

ارزیابی مواجهه شغلی کارگران با سروصدا و بررسی افت شنوایی کارگران

امید صادق باری^۱، رضا غلام نیا^۲، یحیی رسول زاده^۳، ایرج ممبئی^۴، ناصره مومندی^۵

۱- مسول ایمنی و بهداشت حرفه ای کارخانه سیمان سفید ارومیه

۲- کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، عضو هیئت علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

۳- کارشناس ارشد بهداشت حرفه ای، عضو هیئت علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

۴- متخصص طب کار، عضو هیئت علمی گروه بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی

۵- کاردان بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت

چکیده

صدا یکی از مهمترین عوامل ناراحت کننده در محیط کار و زندگی است و نقش به سزایی در برهم زدن تعادل فیزیولوژیکی دارد. پژوهش های انجام گرفت نشان می دهد که از نظر کارگران بزرگترین مشکل موجود در محیط کار آلودگی صوتی می باشد. بیماری های شنوایی بویژه کاهش شنوایی ناشی از سروصدای محیط کار یک مشکل شایع در تعداد زیادی از واحدهای صنعتی است. سروصدا علاوه بر اثر سوء بر روی سیستم شنوایی به عنوان یک استرسور عمومی ممکن است سبب افزایش فشار خون، بروز مشکلات قلبی عروقی، تحریک اعصاب، اضطراب و مشکلات روحی و روانی شود. هدف از مطالعه فوق بررسی میزان سرو صدا در محیط کار و تعیین اثر سرو صدا روی سیستم شنوایی به شکل درصد آسیب شنوایی بود.

با توجه به اهداف مطالعه مبنی بررسی اثرات محیطی صدا و پایش اثرات شنوایی دو روش مورد استفاده قرار گرفت. به منظور پایش محیطی نقشه ای از محل های کاری تهیه شد و سپس اندازه گیری صوتی توسط دستگاه صدا سنج مارک B & K در فرکانس های مختلف انجام گرفت. به منظور ارزیابی شنوایی سنجی، کارگران به طور تصادفی از بین کارگران کارخانه انتخاب شدند و برای آنها آزمایشات شنوایی سنجی توسط دستگاه welltone انجام گرفت. با استفاده از نرم افزار آماری SPSS9.0 آزمون ها آماری و شاخص های آماری مورد بررسی قرار گرفت

نتایج اندازه گیری تراز فشار صوت بر حسب دسی بل در مکان های کاری به ترتیب کمترین و بیشترین تراز فشار صوتی در بخش های اطاقک های استراحت و چکش کاری نشان داد و در بیشتر مکان ها تراز فشار صوت بیشتر از حدود آستانه مجاز بود. حداقل، حداکثر، میانگین و انحراف معیار تراز فشار صوت در شبکه A به ترتیب ۵۸، ۱۳۰، ۱۷/۶۵ و ۱۵/۷ دسی بل بود. میزان کاهش تراز صوتی در فرکانس ۴۰۰۰ برای گوش راست و چپ به ترتیب ۲۳(۱۸) و ۲۴ (۱۷) دسی بل بود. نتایج نشان داد که ۶/۵ درصد کارکنان دارای معلولیت شنوایی از ۳ درصد تا ۱۰۰ درصد بودند.

نتایج آزمون شنوایی سنجی نشان می دهد که در برخی از فرکانس های شنوایی به خصوص در فرکانس های بالای ۴۰۰۰ هرتز کاهش شنوایی قدرت شنوایی یا افزایش آستانه شنوایی وجود دارد. میانگین تراز فشار صوتی در محل های کاری مختلف بالاتر از حدود آستانه مجاز (۸۵ دسی بل) برای کار روزانه ۸ ساعت برای بیش از ۵۸٪ اندازه گیری ها بوده است. با توجه معاینات انجام گرفته، این افزایش تراز صوتی برخی ناراحتی های شنوایی و غیر شنوایی را در بین کارگران ایجاد نموده است. همچنین پارامترهای آماری نشان می دهد که افزایش آستانه شنوایی در بین کارگران با سابقه و میزان مدت مواجهه صوتی رابطه مستقیم

دارد و آنهاییکه در معرض طولانی مدت با سروصدا بودند کاهش شنوایی بیشتری در فرکانس های بالاتر نشان داده اند در فرکانس های ۴۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۸۰۰۰ همبستگی به ترتیب ۰/۲۵۴، ۰/۲۴۳ و ۰/۰۰۱ و سطح معنی داری ۰/۰۱، ۰/۰۱۵ و ۰/۰۳۶ بود. همچنین با افزایش یافتن سن میزان کاهش نیز بیشتر شده بود که شاید عامل پیرگوشی تاثیر به سزایی در این کاهش داشته باشد.

کلمات کلیدی: سروصدا، شنوایی سنجی، اندازه گیری صوتی، افت شنوایی

مقدمه

پیشرفت جوامع بشری به سوی صنعتی شدن و نیاز روزافزون به تولیدات و مواد صنعتی منجر به افزایش قابل ملاحظه ای در سروصدای محیط کار شده است. بیماری های شنوایی بویژه کاهش شنوایی ناشی از سروصدای محیط کار یک مشکل شایع در تعداد زیادی از این محیط ها است. ارتباط بین مواجهه صوتی و کاهش توانایی شنوایی برای قرن ها است که شناخته شده است. تقریباً ۲۰۰۰ سال قبل پلینی بزرگ خاطر نشان کرد که افراد ساکن در کنار آبشارها پر سروصدا کاهش پیشرونده ای را در افت شنوایی نشان می دهند (۱). رامازینی کاهش شنوایی سروصدا را به عنوان یک مخاطره شغلی در نظر گرفت. سروصدا می تواند در کار، استراحت، خواب و ارتباطات اختلال ایجاد کند (۲). اداره ایمنی و بهداشت امریکا برآورد می کند که ۷،۹ میلیون از کارگران تولیدی در معرض مواجهه با سروصدای بیشتر از ۸۰ دسی بل هستند (۳). با توجه به اینکه سروصدا علاوه بر اثر سوئی بر سیستم شنوایی به عنوان یک استر سور عمومی ممکن است سبب افزایش فشار خون، بروز مشکلات قلبی عروقی، تحریک اعصاب، اضطراب و مشکلات روحی و روانی شود. شنوایی نرمال به عنوان توانایی تشخیص صوت در محدوده فرکانس شنوایی مطابق با استانداردهای موجود تعریف می شود. در هر حال توانایی شنوایی فردی متنوع است و این تنوع تحت تاثیر شرایط محیطی و فیزیولوژیکی نیز می باشد. به عنوان یک قانون با افزایش سن حساسیت شنوایی کاهش می یابد و در محیط های پر سروصدا این کاهش دو چندان است لذا لزوم اتخاذ برنامه جامع شنوایی در محیط های کاری ضروری است.

ازلندسون و همکاران (۴) روی افت شنوایی کارگران یک واحد صنعتی مطالعه کردند و نتایج آنها نشان داد که ۳۰٪ افراد دارای کاهش معنی داری در توانایی شنیداری بواسطه سروصدا هستند و دریافتند که تغییر آستانه شنوایی دائمی در بین گروههای جوان نسبت به گروههای مسن کمتر است. مطالعات نیلسون و همکاران (۵) روی افت شنوایی ناشی از سروصدا در بین کارگران یک واحد صنعتی مشخص نمود که افت شنوایی حسی عصبی در ۴ Hz در بین افراد مشهود است. وو تن و همکاران (۶) مطالعه ای را روی مواجهه صوتی و افزایش فشار خون انجام دادند و دریافتند افراد در محیطهای پرسروصدا (بالاتر از ۸۵ دسی بل) دارای فشار خون سیستول و دیاستول بالاتری هستند و خطر نسبی افزایش فشار خون در محیطهای پرسروصدا در مقایسه با محیطهای آرام تر بیشتر بود. هدف از این تحقیق بررسی میزان سروصدای محیط کار کارخانه و ارزیابی شنوایی کارگران بوده است.

مواد و روش ها

با توجه به اهداف مطالعه مبنی بررسی اثرات محیطی صدا و پایش اثرات شنوایی دو روش مورد استفاده قرار گرفت.

پایش محیطی

به منظور پایش محیطی نقشه ای از محل های کاری تهیه شد و سپس اندازه گیری صوتی توسط دستگاه صدا سنج B & K در فرکانس های مختلف انجام گرفت. قبل از اندازه گیری صدا دستگاه کالیبره شد و آموزش های لازم در مورد نحوه اندازه گیری سروصدا داده شد و نتایج در برگه های مشخص ثبت شد.

پایش پزشکی

به منظور ارزیابی شنوایی سنجی، کارگران به طور تصادفی از بین کارگران کارخانه انتخاب شدند و برای انجام آزمایشات شنوایی سنجی به پزشک متخصص طب کار ارجاع شدند. به منظور کسب اطمینان از فقدان ضایعات ارگانیک در ساختمان گوش بیرونی، میانی و داخلی و جلوگیری از تورش، معاینه بالینی توسط پزشک انجام گرفت تا در صورت مشاهده اختلالات شنوایی، کارگران فوق از جامعه نمونه حذف شوند. پس از معاینه بالینی، کارگران برای انجام شنوایی سنجی آماده شدند و قبل از آزمایش آموزش های لازم در زمینه نحوه آزمایش به کارگران داده شد. رضایت و تمایل کارگران برای انجام آزمایش مورد ارزیابی قرار گرفت تا در صورت عدم تمایل به آزمایش، شنوایی سنجی صورت نگیرد. خوشبختانه در هیچ یک از موارد عدم تمایل مشاهده نشد. شنوایی سنجی توسط تکنیسین ماهر به آزمون های شنوایی سنجی انجام گرفت و دستگاه شنوایی سنجی مورد استفاده از نوع دستگاه welltone بود. آزمون های شنوایی سنجی در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ طبق دستورالعمل های مربوطه انجام گرفت. نتایج در برگ های ادیوگرام ثبت شد سپس تفسیر های لازم توسط پزشک متخصص صورت پذیرفت.

یافته ها

با توجه به روش انجام مطالعه نتایج به دو بخش تقسیم می شوند. جدول ۱ داده های اندازه گیری تراز فشار صوت را بر حسب دسی بل در کل کارخانه نشان می دهد. با توجه جدول ۱ آشکار شده است که بیشترین و کمترین تراز فشار صوتی به ترتیب در بخش های چکش کاری و اطاقک های استراحت وجود دارد. جدول ۲ تراز آستانه مجاز سروصدا را در محیط کار با توجه به زمان مواجهه نشان می دهد.

جدول ۱- اندازه گیری تراز فشار صوت بر حسب دسی بل در شبکه های A و C

انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین	تعداد نمونه	
۱۵/۸	۱۳۰	۵۸	۸۷/۷	۴۷	شبکه A
۱۳	۱۳۵	۷۳	۹۴/۵	۴۷	شبکه C

جدول ۲- استاندارد تراز صوتی در محیط های کار

مدت زمان کار (ساعت)	۱۶	۸	۴	۲	۱	۰/۵	۰/۲۵
حداکثر صدای مجاز (دسی بل A)	۸۲	۸۵	۸۸	۹۱	۹۴	۹۷	۱۰۰

جدول ۳- شاخص های آماری متغیرهای سن، سابقه کار، آستانه شنوایی گوش چپ و راست و درصد معلولیت

انحراف معیار	حداکثر	حداقل	میانگین		
۷/۸	۲۳/۰۰	۷۰/۰۰	۳۵/۷۷		سن
۵/۸	۱/۰۰	۵۰/۰۰	۷/۷۹		تجربه
۸/۱	۱۰/۰۰	۹۰/۰۰	۱۲/۴۵	۵۰۰	گوش راست
۹/۵	۵/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۲/۳۵	۱۰۰۰	
۱۰/۶۵	۵/۰۰	۹۵/۰۰	۱۳/۵۶	۲۰۰۰	
۱۴/۲۵	۵/۰۰	۱۰۰/۰۰	۱۸/۶۲	۳۰۰۰	
۱۷/۷۵	۵/۰۰	۹۰/۰۰	۲۲/۸۹	۴۰۰۰	
۱۶/۸۵	۵/۰۰	۸۵/۰۰	۲۳/۷۷	۶۰۰۰	
۱۷/۲۰	۵/۰۰	۹۰/۰۰	۲۴/۸۷	۸۰۰۰	
۳/۰۰	۱۰/۰۰	۲۲/۰۰	۱۳/۵۱	۵۰۰	
۳/۹۰	۵/۰۰	۳۰/۰۰	۱۲/۹۶	۱۰۰۰	
۶/۹۴	۴/۰۰	۴۰/۰۰	۱۴/۱۲	۲۰۰۰	
۱۱/۱۳	۵/۰۰	۶۰/۰۰	۱۸/۳۳	۳۰۰۰	
۱۶/۹۷	۵/۰۰	۹۰/۰۰	۲۳/۷۴	۴۰۰۰	
۱۵/۷۵	۶/۰۰	۸۵/۰۰	۲۴/۶۸	۶۰۰۰	
۱۵/۸۵	۵/۰۰	۹۰/۰۰	۲۵/۷۴	۸۰۰۰	
۱۰/۸۵	۰/۰	۱۰۶/۸۸	۱/۵		درصد معلولیت گوش راست
۱/۶۵	۰/۰	۱۱/۲۵	۰/۳		درصد معلولیت گوش چپ

نتیجه گیری و پیشنهادات

با توجه به نتایج پایش محیطی انجام گرفته در ایستگاههای کاری مختلف مشخص شده است که میانگین تراز فشار صوتی در محل های کاری مختلف بالاتر از حدود آستانه مجاز (۸۵ دسی بل) برای کار روزانه ۸ ساعت بوده است. آزمون T تست نشان داده است که تفاوت معنی داری بین میانگین تراز فشار صوت در شبکه C با مقدار استاندارد ۸۵ دسی بل وجود دارد ($P = ۰/۰۰۰$). به این معنی که تراز فشار صوت اندازه گیری شده در این شبکه بالاتر از حدود آستانه مجاز می باشد. اما در تراز شبکه A تفاوت معنی داری بین مقادیر اندازه گیری شده با مقادیر استاندارد وجود ندارد ($P = ۰/۲۵۴$). یعنی تراز فشار صوت کمتر از مقادیر استاندارد یا در حد مقادیر استاندارد می باشد. با توجه معاینات انجام گرفته، این افزایش تراز صوتی برخی ناراحتی های شنوایی و غیر شنوایی را در بین کارگران ایجاد نموده است. همچنین پارامترهای آماری نشان می دهد که تفاوت معنی داری در بین میانگین گروههای محل های کاری وجود دارد. همانطور که پیشتر ذکر شد درجه افت شنوایی با معاینات شنوایی تعیین می شود که در آن توانایی فرد برای شنیدن یک تن خالص در فرکانس های مشخص سنجش می شود. شنوایی سنجی یک آزمون عینی است و پاسخ افراد به آن در طی آزمون های مختلف در زمان های متفاوت

متنوع است [۷]. نتایج آزمون شنوایی سنجی نشان می دهد که در برخی از فرکانس های شنوایی به خصوص در فرکانس های بالای ۴۰۰۰ هرتز کاهش شنوایی قدرت شنوایی یا افزایش آستانه شنوایی مشاهده شد.

مطالعات نشان می دهد که افزایش آستانه شنوایی در فرکانس های بالا در محیط های صنعتی شایع بوده و آزمایشات انجام گرفته ما نیز افزایش آستانه شنوایی را در فرکانس های بالا تأیید می کند [۸]. افزایش آستانه شنوایی برای کارگرانی که در محیط های بالاتر از حدود آستانه مجاز تراز صوتی قرار دارند، مشاهده شد. همچنین نتایج شنوایی سنجی در جدول ۳ برخی از شاخص های اماری را در مورد درصد معلولیت گوش راست و چپ و تغییر آستانه شنوایی نشان می دهد که حساسیت به معلولیت شنوایی در حال افزایش بوده و زنگ خطری برای افت شنوایی برای کارگران موجود می باشد. نتایج نشان می دهد افزایش آستانه شنوایی در بین کارگران با سابقه و میزان مدت مواجهه صوتی رابطه مستقیم دارد و آنهای که در معرض طولانی مدت با سروصدا هستند کاهش شنوایی بیشتری در فرکانس های بالاتر نشان داده اند و در این مورد تطابقی از نظر سیستم شنوایی به عنوان سیستم دفاعی وجود ندارد. قابل ذکر است در مورد کارگران مسن قسمتی از تغییر آستانه شنوایی مربوط به فرایند پیری می باشد. مطالعات فرناندز گاتان و همکاران (۹) که روی ارزیابی تراز صوتی کارخانه سیمان و بررسی افت شنوایی کارگران سیمان کار کردند نشان می دهد که ۵۵٪ از کارگران مورد مطالعه دارای افت شنوایی ناشی از مواجهه با تراز صوتی بالاست. که شواهد موجود یافته های ما را تأیید می کند.

با توجه به نتایج بدست آمده از نظر پایش محیطی و پزشکی به منظور پیشگیری از افت شنوایی در بین کارگران و حفاظت از شنوایی آنان موارد ذیل پیشنهاد می شود:

- تدوین استراتژی مدون و مکتوب برنامه جامع حفاظت از شنوایی
- اقدامات مهندسی در زمینه کنترل صدا در محیط های پر سروصدا نظیر برقراری سیستم تعمیر و نگهداری، نصب جاذب و موانع صوتی
- اقدامات اجرایی و اداری در زمینه کاهش مواجهه شغلی نظیر گردش شغلی و آموزش
- ارزیابی و پایش دقیق ترازهای فشار و شدت صوت در فرکانس های مختلف
- بررسی تاریخچه پزشکی کارگران و تدوین پروفایل سلامتی فرد از نظر شنوایی
- بررسی تاریخچه شغلی کارگران و تعیین دقیق مواجهه های صوتی در گذشته
- ارزیابی میزان واقعی مواجهه صوتی با استفاده از دستگاههای اندازه گیری
- استفاده از وسایل حفاظت فردی با توجه به ترازاها و فرکانس های مضر صوتی
- آموزش کارگران در زمینه چگونگی کار در محیط های پر سروصدا و چگونگی حفاظت از شنوایی خویش

منابع

- 1- Bacon FL., Sylva Sylvarum: or a natural history. London: w. rawley, 1627, seminars in hearing, 1988.
- 2- Ramazzini., De Morbis artificum diatriba. Chicago, 1988.
- 3- Zenz, Carl. Occupational medicine, principles and practical application. Mosby, 3rd edition. 1994.
- 4- Erlandsson B, hakanson H, Ivarsson A, Nilsson, Sheppard H. Hearing Deterioration in Shipyard Workers. Serial Audiometry over a four-ear period. Scand Audiol. 1983. Vol 12(2): 135-40.

- 5- Nilson R, Borg E. Noise Induced Hearing Loss in Shipyard Workers with Unilateral Conductive Hearing Loss. Scand Audiol. 1983. Vol 12(2): 135-40.
- 6- Wu TN, Ko YC, Chang PY. Study of Noise Exposure and High Blood Pressure in Shipyard Workers. Am J Ind Med. 1987. Vol 12(4): 421-8.
- 7- Levy, Barry S., Wegman, David H., Occupational health. Lippincott Williams & Wilkins, Fourth edition, 2000.
- 8- Kamboj, N.S., Control of Noise Pollution. Deep and Deep publication LTD, Second edition, 1999.
- 9- Hernandez-Gaytan SI, Santos-Burgoa C, Becker-Meyer JP, Macias-Carrillo C, Lopez-Cervantes M. Prevalence of hearing loss and correlated factors in a cement plant. : Salud Publica Mex. 2000 .42(2):106-11.

