

## بررسی افت آستانه شنوایی در کارگران مونتاژ کار کارخانه مگاموتور در تابستان سال ۱۳۸۱

زهرا روشنی<sup>۱</sup>، مهندس ابوالفضل ذاکریان<sup>۲</sup>

۱- کارشناس بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد

۲- مربی و عضو هیأت علمی دانشکده ابوریحان دانشگاه علوم پزشکی تهران

### چکیده

صدا یکی از مهمترین تهدیدات جامعه صنعتی امروز میباشد و مهمترین اثر آن بر روی سیستم شنوایی است. شایع ترین مشکل ناشی از صدا NIHL یا کاهش شنوایی ناشی از صدا می باشد. در کارخانه مگاموتور نیز عمده‌تاً در سالن مونتاژ مشکل صدا وجود دارد، لذا بنظر می رسد کارگران در این سالن دچار درجاتی از NIHL شده باشند. براین اساس مطالعه ای با هدف بررسی افت سطح آستانه شنوایی در فرکانسهای مختلف و عوامل مؤثر بر آن در این کارخانه انجام شده است.

این بررسی یک مطالعه توصیفی- تحلیلی و از نوع Cross Sectional می باشد که ۸۰ از کارگران بطور تصادفی انتخاب شده و از نظر شنوایی سنجی با استفاده از دستگاه ادیومتری مورد معاینه قرار گرفته و سپس معاینه کلینیکی گوش بر روی آنها انجام شد. پرونده بهداشتی افراد نیز مطالعه شد. در کلیه ایستگاههای کاری افراد نیز Leq و میزان دوز صدا محاسبه شد.

در تجزیه و تحلیل داده ها با استفاده از نرم افزار Spss نتایج حاصل از آزمون آماری رگرسیون نشان داد که بین سن، سابقه کار، سطح تحصیلات، سابقه کار قبلی در صنایع پر صدا با افت سطح آستانه شنوایی رابطه معنی داری وجود دارد. ( $P < 0.05$ ) همچنین میانگین دوز دریافتی صدا برابر با ۷۱۶٫۸۸٪ و میانگین Leq ۸۸٫۳۶ dB بدست آمد و بیش از ۷۵٪ از افراد با دوز صدا و Leq بیش از حد مجاز مواجهه داشتند. با توجه به نتایج بدست آمده میتوان نتیجه گیری کرد که متغیرهای ذکر شده از عوامل مؤثر و مهم در افت شنوایی می باشند. لذا برای پیشگیری و یا جبران NIHL تدوین و اجرای برنامه حفاظت از شنوایی (HCP) ضروری می باشد.

کلمات کلیدی: NIHL، افت شنوایی، صدا

### مقدمه

با توجه به توسعه سریع صنایع و صنعتی شدن کشور صدا بعنوان جزء لا ینفک محیطهای صنعتی میباشد. مهمترین اثر سوء صدا بر روی سیستم شنوایی شامل کاهش شنوایی می باشد که از میان بیماریهای شنوایی NIHL شایع ترین مشکل در تعداد زیادی از محیطهای کاری و صنعتی می باشد.

معمولاً الگوی کاهش شنوایی به علت صدا تدریجی است و از فرکانسهای بالا مخصوصاً ناحیه 3-6KHz شروع می شود و سپس به فرکانسهای مربوط به مکالمه می رسد. در NIHL هیچگونه امکان بازگشت برای شنوایی وجود ندارد زیرا آسیب در اثر تحریک بیش از حد اندام کورتی در حلزون ایجاد میشود. تداوم تماس با صدا همراه با فاکتورهایی از قبیل افزایش سن، سابقه کار، مدت زمان مواجهه با صدا، سابقه ابتلا به برخی از بیماریها، ضربه به سر، مصرف برخی داروهاو ... موجب تسریع در افت آستانه شنوایی در بین افراد در معرض صدا خواهد شد. (۱و۲)

در گزارش OSHA عنوان شده است که در آمریکا ۳۰ میلیون نفر در معرض صدای خطرناک شغلی قرار دارند که از این تعداد ۱۰ میلیون نفر دچار NIHL می باشند (۹). بعلاوه OSHA تخمین زده که ۱۷٪ کارگران بخش تولید

دچار حداقل اختلال در شنوایی هستند. (۲) همچنین برآورد می شود که حدود ۴-۱٪ جمعیت کشورهای توسعه یافته در معرض سطوح مخاطره آمیز صدا می باشند و این به معنی فقدان یا عدم کارایی برنامه حفاظت از شنوایی یا HCP در این کشورهاست (۳) امروزه در کشورهای توسعه یافته آمارهای مختلف نشان میدهد که علیرغم به کارگیری فناوری جدید، افزایش آگاهی مسئولین، مدیران و کارگران از خطرات صدای بیش از حد مجاز در محیط کار، اجرای مقررات و ضوابط بهداشت حرفه ای و ایمنی و طب کار، هزینه ادعاهای غرامت کارگران بابت NIHL بسیار قابل ملاحظه بوده و همواره سیر صعودی داشته است. در مقررات و ضوابط مربوط به پیشگیری از NIHL که توسط OSHA منتشر شده است کارفرمایان موظفند تا میزان صدای محیط کار را تعیین کرده و زمان مواجهه با صدای بیش از میزان مجاز را کاهش دهند. همچنین آزمونهای مناسب پزشکی، امکانات آموزشی و وسایل حفاظت فردی در اختیار کارگران قرار دهند. با توجه به توضیحات داده شده ضروری است بطور جدی به این معضل پرداخته شود. (۲)

در کلیه سالنهای تولیدی کارخانه مگاموتور نیز مشکل صدا وجود دارد ولی این مشکل بطور عمده در سالن مونتاژ کارخانه جلب توجه می نماید و موجبات ناراحتی و اعتراض کارگران را فراهم آورده است. در این سالن برای باز و بسته کردن پیچها از آچارهای هوای فشرده استفاده می شود، بعلاوه هنگام بادگیری قطعات پس از شستشو و هنگام تست موتور نیز صدای زیادی ایجاد می شود. لذا به نظر می رسد کارگران در این سالن دچار درجاتی از افت آستانه شنوایی شده باشند.

به این ترتیب با توجه به امکانات موجود مطالعه ای ترتیب داده شد تا میزان تأثیر صدا و در عین حال تأثیر عوامل دیگر در افت سطح آستانه شنوایی کارگران مورد بررسی قرار گیرد. در حقیقت با انجام این تحقیق زمینه علمی اولیه ای فراهم آمد که افت سطح آستانه شنوایی کارگران تعیین شود و به علاوه راهی برای انجام مطالعات تکمیلی و دقیقتر ایجاد گردد. در پایان این تحقیق ضمن تعیین افت سطح آستانه شنوایی کارگران و پارامترهای مؤثر بر روی آن زمینه ای به وجود می آید تا برنامه های حفاظتی جامع در این کارخانه طراحی و اجرا گردد و به منظور رفع یا کاهش عامل خطر یعنی صدا اقدامات مفید و لازم صورت گیرد.

### مواد و روشها

این بررسی یک مطالعه توصیفی- تحلیلی و از نوع Cross - Sectional می باشد. جامعه مورد بررسی ۸۰ نفر از کارگران مونتاژکار کارخانه مگاموتور می باشد که بصورت تصادفی از بین کارگران بخش مونتاژ کارخانه انتخاب شدند جهت انجام این مطالعه پرسشنامه ای با توجه به پرسشنامه موجود در کتاب Patty's Industrial Hygiene & Toxicology (۱۰) و همچنین بررسی عوامل مؤثر بر NIHL طراحی گردید که این پرسشنامه قبل از انجام آزمایش ادیومتری توسط محقق برای کارگر تکمیل میشد. پس از آن آزمایش ادیومتری با استفاده از دستگاه ادیومتر مدل MAICO MA52 و در اتاق اکوستیک موجود در مرکز بهداشت کارخانه توسط محقق برای افراد انجام می شد. لازم به ذکر است که این آزمایش در ابتدای شیفت کاری و قبل از شروع به انجام کار برای افراد انجام می شد و بدین ترتیب خطای حاصل از TTS یا افت موقت آستانه شنوایی که تا ۱۶ ساعت پس از مواجهه ما با صدا وجود دارد از بین می رفت. این آزمایش با استفاده از صوت خالص و به روش هوایی در فرکانسهای ۰.۵-۸ کیلو هرتز انجام میگرفت. پس از تکمیل پرسشنامه و انجام ادیومتری، معاینه کلینیکی گوش توسط پزشک کارخانه برای کلیه افراد انجام می شد. در این معاینه افراد از نظر سوابق قبلی، سالم بودن راههای شنوایی، وجود جرم و عفونت در گوش و بیماری شنوایی معاینه میشدند و در صورت وجود جرم، عفونت و یا بیماری برای درمان رجوع داده شده و پس از آن ادیومتری مجدد برای آنان انجام می شد. همچنین برای تعدادی از کارگران که افت

شنوایی آنها مشکوک به نظر می رسید ، آزمایش ادیومتری از راه استخوان نیز انجام می شد تا تشخیص NIHL قطعی گردد. پرونده بهداشتی و معاینات قبل از استخدام و دوره ای تعدادی از افراد که قبلاً آزمایش ادیومتری انجام داده بودند نیز توسط محقق و پزشک مورد بررسی قرار گرفت تا روند پیشرفت افت شنوایی افراد مشخص شود. در یک سیکل کاری، کارگر با آچار کار کرده و پس از آن برای مدتی آن را کنار می گذارد . با توجه به اختلاف SPL در زمانهای مختلف کاری (۵-۱۵ dB) صدا از نوع پیوسته و متغیر با زمان تشخیص داده شد . بنابراین جهت اندازه گیری مواجهه کارگر با صدا میزان Leq توسط دستگاه صدا سنج مدل 2230 در زمانهای کار و استراحت برای هر فرد اندازه گیری شد و سپس Leq کل محاسبه شد ، دوز دریافتی صدا نیز توسط فرمول برای هر فرد محاسبه شد .

جهت بررسی رابطه میان متغیرهای مورد مطالعه، داده ها از طریق نرم افزار Spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و از آزمون آماری رگرسیون استفاده شد و ارزش  $P < 0.05$  به عنوان معیاری برای معنی دار بودن رابطه در نظر گرفته شد .

## نتایج

نتایج مطالعه مورد بررسی نشان میدهد که ۲۸/۷٪ از افراد در گروه سنی ۲۹-۲۰ سال ، ۴۳/۸٪ از افراد در گروه سنی ۳۹-۳۰ سال و ۲۷/۵٪ از آنان در گروه سنی ۴۹-۴۰ سال قرار دارند . همچنین ۲۰٪ از افراد دارای سابقه کار کمتر از ۴ سال ، ۲۰٪ از افراد دارای سابقه کار ۵-۹ سال ، ۲۱/۳٪ از افراد دارای سابقه کار ۱۴-۱۰ سال، ۲۳/۷٪ از افراد دارای سابقه کار ۱۹-۱۵ سال ، ۱۰٪ از افراد دارای سابقه کار ۲۴-۲۰ سال و ۵٪ از آنان دارای سابقه کار بیش از ۲۴ سال میباشند . ۱۷/۵٪ از افراد تحصیلات ابتدایی ، ۲۲/۵٪ آنان تحصیلات راهنمایی و ۶۰٪ آنان نیز تحصیلات متوسطه دارند . ۶۰٪ افراد قبلاً در صنایع پر صدا کار کرده اند و ۴۰٪ آنان فاقد این سابقه کار میباشند. نتایج تحقیق نشان میدهد که ۷۸،۸٪ از افراد با دوز صدای بیش از ۱۰۰٪ و ۲۱،۳٪ از آنان با دوز صدای کمتر از ۱۰۰٪ مواجهه داشتند . ۷۷،۵٪ از افراد با Leq بیش از 85dB و ۲۲/۵٪ از آنان با Leq کمتر از 85dB سروکار داشتند . ۷۵٪ از افراد اصلاً از گوشی حفاظتی استفاده نمیکنند ، ۸/۷٪ از آنان از گوشی حفاظتی استفاده میکنند و ۱۶/۲٪ از آنان گاهی اوقات از گوشی حفاظتی استفاده میکنند . ۹۱/۳٪ از افراد سابقه بیماری قبلی شنوایی نداشتند و تنها ۸/۷٪ از آنان قبلاً به بیماری شنوایی دچار شده بودند . ۳۳/۸٪ از افراد سیگاری بودند و ۶۶/۳٪ از آنان سیگار نمیکشیدند . ۱۰٪ از افراد دارای سابقه ضربه سر بودند و ۹۰٪ از آنان تا کنون ضربه ای به سرشان وارد نشده است . ۳۳/۸٪ از افراد قبلاً در جبهه حضور داشته اند و ۶۶/۳٪ از آنان هیچگاه در جبهه حضور نداشته اند . ۲۱/۳٪ از افراد دارای سابقه آلرژی میباشند و ۷۸/۷٪ از آنان فاقد این سابقه بودند . میانگین افت آستانه شنوایی در فرکانسهای ۴۰۶ KHz در هر دو گوش و در فرکانس ۵ KHz در گوش راست دارای کاهش است و در بقیه فرکانسها طبیعی میباشد . بیشترین میانگین افت آستانه شنوایی در هر دو گوش در فرکانس ۶ KHz و کمترین مقدار آن در فرکانس ۲ KHz مشاهده میشود . (جدول شماره ۱) با توجه به نتایج جدول شماره ۲ ملاحظه میشود که در هر دو گوش بیشترین میانگین افت آستانه در هر دو گوش در فرکانس ۴۰۶ KHz در گروه سنی ۴۹-۴۰ سال و کمترین مقدار آن در فرکانس ۲ KHz در گروه سنی ۲۹-۲۰ سال وجود دارد . بطور کلی در هر دو گوش در کلیه فرکانسها کمترین میانگین افت آستانه شنوایی به گروه سنی ۲۹-۲۰ سال و بیشترین مقدار آن به گروه سنی ۴۹-۴۰ سال اختصاص دارد . بیشترین فراوانی در آستانه شنوایی طبیعی به گروه سنی ۲۹-۲۰ سال و بیشترین فراوانی در کاهش آستانه شنوایی به گروه سنی ۴۹-۴۰ سال اختصاص دارد .

بیشترین میانگین آستانه شنوایی در هر گوش در فرکانس KHz ۴ و در افراد با سابقه کاری بیش از ۲۴ سال و کمترین مقدار آن در فرکانس ۲KHz و در افراد با سابقه کاری ۹-۵ سال دیده میشود. همچنین با افزایش سابقه کار تعداد فرکانسهایی که درگیر افت آستانه شنوایی شده اند سیر صعودی دارد. (جدول شماره ۳)

همچنین در هر دو گوش بیشترین فراوانی در آستانه شنوایی طبیعی به افراد با سابقه کاری کمتر از ۴ سال و ۵-۹ سال و بیشترین فراوانی در کاهش آستانه شنوایی به افراد با سابقه کاری بیش از ۲۴ سال اختصاص دارد.

همچنین نتایج نشان میدهد که میانگین افت آستانه شنوایی افرادی که شغل قبلی آنها در صنایع پرصدا بوده است بیشتر از سایر افراد است. (جدول شماره ۴)

بعلاوه بر اساس نتایج افراد با تحصیلات ابتدایی بیشترین میانگین افت آستانه شنوایی و افراد با تحصیلات متوسطه کمترین میانگین افت شنوایی را در هر دو گوش داشته اند.

نتایج اندازه گیری دوز دریافتی صدا و Leq نیز در جدول شماره ۵ آمده است.

جدول شماره ۱: میانگین افت آستانه شنوایی dB در فرکانسهای مختلف در گوش راست و چپ بر حسب dB

فرکانس	گوش راست	گوش چپ
۵۰۰	۲۸,۷۵	۲۳,۸۴
۱۰۰۰	۲۰,۷۵	۱۶,۵۶
۲۰۰۰	۱۶,۲۵	۱۲,۰۶
۳۰۰۰	۲۱,۲۵	۱۸,۲۵
۴۰۰۰	۲۸,۹۴	۲۶,۳۱
۶۰۰۰	۳۱,۳۸	۲۹,۴۴
۸۰۰۰	۲۱,۳۸	۲۲,۴۴

جدول شماره ۲: میانگین افت آستانه شنوایی dB در فرکانسهای مختلف در گوش راست و چپ بر حسب سن

سن	۲۹-۲۰ سال		۳۹-۳۰ سال		۴۹-۴۰ سال	
	گوش راست	گوش چپ	گوش راست	گوش چپ	گوش راست	گوش چپ
۵۰۰	۲۵,۶۶	۲۱,۵۲	۲۷,۸۶	۲۳	۳۳,۴۱	۲۷,۵
۱۰۰۰	۱۶,۹۶	۱۳,۰۴	۲۱	۱۵,۷۱	۲۴,۳۲	۲۱,۵۹
۲۰۰۰	۱۰,۸۷	۹,۱۳	۱۷,۲۹	۱۰,۵۷	۲۰,۲۳	۱۷,۵
۳۰۰۰	۱۲,۱۷	۱۱,۷۳	۲۰,۲۹	۱۵,۱۴	۳۲,۲۷	۳۰
۴۰۰۰	۱۸,۹۱	۱۶,۷۴	۲۶,۵۷	۲۵,۵۷	۴۳,۱۸	۳۷,۵
۶۰۰۰	۲۳,۲۶	۲۲,۶۱	۲۸,۸۶	۲۷,۷۱	۴۳,۸۶	۳۹,۳۲
۸۰۰۰	۱۵,۸۶	۱۶,۷۴	۱۸,۸۶	۲۰,۴۳	۳۱,۱۴	۳۱,۵۹

جدول شماره ۳: میانگین افت آستانه شنوایی dB در فرکانسهای مختلف در گوش راست و چپ بر حسب سابقه کار

سابقه کار	۴ سال		۵-۹ سال		۱۰-۱۴ سال		۱۵-۱۹ سال		۲۰-۲۴ سال		فرکانس
	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	چپ	راست	
۵۰۰	۲۶,۵۶	۲۲,۵	۲۶,۲۵	۲۰,۹۴	۲۸,۵۳	۲۱,۷۶	۲۸,۴۲	۲۵	۲۸,۱۲	۳۷,۵	۳۵
۱۰۰۰	۱۷,۰۸۱	۱۳,۱۲	۱۶,۲۵	۱۱,۸۸	۲۳,۵۳	۱۵,۸۸	۲۱,۵۸	۱۸,۶۸	۲۰	۲۶,۲۵	۳۵
۲۰۰۰	۱۱,۸۸	۹,۰۶	۱۰	۷,۵	۱۹,۷۱	۱۰,۲۹	۲۱,۰۵	۱۵,۲۶	۱۳,۷۵	۲۱,۲۵	۳۱,۲۵
۳۰۰۰	۱۳,۱۲	۱۰,۹۴	۱۱,۲۵	۱۱,۵۶	۲۵,۸۹	۱۷,۳۵	۲۷,۶۳	۲۵,۵۳	۲۰,۶۲	۳۳,۷۵	۳۸,۷۵
۴۰۰۰	۲۰	۱۵,۶۲	۱۷,۱۹	۲۱,۵۶	۳۲,۶۵	۲۶,۱۸	۳۵,۵۳	۳۱,۸۴	۳۳,۷۵	۴۷,۵	۴۷,۵
۶۰۰۰	۲۶,۲۵	۲۶,۵۶	۲۰,۳۱	۱۹,۶۹	۳۴,۱۲	۲۸,۲۴	۳۶,۵۸	۳۶,۳۲	۳۳,۱۲	۴۵	۴۵
۸۰۰۰	۱۹,۳۸	۱۶,۲۵	۱۷,۱۹	۱۶,۲۵	۲۳,۵۳	۲۰	۲۷,۶۳	۲۷,۳۷	۲۸,۱۲	۲۲,۵	۴۳,۷۵

جدول شماره ۴ : میانگین افت آستانه شنوایی dB در فرکانسهای مختلف در گوش راست و چپ بر مسب سابقه کار قبلی در صنایع پر سروصدا

ندارد		دارد		سابقه کار قبلی فرکانس
گوش چپ	گوش راست	گوش چپ	گوش راست	
۲۱,۲۵	۲۵,۹۴	۲۵,۵۲	۳۰,۶۲	۵۰۰
۱۳,۴۴	۱۶,۴۱	۱۸,۶۴	۲۳,۶۴	۱۰۰۰
۸,۵۹	۱۰,۹۴	۱۴,۳۸	۱۹,۷۹	۲۰۰۰
۱۱,۵۶	۱۲,۳۴	۲۲,۷۱	۲۷,۱۹	۳۰۰۰
۱۹,۸۴	۱۸,۷۵	۳۰,۶۲	۳۵,۷۳	۴۰۰۰
۲۵	۲۳,۵۹	۳۲,۴۰	۳۶,۵۶	۶۰۰۰
۱۷,۱۹	۱۴,۳۸	۲۵,۹۴	۲۶,۰۴	۸۰۰۰

جدول شماره ۵ : مینیمم ، ماکزیمم و میانگین Leq و دوز صدا

ماکزیمم	مینیمم	میانگین	نوع اندازه گیری
۱۰۰,۶	۷۹,۵	۸۸,۳۶	Leq(dB)
۸۴۴۱	۳۱	۷۱۶,۸۴	دوز صدا(%)

## بحث

پس از تجزیه و تحلیل آماری از میان متغیرهای در نظر گرفته شده در مطالعه افت آستانه شنوایی در فرکانسهای مختلف تنها با متغیرهای سن ، سابقه کار ، سابقه کار قبلی پر صدا و سطح تحصیلات در اکثر فرکانسها رابطه معنی دار برقرار ساخت ( $P < 0/05$ ) . همچنین با انجام آزمون آماری همبستگی مشخص شد که بین سن، سابقه کار و سابقه کار قبلی در صنایع پر صدا رابطه مستقیم وجود دارد و سطح تحصیلات با این متغیرها دارای رابطه عکس می باشد ، لذا می توان گفت که رابطه بین سطح تحصیلات و افت آستانه شنوایی تحت الشعاع سن، سابقه کار و سابقه کار قبلی در صنایع پر صدا قرار می گیرد .

در نتایج تحقیق Meyer JD و همکارانش میانگین سن در تشخیص NIHL ، ۵۹ سال عنوان شده است (۱۱) . در مطالعه انجام شده توسط Ahmed HO و همکارانش افت شنوایی قابل توجه در افراد در معرض در برابر افرادی که در معرض صدا نبودند همراه با یک کاهش قابل توجه در فرکانس ۴ KHz میباشد . بعلاوه ۳۸٪ افراد در معرض اختلال شنوایی قرار داشتند که ۸ برابر بالاتر از گروه کنترلی بود و تماس با صدا اولین عامل و سن دومین عامل پیشگویی کننده افت شنوایی معرفی شده است (۱۲) . نتایج تحقیق wn TN و همکارانش ثابت نمود که افزایش سن باعث کاهش سطح شنوایی می گردد (۱۳) . در نتایج تحقیق Shakhathreh FM و همکارانش نیز ارتباط افزایش افت شنوایی با افزایش شدت صوت محیط کار ثابت شد و با افزایش سابقه کار میزان افت شنوایی افزایش نشان میدهد (۱۴) . در مطالعه ای که دکتر شهریار عقبیری انجام داده است نیز رابطه معنی داری بین افت شنوایی فرکانس ۴ KHz گوشهای راست و چپ با سابقه کار بیش از ۱۰ سال و سن بیش از ۴۰ سال بدست آمده است (۴) . بعلاوه نتایج حاصل از تحقیق آقای احمد حجازی فرد نشان میدهد که در فرکانسهای ۸-۶ کیلو هرتز با افزایش سابقه کار به میزان افت شنوایی افزوده میشود . (۵)

افت آستانه شنوایی با سابقه حضور در جبهه، استفاده از گوشی حفاظتی و سابقه بیماری شنوایی تنها در چند فرکانس رابطه معنی دار برقرار ساخته است که این مسأله می تواند به دلیل توزیع غیریکنواخت فراوانی این متغیرها و حجم کم نمونه و یا عواملی همچون استفاده از گوشی حفاظتی نامناسب و استفاده غیر صحیح از آن

باشد. لذا در این مطالعه بطور قطع نمیتوان رابطه بین این متغیرها و افت آستانه شنوایی را اثبات نمود. در مورد متغیرهای سابقه استعمال سیگار، ضربه به سر و آلرژی نیز بدلیل توزیع غیریکنواخت فراوانی این متغیرها نمیتوان اظهار نظر نمود.

در مورد دو متغیر میزان Leq و دوز دریافتی صدا نیز بدلیل اینکه اکثر افراد با دوز صدا و Leq بیش از حد مجاز تماس داشتند از لحاظ آماری نمیتوان رابطه معنی دار بین این دو متغیر و افت آستانه شنوایی بدست آورد. اما بدلیل اینکه سابقه کار و سابقه کار قبلی در صنایع پر صدا و همچنین سن رابطه مستقیم با مواجهه با صدای بیش از حد مجاز دارند میتوان گفت که رابطه بین این دو متغیر و افت آستانه شنوایی نیز قطعی است. همچنین با توجه به نتایج آورده شده روند تدریجی کاهش شنوایی (ابتدا از فرکانسهای ۳-۶ KHz و سپس فرکانسهای محدوده مکالمه) به خوبی مشهود میباشد.

نتایج حاصل از مطالعه خانم غیاث طبری نشان داد که در فرکانسهای ناحیه ۳-۶ KHz شنوایی طبیعی کاهش مییابد و به درجات کاهش شنوایی ملایم و شدید افزوده میشود. در این بررسی عامل تصادف و ضربه به سر با افت شنوایی رابطه معنی دار برقرار ساخته است و عامل سیگار و بیماری گوش با افت شنوایی رابطه ای نشان نمیدهند (۶). در مطالعه آقای زین العابدین قنبر زاده بارزترین اختلاف در میانگین آستانه شنوایی بین دو گروه مورد و شاهد در فرکانس ۶ کیلوهرتز مشاهده میشود و بین افت آستانه شنوایی و Leq در گروه مورد همبستگی وجود دارد (۷). در مطالعه آقای صادق حضرتی نیز بین متوسط ساعات کار روزانه، سابقه کار و دوز صدای دریافتی با افت آستانه شنوایی رابطه معنی داری بدست آمد (۸). Celiko و همکارانش با مقایسه آستانه شنوایی در دو گروه مطالعه و کنترلی اختلاف قابل توجهی برای آستانه شنوایی در فرکانس ۴ KHz بدست آوردند (۱۵). در مطالعه Mc Bride و همکارانش یک شکستگی در ادیوگرام در فرکانس ۴ KHz دال بر شروع NIHL در نظر گرفته شده است (۱۶). در مطالعه انجام شده توسط Benavids R محیطهای کاری به سه دسته کم صدا، متوسط و پر صدا تقسیم بندی شدند و مشخص شد که میزان افت شنوایی نیز با توجه به افزایش میزان صدا در این محیطها و همچنین افزایش سن سیر صعودی دارد (۱۷).

برای بدست آوردن رابطه آماری دقیق بین دو متغیر میزان Leq و دوز دریافتی صدا و متغیرهای دیگر با افت آستانه شنوایی باید حجم بزرگتری از نمونه انتخاب شود تا موارد بیشتری را تحت پوشش قرار دهد.

## نتیجه گیری

نتایج حاصل از این مطالعه و مقایسه آن با سایر مطالعات بطور کلی بیانگر این است که عوامل متعددی از قبیل سن، سابقه کار، سابقه کار قبلی در صنایع پر صدا، میزان مواجهه با صدا، میزان صدای دریافتی و همچنین استفاده از گوشیهای حفاظتی و ..... در افت شنوایی موثرند. لذا برای پیشگیری و جبران NIHL تدوین و اجرای برنامه های حفاظت از شنوایی در این کارخانه ضروری می رسد. عدم اثبات آماری دقیق بعضی از فرضیات مطالعه همانگونه که گفته شد می تواند به دلیل حجم کوچک نمونه باشد، لذا طراحی و انجام مطالعات تکمیلی و دقیقتر می تواند از یک طرف در دست یابی به اطلاعات علمی و آماری دقیق کمک کننده باشد و از طرف دیگر مسئولین را در تدوین برنامه های حفاظتی راهنمایی نماید.

برنامه حفاظت از شنوایی باید بصورت گام به گام و موثر با توجه به شرایط موجود در کارخانه اجرا شود. برنامه حفاظت از شنوایی موثر قادر است علاوه بر جلوگیری از کاهش شنوایی کارگران، کیفیت تولید را بهتر نماید و باشیوه صحیح وسیله ای برای بهبود روابط مدیریت و کارگر باشد.

بطور کلی این تحقیق و تحقیقات مشابه و قراردادن اطلاعات خاص از این تحقیقات در اختیار مسئولین میتواند

سبب حساستر شدن مسئولین در برقراری و اجرای برنامه های حفاظتی مدون در حوزه مسئولیتی شان گردد .

## منابع

- ۱- گل محمدی، رستم. مهندسی صدا و ارتعاش. اول. زمستان ۱۳۷۸. همدان. انتشارات دانشجو. ۳۴۴.
- ۲- عقیلی نژاد، ماشاء ا.... مصطفایی مسعود. طب کار و بیماری های شغلی (جلد اول)، اول. ۱۳۷۹. تهران، انتشارات ارجمند. ۲۵۴.
- ۳- قضایی، صمد همکاران . بیماری ها و عوارض ناشی از عوامل فیزیکی ، دوم (با تجدید نظر) ، زمستان ۱۳۷۹، تهران، مؤسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران . ۱۴۵.
- ۴- عقبری، شهریار . مطالعه اثر صداهای محیط کار بر سطح شنوایی و فشار خون شاغلین مجتمع پالایشگاهی تهران-ری . پایان نامه جهت دریافت گواهینامه عالی بهداشت عمومی . دانشکده بهداشت . دانشگاه علوم پزشکی تهران . ۸۱-۱۳۸۰
- ۵- حجازی فرد ، سید احمد . بررسی عوامل فیزیکی زیان آور در شرکت لوله سازی قایم اصفهان . دومین همایش سراسری بهداشت و تغذیه . دانشگاه علوم پزشکی اصفهان . ۱۳۸۰
- ۶- غیاث طبری ، خدیجه . بررسی تراز فشار صوت و ارزشیابی اثر سوء آن در کاهش شنوایی معدنکاران زغال سنگ زیرآب در سال ۷۷-۱۳۷۶ . پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته بهداشت حرفه ای . دانشکده بهداشت . دانشگاه علوم پزشکی تهران . ۱۳۷۶
- ۷- قنبر زاده علمداری ، زین العابدین . اندازه گیری تراز صدا در کارخانه شیر پاستوریزه ایران ( بخش بطری کنی ) و ارزیابی شنوایی کارگران در معرض و ارایه روشهای کنترلی . پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته بهداشت حرفه ای . دانشکده علوم پزشکی ، دانشگاه تربیت مدرس . ۱۳۷۶
- ۸- حضرتی صادق . بررسی میزان مواجهه با سروصدا و افت شنوایی کارگران در و پنجره سازی شهر اردبیل . پایان نامه کارشناسی ارشد در رشته بهداشت حرفه ای . دانشکده علوم پزشکی ، دانشگاه تربیت مدرس . ۱۳۷۷
- 9-www.OSHA.gov.Index.noise & hearing conversation.
- 10- Clayton george D. Clayton Florence E, Allan R.E. PATTY's Industrial Hygine and Toxicology . Volume I, Part A. Fourt Edition, 1991. United States Of America . 1079.
- 11-Meyer JD , Chen Y , Mc Dland JC , etal . Surveillance for work-related hearing loss in the UK : OSSA & OPRA 1997-2000 . occupational Med (Lond): 2002 Mar . 52(2):75-9
- 12-Ahmed HO , Dennis JH , Badran O , etal . occupational noise and hearing loss of worker in tow plants hn the eastern Saudi Arabic . Ann occup Hyg . 2001 jul . 45(5) : 371-80
- 13-Wu TN , Liou SH , Shency , etal Surveillance of noise induced hearing loss in Taiwan . prev Med .1998 jan-Bed . 27(1) : 65-9
- 14-Shakhatreh FM , Abdul-Baqi Kj , Turk MN . Hearing loss hn a textile factory . sawdi Med J . 2000 jan 21(1):58-60
- 15-Celico , Yalcin S , Oztark A . Hearing parameters in noise exposed industrial worker . Auris Nasus Larynx . 1998 Des . 25 (4) : 369-75
- 16-Bride Mc , DI , Williams S . Audimetrics notch as a sign of noise induced hearing loss . occup Enviorn Med . 2001 jan . 58(1) : 46-51
- 17-Benavids R . Nauro sensorial hearing loss of Iogitudinal study in iron and steel workers . Rev Med chil . 1997 Sep : 125(9) : 1026-1031

