

# کاهش شنوایی در کارگران شاغل در کارخانه ذغال‌شویی و معادن ذغال‌سنگ استان کرمان

صدیقه خدابنده شهرکی<sup>۱</sup> سکینه محمدعلیزاده<sup>۲</sup> حکیمه حسین رضایی<sup>۳</sup>  
<sup>۱</sup> مربی گروه آموزش بهداشت<sup>۲</sup> گروه پرستاری اطفال<sup>۳</sup> گروه پرستاری داخلی و جراحی دانشگاه علوم پزشکی کرمان

مجله پزشکی هرمزگان سال نهم شماره چهارم زمستان ۸۴ صفحات ۲۷۸ - ۲۷۱

## چکیده

**مقدمه:** کاهش شنوایی ناشی از سر و صدای محیط کار یکی از مشکلات منابع شنوایی و عارضه درازمدت کار در محیط‌های صنعتی پر سر صدا است. در حال حاضر گروه عمده ای از کارگران واحدهای صنعتی در محیط‌های پر سر و صدا در معرض این گونه کاهش شنوایی هستند. لذا تحقیق حاضر به منظور تعیین میزان کاهش شنوایی (بیش از ۲۵ دسی بل) در کارگران معادن ذغال‌سنگ و کارخانه ذغال‌شویی استان کرمان صورت گرفت.

**روش کار:** در این مطالعه توصیفی ۱۵۰ نفر کارگر شاغل در معادن با استفاده از نمونه‌گیری طبقه ای به صورت تصادفی انتخاب شدند. نداشتن مشکل بر اساس نتایج ادیومتری انجام شده در بدو استخدام، نداشتن سابقه بیماری منجر به کاهش شنوایی، حداکثر سن ۶۰ سال و حداقل ۵ سال سابقه کار در معادن یا کارخانه از جمله شرایط لازم برای شرکت در مطالعه در نظر گرفته شد. جهت گردآوری داده ها از چک لیست ثبت اطلاعات که حاوی برخی از ویژگی‌های فردی و کار و نتایج ادیومتری در بدو استخدام بود، استفاده شد. علاوه بر این، ادیومتری کلیه افراد نمونه مورد مطالعه انجام شد. نتایج با استفاده از روشهای توصیفی ارائه شد.

**نتایج:** بر اساس نتایج ادیومتری، بیشترین درصد موارد غیرطبیعی (کاهش بیش از ۲۵ دسی بل) در هدایت هوایی و استخوانی مربوط به فرکانس ۴۰۰۰ و بعد از آن به ترتیب فرکانس های ۸۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز بود. در مجموع در هدایت استخوانی ۱۶٪ کارگران دچار معلولیت دوطرفه بودند، گوش راست ۱۶/۷٪ و گوش چپ ۱۹/۳٪ و در هدایت هوایی و استخوانی ۸٪ معلولیت دوطرفه که در هر دو گوش تقریباً مساوی بود.

**نتیجه‌گیری:** با توجه به نتایج این بررسی، به دلایلی چون عدم آموزش کافی در زمینه کاهش شنوایی ناشی از سر و صدای محیط کار و عدم انجام ادیومتری سالانه، کارگران در معرض جدی کاهش شنوایی ناشی از سر و صدای محیط کار هستند. بنابراین باید برنامه‌ریزی‌هایی در جهت به حداقل رساندن کاهش شنوایی توسط مسئولین معادن طراحی و اجرا گردد.

**کلیدواژه‌ها:** صدای ناشی از شغل - شنوایی - کاهش شنوایی ناشی از صدا

نویسنده مسئول:  
صدیقه خدابنده شهرکی  
گروه آموزش بهداشت دانشکده  
پرستاری و مامایی رازی  
کرمان - ایران  
تلفن +۹۸ ۳۴۲ ۴۲۲۵۰۰  
پست الکترونیکی:  
skhodabande@kmu.ac.ir

دریافت مقاله: ۸۳/۱۰/۱۰ اصلاح نهایی: ۸۴/۳/۲۳ پذیرش مقاله: ۸۴/۱۰/۱۲

## مقدمه:

ناگوار و کاهش تولید می گردد (۱). پیشروی جوامع به سوی صنعتی شدن و نیاز روزافزون به تولیدات و مواد صنعتی منجر به افزایش قابل ملاحظه ای در سروصدای محیط کار شده است.

کاهش شنوایی ناشی از سروصدای محیط کار (ONIHL) مشکلی شایع در تعداد زیادی از این محیط‌های

در بین تمام آلاینده های شغلی، سر و صدا بیشترین شیوع را داشته و تقریباً در هر صنعتی وجود دارد. سروصدا نه تنها سبب بروز بیماری، بلکه سبب آزار و آشفته‌گی فرد نیز می شود و با ایجاد تداخل در مکالمات و ممانعت از سمع اصوات هشداردهنده، سبب بروز حوادث

در سال ۲۰۰۰ میلادی از سوی موسسه ملی - ایمنی و بهداشتی حرفه ای تحقیقی به منظور ارزیابی اثرات تماس با سروصدا بر شنوایی ۱۴۹۹، معدنکار ذغال سنگ آمریکایی که به طور تصادفی انتخاب شده بودند، صورت گرفت. نتایج نشان داد که در سن ۵۰ سالگی تقریباً نیمی از معدنکاران دچار افت شنوایی بیش از ۲۵ دسی بل بودند و حدود ۳۰ درصد افراد افت شنوایی بیش از ۳۰ دسی بل داشتند (۷).

تحقیقی آینده نگر توسط احمد و همکارانش در مرکز بهداشت حرفه ای انگلیس تحت عنوان تاثیر شدت صوت در فرکانس بالای ۱۸-۱۰ کیلوهرتز در محیط کار صورت گرفت. ۱۵۷ نفر از کارگران صنایع به عنوان گروه مورد و ۱۵۲ نفر کارگران شاغل در محیط‌های کم سروصدا به عنوان گروه شاهد مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشان داد که سروصدا با فرکانس بیش از ۸۰۰۰ هرتز موجب ۲۵ درصد افت شنوایی گروه مورد نسبت به گروه شاهد شده بود. در افراد بالای ۴۴ سال گروه مورد که در معرض تماس با سروصدا بودند نسبت به گروه شاهد از هر ۱۰ نفر یک نفر دچار درجاتی از اختلال شنوایی شده بودند (۸).

طبق معیارهای طب کار کالج آمریکا و بر اساس یافته‌های عینی و شکایت بیمار، تشخیص کری ناشی از کار شامل: ۱- کاهش شنوایی حسی - عصبی با آسیب عمدتاً به سلولهای صوتی کوکلئار

۲- سابقه تماس طولانی مدت با سروصدای بیش از ۸۵ دسی بل برای ۸ ساعت کار روزانه

۳- کاهش تدریجی شنوایی در فرکانس های بالا به مدت ۱۰-۵ سال و در فرکانس پایین ۱۰ الی ۱۵ سال تماس با سروصدا

۴- سیر نزولی روند کاهش شنوایی

۵- کاهش شنوایی ابتدا در فرکانس ۳-۸kHz قبل از این که فرکانس ۲kHz و پایین تر را درگیر کند که جهت تأیید افت شنوایی از آستانه درک گفتار (SRT) استفاده می‌شود.

۶- عدم پیشرفت ناشنوایی پس از قطع تماس با سروصدا.

۷- ناشنوایی در بیشتر مواقع دوطرفه و متقارن است مشروط بر این که سروصدای رسیده به هر دو گوش به یک میزان باشد (۱، ۹، ۱۰).

شغلی است و یکی از قدیمی‌ترین بیماری‌های شغلی شناخته شده است. سروصدا شایع‌ترین عامل زیان‌آور فیزیکی در محیط کار است (۲). شروع بیماری با افت در فرکانس های خارج از فرکانس‌های مکالمه همراه است و کارگران مدت ها از بیماری خود بی‌خبر می‌مانند. در آمریکا حدود ۱۵ میلیون آمریکایی دارای عارضه هستند (۳). بر اساس مطالعاتی که بر روی خلبانان هلی کوپتر انجام شده، تقریباً ۱ نفر از هر ۴ نفر افرادی که دارای مشکل بودند از اختلال شنوایی خود آگاه بوده و ۳ نفر آنها هیچ شکایتی در زمینه شنوایی خود نداشتند (۴).

سروصدا علاوه بر اثر سوء بر سیستم شنوایی به عنوان یک استرسور عمومی بر روی قلب و عروق اثر گذاشته و موجب تحریک اعصاب، اضطراب و مشکلات روحی و روانی می‌شود (۱).

در مطالعه Lard به نقل از حلم سرش و دل‌پیشه با اندازه گیری اکسیژن مصرف شده توسط ماشین نویس ها مشاهده شد مصرف اکسیژن در گروهی که در محیط پر سروصدا کار می‌کردند نسبت به گروهی که در محیط بی‌سر و صدا به کار اشتغال داشتند ۱۹ درصد بیشتر بود در حالی که بازده کارشان نسبت به همان گروه ۴ درصد کمتر بود (۴).

در پروژه سلامت برای همه تا سال ۲۰۰۰ میلادی، تعداد کارگران شاغل در کارخانجات صنعتی آمریکا که در طی یک دوره ۸ ساعته کار در معرض صدای ۸۰ دسی بل و بالاتر قرار دارند، حدود ۱۲ میلیون نفر اعلام گردیده است (۵).

بر اساس نتایج مطالعات جانسون و Grbenwold و گزارش اداره بهداشت و سلامت معدن که در مورد میزان کاهش شنوایی ۱۰۰ کارگر شاغل در کارخانجات صورت گرفت، نشان داد که ۷۵٪ کارگران عمدتاً از کری موقت شکایت می‌کنند و نیز با کاهش ۴/۵ درصد از سروصدای محیط کار، بازده کار ۸۸ درصد افزایش یافت و مطالعه ای که بر روی ۳۷۷ نفر کارگران اخراجی از صنایع مختلف انجام شد، اعلام گردید که گر چه ۸۷ درصد کارگران قبل از استخدام در سلامت کامل بودند اما پس از اخراج حدود ۸۶ درصد آنها گرفتار اختلال شنوایی شده بودند (۶).

استفاده از فرمول تعیین حجم نمونه جهت برآورد میانگین، بیشترین حجم نمونه، ۱۵۰ نفر تعیین گردید که به نسبت کارگران شاغل در هر یک از معادن (شامل کارخانه ذغالشویی زرنده، معادن ذغال سنگ هشونی، همکار، هجدک و باب نیزو و...) به روش تصادفی انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند. جهت اطمینان از سلامت شنوایی کارگران در بدو استخدام ابتدا نتایج ادیومتری زمان استخدام از پرونده های افراد شاغل در نمونه، مورد بررسی قرار گرفته و اطلاعات لازم از آنها استخراج و در فرم مربوط ثبت گردید. نداشتن مشکل شنوایی براساس نتایج ادیومتری در بدو استخدام، نداشتن سابقه بیماری منجر به کاهش شنوایی (از جمله بیماری های زمینه ای، بیماری های گوش، سابقه مصرف داروهای اتوتوکسیک و...) از جمله شرایط لازم برای شرکت در مطالعه در نظر گرفته شد. با توجه به کاهش میزانی شنوایی به دلیل ابتلاء به پیرگوشی در سنین بالای ۶۰ سال، لذا حداکثر سن برای ورود به مطالعه ۶۰ سال در نظر گرفته شد، همچنین شرط حداقل سابقه ۵ سال کار در معادن به دلیل این که بیش از ۲ سال تماس با سر و صدای بیش از ۹۰ دسی بل با ۸ ساعت کار روزانه موجب افت شنوایی می شود. از شرایط دیگر لازم برای ورود به مطالعه در نظر گرفته شد و اطلاعات سن، سابقه تماس با محیط پر سر و صدا، استفاده از داروهای اتوتوکسیک، سابقه بیماری های گوش و سابقه ترومای صوتی حاد و بیماری های عفونی از کارگران سوال گردید. افرادی که در تماس با محیطهای پر سر و صدای غیر محیط کار بودند، وارد مطالعه نشدند. جهت گردآوری داده ها از چک لیست ثبت اطلاعات که حاوی برخی ویژگی های فردی و ویژگی های مربوط به کار بود، استفاده شد. به منظور ارزیابی شنوایی، فرکانس های ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز یک بار از طریق هدایت هوایی و یک بار از طریق هدایت استخوانی به هر دو گوش ارسال گردید. در ابتدا کارگران مورد مطالعه تحت معاینه با اتوسکوپ قرار گرفته و در مواردی که لازم بود، جرم گوش تمیز گردید. کلیه کارگران مورد مطالعه ۴۸ ساعت قبل از انجام ادیومتری

مهم ترین عوامل ایجاد کننده کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا:

- ۱- تماس طولانی با مقادیر سروصدای بیش از ۸۵ دسی بل، بدون استفاده از وسایل محافظ گوش.
- ۲- فرکانس ۲-۳ kHz باعث بیشترین آسیب به گوش داخلی می شود. شدت، زمان و دوام بیشتر کاهش شنوایی در ۵-۲ سال اول رخ می دهد. رشد ONIHL در فرکانس های پایین تر آهسته است.
- ۳- حساسیت فرد
- ۴- جنس، در آقایان میزان کاهش شنوایی بیشتر است (۲،۳،۱۱).
- ۵- سن: اتفاق نظر وجود ندارد، حداقل خوکچه های هندی جوان تر استعداد بیشتری نسبت به آسیب صوتی دارند.
- ۶- استفاده از داروی اتوتوکسیک
- ۷- بیماری گوش میانی و سایر فاکتورها (۹،۱۱،۱۲).

سر و صدا نه تنها بر گوش داخلی تأثیر گذاشته بلکه آسیب های غیر قابل جبرانی به گوش میانی وارد می نماید (۱۱). نتایج مطالعات موجود نشان می دهد که افت دائم آستانه شنوایی همیشه با افت موقت آستانه شنوایی شروع می گردد که با برنامه ریزی صحیح انجام سنجش های شنوایی، به موقع تشخیص داده شده و می توان از آسیب دائمی به عضو شنوایی جلوگیری نمود (۱۳). این پژوهش با هدف بررسی میزان کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا در کارگران معادن ذغال سنگ و کارخانه های ذغالشویی انجام گرفته است.

## روش کار:

در این مطالعه مقطعی میزان کاهش شنوایی کارگران معادن ذغال سنگ و کارخانه ذغالشویی استان کرمان مورد بررسی قرار گرفت. جهت تعیین حجم نمونه، ۳۲ نفر از کارگران شاغل در قسمت های مختلف که شرایط شامل شدن در نمونه پژوهش را داشتند به طور تصادفی انتخاب و بعد از انجام ادیومتری، میانگین و انحراف معیار کاهش شنوایی گوش راست و چپ آنها در هدایت هوایی و استخوانی و در فرکانس های مختلف محاسبه گردید و با

t زوج مقایسه گردید. در همه موارد به طور معنی داری کاهش شنوایی نسبت به بدو استخدام وجود داشت ( $P < 0/001$ ).

در جداول ۱ و ۲ وضعیت کاهش شنوایی به ترتیب در هدایت استخوانی و هدایت هوایی و استخوانی نشان داده شده است. در هر دو گوش بیشترین کاهش شنوایی و بیشترین درصد موارد غیرطبیعی (کاهش بیش از ۲۵ سی دبل) مربوط به فرکانس ۴۰۰۰ و بعد از آن به ترتیب مربوط به فرکانس های ۸۰۰۰ و ۲۰۰۰ بود. بیشترین اختلال شنوایی در هر دو گوش مربوط به هدایت استخوانی و در گوش راست و چپ به ترتیب ۱۶/۷٪ و ۱۹/۳٪ و در هدایت هوایی و استخوانی تقریباً مساوی و به ترتیب ۱۰/۷٪ و ۱۰٪ بود (جدول شماره ۳).

در مجموع معلولیت دو طرفه گوش راست و چپ در هدایت هوایی و استخوانی ۸٪ و در هدایت استخوانی ۱۶٪ از کارگران وجود داشت. ۸٪ فقط در هدایت استخوانی کاهش شنوایی معلولیت دو طرفه داشتند. (جدول شماره ۴).

میانگین (انحراف معیار  $\pm$ ) درصد معلولیت در ۲۴ نفر که معلولیت دو طرفه در هدایت استخوانی داشتند ۱۴٪ (۱۱٪  $\pm$ ) با حداقل ۱ و حداکثر ۳۵٪ بود. در هدایت هوایی و استخوانی ۱۲ نفر معلولیت دو طرفه داشتند که میانگین (انحراف معیار  $\pm$ ) درصد معلولیت آنها ۱۴٪ (۱۱٪  $\pm$ ) با حداقل ۰/۳ و حداکثر ۲۹٪ بود. مقایسه درصد معلولیت دو طرفه بر حسب ویژگی هایی چون سن، تحصیلات و محل کار، سیگاری بودن، تفاوت معنی داری آماری را نشان نداد.

از محل سر و صدا دور بودند. ادیومتری تون صوت (P.T.A) با استفاده از دستگاه madsen مدل ۸۲۲ ساخت کشور دانمارک صورت گرفت. شنوایی سنجی گفتاری شامل آستانه درک گفتار (S.R.T) در هنگام ادیومتری انجام شد. کاهش شنوایی حداکثر تا ۲۵ دسی بل به عنوان طبیعی و بیش از آن غیرطبیعی تلقی گردید.

جهت تجزیه و تحلیل داده ها از شاخص های مرکزی، پراکنندگی و آزمون مجذور کای با سطح معنی دار ۵٪ استفاده شد.

### نتایج:

نتایج نشان داد میانگین سن کارگران مورد مطالعه ۳۶/۸۴ با انحراف معیار ۵/۹۱ و حداقل و حداکثر سن به ترتیب ۲۵ و ۵۸ سال بود. بیشترین درصد کارگران (۲۶٪) در معدن پابدانا و کمترین آنها (۱۰/۷٪) در باب‌نیزو و هجدک مشغول به کار بودند.

از سایر معادن هر کدام حدود ۲۰٪ نمونه را شامل می شدند. در زمان جمع آوری داده ها ۳۸/۷٪ از کارگران در تأسیسات ثابت و آتشیباری ۶۱/۳٪ در تأسیسات متحرک کار می کردند. میانگین (انحراف معیار  $\pm$ ) سابقه کار در نوع تأسیسات مذکور به ترتیب ۱۳/۲۱ (۴/۶۱  $\pm$ ) و ۱۳/۲۳ (۴/۸  $\pm$ ) سال بود. میانگین تماس روزانه با سر و صدا ۴/۳۷ ساعت با انحراف معیار ۱/۸۴  $\pm$  و حداقل و حداکثر ۱ تا ۱۰ ساعت بر اساس اظهارات کارگران بود.

کاهش شنوایی با مدت تماس با سر و صدا رابطه معنی داری نشان داد ( $P < 0/05$ ). ۶/۷٪ از کارگران سنجش شنوایی سالانه را گزارش کردند و بجز یک نفر، سایرین عدم آموزش اصول ایمنی در برابر اثرات سر و صدای محیط کار را ابراز داشتند. از نظر تحصیلات، بیش از سه چهارم افراد حداکثر تا سوم راهنمایی تحصیل کرده بودند. نتایج ادیومتری کارگران مورد مطالعه در بدو استخدام نشان داد که هیچ یک از کارگران کاهش شنوایی بیش از ۲۵ دسی بل در هر یک از گوش ها را نداشتند. میانگین کاهش شنوایی بدو استخدام با زمان مطالعه با آزمون

جدول شماره ۱- توزیع فراوانی میانگین کاهش شنوایی و وضعیت شنوایی در هدایت استخوانی کارگران شاغل در معادن و کارخانه ذغال سنگ کرمان

گوش	فرکانس (HZ)	کاهش شنوایی (دسی بل)		طبیعی		غیرطبیعی	
		میانگین	انحراف معیار	تعداد	درصد	تعداد	درصد
				تعداد	درصد	تعداد	درصد
راست	۲۵۰	۱۲/۵۷	۷/۹۱	۱۴۰	۹۳/۳	۱۰	۶/۷
	۵۰۰	۱۳/۳۳	۸/۰۶	۱۴۰	۹۳/۳	۱۰	۶/۷
	۱۰۰۰	۱۳/۶	۸/۴۲	۱۳۵	۸۶/۷	۱۵	۱۰
	۲۰۰۰	۱۴/۲۳	۹/۱۵	۱۳۰	۸۶/۷	۲۰	۱۳/۳
	۴۰۰۰	۲۴/۸	۲۱/۰۱	۹۳	۶۲	۵۷	۳۸
	۸۰۰۰	۱۸/۰۷	۱۳/۸۲	۱۱۷	۷۸	۳۳	۲۲
چپ	۲۵۰	۱۴/۲۳	۸/۸۲	۱۳۷	۹۱/۳	۱۳	۸/۷
	۵۰۰	۱۳/۹۷	۸/۹۶	۱۳۸	۹۲	۱۲	۸
	۱۰۰۰	۱۳/۹۹	۸/۹۵	۱۳۷	۹۱/۳	۱۳	۸/۷
	۲۰۰۰	۱۵/۰۷	۱۱/۳۶	۱۳۳	۸۸/۷	۱۷	۱۱/۳
	۴۰۰۰	۲۴/۵۴	۲۰/۲۵	۸۹	۵۹/۳	۶۱	۴۰/۷
	۸۰۰۰	۱۸/۲۷	۱۳/۴۱	۱۱۵	۷۶/۷	۳۵	۲۲/۳

جدول شماره ۳- توزیع فراوانی وجود اختلال شنوایی در کارگران کارخانجات و معادن ذغال سنگ کرمان

گوش	اختلال شنوایی		ندارد		دارد	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
راست	هدایت استخوانی		۱۲۵	۸۳/۳	۲۵	۱۶/۷
	هدایت هوایی و استخوانی		۱۳۴	۸۹/۳	۱۶	۱۰/۷
چپ	هدایت استخوانی		۱۲۱	۸۰/۷	۲۹	۱۹/۳
	هدایت هوایی و استخوانی		۱۳۵	۹۰	۱۵	۱۰
هر دو گوش	هدایت استخوانی		۱۲۶	۸۴	۲۴	۱۶
	هدایت هوایی و استخوانی		۱۲۸	۹۲	۱۲	۸

جدول شماره ۴- دامنه صوت در محیطهای مختلف

معدن در استان کرمانشاه

محیط کار معدن	دامنه صوت (دسی بل)
ماشین چاله زنی	۱۰۷-۱۱۵
سنگ شکن	۱۰۴-۱۱۱/۶
کارگران بارگیر	۹۱/۳-۹۷/۵
رانندگان کامیون	۹۴/۱-۹۹/۷
رانندگان لودر	۹۲/۳-۱۰۵/۴
انفجار	۱۳۴-۱۴۰

جدول شماره ۲- توزیع فراوانی میانگین کاهش شنوایی و وضعیت شنوایی هدایت هوایی و استخوانی کارگران شاغل در معادن و کارخانه ذغال سنگ کرمان

گوش	فرکانس (HZ)	کاهش شنوایی (دسی بل)		طبیعی		غیرطبیعی	
		میانگین	انحراف معیار	تعداد	درصد	تعداد	درصد
				تعداد	درصد	تعداد	درصد
راست	۲۵۰	۸/۶۷	۸/۷۲	۱۴۴	۹۶	۶	۴
	۵۰۰	۸/۳۳	۸/۰۲	۱۴۵	۹۶/۷	۵	۳/۳
	۱۰۰۰	۸/۴۰	۸/۰۸	۱۴۶	۹۷/۳	۴	۳/۳
	۲۰۰۰	۹/۰۷	۹/۶۵	۱۴۲	۹۴/۷	۸	۲/۷
	۴۰۰۰	۱۹/۲۳	۲۰/۴۰	۱۰۶	۷۰/۷	۴۴	۵/۳
	۸۰۰۰	۱۳/۱۳	۱۳/۵۸	۱۲۸	۸۵/۳	۲۲	۱۴/۷
چپ	۲۵۰	۸/۹۳	۸/۸۹	۱۴۳	۹۳/۵	۷	۴/۷
	۵۰۰	۸/۷۰	۹/۰۶	۱۴۴	۹۶	۶	۴
	۱۰۰۰	۸/۸۳	۸/۹۶	۱۴۴	۹۶	۶	۴
	۲۰۰۰	۹/۳۶	۱۰/۰۲	۱۴۳	۹۵/۳	۷	۴/۷
	۴۰۰۰	۲۰/۰۷	۱۹/۹۹	۱۰۱	۶۷/۳	۴۹	۳۲/۷
	۸۰۰۰	۱۳/۴۰	۱۳/۰۷	۱۲۸	۸۵/۳	۲۲	۱۴/۷

بحث و نتیجه گیری:

طبق نتایج این مطالعه، بیشترین کاهش شنوایی در گوش راست و چپ در هدایت استخوانی و هوایی در فرکانس های بالا به ترتیب مربوط به ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز و در فرکانس پایین مربوط به فرکانس ۲۰۰۰ می باشد. کاهش شنوایی در گوش راست و چپ تقریباً قرینه بود. به طور کلی معلولیت دو طرفه در هدایت استخوانی ۱۶ درصد بود که ۸٪ آنان به صورت مختلط یعنی هم در هدایت استخوانی و هم در هدایت هوایی معلولیت شنوایی داشتند و ۸٪ فقط در هدایت استخوانی دارای معلولیت شنوایی بودند. در توجیه این نتایج به خصوص در مورد معلولیت در هدایت هوایی باید به این نکته اشاره شود که بخشی از سر و صداهای معدن و کارخانجات صداهای تدریجی، مداوم و با فرکانس بالا ۸۵ دسی بل بوده و بخشی از سر و صداهای ضربه ای و تکراری و ناشی از انفجار و آتشباری می باشد که روزانه بین یک الی سه بار انجام می شود و می تواند صدایی با فرکانس بسیار بالا (تا

حدود ۱۳۰ دسی بل) ایجاد کند که هم هدایت هوایی و هدایت استخوانی را تحت تأثیر قرار می‌دهد. از این رو در نتایج مربوط به نتایج شنوایی همان گونه که مطرح گردید نیمی از افراد علاوه بر معلولیت در راه استخوانی که مشخصه کری شغلی است در هدایت هوایی نیز معلولیت داشتند که ناشی از تنوع صداها و فرکانس های مختلف آن در محیط مورد مطالعه می باشد. همچنین محل کار کارگران نیز ثابت نمی باشد به طوری که کارگران گاهی در قسمت آتشباری و گاهی در تأسیسات ثابت یا متحرک مشغول به کار هستند.

نتایج به دست آمده نشانه های کاهش شنوایی ناشی از سر و صدای محیط کار را نشان می دهد (قرینه بودن، گرفتاری در فرکانس های بالا). میانگین تماس با محیط با سر و صدای بالای ۸۵ دسی بل، ۴/۳۷ ساعت با انحراف معیار  $\pm 1/84$  و حداقل و حداکثر ۱ تا ۱۰ ساعت بر اساس اظهارات کارگران بود. با افزایش سر و صدا میزان افت شنوایی هم افزایش یافته است که این افت در فرکانس بالا بیشتر است ( $P < 0/05$ ). این یافته تقریباً نقطه اشتراک بین همه پژوهش ها در زمینه این فرکانس می باشد.

نتایج تحقیق معادن ذغال سنگ هرسین استان کرمانشاه در سال ۱۳۸۰ نتایج زیر را در مورد شدت صوت قسمت های مختلف نشان داد. همچنین میزان دریافت صدا توسط کارگران به وسیله دوزمتر اندازه گیری شد. در مته کاران، سنگ شکن ها، بارگیران، راننده کامیون و راننده لودر و کارگران قسمت آتشباری به ترتیب ۹۴، ۹۹، ۹۰، ۸۸، ۹۱ و ۱۳۰ دسی بل بود (۱۴).

نتایج تحقیق معادن ذغال سنگ هرسین استان کرمانشاه در سال ۱۳۸۰ نتایج زیر را در مورد شدت صوت قسمت های مختلف نشان داد. همچنین میزان دریافت صدا توسط کارگران به وسیله دوزمتر اندازه گیری شد. در مته کاران، سنگ شکن ها، بارگیران، راننده کامیون و راننده لودر و کارگران قسمت آتشباری به ترتیب ۹۴، ۹۹، ۹۰، ۸۸، ۹۱ و ۱۳۰ دسی بل بود (۱۴).

اطلاعات جمع آوری شده در زمینه کاهش شنوایی ناشی از سر و صدای محیط کار که توسط متخصصین شنوایی سنج در ۱۱ معدن در اروپا صورت گرفت، نشان داد که عواملی چون افزایش سن به خصوص سن بالای ۴۰ سال و سابقه ۵ تا ۱۰ سال تماس با سر و صدای بیش از ۸۵ دسی بل در فرکانس ۳-۸ کیلوهرتز موجب کاهش آستانه شنوایی تا ۴۰ تا ۵۰ دسی بل شده است و در افراد سنین ۵۰ تا ۶۰ سال کاهش شنوایی حتی به فرکانس پایین تر از ۳ کیلوهرتز کشیده شده است. مهم ترین عوامل ایجاد کاهش شنوایی ناشی از سروصدا، تماس طولانی با محیط های پر سر و صدای بیش از ۸۵ دسی بل بدون حفاظت شنوایی است (۱۶).

نتایج تحقیق معادن ذغال سنگ هرسین استان کرمانشاه در سال ۱۳۸۰ نتایج زیر را در مورد شدت صوت قسمت های مختلف نشان داد.

در مطالعه ای که توسط Cummings و همکارانش روی کارگران قسمت پرس و چکش در یک کارخانه انجام شده است، میزان کاهش آستانه در ۳-۶khz در سه سال اول ۱۰-۲۰ دسی بل بود و پس از ۸ سال تماس به ۴۰ دسی بل یا بیشتر رسید. با ادامه تماس با سر و صدا کاهش شنوایی به فرکانس های پایین تر هم می رسد به طوری که کمتر از ۱۵ سال تماس، میزان کاهش شنوایی در هر دو گروه یکسان بود ولی بیش از ۱۵ سال تماس، واحد

بر اساس نتایج ادیوگرام ۱۰۰۰ کارگر معادن آمریکا که توسط مؤسسه ایمنی و بهداشت معادن در سال ۱۹۹۶ انجام گردید، ۱۵٪ کارگران در معرض صدای بیش از ۸۵ دسی بل دچار کاهش شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ بودند (۵).

در معدن نیوزیلند نتایج تحقیق در سال ۲۰۰۰ بر روی ۳۷۵ کارگر صنایع مختلف که سابقه در معرض قرار گرفتن سر و صدای بیش از ۸۵ دسی بل را داشته اند نشان داد که ۴۹/۴٪ آنان در تمام فرکانس دارای ۵ تا ۷

چکش افت بیشتری نسبت به گروه پرس نشان داد و همچنین افت شنوایی بندرت بیش از ۹۰-۶۰ دسی بل می‌شود (۹).

براساس نتایج به دست آمده در این تحقیق کشیدن سیگار با کاهش شنوایی ارتباط معنی داری نداشت.

در زمینه استعمال سیگار و ارتباط آن با کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا تحقیقاتی بسیاری انجام شده ولی هنوز ارتباط آن دقیقاً روشن نیست. در چند تحقیق نشان داده شد که سیگار به تنهایی اثری روی کاهش شنوایی نداشته و همراه با ریسک فاکتورهای دیگر اثر جمعی دارد (۱۷).

در این مطالعه ۲۸ نفر از افراد مورد مطالعه اظهارداشتند که دچار وزوز گوش هستند. در تحقیقی که در انگلستان انجام شد، نیمی از افراد مورد مطالعه که در معرض سر و صدا بالای ۸۵ دسی بل قرار داشتند دچار وزوز گوش شده بودند (۳). البته وزوز گوش با افت شنوایی معمولاً به علت تماس با سر و صدا است.

شایان ذکر است کارگران به دلایلی با بزرگ جلوه دادن این مشکل از آن سوء استفاده می‌نمایند و این آماردقیقی برای تحقیق نیست.

بررسی نتایج حاصل نشان می‌دهد که ۶/۷ درصد از کارگران سالیانه مورد سنجش شنوایی قرار گرفته و مابقی کارگران تنها هنگام استخدام از آنان سنجش شنوایی انجام گردیده بود. در مطالعاتی که در همین زمینه از طرف آژانس ایمنی و بهداشت معادن (M.S.H.A) در معادن انگلستان با هدف کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا محیط کار در سال ۲۰۰۴ انجام گردید، نشان داد که ۴۹٪ کارگران مرد با سن ۵۰ سال دچار آسیب شنوایی در تمامی فرکانس‌ها بودند و این رقم نسبت به کل صنایع دیگر بسیار بالا بود. طبق نظر این سازمان انجام سالیانه ادیومتری و پیشگیری از کاهش شنوایی ناشی از سر و صدا بسیار ضروری بیان گردید. زیرا معمولاً افراد شاغل در محیط‌های پر سر و صدا، به ویژه در مراحل زودرس از مشکلات شنوایی شکایت ندارند. تنها آزمون‌های تشخیصی شنوایی سنجی است که این اختلالات را نشان می‌دهد (۶).

در این مطالعه فقط یک نفر از کارگران آموزش نکات ایمنی را توسط مسئولین گزارش کرد و پاسخ مثبت داده

و ۱۴۹ نفر اظهار داشتند که هیچ‌گونه آموزشی در جهت نکات ایمنی به آنان داده نشده است. به منظور پذیرش و رعایت استانداردها و ضوابط و اجرای موفقیت‌آمیز برنامه حفاظت از شنوایی کارگران باید از اثرات زیان بار سر و صدا آگاه باشند (۱۱). طبق تحقیقی در معادن ذغال سنگ آفریقای جنوبی، تأثیر آموزش و اطلاع‌رسانی بر روی دانش، نگرش و رفتار ۵۵ نفر کارگر قسمت‌های مختلف که با سر و صدا تماس داشتند، انجام شد. نتایج نشان داد که تمامی کارگران از اثرات زیانبار سر و صدا آگاهی کافی نداشتند و معتقد بودند که تأثیر سن بیش از سر و صدا موجب کاهش افت شنوایی می‌شود و استفاده از وسایل حفاظت فردی را موجب عدم شنیدن ریزش سنگ در معادن می‌دانستند. در این تحقیق علاوه بر آزمایشات دوره‌ای، آموزش لازم نیز به آنان داده شد. نتیجه برنامه آموزشی به صورت سالیانه موجب انگیزه در کارگران جهت به کارگیری وسایل حفاظت فردی و کاهش مدت تماس با محیط پر سر و صدا شغلی می‌گردد (۱۸).

طبق نظر سازمان بهداشت کار (I.L.O) تفاوت معنی‌دار در بهداشت و ایمنی شغلی در میان کشورهای مختلف تنها وابسته به تکنولوژی نیست بلکه فرهنگ ایمنی نیز اهمیت دارد (۳).

با توجه به موارد فوق پیشنهاد می‌شود که مسئولین بهداشت محیط امکانات آزمون‌های مناسب فیزیکی و آموزش را برای کارگران فراهم کنند و کارفرمایان موظف شوند که سر و صدا محیط را کاهش دهند تا به حد استاندارد برسد.

### سپاسگزاری:

بدینوسیله از زحمات آقای مصطفی لنگری عضو کمیته حفاظت فنی و ایمنی در معادن ذغال‌سنگ و آقای سیدهادی امیری مسئول بهداشت حرفه‌ای معادن که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، سپاسگزاری می‌نماییم و همچنین از حوزه معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی کرمان که هزینه اجرای این طرح را تأمین نموده‌اند، تقدیر و تشکر می‌شود.

## References

## منابع

۱. قضایی، صمد. بیماریهای ناشی از عوامل فیزیکی محیط کار، چاپ دوم، تهران: انتشارات دانشگاه تهران. ۱۳۷۹. ص ۸۲-۵۷.
۲. والدرون، اچ. بهداشت شغلی و طب کار پیشگیری، تشخیص و درمان بیماریهای شغلی، مترجم علی صادقی حسن آبادی، چاپ دوم، شیراز: انتشارات نوید شیراز. ۱۳۷۷. ص ۲۱۰-۲۰۲.
3. Barry SL, Barry L, David HW. Wegman occupational health: recognizing and preventing work-related disease and injury. 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins;2000.
۴. حلم سرش، پریش دل پیشه. بهداشت کار، تهران: انتشارات چهر. ۱۳۷۱. ص ۵۶-۵۱.
5. Arlington VA, Boulevard W. Health standards for occupational noise. No 176.vol64.1999:34-45.
6. Mine Safety and Health Administration. Health standards for occupational noise exposure in coal, metal and nonmetal mines: proposed rule. *Federal Register*. 1996;61:243:66347-66397.
۷. بهرامی، ش. انجمن مهندسين معدن، مهندسين بهداشت و ایمنی در معادن ذغالسنگ، انتشارات صنعت فولاد. ۱۳۷۱. ص ۱۰۶-۱۰۳.
8. Ahmed HO, Dennis JH, Badran O, Ismail M, Ballal SG, Ashoor A, et al. High-frequency (10-18KHZ) hearing thresholds: reliability and effects of age and occupational noise exposure. *Occup Med*. 2001. 51(4):245-258.
9. Cummings CW, Fredrickson JM, Richardson MA, Harker LA, Krause CJ, Schuller DE. Otolaryngology: head & neck surgery. 3<sup>rd</sup> ed. St louis: Mosby;1998.
10. Madory RD. Noise and hearing conservation. In: Bowler RM, Cone JE. Occupational medicine secrets. Philadelphia: Hanley & belfus;1999:163-170.
۱۱. عقیلی نژاد، ماشاءالله. مصطفایی، مسعود. طب کار و بیماری های شغلی. تهران: انتشارات ارجمند. ۱۳۷۹. ص ۱۵۵-۱۳۱.
12. Pyykko I, Koskimies K, Starck J, Pekkarinen J, Farkkila M, Inaba R. Risk factors in the genesis of sensorineural hearing loss in finnish forestry workers. *Br J Ind Med*. 1989;46(7):439-446.
13. Paparella MM, Shumrick DA, Myeroff WL. Otolaryngology. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: WB Saunders;1991.
۱۴. امیدآوری، منوچهر. مسگراف، حیدر. رفیعی، زهرا. بررسی آلودگی صوتی در معادن ذغالسنگ روباز منطقه هرسین استان کرمانشاه. ۱۳۸۰. انتشارات مرکز ایمنی و بهداشت معادن ذغالسنگ کرمان. شماره ۲۰، ص ۱۸۹-۱۸۶.
15. McBride DI, Williams S. Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss. *Occup Environ Med*. 2001;58:46-51.
16. Rosler G. Progression of hearing loss caused by occupational noise. *Scand Audiol*. 1994;23(1):13-37.
17. Starck J, Toppila E, Pyykko I. Smoking as a risk factor in sensorineural hearing loss among workers exposed to occupational noise. *Acta Otolaryngol*. 1999;119:302-305.
18. Health standards for occupational noise exposure; Final rule. Mine safety and Health Administration (MSHA). 1999; 64(176):49548-49634.