مقاله پژوهشی

مجله کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی سبزوار

سال ۲۳ ، شماره ۴۶ ، زمستان ۱۳۹۷ ، صفحات ۱ تا ۹

بررسی میزان تراز فشار صوتی کارگاه های نجاری شهر آمل

اسماعیل جوادی[۱]، محمدرضا زارعی[۱]، احمد علیزاده لاریمی[۲]، میلاد پورانصاری[۱*]

۱. کارشناس ارشد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. کارشناس ارشد، مربی، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۳. نویسنده مسئول: میلاد پورانصاری، کارشناس ارشد، گروه بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران. ایمیل: miladpouransari@gmail.com

(تاریخ دریافت: ۹۷/۰۶/۱۵ تاریخ پذیرش نهایی:۹۷/۱۰/۰۱)

زمینه و اهداف: آلودگی صوتی یک مخاطره شغلی معمول در گستره وسیعی از محیط‌های کاری بخصوص در کارگاه‌های کوچک می‌باشد. لذا این مطالعه با هدف بررسی میزان آلودگی صوتی کارگاه های نجاری در شهر آمل صورت گرفت.

مواد و روش ها : مطالعه حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد که در آن ۸۰ کارگاه نجاری (چوب بری و MDFسازی) وارد مطالعه شدند. با استفاده از صداسنج مدل TES-1358 کالیبره شده، تراز فشار صوت معادل (Leq) در ۵ ایستگاه در اطراف منابع صوتی در دو حالت روشن و خاموش بودن اره ها سنجش شد. تحلیل داده‌ها توسط نرم‌افزار آنالیز آماری SPSS 20.0 با استفاده از آمار توصیفی و آزمون‌های T- test و همچنین آنالیز رگرسیون خطی صورت گرفت.

یافته‌ها : میانگین تراز فشارصوت در کارگاه‌های چوب بری و MDFسازی در حالت روشن بودن ارّه به ترتیب برابر ۵±۹۷/۹ و۶/۲±۹۵/۲ دسی‌بل و در حالت خاموش بودن اره به ترتیب برابر ۴/۵±۸۸/۶ و ۵/۳±۸۳/۵ دسی‌بل بود. رابطه خطی میان صدای کارگاه‌ها در دوحالت خاموش و روشن بودن ارّه برای چوب بری وMDF سازی به ترتیب دارای ضریب همبستگی ۰/۹۲۳ و ۰/۹۴۸ بود. اختلاف بین میانگین تراز فشار صوت در هردونوع کارگاه با حدمجاز ۸۵ رابطه معنی داری داشت (p<۰/۰۱). ۱۰۰ درصد کارگاه‌های نجاری و ۸۵٪ کارگاه‌های MDFسازی در مواجهه با صدای بالاتر از حدمجاز کشوری بودند.

نتیجه گیری : کارگاه‌های نجاری از نظر آلودگی صوتی در وضعیت بسیار نامناسب قرار دارند که نیازمند مداخلات فوری می‌باشد. از جمله راهکارهای موثر می‌توان به کاهش ساعت کاری، استفاده از جاذب‌های صوتی سقفی و دیواری و به کارگیری لوازم حفاظت فردی اشاره کرد.

کلید واژه ها : تراز فشارصوت، نجاری، MDF سازی، آلودگی صوتی

مقدمه

سر و صدا امواج نامنظمی هستند که در فرکانس های مختلف به‌صورت پیوسته یا مقطعی منتشر می‌گردد که حس ناخوشایندی در شنونده ایجاد می‌کند و انتشار در محیط کار آن عموماً اجتناب ناپذیر است(۱) شدت و فرکانس صوت در کارگاه های چوب بستگی به نوع و جنس چوب، طول ، ضخامت و پهنای آن، عمق برش، تیزی اره، میزان تغذیه اره و ارتعاش متعلقات دستگاه برش و ... دارد. تماس طولانی مدت یا صدای بیش از حد مجاز منجر به افت شنوایی، اختلال در ارتباطات و افزایش ریسک حوادث می‌گردد(۲). آلودگی صوتی صنایع و کارگاه‌ها دهه هاست که به‌عنوان یکی از مهمترین عوامل فیزیکی زیان‌آور محیط کار شناخته شده و به همین جهت مطالعات متعددی در

این زمینه به بررسی آلودگی صوتی صنایع و اثرات آن بر سلامتی انسان صورت گرفته است (۳).

بنابراین از نظر بهداشتی هر صدایی که به سلامتی و ایمنی انسان خدشه وارد کند به عنوان سر و صدا شناخته می‌شود اگر چه خوشایند باشد (۴). برآورد می شود که بیش از ششصد میلیون نفر در جهان با صدای بیش از حد مجاز در محیط کار خود مواجهه دارند (۵). طبق آمار سازمان بهداشت جهانی میزان خسارت روزانه سر و صدا حدود چهار میلیون دلار برآورد شده است (۶). کاهش شنوایی ناشی از صدا NIHL (Noise Induced Hearing Loss) دومین بیماری شغلی گزارش شده است (۷). اگرچه کاهش شنوایی ناشی از صدا بالقوه قابل پیشگیری می باشد ولی در حال حاضر یکی از مشکلات مهم بهداشت عمومی تلقی و جزو ده بیماری عمده ناشی از کار محسوب و کاهش شنوایی ناشی از مواجهه ی طولانی مدت با صدا ناتوان کننده و غیر قابل برگشت می باشد (۷-۱۰). متاسفانه در کشور ما صنایع کوچک همچون کارگاه‌های نجاری، با توجه به تعداد کم کارگران، پراکندگی آنها و سایر دلایل ناشناخته، از دید پژوهشگران مهجور مانده و مطالعات اندکی در این زمینه صورت پذیرفته است. منابع صدا در کارگاه‌های MDF مربوط به اره‌های گرد رومیزی، اره فارسی‌بُر، دستگاه میخ-زن، جابجایی الوار و صدای کمپرسور هوا می‌باشد. در کارگاه‌های برش چوب نیز منابع صدا شامل اره نواری ایستاده، دستگاه تیزکننده اره، دستگاه سیقل زن الوار، میخ‌زنی با چکش، کمپرسور هوا و فعالیت افراد جهت جابجایی الوار و تکه‌ها چوب می‌باشد.آلودگی صوتی یا وجود صدای بالاتر از حدمجاز تعیین شده توسط کمیته‌های ایمنی و سلامت شغلی، یک تهدید برای سلامتی افراد از جنبه‌های مختلف بهداشتی و ایمنی می‌باشد. اثرات بهداشتی همچون افت شنوایی و اثر بر سیستم‌های بیولوژیکی انسان (مشکلات قلبی-عروقی، افزایش فشار خون و کاهش راندمان کاری) بوده و تاثیر آن بر ایمنی افراد نیز شامل حوادث ناشی از اختلال در برقراری ارتباط با محیط و افراد و اختلال در تصمیم گیری و تمرکز میباشد که در مطالعات متعددی به آن اشاره شده است (۱۱-۱۴). با توجه به اهمیت میزان صدایی که موجب اثرات زیانبار بر سلامتی فرد می‌گردد، سازمان های مختلفی در زمینه وضع مقررات برای حدود مجاز صوت در صنایع فعالیت دارند که از آن جمله می‌توان به سازمان ایمنی و بهداشت آمریکا (OSHA) با حدمجاز ۹۰ دسی‌بل، استاندارد کشورهای اروپایی و بلوک شرق (ISO و BOHS) ۹۰ دسی‌بل و کمیته فنی و بهداشت حرفه‌ای ایران (براساس ACGIH و NIOSH) برابر ۸۵ دسی‌بل اشاره کرد (۱۵-۱۸). دیدگاه سازمان NIOSH به اثرات زیانبار صدا، مربوط به دو عامل انرژی (شدت) صوت و مدت زمان مواجهه می‌باشد. که طبق قاعده ۳ دسی‌بل، به ازای هر۳ دسی‌بل تجاوز صدا از حدمجاز، مدت زمان تماس به نصف یعنی ۴ ساعت کاهش می‌یابد تا دوز مجاز صدا رعایت گردد بررسی‌ها نشان می-دهد که ۴۵ تا ۹۰ درصد نیروی کار کشورهای در حال توسعه در صنایع کوچک مشغول به کار می‌باشند. براساس تعریف مرکز آمار ایران، صنایع کوچک صنایعی هستند که کمتر از ۱۰ نفر کارگر در آنها مشغول به کار باشد (۱۹). سازمان ایمنی و سلامت شغلی آمریکا گزارش می‌کند که نزدیک به ۸ میلیون نفر از کارگران صنایع آمریکا، با صدای بالاتر از ۸۰ دسی‌بل مواجهه دارند (۲۰). ۳۰ میلیون نفر در آمریکار و ۴-۵ ملیون نفر در آلمان در معرض خطرات مربوط به صداهای صنعتی می‌باشند(۲۱).لی و همکاران در سال ۲۰۱۵ گزارش کرده‌اند که در کشور نروژ از میان جمعیت کاری ۲,۷ میلیون نفری آنان، ۶۰٪ گزارشات مربوط به بیماری‌های ناشی از کار مربوط به افت شنوایی شغلی می‌باشد(۲۲). رابینسون و همکاران در مطالعه به بررسی افت شنوایی در کارگاه‌های چوب بری پرداختند که یافته‌ها نشان داد ۴۴٪ کارگران این کارگاه‌ها مبتلا به افت شنوایی بوده‌اند و تراز صوت در آنها برابر ۹۳,۹ دسی‌بل بوده است(۲۳). مطالعه‌ای که در ایران توسط عقیلی‌نژاد و همکاران در کارگاه‌های کوچک شهر تهران صورت گرفت نشان داد که میزان مواجهه کارگران با صدای ناشی از کار با دستگاه‌های برش، پرس، چاپ و... در حدود ۷±۹۴ دسی-بل بوده است (۱۹). باتوجه به اینکه بخش عظیمی از نیروی کار در کشور ایران در صنایع کوچک شاغل‌اند و صنایع چوب و MDF نیز بخش بزرگی از این تعداد کار گاه را تشکیل می دهند و با توجه به اهمیت سلامت نیروی کار و اینکه قبل از انجام هر عمل مداخله ای و کنترلی نیاز

به بررسی و سنجش آن عامل زیان آور وجود دارد لذا این مطالعه با هدف بررسی تراز صوتی کارگاه‌های نجاری شهر آمل انجام شد.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر از نوع توصیفی-تحلیلی می‌باشد که در کارگاه‌های نجاری (برش چوب و MDF) شهر آمل در سال ۱۳۹۶ انجام پذیرفت. نمونه ها به صورت سرشماری وارد مطالعه شدند که در ابتدا ۱۲۸ کارگاه تعیین شد و پس از ریزش نمونه به دلیل عدم موافقت مالکین کارگاه‌ها، حجم نمونه به ۸۳ مورد کاهش یافت که جهت یکسان شدن تعداد نمونه از هر دو جامعه یعنی برش چوب و MDF، حجم نمونه به ۸۰ کاهش داده شد (۴۰ کارگاه برش چوب و ۴۰ کارگاه MDF). در هر کارگاه در ۵ ایستگاه سنجش صدا توسط دستگاه صداسنج Sound Level Meter مدل TES-1358 که قبلاً کالیبره شده بود، در حالت Slow با شبکه پاسخ A انجام پذیرفت. این صداسنج ساخت کشور تایوان می‌باشد که دقت آن 1.5 dB± بوده و محدوده فرکانسی قابل سنجش توسط آن ۲۵ هرتز تا ۱۰ کیلو هرتز، و رنج شدت صوت قابل سنجش توسط آن بین ۳۰-۱۳۰ دسی‌بل می‌باشد. جهت بررسی تاثیر روشن بودن ارّه‌ها برروی میزان صدای کلی کارگاه‌ها، سنجش در دوحالت روشن و خاموش بودن اره با ثبت تراز فشار صوت معادل L_{eq} صورت گرفت. داده های بدست آمده توسط نرم‌افزار آنالیز آماری SPSS 20.0 با استفاده از آمار توصیفی (جهت گزارش میانگین، انحراف معیار، خ=حداکثر و حداقل متغیرها) و آزمون‌های T- test (جهت مقایسه تراز فشار صوت با میزان استاندار کشور ایران) و همچنین آنالیز رگرسیون خطی (جهت بررسی ارتباط میان تراز فشار صوت در هر یک از ایستگاه‌های مورد سنجش در دو حالت خاموش و روشن بودن دستگاه‌ها) صورت گرفت.

یافته ها

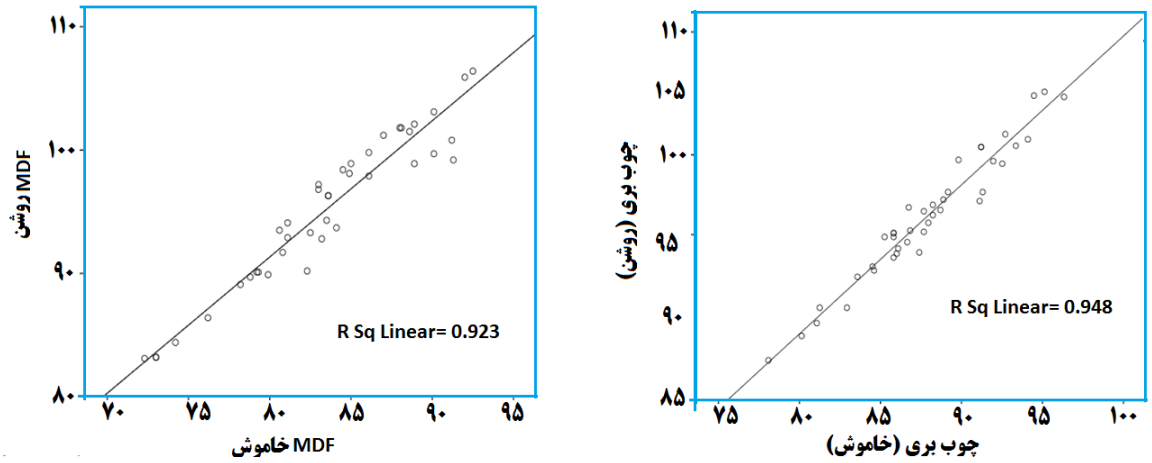
جدول ۱ آمار توصیفی صدای مربوط به کارگاه های برش چوب و MDF را نشان می دهد. با توجه به مندرجات جدول، میانگین تراز فشار صوت در کارگاه برش چوب در حالت روشن بودن دستگاه‌ها، برابر ۵± ۹۷/۹ دسی‌بل و در حالت خاموش بودن دستگاه‌ها ۴/۵ ± ۸۸/۶ دسی‌بل بوده است. در کارگاه‌های MDF زمانی که دستگاه‌های برش در حال کار بوده‌اند، میانگین تراز فشار صوت برابر۶/۲ ± ۹۵/۲ و در حالت خاموش بودن دستگاه‌های مذکور، این عدد برابر ۵/۳± ۸۳/۵ دسی‌بل بوده است. داده‌های مربوط به میانگین تراز فشار صوت در کارگاه های برش چوب در حالت خاموش، دارای کمترین انحراف از میانگین بوده و حداکثر انحراف مربوط به کارگاه های برش MDF در حالت روشن بوده است. طبق نظرسنجی به‌عمل آمده میزان ساعت کاری افراد در این مشاغل برابر ۲±۱۰/۵ ساعت بود.

جدول۱. آمار توصیفی میزان صدای کارگاه های نجاری

نمونه ها ↓	تعداد	میانگین تراز فشار صوت (dB)	انحراف استاندارد (dB)	حداکثر (dB)	حداقل (dB)
کارگاه نجاری روشن	۴۰	۹۷/۹	۵	۱۰۷/۶	۸۶/۷
کارگاه نجاری- خاموش		۸۸/۶	۴/۵	۹۷/۷	۷۸/۱
کارگاه برش MDF-روشن	۴۰	۹۵/۲	۶/۲	۱۰۶/۴	۸۳/۱
کارگاه برش MDF- خاموش		۸۳/۵	۵/۳	۹۲/۵	۷۲/۳

شکل۱ ارتباط آماری میان تراز فشـــار صـــوت هریک از ایســـتگاه های مورد ســـنجش را در دو حالت قبل و بعد از روشـن کردن دستگاه‌های برش را نشان می‌دهد. همانطور که در شـکل نشـان داده شده است ارتباط قوی میان تراز فشـار صـوت در حالت خاموش و روشن دستگاه‌های برش در هر دو کـارگـاه برش چوب و MDF وجود دارد کـه ضـــریب تبیین(R^2) آنها به ترتیب برابر ۰/۹۴۹ و ۰/۹۲۳ می‌باشد.

شکل۱. ارتباط میان تراز فشار صوت در هر یک از ایستگاه‌های مورد سنجش در دو حالت خاموش و روشن بودن دستگاه‌ها



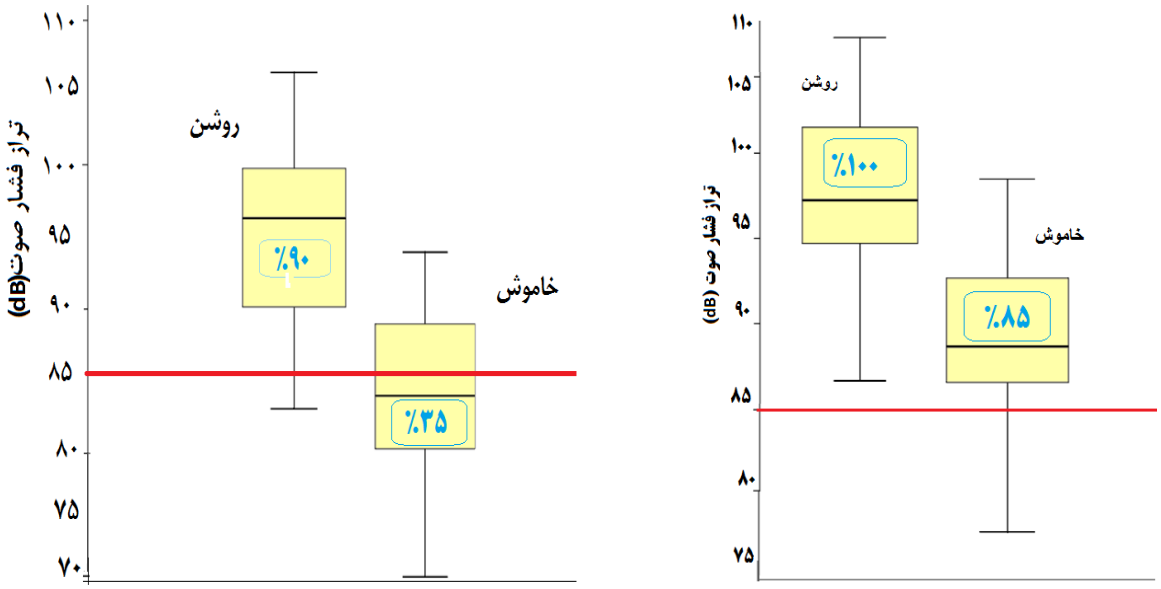
جدول ۲ داده های مربوط به آزمون One-sample T-test را نشان می‌دهد که میانگین تراز فشار صوت کارگاه‌ها در هردو حالت با تراز استاندارد کشوری ۸۵ دسی‌بل مقایسه شده است. در تمامی چهار مورد بررسی شده، تفاوت معنی داری میان میانگین تراز فشار صوت سنجش شده در کارگاه ها با استاندار کشوری، وجود دارد($p<0.01$). که بیشترین تفاوت از میانگین مربوط به کارگاه برش چوب و کمترین مقدار مربوط به کارگاه برش MDF در حال خاموش دستگاه‌ها بوده است (علامت منفی در قسمت میانگین تفاوت‌ها بیانگر پایین تر بودن تراز صوت از حد استاندار کشوری می باشد).

جدول۲. نتایج آزمون تی-تست تک نمونه ای جهت مقایسه تراز فشار صوت با میزان استاندار کشور ایران (معیار سنجش ۸۵dB).

نمونه ها ↓	t	درجه آزادی	معنی داری p value	میانگین تفاوت	فاصله اطمینان ۹۵٪ تفاوت‌ها	
					حداقل	حداکثر
کارگاه نجاری- روشن	۱۶/۲۵	۳۹	۰/۰۰۰۱	۱۲/۹	۱۱/۳	۱۴/۵
کارگاه نجاری- خاموش	۵/۰۸	۳۹	۰/۰۰۰۱	۳/۶	۲/۲	۵/۱
کارگاه برش -MDFروشن	۱۰/۴	۳۹	۰/۰۰۰۱	۱۰/۲	۸/۲	۱۲/۱
کارگاه برش MDF- خاموش	-۱/۷۶	۳۹	۰/۰۰۵	-۱/۵	-۳/۲	۰/۲

نمودار ۱ نمودار جعبه‌ای مربوط به تراز فشـــار صـــوت در کارگاه‌های چوب و MDF را در دوحالت روشن و خاموش ارّه‌ها نشان می دهد. نمودارهای رسم شده دارای سه نقطه مشـخص اسـت کمترین و بیشترین مقدار و میانگین را در

هر گروه نشان می‌دهد. خط قرمز روی نمودار نیز اشاره به استاندار ۸۵ دسی‌بل دارد که در مورد کارگاه چوب درحالت روشن این خط کاملا در زیر داده ها قرار گرفته است و بالعکس برای کارگاه‌های MDF بالاتر از میانگین واقع شده است. کادر آبی رنگ روی هر یک از نمودار ها نیز نشان دهنده درصدی از کارگاه‌ها می‌باشد که در آن صدا بالاتر از حد مجاز می باشد. ۱۰۰ درصد کارگاه‌های برش چوب در حالت روشن بودن اره‌ها، دارای صدای بالاتر از حدمجاز بوده‌اند و برای کارگاه های MDF این عدد برابر ۹۰ درصد بوده و کمترین درصد مربوط به کارگاه MDF در حالت خاموش اره‌ها می‌باشد.



نمودار ۱. نمودار جعبه‌ای مربوط به تراز فشار صوت در کارگاه های چوب(سمت راست) و MDF (سمت چب)در دو حالت روشن و خاموش بودن ارّه‌ها.

بحث و نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر با هدف بررسی تراز فشار صوت در ۴۰ کارگاه برش چوب و ۴۰ کارگاه کار روی MDF انجام شد. براساس نتایج به دست آمده چنین نتیجه‌گیری می‌شود که نزدیک به ۹۵٪ کل کارگاه‌ها در حالت روشن بودن ارهٔ ها و ۶۰٪ کل کارگاه‌های بررسی شده در حالتی که اره‌ها خاموش بوده‌اند (و تنها صدای موجود در کارگاه صدای ناشی از فعالیت‌هایی همچون فعالیت افراد، چکش زنی، سمباده زنی، جابجایی الوار و ...)، از نقطه نظر تراز فشار صوتی در وضعیت بسیار نامناسب قرار دارند. به گونه ای که میانگین کلی کارگاه های برش چوب نزدیک ۱۳ دسی‌بل بالاتر از حدمجاز کشوری می‌باشد. مطالعه طاهری و همکاران که در کارگاه‌های نجاری شهر سبزوار صورت گرفته است حداقل ترازفشار صوت ۷۹ و حداکثر آن ۱۱۵/۳ دسی‌بل بوده است که در مقایسه با مطالعه حاضر میزان حداکثر و همچنین انحراف میانگین صدا در مطالعه مذکور بیشر از مطالعه حاضر بوده است (۲۴).

همچنین در مقایسه با مطالعه Wertel که میانگین تراز فشار صوت در صنایع چوب ۹۱ دسی‌بل بوده است مطالعه حاضر از میانگین بالاتری در هردو نوع از کارگاه (در حالت روشن دستگاه‌ها) برخوردار بوده است (۲۵). همانطور که از نمودارهای جعبه‌ای در بخش نتایج استنباط می‌شود، ۱۰۰ درصد کارگاه‌های چوب بری در حالت روشن بودن و ۸۵ درصد آنها در حالت خاموش بودن اره‌ها، دارای صدای بالاتر از حدمجاز کشوری هستند. و این ارقام برای کارگاه‌های MDF سازی کمتر بوده و به ترتیب برابر ۹۰ و ۳۵ درصد بوده است که حاکی از وضعیت بسیار نامناسب

کارگاه‌ها از نظر بهداشت صوتی می‌باشد و نیازمند توجهات ویژه و ارائه راهکارهای کنترلی فوری می‌باشد.

چوکارین و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی صدای ناشی از فرایند برش چوب پرداختند. یافته‌ها نشان داد که صدای ناشی از برش چوب با دورهای مختلف بالاتر از حدمجاز (۸۵ دسی‌بل) بوده است و بطور میانگین این تجاوز حدود ۱۵ دسی‌بل محاسبه شد. ایشان نیز به ارائه راهکارهای کنترلی پرداخته اند به علاوه اینکه یک محفظه مخصوص جهت کنترل صدای اره و موتورها طراحی کردند که قادر بود صدا را به زیر حد مجاز تقلیل دهد. مطالعه مذکور از این جهت با مطالعه حاضر همخوانی دارد که صدای فرایند برش چوب بالاتر از حد مجاز بوده است و حتی مقدار آن نیز به یافته‌های مطالعه حاضر نزدیک است(۲۶).

حسنی و همکاران در مطالعه‌ای به بررسی آلودگی صوتی کارگاه‌های کوچک سطح شهر تهران پرداختند که در این مطالعه اغلب کارگاه ها از نظر تراز صوتی متجاوز از حدمجاز بوده‌اند که در این میان کارگاه های نجاری دارای میانگین تراز صوتی ۹۲ دسی‌بل بوده اند که از این جهت با مطالعه حاضر همخوانی دارد(۲۷).

رابطه معنی‌دار و همبستگی بالایی که میان صدای محیط کار در دوحالت روشن و خاموش بودن دستگاه‌های برش، مشاهده می‌شود یک نتیجه قابل انتظار بوده و مؤید این اصل می‌باشد که صدای زمینه در تجمیع با صدای دستگاه ها موجب افزایش تراز فشار صوت در محیط کار خواهد شد. بنابراین ضرورت دارد که در مطالعات آتی تراز فشار صوت مربوط به اره‌های نجاری تعیین گردد سپس طبق رابطه موجود، در خصوص میزان تاثیر صدای زمینه و یا ارّه در ترازفشار صوت کلی تصمیم‌گیری کرد.

طبق نظرسنجی صورت گرفته، ساعت کار در این مشاغل برابر ۲±۱۰/۵ ساعت می‌باشد. اگر میانگین مدت زمان مواجهه را ۱۲ ساعت در رابطه زیر قرار دهیم، مشخص می‌شود که کارگران می‌بایستی در این شرایط با صدایی معادل ۸۳/۲dB در تماس می بودند:

$$LP_a = 94\text{-}10\log^{t} = 83.2\ dB$$

همچنین درصورتی که زمان مجاز تماس با چنین تراز فشار صوتی (۱۳+۸۵) را محاسبه کنیم مدت زمان مجاز مواجهه به ۲۳ دقیقه کار در روز کاهش پیدا می‌کند:

$$Ta = \frac{8}{2^{\frac{spl-85}{3}}} = 24\ min$$

کاهش مدت مواجهه به ۲۴ دقیقه در روز، به جهت کسب معاش و انجام امور ارباب رجوع، امری است غیرممکن اما برای جلوگیری از افت شنوایی و سایرپیامدهای بهداشتی و ایمنی می‌بایست یک سری اقدامات کنترلی اعمال گردد. اعمال کنترل‌هایی همچون محصور کردن، افزایش فاصله و نصب مانع یا جاذب با توجه به ماهیت کار نجاری، تا حدودی عملی نمی‌باشد. لذا توصیه می‌گردد آخرین راهکار کنترلی یعنی استفاده از وسایل حفاظت فردی همچون گوشی‌های حفاظتی مد نظر قرار بگیرد. در واقع می‌توان با آنالیز فرکانس صداهای موجود در کارگاه‌ها فرکانس غالب (فرکانسی که در آن بیشترین شدت صوت وجود دارد) را تعیین کرده و با توجه به آن از گوشی‌هایی استفاده کرد که در آن فرکانس بیشترین قدرت کاهندگی صدا را داشته باشند این وسایل قادر به کاهش تراز فشار صوت، به زیر حدمجاز (در اینجا کاهش ۱۳ دسی بل) می باشند. البته با اتخاذ تدابیر زیرساختی از جمله اصلاح شرایط کارگاه‌ها همچون تیمار کردن دیوارها و کف کارگاه با مصالح و جاذب های صوتی که در فرکانس غالب بیشترین میزان جذب را دارند، و همچنین استفاده از حجم‌های جاذب صوت به‌صورت آویز در سقف کارگاه‌ها که زمان واخنش(T_r) صوت را به حداقل رسانده و موجب کاهش ترازفشار صوت می‌شود.

همچنین تفاوت معنی داری میان صدای کارگاه‌های چوب‌بری و MDF سازی وجود دارد. جنس قطعه کار در نجاری (چوب‌بری)، چوب خالص می‌باشد که معمولا سخت‌تر از MDF است. بنابراین برای برش چنین ساختاری میزان انرژی وارده از ناحیه اره زیاد بوده و مقاومت قطعه در مقابل آن نیز بیشتر خواهد بود که نتیجه آن تولید صدای بیشتری نسبت به برش MDF است. به علاوه ویژگی ذاتی MDF؛ داشتن تخلخل در ساختار آن است که خصوصیت جذب صدا را به آن می‌بخشد. اره‌های برش MDF از جنس فولاد سخت بوده و غالبا بصورت رومیزی قابل استفاده هستند و برعکس اره‌های برش چوب در نجاری‌ها اره‌های ایستاده و دارای فنریت هستند که در سرعت‌های بالای برش؛ صدایی با فرکانس بسیار بالا و باشدت صوت زیاد تولید می‌کند.

توصیه می‌گردد پژوهشگران در مطالعات آتی به بررسی افت شنوایی کارگران کارگاه‌های مذکور پرداخته و همچنین تاثیر مداخلات پیشنهاد شده در این مطالعه را مورد ارزیابی قرار دهند.

تشکر و قدردانی

مقاله حاضر برگرفته از یافته‌های طرح پژوهشی مصوب در کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه علوم پزشکی مازندران با کد طرح ir.mazums.rec.95.s.343 می‌باشد. لذا نویسندگان این مقاله مراتب قدردانی خود را از کمیته تحقیقات دانشجویی دانشگاه و همچنین مسئولین آزمایشگاه عوامل فیزیکی دانشکده‌ی بهداشت دانشگاه علوم پزشکی مازندران اعلام می دارند.

منابع

۱. Karami K, Stsin F, editors. Effect of noise on people living around Mehrabad airport. The abstract of the first scientific congress about noise and its effect on human; 1997.

۲. Durcan FM, Burdurlu E. Effects of Some Machining Parameters on Noise Level In Planing of Some Wood Materials. bioresource. 2018;13(2):2702-14.

۳. Barron RF. Industrial noise control and acoustics. 3: CRC Press; 2003. p. 47-99.

۴. Tay BD, Prabhu I, Cousin C, Cousin G. Occupational exposure to noise in maxillofacial operating theatres: an initial prospective study. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery. 2016;54(1):94-6.

۵. Kopke RD, Weisskopf PA, Boone JL, Jackson RL, Wester DC, Hoffer ME, et al. Reduction of noise-induced hearing loss using L-NAC and salicylate in the chinchilla. Hearing research. 2000;149(1):138-46.

۶. Motalebi Kashani M, Hanani M. The effect of training of work correct procedure on the rate workers exposure with noise at Macaroni manufacture in Kashan. The first national symposium of noise, health and development. Mashhad Medical University. 2-3 Mar 2003. [Persian]

۷. Sulkowski W, Szymczak W, Kowalska S, Sward-Matyja M. Epidemiology of occupational noise-induced hearing loss (ONIHL) in Poland. Otolaryngologia polska= The Polish otolaryngology. 2004;58(1):233-6.

۸. Williams W, Purdy S, Murray N, LePage E, Challinor K. Hearing loss and perceptions of noise in the workplace among rural Australians. Australian Journal of Rural Health. 2004;12(3):115-9.

۹. Perez R, Freeman S ,Sohmer H. Effect of an initial noise induced hearing loss on subsequent noise induced hearing loss. Hearing research. 2004;192(1):101-6.

۱۰. Minja B, Moshi N, Riwa P. Noise induced hearing loss among industrial workers in Dar es Salaam. East African medical journal. 2003;80(6):298-302.

۱۱. Canfeng Z, Shujie Y, Dong L. Comprehensive control of the noise occupational hazard in cement plant. Procedia Engineering. 2012;43:186-90.

۱۲. Amjad-Sardrudi H, Dormohammadi A, Golmohammadi R, Poorolajal J. Effect of noise exposure on occupational injuries: a cross-sectional study. Journal of research in health sciences. 2012;12(2):101-4.
۱۳. Daryln N. Handbook of noise assesment. NewYourk: Van Nostrand Reinhold. 1978:50.

۱۴. Chavalitsakulchai P, Kawakami T, Kongmuang U ,Vivatjestsadawut P, Leongsrisook W. Noise exposure and permanent hearing loss of textile workers in Thailand. Industrial health. 1989;27(4):165-73.

۱۵. Langley A, William Brazile PhD C. Noise exposure and temporary hearing loss of indoor hockey officials: a pilot study. Journal of Environmental Health. 2016;79(4):22.

۱۶. OEL. (2015). Occupational Exposure Limit for Harmful agents in the workplace, Tehran- Iran, enters of Health Environment and work. [Persian]

۱۷. Bies DA, Hansen C, Howard C. Engineering noise control. 5 ed. US: CRC press; 2017. p. 28-184.

۱۸. ISO 3095. Acoustics-measurement of noise emitted by rail bound Vehicles; International Standard Organization;2014:1.

۱۹. Aghilinezhad M, ALI MI, MOHAMMADI S, FALAHI M. Assessment of the effect of occupational noise on workers hearing in small scale industries in Tehran. 2007.

۲۰. NIOSH, (1998). Noise-Induced hearing loss - attitudes and behaviors of U. S. Adults, available at: http://origin.cdc.gov/ niosh/ topics/ noise/ abouthlp/ NIHL attitude.html.

۲۱. Anjorin SA, Jemiluyi AO, T.C A. Evaluation of Industrial Noise: A Case Study of Two Nigerian Industries. Applied Science Reports. 2015;12(2):59-68.
۲۲. Lie A, Skogstad M, Johannessen HA, Tynes T, Mehlum IS, Nordby KC, et al. Occupational noise exposure and hearing: a systematic review. Int Arch Occup Environ Health. 2016(89):351–72.

۲۳. Robinson T, Whittaker J, Acharya A, Singh D, Smith M. Prevalence of noise-induced hearing loss among woodworkers in Nepal: a pilot study. International Journal of Occupational and Environmental Health. 2015;21(1):14-22.

۲۴. Taheri M, Kalatearabi H, Sharifitabar M, (2008). Noise Induced Hearing Loss Among Carpentries Employees in Sabzevar. The 1st international conference on industry safety, occupational health & environment in organizations, Isfahan, Iran.

۲۵. Wertel SJ. EXPERIMENTAL ANALYSIS OF NOISE REDUCTION PROPERTIES OF SOUND ABSORBING FOAM: University of Wisconsin-Stout; 2000.

۲۶. Chukarin AN, Buligin YI, Alexeenko LN, Romanov VA. Integrated Development Of Noise-Dust Woodworking Machines At The Design Stage. Earth and Environmental Science. 2014;2017(50):1-7.

۲۷. Hassani F, Nasiri P, Monnazam M. Study of noise pollution in workshops and noise making jobs in Zone 3 of District 12 of Tehran (Bazar Bozorg) using GIS. JEnv Sci Tech. 2017; 19(4):1-11 [in Persian].

Evaluation of Noise level in the Amol City Woodcrafts

Ismael Javadi [1], Mohammad Reza Zareie[1],Ahmad Alizade Larimi[2], Milad Pouransari [1*]

1. *M.Sc, Department of Occupational Health, School of Health, Mazandaran University of Medical Science, Sari, IRAN.*
2. *Lecture, Department of Occupational Health, School of Health, Mazandaran University of Medical Science, Sari, IRAN.*
3. ***Corresponding Author:** milad pouransari, MSc, Department of Occupational Health, School of Health, Mazandaran University of medical science, Sari, IRAN. **E-Mail:** miladpouransari@gmail.com*

(Received: September 6, 2018 Accepted: December 22, 2018)

Corresponding Author: milad pouransari, MSc, Department of Occupational Health, School of Health, Mazandaran University of medical science, Sari, IRAN. **E-Mail:** miladpouransari@gmail.com

Background: Noise pollution is a common occupational hazard in vast variety of workplaces especially in small shops. Hence this study was conducted with the aim of noise pollution evaluation in the Amol city woodcrafts.

Methods: In this descriptive-analytical study, 80 woodcrafts shops were assessed. Equivalent sound pressure level (Leq) was measured in saw ON and OFF mode in 5 stations around noise source at each shop by using of sound level meter TES-1358 model. Data were analyzed with SPSS 20.0 utilizing the descriptive statistics, T-test and linear regression test.

Results: Sound pressure level in carpentry and MDF manufacturing shops in ON mode was 97.9±5 and 95.2±6.2 dB respectively. In OFF mode these values were 88.6±4.5 and 83.5±5.3 dB respectively. Linear regression correlation coefficient for both ON and OFF mood was 0.923 for carpentry and 0.948 for MDF manufacturing shops. The differences between SPL in both shops with standard limit (85dB) was significant ($p<0.01$).

Conclusion: All woodcrafts were in very unhealthy condition which implementing of immediately interventions are required. Reducing the work time, utilizing of sound absorbers in shop roof and walls and personal protective equipment suggested for improvement of present conditions.

Key Words: sound pressure level, woodcrafts, carpentry, MDF manufacturing, noise pollution.