

بررسی میزان افت شنوایی در کارگران واحد های صنعتی دارای آلودگی صوتی شهرستان زنجان، سال ۱۳۸۱

*دکتر منوچهر مهران^۱، دکتر علیرضا شغلی^۲، مهیندخت نیکنام^۳، زهرا حسینی^۴
محمود فهرستی^۳، سکینه مطلبی^۴

*نویسنده‌ی مسئول: دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی، زنجان drmahram@yahoo.com

خلاصه

سابقه و هدف: صدا از عوامل فیزیکی آزاردهنده برای بیشتر کارگران و از علل مهم افت شنوایی حسی عصبی محسوب می‌شود. در این بررسی کارگران واحدهای صنعتی شهرستان زنجان که دارای تراز بالای صوتی بودند، در سال ۱۳۸۱ مورد سنجش شنوایی قرار گرفتند تا میزان فراوانی و شدت افت شنوایی ناشی از سروصدا در آن‌ها تعیین گردد.

مواد و روش‌ها: در این مطالعه‌ی توصیفی، ۲۰۰۴ نفر از کارکنان شاغل در پنج واحد صنعتی شهرستان زنجان (ایران ترانسفو پارس سوئیچ، فولاد آگفا، زنجان چوب و شیر پاستوریزه) به صورت سرشماری، مورد آزمون شنوایی سنجی قرار گرفتند. افراد دارای سابقه‌ی گرفتاری و افت شنوایی انتقالی از یافته‌ها خارج گردیدند. معیار اطلاق افت شنوایی، آستانه‌ی شنوایی حداقل ۳۰ دسی بل در فرکانس ۴ کیلو هرتز در نظر گرفته شد. نتایج با استفاده از آمار توصیفی طبقه بندی و ارایه شدند.

یافته‌ها: از مجموع ۲۰۰۴ نفر نمونه، ۱۳۹۵ نفر (۶۹/۶ درصد) آستانه‌ی شنوایی در محدوده‌ی طبیعی داشتند. ۱ نفر زمینه‌ی کاهش شنوایی را از قبل داشته و ۵۸ نفر (۲/۹ درصد) افت شنوایی انتقالی، ۷ نفر افت شنوایی از نوع مخلوط و ۵۴۳ نفر (۲۷ درصد) افت شنوایی ایزوله‌ی نوع حسی عصبی داشتند که از این تعداد ۳۱۱ نفر مبتلا به افت شنوایی دوطرفه، ۱۲۴ نفر یک طرفه در گوش چپ و ۱۰۸ نفر یک طرفه در گوش راست بودند. پس از حذف مواردی که سن بالای آن‌ها می‌توانست علت افت شنوایی آن‌ها محسوب شود، آمار نهایی افت شنوایی ناشی از سروصدا به میزان ۲۲/۵ درصد به دست آمد. از نظر شدت افت شنوایی در هر گوش ۵۲/۶ درصد موارد از نوع خفیف؛ ۲۷/۳ درصد از نوع متوسط؛ ۱۴/۹ درصد از نوع متوسط تا شدید؛ ۲/۹ درصد از نوع شدید بودند و ۱/۳ درصد کری عمیق داشتند. **نتیجه‌گیری و توصیه‌ها:** یافته‌های مطالعات مشابه داخلی و خارجی نمایانگر نتایج متنوعی است که به دلیل تفاوت سطح آلودگی صوتی در واحدهای صنعتی مختلف و نیز شرایط فرهنگی متفاوت از نظر کنترل صوت است. یافته‌ی این تحقیق نشان دهنده‌ی ضرورت توجه هر چه بیشتر به استفاده از وسایل محافظ شنوایی می‌باشد. انجام تحقیقات بیشتر در خصوص تغییر موقت یا دائمی آستانه شنوایی توصیه می‌گردد.

واژگان کلیدی: صدا، افت شنوایی، شنوایی سنجی، کارگران، زنجان

تاریخ دریافت: ۸۴/۲/۱۲

تاریخ پذیرش: ۸۴/۳/۳۰

^۱ متخصص کودکان، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زنجان

^۲ دکترای مدیریت خدمات بهداشتی درمانی، استادیار دانشگاه علوم پزشکی زنجان

^۳ کارشناس بهداشت حرفه‌ای، معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی زنجان

^۴ کارشناس شنوایی سنجی، دانشگاه علوم پزشکی زنجان

مقدمه

صدا از جمله عوامل فیزیکی آزاردهنده برای بیشتر کارگران است و تأثیرات منفی مواجهه با صداهای آزار دهنده نه تنها بر شنوایی (محدوده‌ای بین تأثیر بر سطح آستانه شنوایی تا کری کامل) اثرگذار است، بلکه منجر به ناراحتی‌های روحی و روانی به شکل آزرده‌گی، عصبانیت و بی‌حوصلگی نیز می‌گردد که مشکلات جسمی و روحی حاصل، هر دو بر شیوه‌ی زندگی و کار فرد تأثیر منفی خواهند گذارد.

تماس با صدای زیاد برای چند ثانیه تا چند ساعت ممکن است باعث کاهش شنوایی موقت از نوع حسی عصبی شود که اغلب ظرف ۲۴ ساعت برگشت پیدا می‌کند و این حالت در واقع نوعی تغییر موقت آستانه‌ی شنوایی (TTS)^۱ است که با شدت و فرکانس صدا و نیز مدت تماس مرتبط است. در صورت تکرار تماس‌ها با صداهایی که در ابتدا فقط موجب TTS می‌شدند، تغییر دایمی آستانه (PTS)^۲ ممکن است ایجاد شود که این اتفاق به طور شایع در کارکنان مشاغلی که با صداهای خیلی زیاد سر و کار دارند مشاهده می‌شود. PTS اگر ناشی از تماس با سر و صدا^۳ باشد آنرا NIPTS^۴ می‌نامند (۳،۲،۱).

افت شنوایی ناشی از تماس با صدای زیاد یا تماس مکرر و پیاپی با آن (NIHL)^۵؛ به دلیل ایجاد آسیب ارگانیک بر اجسام کورتی و سلول‌های مژک‌دار به شکل ایجاد تورم در این سلول‌ها می‌باشد که در صورت تداوم این تماس در دراز مدت، به تخریب کامل و غیر قابل برگشت این سلول‌ها منتهی خواهد شد که به معنای کری دایمی است (۶،۵،۴،۱).

از این رو در این مطالعه، کارگران واحدهای صنعتی حومه‌ی شهر زنجان که در بررسی‌های قبلی، تراز بالای صوت و آلودگی صوتی در آنها مشخص شده بود، طی سال ۱۳۸۱ مورد سنجش شنوایی قرار گرفتند تا میزان فراوانی و شدت

افت شنوایی ناشی از سروصدا در آنها تعیین گردد. با توجه به عدم وجود اطلاعات دقیق و مستند در سطح شهرستان زنجان، نتایج حاصل از تحقیق می‌تواند در تصمیم‌گیری‌های بعدی دست‌اندرکاران بهداشت حرفه‌ای و مدیران واحدهای صنعتی بررسی شده، مفید واقع شود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه‌ی توصیفی، تعداد ۲۰۰۴ نفر کارگر شاغل در پنج واحد صنعتی حومه‌ی شهر زنجان (کارخانجات ایران ترانسفو، پارس سوئیچ، زنجان چوب، شیرپاستوریزه و فولاد آگفا) انجام شد که طبق بررسی قبلی واحد بهداشت حرفه‌ای مرکز بهداشت استان، آلودگی صوتی (تراز صوتی بیش از ۸۵ دسی‌بل برای ۸ ساعت کار روزانه) داشتند (۷،۴،۳). نمونه‌های پژوهش در سال ۱۳۸۱ به صورت سرشماری انتخاب و تحت بررسی شنوایی سنجی قرار گرفتند. افراد دارای افت شنوایی قبل از اشتغال، اختلال شنوایی از نوع انتقالی و نیز مواردی که احتمال دخالت عامل سن در آنان مطرح بود، از مطالعه خارج شدند.

معیار افت شنوایی برای نمونه‌ها سطح آستانه‌ی شنوایی بالاتر از ۲۵ دسی‌بل برای فرکانس ۴ کیلوهرتز تعیین گردید (۷) که علت انتخاب این فرکانس، شروع افت شنوایی ناشی از تراز صوتی بالا در این فرکانس است (۵). از آنجا که دستگاه ادیومتر مورد استفاده سطح آستانه‌ی شنوایی را در فواصل هر ۵ دسی‌بل مورد سنجش قرار می‌داد، به منظور به حداقل رسانیدن احتمال خطاهایی که در اندازه‌گیری آستانه‌ی شنوایی ممکن است پدید آید، میزان حداقل آستانه‌ی شنوایی به میزان ۳۰ دسی‌بل به عنوان معیار حداقل افت شنوایی در نظر گرفته شد. جهت درجه‌بندی شدت افت شنوایی، آستانه‌ی شنوایی ۳۰، ۳۵ و ۴۰ دسی‌بل به عنوان نوع خفیف؛ آستانه‌ی شنوایی ۴۵، ۵۰ و ۵۵ به عنوان نوع متوسط؛ آستانه‌ی ۶۰، ۶۵ و ۷۰ به

¹ Temporary Threshold Shift² Permanent Threshold Shift³ Noise- Induced

نوع حسی عصبی داشتند که از این افراد، تعداد ۱۲۴ نفر جدول ۱ - فراوانی افت شنوایی حسی عصبی به تفکیک گوش مبتلا و شدت افت شنوایی در کارگران کارخانجات شهرستان زنجان، ۱۳۸۱

درجه‌ی افت شنوایی	گوش چپ	گوش راست
خفیف	* (۲۷/۸۵) ۲۳۸	(۲۵/۷۵) ۲۲۰
متوسط	(۱۳/۲۵) ۱۱۳	(۱۴/۰۵) ۱۲۰
متوسط تا شدید	(۸) ۶۸	(۶/۹) ۵۹
شدید	(۱/۵) ۱۳	(۱/۴) ۱۲
عمیق	(۰/۳۵) ۳	(۰/۹۵) ۸
جمع	۴۳۵	۴۱۹

* اعداد داخل پرانتز بیان‌گر درصد می‌باشند.

افت شنوایی یک طرفه در گوش چپ، ۱۰۸ نفر افت شنوایی یک طرفه در گوش راست و تعداد ۳۱۱ نفر افت شنوایی دوطرفه داشتند. فراوانی افت شنوایی به تفکیک گوش مبتلا و شدت افت شنوایی در جدول (۱) نشان می‌دهد که در مجموع ۵۳/۶ درصد از کارگران دارای افت شنوایی نوع خفیف، ۲۷/۳ درصد متوسط، ۱۴/۹ درصد متوسط تا شدید، ۳/۹ درصد شدید و ۱/۳ درصد افت شنوایی عمیق داشته‌اند که ۵۱ درصد از این اختلالات مربوط به گوش چپ و ۴۹ درصد مربوط به گوش راست می‌باشد.

جدول (۲) توزیع فراوانی افت شنوایی حسی عصبی را به تفکیک آستانه‌ی شنوایی و گوش مبتلا نشان می‌دهد. چنانچه مشاهده می‌شود، بیشترین فراوانی مربوط به آستانه‌ی شنوایی ۳۰ دسی بل می‌باشد. جهت تعیین ارتباط بین سن و افت شنوایی ۵۱۱ نفر (که اطلاعات سنی آنان در دسترس بود) مورد بررسی قرار گرفتند. بیشترین فراوانی افت شنوایی به ترتیب مربوط به گروه سنی ۴۱ تا ۴۵ (۱۰۷ مورد)، ۳۱ تا ۳۵ (۸۵ مورد) و ۳۶ تا ۴۰ سال (۸۱ مورد) بود. کمترین فراوانی مربوط به گروه سنی ۲۰ سال و کمتر بود. در مقایسه‌ی نوع کار افراد مورد بررسی و افت شنوایی، یافته‌ها نشان دادند که افت شنوایی به صورت بسیار نادر در میان کارکنان بخش دفتری و اداری وجود داشت و اکثریت مطلق

Noise Induced Permanent Threshold Shift Noised Induced Hearing Loss

عنوان نوع متوسط تا شدید؛ آستانه‌ی ۷۵، ۸۰، ۸۵ و ۹۰ به عنوان نوع شدید؛ و در نهایت آستانه‌ی بیشتر از ۹۰ دسی بل (۹۰+) به عنوان افت شنوایی عمیق (۵) در نظر گرفته شدند. در برخی منابع نیز تفسیر اودیوگرام و سطح آستانه‌ی شنوایی طبیعی بر اساس سن و با معیارهای متفاوت برای فرکانس‌های مختلف مورد نظر قرار گرفته است (۸).

جهت انجام آزمون شنوایی سنجی ضمن هماهنگی با مدیریت واحدهای صنعتی مورد مطالعه، تمامی نمونه‌های پژوهش طی برنامه‌ی زمان‌بندی شده، جهت انجام آزمون به مرکز بهداشتی درمانی شماره‌ی ۹ شهر زنجان مراجعه و آزمون توسط کارشناس شنوایی سنجی مجرب و با استفاده از دستگاه Madsen مدل OB 822 (کارخانجات سازنده در سه کشور کانادا، ایالات متحده و دانمارک) به صورت کالبره (با استفاده از کیت استاندارد کالبراسیون دستگاه‌های ادیومتری) انجام پذیرفت. اطلاعات حاصل از شنوایی سنجی به همراه سایر اطلاعات کارگران از قبیل سن، محل اشتغال، مدت اشتغال، سابقه‌ی قبلی مشکلات شنوایی و ... که به طور نسبتاً دقیق در پرونده‌های بهداشتی آن‌ها موجود و در اختیار واحد بهداشت حرفه‌ای بود، توسط همکاران طرح استخراج و مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. تمامی ملاحظات اخلاق پژوهشی در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

از مجموع ۲۰۰۴ کارگر، تعداد ۱۳۹۵ نفر (۶۹/۶ درصد) آستانه‌ی شنوایی تا ۲۵ دسی بل داشته و در محدوده‌ی طبیعی تلقی گردیدند. یک نفر که دچار افت شنوایی از نوع مختلط و دارای سابقه‌ی تروما بود (۰/۰۵ درصد) و ۵۸ نفر (۲/۹ درصد) که دارای افت شنوایی از نوع انتقالی و ۷ نفر (۰/۳۵ درصد) نیز به دلیل داشتن افت شنوایی از نوع مختلط (انتقالی و حسی عصبی) از مطالعه خارج شدند. تعداد ۵۴۳ نفر (۲۷/۱ درصد) از نمونه‌های پژوهش افت شنوایی ایزوله از

مبتلایان به افت شنوایی، از کارکنان بخش فنی بودند.

جدول ۲ - فراوانی افت شنوایی حسی عصبی به تفکیک آستانه‌ی شنوایی

و گوش مبتلا، زنجان ۱۳۸۱

آستانه شنوایی (دسی‌بل)	ابتلاء گوش چپ	ابتلاء گوش راست
۳۰	۱۱۳	۱۰۶
۳۵	۶۶	۴۸
۴۰	۵۹	۶۶
۴۵	۴۰	۵۱
۵۰	۵۰	۵۰
۵۵	۲۳	۱۹
۶۰	۳۰	۲۵
۶۵	۲۰	۱۳
۷۰	۱۸	۲۱
۷۵	۶	۵
۸۰	۶	۲
۸۵	۰	۳
۹۰	۱	۲
۹۰+	۳	۸

بحث

یافته‌های پژوهش نشان دادند که افت شنوایی حسی عصبی در ۲۷ درصد از کارگران کارخانجات استان زنجان وجود داشت. آمار به دست آمده از نقطه نظرات مختلف قابل تأمل و بحث است:

نکته اول مقایسه‌ی افت شنوایی با سن افراد مبتلا است، از آنجا که افت شنوایی علاوه بر تماس با سروصدا، به طور طبیعی با افزایش سن نیز ایجاد می‌گردد (پیرگوشی) (۹)، این احتمال را در ذهن مطرح می‌نماید که شاید تعدادی از مواردی که به عنوان افت شنوایی ناشی از سر و صدا تلقی گردیده اند به دلیل سنی دچار افت شنوایی شده باشند. بر اساس یافته‌ها از مجموع ۵۱۱ نفری که اطلاعات مربوط به سن را داشتند، تعداد ۳۲۷ نفر (۶۴ درصد) از مبتلایان به افت شنوایی را گروه‌های سنی ۴۰ سال و کمتر تشکیل می‌دادند. از آنجا که روند افت شنوایی ناشی از سن بعد از ۴۰ سالگی آغاز

می‌گردد و به طور تقریبی به ازای هر سال حدود ۰/۵ دسی بل آستانه‌ی شنوایی بالاتر می‌رود (۱۰، ۹). پس حداقل می‌توان احتمال ارتباط سن را در این میزان از افراد منتفی دانست. از سوی دیگر انتظار می‌رود که در گروه سنی ۴۱ تا ۴۵ سال اگر حداکثر سن در این گروه را در نظر بگیریم و فرض نماییم که از حداقل زمان ممکن (۴۰ سالگی) روند افت شنوایی ناشی از سن شروع شده باشد، حدود ۲/۵ دسی بل افزایش آستانه‌ی شنوایی مورد انتظار است که چون معیار اطلاق افت شنوایی در این تحقیق ۳۰ دسی بل بوده از این رو تعداد افراد گروه سنی ۴۱ تا ۴۵ سال نیز که شامل ۱۰۷ نفر (۲۱ درصد) می‌باشند، از این احتمال خارج می‌شوند و در نتیجه ۸۵ درصد افراد مشمول این شک نمی‌گردند. از ۱۵ درصد افرادی که در محدوده‌ی سنی ۴۶ سال و بیشتر بوده‌اند (۷۷ نفر)، ۲۳ نفر حدی از افزایش آستانه شنوایی را داشتند که احتمال افت شنوایی تحت تأثیر سن برای آنها قابل تصور بود. این تعداد ۳۰ درصد از افراد بالای ۴۶ سال و ۴/۵ درصد از کل افراد دارای افت شنوایی حسی عصبی (که سن آنها ثبت شده بود) را تشکیل می‌دادند. در نتیجه آمار افرادی که با احتمال بسیار زیاد می‌توان افت شنوایی آنها را ناشی از سروصدا (NIHL) و بدون تأثیر پذیری از عامل سن دانست؛ به میزان ۲۲/۵ درصد برآورد می‌گردد.

دومین نکته‌ی قابل تأمل؛ محدوده‌ی سنی افرادی است که افت شنوایی نوع شدید^۶ و یا عمیق^۷ داشته‌اند و به جز یک نفر که سن ۴۹ سال داشت؛ بقیه در سنین کمتر از ۴۵ سال بودند (به طور دقیق تر ۴ نفر در سنین ۴۱ تا ۴۵ سال و دیگر افراد با این درجات کم شنوایی در سنین ۴۰ سال و کمتر قرار داشتند. این یافته‌ها با مندرجات برخی متون که زمان بروز و سیر سریع افت شنوایی ناشی از آلودگی صوتی را در سال‌های اول می‌دانند کاملاً مطابقت دارد (۹).

^۶ Severe

^۷ Profound

در بررسی‌ها و تحقیقات مشابه داخلی و خارجی نتایج متفاوتی ارائه گردیده که البته این تفاوت‌ها به دلیل شرایط مختلف واحدهای صنعتی، میزان سروصدا، سطح آلودگی صوتی و همچنین فرهنگ استفاده از وسایل محافظ شنوایی قابل انتظار بوده و منطقی به نظر می‌رسد.

طبق بررسی‌های انجام شده توسط مرکز مدیریت بهداشتی و ایمنی شغلی (OSHA)^۸ در ایالات متحده آمریکا، برآورد حداقل اختلال شنوایی در کارگران شاغل در بخش‌های تولید به میزان حدود ۱۷ درصد بوده است (۱۰). طبق برآورد انستیتو ملی بهداشت و ایمنی شغلی آمریکا (NIOSH)^۹ از هر ۴ کارگر با سن بیش از ۵۵ سال که در معرض تماس با مقادیر زیاد سروصدا (بیشتر از ۹۰ دسی بل) می‌باشند، یک نفر دچار درجاتی از اختلال شنوایی است. این انستیتو کاهش شنوایی ناشی از صدا را به عنوان یکی از ده بیماری عمده‌ی مربوط به کار معرفی نموده است (۱۰). مطالعات ارلاندسون و همکاران در مورد افت شنوایی در کارگران یک واحد صنعتی نمایان‌گر آن بود که ۳۰ درصد افراد به کاهش شنوایی معنی‌دار ناشی از سروصدا دچار بودند (۱۱). مطالعه‌ی هراندزگایتان و همکاران بر روی کارگران یک کارخانه‌ی سیمان در مکزیک؛ نشان دهنده‌ی افت شنوایی ناشی از مواجهه با تراز صوتی بالا در ۵۵ درصد افراد بوده است (۱۲). در بررسی‌های داخل کشور، مطالعه‌ی گروهی از محققین بر کارگران کارخانه‌ی سیمان سفید ارومیه، حاکی از کاهش شنوایی در ۶/۵ درصد کارگران بوده که معلولیت شنوایی بین ۳ تا ۱۰۰ درصد داشتند و این مشکل به خصوص در فرکانس‌های ۴۰۰۰ هرتز و بالاتر وجود داشته است (۱۳).

نتایج مطالعه‌ی دیگری در ایران که ۱۶۸ نفر از کارکنان صنعت چوب را مورد بررسی قرار داد، نشان می‌دهد که ۲۸ درصد دارای ادیوگرام نرمال بوده، ۳۲ درصد کارگران افت شنوایی

موقت و ۴۰ درصد نیز افت شنوایی پیشرونده داشته اند (۱۴). در تحقیق انجام شده بر روی کارگران استان زنجان در مجموع ۴۳۵ مورد افت شنوایی در گوش چپ و ۴۱۹ مورد در گوش راست مشاهده گردید که اختلاف فوق چندان قابل توجه به نظر نمی‌رسد. در مطالعه‌ی در شهرستان ساری بر روی شنوایی کارگران تولید نوشابه، حساسیت گوش چپ در برابر صدا بیش از گوش راست ذکر شده به طور کلی افت شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز را نیز به صورت شدید نشان می‌دهد که این یافته‌ها با نتایج تحقیق ما مطابقت می‌نماید (۱۵).

در تحقیق حاضر اساساً به افزایش آستانه‌ی شنوایی ناشی از سروصدا پرداخته شده، بدون این که تغییر آستانه‌ی شنوایی به صورت موقت یا دائم مورد بررسی یا افتراق قرار گیرد که در صورت علاقمندی محققان محترم، بررسی و تحقیق بیشتر با هدف دستیابی به نتایج جزئی‌تر، من جمله درصدهای تفکیکی از TTS و PTS پیشنهاد می‌گردد. با توجه به این که برآورد کاهش شنوایی ناشی از سروصدا در میان کارگران کارخانجات مورد بررسی در شهرستان زنجان طبق این تحقیق حدود ۲۲/۵ درصد می‌باشد و این درصد نسبتاً قابل توجه است؛ ضرورت آموزش و توجیه هر چه بیشتر کارفرمایان و مدیران واحدهای صنعتی به منظور تأکید جدی و نظارت بر استفاده از وسایل محافظ شنوایی (گوشی) و فراهم آوردن تمهیدات لازم جهت کنترل صدا در محیط واحدهای صنعتی مورد تأکید است.

تشکر و قدردانی

بدین وسیله از معاونت، مدیریت و شورای محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی زنجان که با تامین اعتبار لازم، شرایط اجرای این پژوهش را فراهم نمودند، تشکر و قدردانی می‌گردد.

^۸ Occupational Safety & Health Administration
^۹ National Institute of Occupational safety & health

منابع

- 1- Dobie RA. **Noised-Induced Hearing Loss**. In: Bailey BJ (editor). **Head and Neck Surgery –Otolaryngology**. Vol 2. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2001: 1883-91.
- 2- Merluzzi F. **Deafness-occupational**. In: Parmeggiani L (editor). **Encyclopedia of Occupational Health and Safety**. Vol 1. 4th ed. Geneva ILO; 1991: 593-96.
- ۳- فرشاد علی اصغر، حجازی سیداحمد. **تشخیص زودرس بیماری های ناشی از کار**. تهران: نشر سرشار، ۱۳۷۷، صفحات ۸۹ تا ۱۸۴.
- ۴- چوبینه علیرضا. در ترجمه ی **مهندسی عوامل انسانی در صنعت و تولید - ارگونومی**، هلاندر مارتین (مؤلف). شیراز: انتشارات مؤسسه فرهنگی راهبرد، ۱۳۷۵، صفحات ۲۸۵ تا ۳۱۰.
- 5- Roeser RJ, Valente M, Hosford-Dunn H. **Audiology Diagnosis**. NewYork: Thieme; 2000: 101-02, 235-39.
- ۶- آقامحمدی علی محمد. **گوش و حلق و بینی**. تهران: مرکز نشر دانشگاهی، ۱۳۶۳، صفحات ۸۵ تا ۱۳۱ و ۲۱۷ تا ۲۳۷.
- ۷ - کمیته ی فنی بهداشت حرفه ای کشور. **حدود تماس شغلی عوامل بیماریزا**. تهران: وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی، ۱۳۷۳، صفحات ۷۱ تا ۳۶۳.
- 8- Douglas DB. **Audiometry**. In: Parmeggiani L (editor). **Encyclopedia of Occupational Health and Safety**. Vol 1, 4th ed. Geneva: ILO; 1991: 205-6.
- ۹ - قضایی صمد. **بیماری های ناشی از عوامل فیزیکی محیط کار**. تهران: انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۷۹، صفحات ۵۷ تا ۷۶.
- ۱۰ - عقیلی نژاد ماشاءا...، مصطفایی محمود. **طب کار و بیماری های شغلی**. چاپ اول. تهران: انتشارات ارجمند، ۱۳۷۹، صفحات ۵۵ تا ۱۳۱.
- 11- Erlandson B, Hakanson H, Ivarson A, Nilsson SH. Hearing deterioration in Shipyard workers. serial odometry over a four-year period. **Scand Audiol** 1983; 12(2): 135-40.
- 12- Hernandez-Gaytan SI, Santos-Burgoa C, Becker-Meyer JP, Macias-Carrillo C, Lopes-Cervantes M. Prevalence of hearing loss & correlated factors in a cement Plant. **Salud Publica Mex** 2000; 42(2):106-11.
- ۱۳- صادق باری امید، غلام نیا رضا، رسول زاده یحیی، محبی ایرج، محمدی ناصر. ارزیابی مواجهه شغلی کارگران با سرو صدا و بررسی افت شنوایی کارگران. **کتاب مجموعه مقالات چهارمین همایش سراسری بهداشت حرفه ای ایران (همدان - ۱۳ تا ۱۵ مهرماه ۱۳۸۳)**. همدان: معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان، ۱۳۸۳، صفحات ۵۹۹ تا ۶۰۴.
- ۱۴- سیدصومعه میرعلی، نصیری پروین. بررسی میزان مواجهه کارکنان صنعت چوب با صدا و روش های کنترل آن. **مجموعه مقالات چهارمین همایش سراسری بهداشت حرفه ای ایران (همدان - ۱۳ تا ۱۵ مهرماه ۱۳۸۳)**. چاپ اول، همدان: معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان، ۱۳۸۳، صفحات ۵۹۵ تا ۵۹۷.
- ۱۵- قاجار کوهستانی محمدعلی. بررسی صدا و اثرات آن بر روی شنوایی کارگران تولید نوشابه. **مجموعه مقالات چهارمین همایش سراسری بهداشت حرفه ای ایران (همدان - ۱۳ تا ۱۵ مهرماه ۱۳۸۳)**. همدان: معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی همدان، ۱۳۸۳، صفحات ۵۳۱ تا ۵۳۷.