F, Costa C, Brecciaroli R, Barbaro M. Effects of noise on functional cardiovascular parameters: a follow-up study. *G Ital Med Lav Ergon* 2002; 24(1): 43-48.
21. American Conference of Governmental Indu. Threshold Limit Values for Chemical Substances & Physical Agents & Biological Exposure Indices, 1992-1993. American Conference of Governmental Industria; 1992.
22. Sarraf-zadegan N, Boshtam M, Rafiei M. Risk factors for coronary artery disease in Isfahan, Iran. *Eur J Public Health* 1999; 9(1): 20-6.
23. Hatmi ZN, Tahvildari S, Gafarzadeh MA, Sabouri KA. Prevalence of coronary artery disease risk factors in Iran: a population based survey. *BMC Cardiovasc Disord* 2007; 7: 32.

Noise exposure as a risk factor of cardiovascular diseases in workers

Hosein Ali Yousefi Rizi¹, Akbar Hassanzadeh²

Abstract

Background: Workers in different jobs exposed to noise. Chronic exposure to noise can cause hearing loss and sleep disturbance. Excessive noise exposure may lead to increased blood pressure, reduced job performance and high rates of absenteeism.

Methods: In this cross-sectional study noise exposure was measured by SEL 440 sound level meters with the method of ISO 1996. Blood pressure in case and control groups was measured in workplace, in the standard condition, and during physical examination. Data were analyzed by t-test and Pearson correlation with the significant level of 0.01.

Findings: Mean level of noise was 95.21 ± 2.56 (90-107). There was difference between mean level of noise and the standard one (ACGIH 2009) ($P < 0.01$). 28.8% and 50.1% of workers had normal and high diastolic blood pressure, respectively and reminder (21.1 %) were in intermediate range. Mean systolic blood pressure was different in two studied groups ($P < 0.01$). Mean diastolic blood pressure was not different in two studied groups ($P > 0.05$). There was a positive and weak correlation between noise and systolic blood pressure ($r = 0.28$, $P < 0.006$).

Conclusion: Prolonged exposure to industrial noise is associated with high blood pressure as a risk factor of cardiovascular disease. This study warrants the necessity of occupational training for workers regarding the effects of noise exposure and preventing its related adverse effects and detecting and managing of blood pressure in workers and considering special care for those with history of hypertension.

Key words: Noise, Cardiovascular Diseases, Occupational Exposure, Workers, Blood Pressure, Isfahan Industry.

1- Instructor, Department of Occupational Health, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author)
Email: yousefi@hlth.mui.ac.ir

2- Instructor, Department of Biostatistics and Epidemiology, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.