



## بررسی تغییرات افت شنوایی در یک صنعت نیشکر

زینب سادات نظام الدینی<sup>۱</sup>، زهرا هاشمی<sup>۲</sup>، مریم یزدی<sup>۳</sup>، رمضان ساعدی<sup>۴</sup>

تاریخ پذیرش: ۹۳/۰۱/۱۸

تاریخ ویرایش: ۹۲/۱۱/۰۲

تاریخ دریافت: ۹۲/۰۵/۲۸

### چکیده

**زمینه و هدف:** مواجهه بیش از اندازه با صدا یک خطر جدی برای سلامت شنوایی کارگران صنعتی مطرح است. در این مطالعه اختلالات افت شنوایی در یک صنعت نیشکر در استان خوزستان بررسی می شود.

**روش بررسی:** در این مطالعه توصیفی-تحلیلی، وضعیت شنوایی ۲۶۵ نفر از کارکنان، شامل کارگران بخش های مختلف و کارکنان بخش اداری، از نظر میزان کاهش شنوایی گوش چپ، راست و هر دو گوش در فرکانس های اکتاوی (۵۰۰-۶۰۰۰ هرتز) مورد بررسی قرار گرفت، در این پژوهش علاوه بر فاکتورهای تاثیر گذار در بروز افت شنوایی مانند سابقه کار، سن، توجه ویژه ای به میزان تراز صدا در بروز افت شنوایی شده است و نتایج حاصله با استاندارد های مختلف در این رابطه مقایسه شد.

**یافته ها:** رانندگان ماشین آلات کشاورزی و اپراتورهای ماشین آلات صنعتی که به ترتیب با صدای ۹۰ و ۸۵ دسی بل در تماس هستند بالاترین میزان افت شنوایی را دارند. بالاترین میزان افت شنوایی برابر با  $7/4 \pm 24/0$  می باشد، که در تماس با صدای ۹۵ دسی بل بوده است. با افزایش یک واحد در میزان صدای محیط وقتی دیگر متغیرها ثابتند متوسط افت شنوایی به اندازه ۰/۴۶ افزایش می یابد. میانگین آستانه شنوایی در فرکانس های ۶۰۰۰ و ۴۰۰۰ بیشتر از سایر فرکانس ها بود.

**نتیجه گیری:** نتایج حاصل از این تحقیق، در تایید استانداردهای مربوطه و مخصوصا ISO 1999 می باشد. شروع افت شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز می باشد. متغیر صدا در این مدل بیشترین تاثیر و سابقه کار تاثیر معناداری از نظر آماری ندارد.

**کلید واژه ها:** صدا، افت شنوایی، صنعت نیشکر، فرکانس، استانداردهای افت شنوایی

### مقدمه

آن متغیر است. بارزترین اثر صدا بر روی انسان، کاهش شنوایی و اختلالات شنوایی است [۳ و ۲]. موارد دیگری همچون افزایش ریسک حوادث [۴] استرس، فشار خون [۵]، افزایش ضربان قلب [۶]، صدمات روانی [۷ و ۸]، آزدگی، اختلال در خواب، اختلال در عملکرد و افزایش بیماری های قلبی عروقی [۹] را می توان نام برد. طبق آمار سازمان بهداشت جهانی، میزان خسارات روزانه صدا، حدود چهار میلیون دلار برآورد شده است [۱۰]. گرچه کاهش شنوایی ناشی از صدا قابل پیشگیری است ولی در حال حاضر یکی از مشکلات مهم تلقی و جزء ۱۰ بیماری عمده ناشی از کار محسوب می شود [۱۱].

مطالعه ای توسط فاروک در ترکیه (۲۰۰۰) با هدف

نیاز به صنعت درجوامع گوناگون، صنایع تولیدی مختلف را به دنبال داشته است. صنعتی شدن سبب گردیده تا نیروی انسانی شاغل، در تماس همیشگی با وسایل و تجهیزات قرارگیرد، همین مسئله مخاطرات گوناگونی را پدید می آورد. یکی از این مخاطرات انتشار صدای آزاردهنده و ارتعاشات ناشی از فعالیت ماشین آلات و دستگاههای مختلف است. انسیتوی ملی ایمنی و بهداشت شغلی، تعداد افراد در معرض مواجهه با صدای بیشتر از حد مجاز را ۲۲ میلیون نفر اعلام کرده است [۱]. اگر صدا از حد مجاز بالاتر برود، به افرادی که در مواجهه با آن هستند آسیب وارد می شود. البته شدت این آسیب باتوجه به تراز صدا و مدت زمان مواجهه با

۱- مری، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران.

۲- (نویسنده مسئول) مری، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای دانشکده علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران. z\_hashemi26@yahoo.com

۳- گروه آمار زیستی و اپیدمیولوژی دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

۴- دانشجوی کارشناسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، اهواز، ایران.

با صدای بیش از ۹۰ دسی بل باعث ایجاد افت شنوایی، صدای بالاتر از ۸۵ دسی بل شانس زیادی برای بروز افت شنوایی دارد، تماس با صدای بیش از ۸۰ دسی بل می تواند درجات قابل شناسایی از افت شنوایی را پس از سالها تماس با صدا ایجاد کند و صدای ۷۵ دسی بل بعنوان آستانه بروز افت شنوایی پذیرفته شده است [۱۷]. با توجه به اهمیت صنعت مورد نظر در اقتصاد کشور بخصوص خوزستان در سالیان اخیر، سلامت نیروی انسانی به عنوان محوواصلی توسعه پایدار و آثار و عوارض گسترده مواجهه با صدا بر روی انسان و همچنین عدم انجام چنین مطالعه ای در این کارخانه بر آن شدیم که تحقیق حاضر را با هدف بررسی تغییرات افت شنوایی کارگران کشت و صنعت نیشکر خوزستان انجام دهیم.

### روش بررسی

مطالعه حاضر، مطالعه توصیفی - تحلیلی است که بر روی ۲۲۳ نفر از کارگران شرکت کشت و صنعت نیشکر خوزستان به عنوان گروه مورد و ۴۲ نفر از کارکنان بخش اداری به عنوان گروه شاهد در سال ۱۳۹۰ انجام شد. کارگران در پنج پست کاری شامل رانندگان ماشین آلات کشاورزی، اپراتور ماشین آلات صنعتی، تعمیرکاران، ناظرکاران و سایر مشاغل دسته بندی شدند. نمونه گیری به صورت سرشماری از کلیه کارکنان بود. ابتدا با استفاده از صداسنج آنالیزوردار - TES (1385) صدای واحد های مختلف به تفکیک پست کاری اندازه گیری شد. با توجه به الگوی مواجهه صدا، دزیمتری قابل اعتمادترین روش برای ارزیابی مواجهه پست های مختلف کاری بود. در این تحقیق از دزیمتر CASELLA مدل CEL320 استفاده شد. بعد از اتمام دزیمتری، نتایج بسیاری از پست های کاری نشان دهنده ی مواجهه صدا بیش از مقادیر استاندارد می باشد. از طریق پرسشنامه، اطلاعاتی در مورد سن، سابقه کار، حضور در جبهه، بیماری، و پست کار بدست آورده شد. افرادی که بیماری، دیابت، ضربه، پارگی پرده گوش، سابقه جراحی گوش داشتند از مطالعه حذف شدند. در

بررسی افت شنوایی در صنعت نساجی، بر روی ۷۰ نفر از کارگران صورت پذیرفت، نتایج حاصل از این مطالعه، متوسط شیوع افت شنوایی را ۳۰٪ در گروه مورد و ۸٪ در گروه شاهد نشان داد. افت شنوایی در صدای ۹۵ dB(A) به عدد ۷۳٪ رسید [۱۲].

نتایج حاصل از مطالعه ی اتماکا در ترکیه (۲۰۰۵) باهدف ارزیابی سلامت شاغلین در مواجهه با صدا در صنعت نساجی نشان داد که ۶۱٪ از کارکنان دارای مشکلات عصبی و ۳۱٪ ناراحتی های شنوایی دارند [۱۳].

حافظ (۲۰۰۴) مطالعه ای در عربستان به منظور ارزیابی افت شنوایی بر روی کارگران یک صنعت انجام داد. نتایج این مطالعه موید این مطلب می باشد که شیوع افت شنوایی در فرکانس های پایین و بالا به ترتیب برابر با ۳۲/۴٪ و ۴۷/۹٪ می باشد [۱۴].

در این راستا سازمان هایی مانند اداره ایمنی و بهداشت شغلی وزارت کار آمریکا (OSHA)<sup>۱</sup> و انستیتو ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای آمریکا (NIOSH)<sup>۲</sup> قوانین و دستورالعمل هایی را پیشنهاد کرده اند. سازمان OSHA در فرکانس های ۱۰۰۰-۲۰۰۰-۳۰۰۰ هرتز مقدار ماکزیمم افت شنوایی را ۲۵ دسی بل عنوان کرده است [۱۵]. سازمان NIOSH مواجهه با صدای صنعتی ۸۰-۸۵ و ۹۰ دسی بل در مدت ۴۰ سال را به ترتیب باعث ۳٪-۱۶٪ و ۲۹٪ افت شنوایی عنوان کرده است. [۱۶] یکی از دیگر سازمان های صاحب نظر در این خصوص سازمان سازمان بین المللی استانداردسازی (ISO)<sup>۳</sup> می باشد که در این رابطه استاندارد ی تحت عنوان ISO1999 منتشر ساخته است. این استاندارد توجه ویژه ای به بروز افت شنوایی و میزان صدای دریافتی دارد. و همچنین حدودی برای بروز و درجات میزان افت شنوایی در نظر گرفته است. محدوده های این استاندارد به شرح زیر می باشد، تماس

<sup>1</sup>. Occupational Safety and Health Administration

<sup>2</sup>. National Institute for Occupational Safety and Health

<sup>3</sup>. International Organization for Standardization

می نمود.

### یافته‌ها

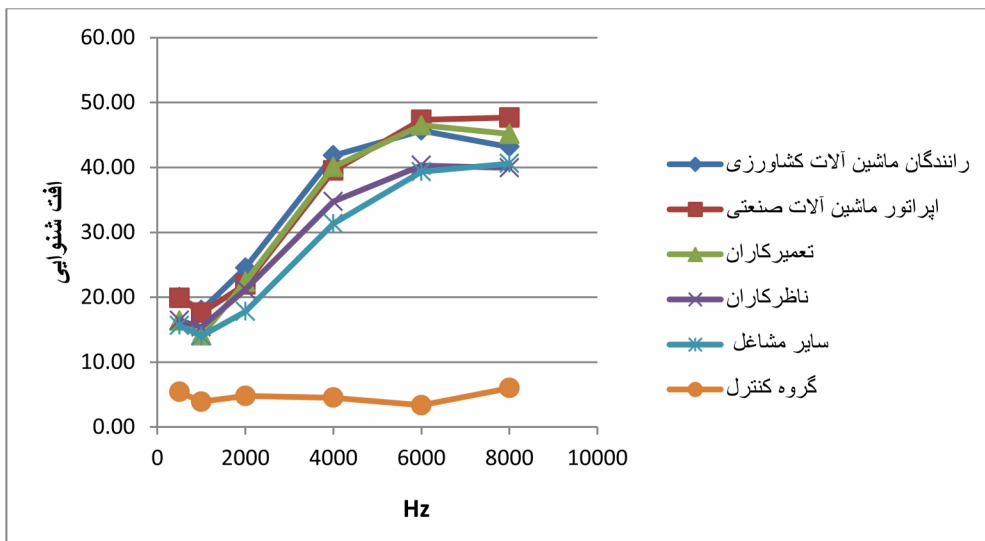
از مجموع ۲۲۳ نفر، ۶۸ نفر راننده ماشین آلات کشاورزی (۳۰/۵٪)، ۴۰ نفر اپراتور ماشین آلات صنعتی (۱۷/۹٪)، ۴۶ نفر تعمیرکار (برقکار- مکانیک- سرویسکار- آهنگر و جوشکار) (۲۰/۶٪)، ۴۳ نفر ناظرکار (تکنیسین - نمونه بردار-کارگر فنی) (۱۹/۳٪) و ۲۶ نفر در سایر مشاغل (۱۱/۷٪) مشغول فعالیت بودند.

حداقل و حداکثر سن افراد بترتیب ۲۷ و ۵۷ سال (میانگین سنی ۳۸/۴۰ سال) می باشد. میانگین سابقه کار ۱۰/۲۲ بود. بالاترین میزان صدای دریافتی بترتیب (۹۵-۹۰ dB) در رانندگان ماشین آلات کشاورزی، اپراتور ماشین آلات صنعتی (۹۰-۸۸/۵ dB) تعمیرکاران (۸۵-۸۷ dB) ناظران (۸۲-۸۰ dB) و کمترین میزان صدای دریافتی ۶۵ دسی بل در سایر پست ها ثبت گردید. نتایج حاصل از دزیمتری میزان مواجهه رانندگان ماشین آلات کشاورزی را ۸۱۲٪ نشان دادند. اپراتورهای ماشین آلات صنعتی دوز صدای ۲۷۰٪ را تجربه کرده اند. نتایج حاصل از دزیمتری در جدول شماره ۱ آمده است. حداقل، حداکثر و میانگین کاهش شنوایی در گوش راست به ترتیب ۱۲/۳۰، ۴۱/۲۲ و ۱۰/۹±۱۸/۹۱ حداقل، حداکثر و میانگین کاهش شنوایی در گوش چپ به ترتیب ۱۴/۳، ۴۷/۶۹ و ۱۱/۴±۲۰/۷ می باشند. حداقل کاهش شنوایی کلی ۲/۲۱، حداکثر ۶۲/۶۲ و میانگین افت شنوایی در کلی ۱۰/۳± ۱۹/۲ دسی بل می باشد. تصحیحات لازم بمنظور حذف اثر سن در افت شنوایی با مراجعه به جداول منتشره از

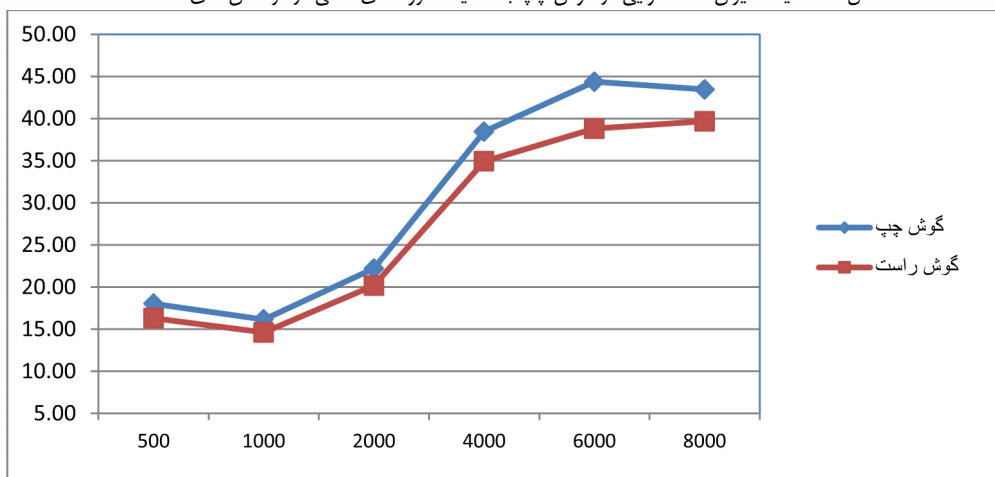
مرحله ی بعد میزان شنوایی هر دو گوش با استفاده از دستگاه ادیومتر (AM232 manual) ساخت کشور آلمان توسط مرکز بهداشت اندازه گیری شد. یکی از روشهای استاندارد ادیومتری جهت بررسی وضعیت شنوایی کارگران، ادیومتری به روش تونال PTA (هوایی) که در این مطالعه مورد استفاده قرار گرفته، است. ادیومتری در یک اتاق اکوستیک ساخت شرکت آوا در ساختمان مرکز بهداشت و درمان شرکت انجام شد. به منظور انجام صحیح تست و برطرف نمودن هر گونه اشکال، توضیحات کافی درمورد هدف انجام تست، زمان ونحوه پاسخ، به فرد داده می شود. در نمودار ادیوگرام مقادیر فرکانس و شدت صداهایی که فرد آنها را می شنود، ثبت می گردد. این کار با گذاشتن یک هدفن که صداهای بوق ماندنی را به گوش ارائه می دهد، انجام شد. در این حالت فرد به محض شنیدن صدا دکمه ای را فشار می دهد، به تدریج این صداها آهسته تر می گردد و این کار تا زمانی که فرد بتواند ضعیف ترین صداهای ممکنه را بشنود ادامه می یابد. آستانه های شنوایی (حداقل صدای قابل شنیدن) بر روی ادیوگرام و برای هر گوش به طور جداگانه ثبت می شود. میزان افت شنوایی به تفکیک گوش (راست، چپ و هر دو گوش) در فرکانس های مختلف (۵۰۰-۸۰۰۰ HZ) و بر اساس گروه های شغلی محاسبه شد. بمنظور حذف اثر سن با استفاده از روابط مربوطه اثر سن حذف گردید. و سپس نتایج حاصله با استانداردهای مختلف مقایسه گردید. عمده ترین مشکل و محدودیت در این مطالعه غیر فعال بودن بخش هایی از این صنعت به صورت تناوبی بود، که در انجام آزمایشات ادیومتری وقفه ایجاد

جدول ۱- نتایج حاصل از دزیمتری و تراز معادل هشت ساعته پست های مختلف کاری

Leq(dB)	DOSE (%)	پست های کاری
۹۴/۱	۸۱۲	راننده ماشین آلات کشاورزی
۸۹/۳۱	۲۷۰	اپراتور ماشین آلات صنعتی
۸۶/۳۵	۱۳۶	تعمیرکاران
۸۰/۵۹	۳۶/۲۴	ناظران



شکل ۱- مقایسه میزان افت شنوایی در گوش چپ به تفکیک گروه های شغلی در فرکانس های مختلف



شکل ۲- میزان افت شنوایی به تفکیک فرکانس در گوش چپ و راست

دارند. و در نهایت سایر مشاغل با صدای دریافتی ۶۵ دسی بل درجاتی از افت شنوایی را دارا می باشند. بر اساس آزمون آنالیز واریانس یکراهه وجود اختلاف معنی داری (در سطح اطمینان ۰/۹۵) در متوسط میزان افت شنوایی در پوست های کاری مختلف دیده می شود ( $p = ۰/۰۲۰ < ۰/۰۵$ ).

بر اساس آزمون t زوجی (در سطح ۰/۹۵) اختلاف معنی داری بین متوسط افت شنوایی در دو گوش یک فرد دیده می شود. ( $p = ۰/۰۰۱ < ۰/۰۵$ ) و همانطور که از نمودار زیر مشخص است متوسط افت شنوایی گوش چپ در تمام فرکانسها بالاتر از متوسط افت شنوایی

سوی OSHA و روابط مربوطه صورت پذیرفت. بالاترین افت شنوایی در پست کاری رانندگان ماشین آلات کشاورزی ( $۲۴/۰ \pm ۷/۴$ ) با تراز معادل هشت ساعته  $۹۴/۱۵$  (Leq) دسی بل در تماس بوده اند، مشاهده شده است. اپراتورهای ماشین آلات صنعتی با Leq برابر با  $۸۹/۳۱$  و افتی برابر با  $۲۲/۷ \pm ۹/۰$  در رده بعدی قرار دارند. میزان افت شنوایی در تعمیرکاران برابر با  $۲۱/۰ \pm ۱۰/۶$  دسی بل گزارش شد. ناظر کاران با افت شنوایی  $۲۰/۸ \pm ۹/۱$  دسی بل در رتبه بعد قرار

<sup>4</sup>. Equivalent Sound Level



جدول ۲- نتایج حاصل از آزمون های آماری متغیر های مختلف در مطالعه

p-value	فاصله اطمینان ۹۵٪		خطای معیار	ضریب رگرسیونی	
0/000	-23/935	-43/946	5/105	-33/940	عرض از مبدا
0/000	0/004	0/003	0/000	0/003	فرکانس
0/001	0/651	0/155	0/127	0/403	سن
0/598	0/746	-0/430	0/300	0/158	سابقه کار
0/000	0/465	0/342	0/032	0/404	شدت صدای محیط کار
				810/780	آماره خی دو

### بحث و نتیجه گیری

بدون شک یکی از مشکلات اساسی در عصر حاضر معضل آلودگی صوتی است. از مهمترین عوارض ناشی از صدا بروز افت شنوایی می باشد [۱۳ و ۱۲]. مطالعات فراوانی پیرامون وضعیت شنوایی کارگران صورت گرفته است و بیانگر این نکته است که کاهش شنوایی ناشی از صدا هر ساله باعث صرف هزینه های هنگفتی برای تشخیص و جلوگیری از پیشرفت آن می شود [۱۰]. نتایج حاصل از این مطالعه نشان داد که بالاترین افت شنوایی در فرکانس های ۴-۶ کیلوهرتز رخ داده است. این نتیجه دور از انتظار نبود زیرا بیشترین حساسیت گوش در فرکانس ۴۰۹۶ هرتز و بالاتر می باشد، مطالعات صورت گرفته در این زمینه مؤید این نکته می باشند که شروع افت شنوایی از فرکانس های بالایی می باشد و معمولاً در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز شروع می شود [۱۸ و ۱۹]. از دیگر نتایج بدست آمده، رابطه معنی دار افزایش صدا و افت شنوایی می باشد. در این تحقیق بین افت شنوایی و پست کاری یا بعبارتی با میزان صدای دریافتی رابطه مشخصی دیده شده است. بالاترین میزان افت شنوایی در اپراتورهای ماشین آلات کشاورزی و در ادامه به ترتیب در اپراتورهای ماشین آلات صنعتی، تعمیرکاران و ناظران گزارش شده است. که در معرض صدای بالایی قرار دارند. نتایج پژوهش حلوانی و فاروک نیز نشان داد که با افزایش صدا، میزان بروز افت شنوایی افزایش خواهد یافت [۱۲ و ۱۹]. ولی انور و همکارانش رابطه معناداری را بین میزان صدا و افت شنوایی به دست نیاوردند [۲۰]. نتایج حاصل از این مطالعه همپوشانی زیادی با ISO 1999 دارد [۱۷].

گوش راست است.

نتایج حاصل از ادیومتری در کارگران صنعت مورد بحث نشان میدهد که بیشترین افت شنوایی در هر دو گوش در فرکانس ۶۰۰۰ و سپس در فرکانس های ۸۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز بیشتر از سایر فرکانس ها بوده است. این اختلاف از لحاظ آماری در سطح اطمینان ۰/۹۵ معنی دار بوده است. برای بررسی تاثیر تعدیل شده متغیرهای مختلف بر روی افت شنوایی از مدل رگرسیون خطی آمیخته (linear mixed model regression) استفاده شده است. نتایج حاصله در جدول شماره ۲ آمده است. در مدل رگرسیونی گوش چپ، متغیرهایی مانند فرکانس، سن و میزان صدای محیط دارای تاثیر معنی داری در افت شنوایی هستند. با هزار واحد افزایش در فرکانس، متوسط افت شنوایی به اندازه ۳ واحد افزایش می یابد. افراد با سن بالاتر و سابقه کار یکسان متوسط افت شنوایی بیشتری نسبت به افراد جوان تر دارند، یکسال افزایش در سن وقتی دیگر متغیرها ثابتند متوسط افت شنوایی را به میزان ۰/۴ افزایش می دهد. در محیط های شغلی پر سر و صداتر متوسط افت شنوایی در افراد بالاتر است، بطوریکه با افزایش یک واحد در میزان صدای محیطی وقتی دیگر متغیرها ثابتند متوسط افت شنوایی به اندازه ۰/۴۶ افزایش می یابد. سابقه کار در این مدل تاثیر معناداری از نظر آماری ندارد. مدل رگرسیونی مشابهی بر اساس اندازه های افت شنوایی گوش راست برآزش داده شده است. در این مدل نیز نتایج تقریباً مشابه بدست آمده است.

جمله صنایع دارای آلودگی صوتی است و کارکنان شاغل در این صنعت بر حسب وظیفه کاری دارای درجاتی از افت شنوایی می باشند. به همین منظور پیشنهاداتی ذکر می گردد:

- اندازه گیری منظم صدا و آنالیز فرکانس بمنظور شناسایی فرکانس غالب
- تهیه گوشی های متناسب با نوع و فرکانس صدا و پست های متفاوت کاری
- بکارگیری روش های کنترل مهندسی و مدیریتی
- معاینات دوره ای منظم برای تشخیص بروز افت و شنوایی.

بنظر می رسد کاهش شنوایی ناشی از صدا بخاطر رشد صنایع و پیشرفت تکنولوژی در طی چند دهه اخیر، بیماری شایعی در ایران باشد و اطلاعات در مورد سطح مواجهه شغلی با صدا و ارتباط آن با ایجاد نقص شنوایی کافی نمی باشد، بنابراین انجام مطالعات جامع در زمینه های مختلف بروز افت شنوایی و برنامه حفاظت شنوایی در سطح ملی ضروری است. کارکنان صنعت نیشکر خوزستان بر حسب پست شغلی، دارای درجاتی از افت شنوایی هستند که نادیده گرفتن این موضوع باعث مشکلات جدی تر برای کارکنان و صنعت فوق می شود. بکارگیری روش های کنترل مهندسی کاهش صدا، پایش منظم و استفاده از وسایل متناسب حفاظت فردی می تواند از پیشرفت افت شنوایی جلوگیری کند.

### تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل طرح پژوهشی معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز به شماره U-90288 می باشد. نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند از حمایت های بی دریغ جناب آقای دکتر منظم تشکر و سپاسگزاری نمایند.

### منابع

1. National Anistitue for Occupational Safety and Health (NIOSH). "Work-related Hearing Loss".

همچنین بالاترین میزان افت شنوایی برابر با ۲۴ دسی بل می باشد که در تایید دستورالعمل سازمان OSHA می باشد [۱۶]. سازمان NIOSH مواجهه با صدای صنعتی ۹۰ دسی بل در مدت ۴۰ سال را باعث ۲۹٪ افت شنوایی عنوان کرده است که نتایج حاصل از مطالعه حاضر را تایید می کند [۱۵]. تفاوت شنوایی گوش چپ و راست از دیگر یافته های بدست آمده می باشد. گوش چپ افت شنوایی بالاتری را در همه ی فرکانس ها در شرایط یکسان داشته است، این تفاوت از لحاظ آماری معنی دار بوده است. مطالعات سیف آقایی و لوک زاده در تأیید نتایج حاضر می باشد [۱۸ و ۲۱]. تأثیر همزمان چند فاکتور بر روی افت شنوایی به وسیله آزمون های آماری در این تحقیق مورد بررسی قرار گرفت با فرض ثابت بودن سن، سابقه و صدای محیطی با افزایش ۱۰۰۰ هرتز در فرکانس، افت شنوایی در هر دو گوش به میزان ۳ دسی بل افزایش دارد. یکسال افزایش در سن وقتی دیگر متغیرها ثابتند متوسط افت شنوایی را به میزان ۰/۴ افزایش می دهد. چندین مطالعه، در تایید یافته ی های مطالعه ی حاضر می باشند [۲۱-۲۳]. چندین مطالعه از جمله لوک زاده نیز در این زمینه به نتیجه ی مشابه تحقیق حاضر رسیده اند. با افزایش یک واحد در میزان صدای محیط وقتی دیگر متغیرها ثابتند متوسط افت شنوایی به اندازه ۰/۴۶ افزایش می یابد. متغیر سابقه کار در این مدل تأثیر معناداری از نظر آماری ندارد. در مطالعه ای که توسط حلوانی و همکاران صورت گرفته است، به ازای افزایش تراز صدا و افزایش سابقه کار، درجاتی از افت شنوایی دیده شده است، که نقش سابقه ی کار پر رنگ تر از عامل افزایش صدا می باشد [۱۹]، که این یافته در تضاد با نتایج حاصل از مطالعه حاضر است. در این مطالعه فرکانس و میزان تراز صدا نقش بیشتری در میزان افت شنوایی و سابقه کار از لحاظ آماری تأثیری در بروز افت شنوایی ندارد. مطالعات پورعبدیان و باربا نیز نتایج معناداری را بین سابقه کار و افت شنوایی بدست نیاورده اند [۲۴ و ۲۵]. با توجه به نتایج دزیمتری و ادیومتری می توان استنباط کرد که صنعت نیشکر از

13. Atmaca E, Peker I, Altin A. Industrial Noise and Its Effects on Humans. *Pol J Environ. Stud.* 2005;14(6):721-26.
14. Ahmed HO, Dennis JH, Ballal SG. . The accuracy of self-reported high noise exposure level and hearing loss in a working population in Eastern Saudi Arabia. *Int J Hyg Environ Health.* 2004; 207(3):227-34.
15. National Anistitue for Occupational Safety and Health (NIOSH). Criteria for a Recommended Standard: Occupational Exposure to Noise, U.D.o.H.a.H. Service, Editor. 1972.
16. Occupational Safety and Health Administration (OSHA), Criteria for a Recommended Standard, Occupational Exposure to Noise, Revised Criteria, U.S.D.o. Labor, Editor. 1980.
17. ISO 1999: Acoustics -Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment.1999.
18. Majumder J, Mehta C.R, Sen D. Excess risk estimates of hearing impairment of Indian professional drivers. *Int J Eng-Theory.*2009; 39(1): 234–38.
19. Halvani Gh. Noise exposure and hearing loss assessment in taban yazd textile workers. *J Birjand Univ Med Sci* 2008;15(4):69-74 [Persian].
20. Onur C, Inasi Y, Ahmet O. Hearing parameters in noise exposed industrial workers. *Auris Nasus Larynx* 1998; 25 : 369–375.
21. Look zade Z, Foroghi nasab F, Saranjam B,shojaodini A, Soltani R. Baresie Ertebate Kahesh Shenavayi Nashi az Sedaye Sanat Kashi ba Sen va Sabegheye Kar.Faslnameye Elmi Takhasosi Tebe Kar.2011;3(2):24-30[Persian]
22. Ghamari F, Ghadami A, Tajik R. Investigating noise pollution effects on workers, hearing in a metallic factory of Arak. *TabibeShargh.* 2009; 10(4): 291-8.[Persian]
23. SafaviNaeni A, Fathhololomi M, Fattahi Bafghi A. Investigating the status of workers, hearing in the noisy workshops of azmayesh factory of Tehran. *j of Res Med Sci.* 2005; 29(3): 239-43.[Persian]
24. Pourabdiyan S, Ghotbi M, Yousefi H A, Habibi E, Zare M. The epidemiologic study on hearing standard threshold shift using audiometric data and noise level among workers of Isfahan metal industry. *Journal of Semnan University of Medical Sciences* 2009; 10: 253-260.
25. Barba MC, Jurkiewicz AL, Zeigelboim BS, De Oliveira LA. Audiometric findings in petrochemical workers exposed to noise and chemical agents. *Noise Health* 2005; 7: 7-11.
- [cited; Available from:<http://public.health.oregon.gov/HealthyEnvironments/WorkplaceHealth/Documents/Edition7Noise.pdf>. 2009
2. Ahmed HO, Dennis JH, Badran O, Ismail M, Ballal SG, Ashoor A, et al. Occupational noise exposure and hearing loss of workers in two plants in Eastern Saudi Arabia. *Ann Occup Hyg.*2001; 45 (5): 371-80.
3. Hwang S.A, Gomez MI, Sobotova L, Stark AD, May JJ, Hallman EM. Predictors of hearing loss in New York farmers. *Am. J. Ind.Med* 2001; 40 (1): 23- 31.
4. Picard M, Girard SA, Simard M, Larocque R, Leroux T, Turcotte F. Association of work-related accidents with noise exposure in work place and noise-induced hearing loss based on the experience of some 240000 person-years of observation. *Accident Anal.*2008; 40(5): 1644-52.
5. Ni CH, Chen ZY, Zhou Y, Zhou JW, Pan JJ, Liu N, et all. Associations of blood pressure and arterial compliance with occupational noise exposure in female workers of textile mill. *Chin. Med. J* 2007; 120(15):1309-13.
6. Niemann H, Bonnefoy X, Braubach M, Hecht K, Maschke C, Rodrigues C, Robbel N. Noise-induced annoyance and morbidity results from the pan-European LARES Study. *Noise Health* 2006;8(31):63-79.
7. Dalton DS, Cruickshanks KJ, Klein BE, Klein R, Wiley TL, Nondahl DM. The impact of hearing loss on quality of life in older adults. *Gerontologist.*2003; 43(5): 661 –68.
8. Kramer SE, Kapteyn TS, Kuik DJ, Deeg DJ. The association of hearing impairment and chronic diseases with psychosocial health status in older age. *J Aging Health.* 2002; 14(1): 122 –37.
9. Babisch W. Transportation noise and cardiovascular risk: updated review and synthesis of epidemiological studies indicate that the evidence has increased. *Noise and Health.* 2006; 8(30): 1–29.
10. MotalebiKashani 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.2003[Persian]
11. McBride DI. Noise induced hearing conversation in mining. *Occup Med (Long).* 2004; 54 (5): 290-96.
12. Shakhathreh F M, Abdul-Baqi Kj, Turk MM. Hearing loss in a textile factory . *Saudi Med J .* 2000; 21 (1): 58-60.

## Evaluation of different hearing loss disorders among cane industry workers

Z.S. Nezamodini<sup>1</sup>, Z. Hashemi<sup>2</sup>, M. Yazdi<sup>3</sup>, R. Saedei<sup>4</sup>

Received: 2013/08/19

Revised: 2014/01/22

Accepted: 2014/04/07

### Abstract

**Background and aims:** Exposure to excessive noise is a serious threat to the health of industrial workers' hearing. This is a study of hearing problems among workers in the sugar cane industry in Khoozestan Province.

**Methods:** In this descriptive-analytical study, the hearing status of 265 employees, including workers in different sectors and administrative employees, was checked in terms of the rate of left and right ear hearing loss in octave frequencies (500 - 6000 Hz) using an audiometry machine. In addition to those factors which affect the hearing loss such as work experience and age, special attention was given to noise as a cause of hearing loss. The results were compared with different related standards.

**Results:** The collected data were analyzed by means of SPSS and R programs. Initially, descriptive statistics were computed, and then the formulas for t-test, analysis of variance (ANOVA), and linear regression analysis were run in order to complete the study. Drivers and operators of agricultural machinery and industrial machinery that are exposed to 90 and 85 dB noise levels, respectively, have the highest level of hearing loss. The highest level of hearing loss is equal to  $24.0 \pm 7.4$ , which is equivalent to a sound level of 95 dB. When other variables were kept constant, each unit of increase in environmental noise resulted in a 0.46 unit increase in hearing loss.

**Conclusion:** The results of this study are in conformity with the relevant standards, particularly ISO 1999. The results show that hearing loss starts from 4000Hz frequency. From the statistics, we can see that the noise parameter has the maximum effect and work experience has the minimum effect on hearing loss.

**Keywords:** Noise, Hearing loss, Cane Industry, Frequency- Noise Standards.

---

1. Inseuctor in Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health Engineering, scholar of Health, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.

2. (**Corresponding author**) Inseuctor, Department of Occupational Health Engineering, Behbahan faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran. z\_hashemi26@yahoo.com

3. PhD Candidate in Biostatistics Department of Biostatistics & Epidemiology School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.

4. Student of Occupational Health Engineering, Department of Occupational Health Engineering scholar of Health, Ahvaz University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran.