

## بررسی میزان افت شنوایی ناشی از صوت در کارگران کارخانه توانیر زرنند

نویسندگان: دکتر اصغر مکارم<sup>۱</sup>، یداله نیکیان<sup>۲</sup>، دکتر سیدعلی اکبر طاهری<sup>۳</sup>

### خلاصه

در این پژوهش که یک مطالعه مقطعی می باشد، دو گروه از اسفندماه ۱۳۷۴ به مدت پنج ماه مورد مطالعه قرار گرفتند. یک گروه شامل ۱۱۸ نفر از کارگران کارخانه توانیر زرنند که به نوعی در معرض صوت با شدت های مختلف قرار داشتند، ضمن معاینه بالینی و انجام ادیومتری مورد ارزیابی قرار گرفتند. گروه دوم تعداد ۲۳۶ نفر از کارکنان قسمتهای اداری واحد مذکور و مرکز بهداشت شهرستان و استان کرمان که سابقه مواجهه با صوت را نداشتند، بطور تصادفی از بین کارکنان انتخاب و به شیوه فوق ارزیابی گردیدند. نتایج بدست آمده نشان داد که مواجهه با صوت بالا در گروه اول باعث افت شنوایی حسی عصبی خفیف تا شدید در فرکانس های بالا به میزان ۶۲/۷٪ شده است که این میزان در گروه دوم مورد مقایسه ۸/۱٪ می باشد. اختلاف آماری یافته های دو گروه معنی دار بوده  $p < 0/0001$ ، که نشان دهنده اثرات صوت روی شنوایی می باشد. همچنین افت شنوایی با سن و سابقه کار و شدت صوت نیز دارای یک رابطه معنی دار می باشد،  $p < 0/0001$ .

به منظور حفظ تندرستی کارگران توصیه می شود که اولاً با تمهیداتی سطح صوت را در حد استاندارد نگه دارند، کارگران از وسائط حفاظت ایمنی استفاده کنند و در مواقع معینی محل کار آنها تغییر کند.

کلید واژه: صوت - افت شنوایی - کارگر - توانیر زرنند

### مقدمه:

کار بزرگترین سرمایه زندگی و مؤثرترین وسیله پیشرفت و ترقی یک جامعه می باشد. کارگران گروه فعال و مولد جامعه هستند که در اکثر ممالک نیمی از کل جامعه را تشکیل می دهند، لذا حفظ و ارتقاء سلامتی این گروه زحمتکش نه تنها از نظر انسانی بلکه از نظر اقتصادی، اجتماعی و حفظ و ارتقاء نیروی کار و سرمایه ملی شایان توجه می باشد. با توجه به اثر انکارناپذیر سلامتی کارگر در تولید و تقویت بنیه اقتصادی کشور، لزوم برنامه ریزی در جهت حفظ و صیانت نیروی کار ضروری است. بیماریهای شغلی با توجه به صنعتی شدن جوامع دارای اهمیت ویژه ای می باشد. یکی از مهمترین بیماریهای شغلی، اثرات صوت روی شنوایی کارکنان واحدهای تولید می باشد که از آدپتاسیون و اثر موقت روی آستانه شنوایی تا یک اثر دائمی و غیرقابل برگشت متغیر می باشد (۱).

به این اثر، افت شنوایی ناشی از صوت Noise Induced Hearing Loss گفته می شود. اهمیت این بیماری از این جهت است که اثرات صوت عموماً روی حلزون و گیرنده های صوتی و سلولهای حساسه شنوایی می باشد. اثرات صوت

۱- جراح و متخصص گوش، گلو، بینی «عضو هیأت علمی دانشگاه کرمان»  
 ۲- کارشناس ارشد آمار حیاتی «عضو هیأت علمی دانشگاه کرمان»  
 ۳- جراح و متخصص گوش، گلو، بینی «عضو هیأت علمی دانشگاه کرمان»

به دو شکل ایجاد می شوند؛ اول اثرات حاد صوت است که در انفجارات و شلیک گلوله های سلاحهای جنگی ایجاد شده که می تواند از اثر خفیف روی حلزون و در نتیجه افت شنوایی کم تا یک کری کامل ناگهانی بعلت تخریب سلولهای حساسه شنوایی و پرده رایسنر و اندام کورتی باشد و بدنال آن بهم آمیختگی و مخلوط شدن مایعات گوش داخلی و در نهایت کری کامل ایجاد می گردد. اثرات حاد صوت می تواند از چند ساعت پس از تماس شروع گردد و معمولاً

مختلف متفاوت می کند. خانم ها و افراد کم سن و نوجوانان دارای مقاومت بیشتری می باشند. وجود پارگی پرده صماخ و عفونت گوش میانی مقاومت فرد را نسبت به اثرات سوء صوت افزایش می دهد و از طرفی سابقه مواجهه های متعدد، اثرات سمی داروها باعث تشدید اثرات زیانبار صوت روی شنوایی می گردد (۱۲-۱۳-۱۴).

از نظر تشخیصی وجود یک شرح حال دقیق از سابقه مواجهه با صوت و شنوایی سنجی

اطلاعات زیادتری از اندازه گیری آستانه صداهای خالص نمی دهند. باید اثرات سمی داروها روی شنوایی و پیرگوشی را به عنوان تشخیص افتراقی در نظر داشت. این ضایعه همانند بیماری پیرگوشی دارای یک درمان قطعی نیست ولی برخلاف آن قابل پیشگیری می باشد. پس باید تمهیدات لازم جهت جلوگیری از بروز این عارضه را مهیا کرد. همچنین این عارضه در کتب و منابع فارسی قابل دسترس بندرت مورد بررسی قرار گرفته

کارمندان						کارگران						سن
جمع		طبیعی		دارای افت شنوایی		جمع		طبیعی		دارای افت شنوایی		
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۱۰۰	۱۱۲	۹۲/۹	۱۰۴	۷/۱	۸	۱۰۰	۱	*۱۰۰	۱	۰	۰	۲۰-۳۰
۱۰۰	۶۸	۹۵/۶	۶۵	۴/۴	۳	۱۰۰	۶۵	۴۰	۲۶	۶۰	۳۹	۳۱-۴۰
۱۰۰	۴۶	۸۷	۴۰	۱۳	۶	۱۰۰	۴۹	۳۴/۷	۱۷	۶۵/۳	۳۲	۴۱-۵۰
۱۰۰	۱۰	۸۰	۸	۲۰	۲	۱۰۰	۳	۰	۰	۱۰۰	۳	۵۱-۶۰
۱۰۰	۲۳۶	۹۲	۲۱۷	۸	۱۹	۱۰۰	۱۱۸	۳۷/۳	۴۴	۶۲/۷	۷۴	جمع

جدول شماره ۱: مقایسه گروههای مورد مطالعه بر حسب گروه سنی و افت شنوایی

\*درصدها نسبت به جمع سطر محاسبه گردیده است

است و با توجه به اهمیت مسئله ضرورت انجام آن احساس می شود. مطالعه حاضر تلاشی جهت ارتقاء سطح سلامت و بررسی میزان افت شنوایی ناشی از صوت در کارگران کارخانه توانیرزرنند می باشد.

### روش کار:

گروه مواجهه با صوت (گروه کارگران) متشکل از ۱۱۸ نفر از کارگران کارخانه توانیر زرنند که به طریقی در معرض صوت بودند انتخاب و افراد مذکور از اسفندماه ۱۳۷۴ به مدت پنج ماه روزانه به مرکز بهداشت زرنند مراجعه و توسط کارشناس ادیومتری و پزشک

آستانه مطلق صداهای خالص توسط دستگاه ادیومتری کمک کننده است. با توجه به اینکه اکثراً باعث کاهش شنوایی حسی-عصبی در فرکانس های بالا بخصوص ۴ کیلوهرتز می گردد، این افت در نوار گوش بیمار به عنوان بریدگی قوری سازان (Boil makers notch) معروف است زیرا در ابتدا به عنوان کری قوری سازان معروف بود (۱). با توجه به اینکه صوت باعث کاهش پتانسیل های داخلی حلزونی می گردد (۷-۸)، می توان از الکتروکوکلوگرافی و تست های تحریک الکتریکی (Evoked potential) و بررسی های هیستوپاتولوژی توسط میکروسکوپ های نوری و الکترونی (۹) استفاده کرد، ولی هیچکدام

این اثرات غیرقابل برگشت بوده و در درصد کمی از افراد اثرات آن از بین رفته و شنوایی فرد تقریباً طبیعی می گردد و این مدت می تواند تا یکسال بعد به طول بیانجامد (۵-۶-۱۵). نوع دوم اثرات یک صوت مداوم غیرمجاز می باشد که اکثراً در کارکنان واحدهای تولیدی مشاهده می شود. میزان این صوت در محیط کار از حد استاندارد بیشتر است و بطور معمول حداکثر میزان مجاز آن ۹۰ دسی بل به مدت ۸ ساعت کار روزانه می باشد. باید با هر ۳-۵ دسی بل افزایش شدت صوت، زمان تماس نصف گردد (۱۲). وجود خصوصیات فطری و ژنوتیپی هر فرد (۱۰)، وضعیت آناتومیک حلزون، میزان و شدت اثرات صوت را در افراد

جمع		طبیعی		غیر طبیعی		سابقه کار (سال)
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۱۰۰	۷	۴۲/۹	۳	*۵۷/۱	۴	۰-۵
۱۰۰	۳۰	۴۳/۴	۱۳	۵۵/۶	۱۷	۶-۱۰
۱۰۰	۴۷	۲۹/۸	۱۴	۷۰/۲	۳۳	۱۱-۱۵
۱۰۰	۲۲	۴۵/۵	۱۰	۵۴/۵	۱۲	۱۶-۲۰
۱۰۰	۱۲	۳۳/۴	۴	۶۶/۶	۸	۲۱-۲۵
۱۰۰	۱۱۸	۳۷/۳	۴۴	۶۲/۷	۷۴	جمع

جدول ۲- توزیع فراوانی و درصد کارگران کارخانجات توانیر زرنند بر حسب سابقه کار و افت شنوایی

\* درصدها نسبت به جمع سطر محاسبه گردیده است

مورد معاینه قرار گرفته و از آنها ادیومتری بعمل آمد. این گروه با توجه به مدت زمان مواجهه و شدت صوت محل کار که قبلاً توسط کارشناس ادیومتری صداسنجی شده بودند، به گروه‌های ۱- بویلروبیسمنت ۹۵ دسی بل، ۲- توربین ۱۰۰ دسی بل، ۳- اطاق فرمان ۸۵ دسی بل،

۴- تعمیرات و آزمایشگاه ۸۰ دسی بل تقسیم شدند. همچنین مدت زمان مواجهه گروه‌های اول، دوم، سوم ۸ ساعت و گروه چهارم ۵ ساعت در هر شیفت کاری می باشد. جهت جلوگیری از سوگرایی و اختلال در نتایج، افرادی که قبلاً سابقه افت شنوایی به دلایل عفونت مزمن گوش یا صدمات جنگی داشته اند، از مطالعه حذف گردیدند. گروه دوم بطور تصادفی از بین کارکنان قسمت اداری کارخانه و مراکز بهداشت شهرستان و استان انتخاب و با همان شیوه فوق در کرمان مورد ارزیابی قرار گرفتند و

فرکانس‌های بالا بودند، در صورتیکه در گروه مقایسه از ۲۳۶ نفر ۸/۱٪ آنها دارای درجاتی از افت شنوایی بودند. در گروه کارگران با افزایش سن میزان افت شنوایی سیر صعودی دارد. وضعیت افت شنوایی و ارتباط آن با سابقه کار در جدول ۲ مشخص گردیده است. افراد با سابقه کار ۱۵-۱۱ سال بیشترین تعداد بوده و به همین نسبت دارای بیشترین میزان افت شنوایی ۷۰/۲٪ می باشند. افت شنوایی در گروه کارگران بر اساس محل کار و شدت صوت در جدول ۳ نشان داده شده است. از کل افراد مورد بررسی بیشترین میزان به ترتیب در آزمایشگاه (۴۲/۳٪)، بویلروبیسمنت (۲۹/۶٪)، اطاق فرمان (۱۹/۴٪) و توربین (۰/۸۴٪) مشغول به کار می باشند. میزان افت شنوایی به ترتیب در بویلروبیسمنت (۷۴/۳٪)، اطاق فرمان (۶۹/۷٪) توربین (۶۰٪) آزمایشگاه و تعمیرات (۵۴٪) می باشد که رابطه بین میزان شدت صوت و افت شنوایی را نشان می دهد. در جدول ۴، از کل ۲۴۲ مورد بررسی شده ۱۱۸ نفر از گروه کارگران با حدود ۶۲/۷٪ افت شنوایی در مقایسه با ۴۴ مورد از کارگران سنین بالای ۳۰ سال که ۳۷/۳٪ آن دارای کاهش شنوایی بوده اند اما از گروه کارمندان، از ۱۲۴ نفر مورد بررسی ۹۱٪ دارای شنوایی طبیعی و فقط ۹٪ دارای کاهش

بل بخصوص در فرکانس‌های بالا تقسیم شدند. خصوصیات دموگرافیک از قبیل سن، جنس، سابقه کار و داده‌های پزشکی در پرسشنامه‌های مربوطه ثبت گردید و با استفاده از آزمون  $X^2$  مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### نتایج:

با توجه به اینکه گروه کارگران همگی مرد بودند ارزیابی تأثیر جنس بر افت شنوایی میسر نگردید. توزیع سنی گروه‌های مورد مطالعه و ارتباط آنها با افت شنوایی در جدول ۱ نشان داده شده است. دامنه سنی افراد مذکور در دو

محل کار	غیر طبیعی		طبیعی		جمع	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد
بیسمنت و بویلر	۲۶	*۷۴/۳	۹	۲۵/۷	۳۵	۱۰۰
اطاق فرمان	۱۶	۶۹/۷	۷	۳۰/۳	۲۳	۱۰۰
توربین	۶	۶۰	۴	۴۰	۱۰	۱۰۰
آزمایشگاه و تعمیرات	۲۷	۵۴	۲۳	۴۶	۵۰	۱۰۰
جمع	۷۴	۶۲/۷	۴۴	۳۷/۳	۱۱۸	۱۰۰

جدول ۳- توزیع فراوانی و درصد کارگران کارخانجات توانیر زرنند بر حسب محل کار و افت شنوایی

\* درصدها نسبت به جمع سطر محاسبه گردیده است

نتایج بدست آمده از نظر افت شنوایی بر حسب شدت به گروه‌های خفیف با آستانه حدود ۲۵ دسی بل، متوسط ۴۰ دسی بل و شدید ۶۰ دسی بل،

ندارند، اسف بارتراز این خواهد بود. در این بررسی مشخص گردید که کارگران به دلیل عدم آگاهی و بعضاً عدم همکاری کارفرما نسبت به تأمین وسایل حفاظتی تمایلی به استفاده از آنها

ضرورت جابجایی وی می باشد. همچنین محیط کار باید به گونه ای طرح ریزی شود که عوامل زیان آور از جمله میزان صوت غیرمجاز به حداقل برسد. این واحد که از کارخانجات نسبتاً

شنوائی بوده اند. از کل افراد بررسی شده در گروه کارگران هیچکدام بطور دائم از وسایل حفاظتی فردی استفاده نکرده بودند. که این موضوع اهمیت استفاده از وسایل حفاظتی را می رساند.

جمع		کارمند		کارگر		
درصد	تعداد	درصد	تعداد	درصد	تعداد	
۳۵	۸۵	۹	۱۱	۶۲/۷	۷۴	دارای افت شنوائی
۶۵	۱۵۷	۹۱	۱۱۳	۳۷/۳	۴۴	طبیعی
۱۰۰	۲۴۲	۱۰۰	۱۲۴	۱۰۰	۱۱۸	جمع

جدول ۴- توزیع فراوانی، درصد و مقایسه دو گروه مورد بررسی که دارای بیش از ۳۰ سال سن دارند بر حسب شغل و افت شنوائی

$$x^2 = 76.66 \text{ DF} = 1 p < 0.0001$$

را که بسیار دارای ارزش می باشند نشان نمی دهند که این موضوع باید مورد توجه قرار گیرد. با توجه به اهمیت مسئله توصیه می گردد در جهت حفظ و صیانت سطح سلامت کارگرانی که در این گونه واحدهای تولیدی مشغول به کارند اقدامات آموزشی لازم به منظور ارتقاء آگاهی های کارکنان و کارفرمایان و در نتیجه پیشگیری از عوارض ناشی از صوت بعمل آورد.

خوب این استان بوده و مدیریت آن در حد مقدمات اقدامات لازم جهت کاهش عوامل زیان آور محیط کار را انجام داده است؛ با این حال نتایج بدست آمده گویای اثرات صوت به درجات مختلف روی افراد شاغل می باشد که میزان آن در مقایسه افراد معمولی ۷/۸ برابر زیادتر می باشد و باید بدانیم نتایج بررسی در دیگر واحدهای صنعتی که بعضاً وضعیت مناسبی

**بحث:**  
با توجه به نتایج فوق بخوبی می توان دریافت که افت شنوائی ناشی از صوت ارتباط مستقیمی با مدت زمان مواجهه، شدت صوت و سن دارد و از طرفی همانطوری که ذکر شد افت شنوائی ناشی از صوت بعلت تغییرات غیرقابل برگشت آناتومیکی در حلزون می باشد. اثرات دائم صوت روی شنوائی به استناد مطالعات فراوان غیرقابل انکار می باشد و این مطالعه از نظر آماری نسبت به مطالعات مشابه دیگر هم خوانی دارد (۱۲ و ۱۱، ۴، ۱). از نظر درمانی تاکنون داروی مؤثر و مناسبی که بتواند از این ضایعه جلوگیری یا آن را درمان نماید وجود ندارد. تنها راه منطقی پیشگیری از طریق آموزش صحیح به کارگر جهت استفاده از وسایل حفاظتی فردی و بهسازی محیط کار و در صورت

## REFERENCES:

- 1- Ballenger John Jacob, *Diseases of the Nose, Throat, ear, head and neck*. 14th ed, pennsylvania, Lea and febiger, 1991; pp 1057-1067.
- 2- Contache D. A., Sounders J. C., Tilney L. C., Haircell damage produced by acoustic trauma in the chick cochlear. *Hearing Research J.*, 1987; 25: 267-286.
- 3- Cratton M. A., Wreight C. C., Hyperpigmentation of chin chilla stria vasularis following acoustic trauma. *Pigment Cell Research J.*, 1992; 5: 30-37.
- 4- Domenech J., Carulla M., Traserra J., Sen-

- 5- Fukoshima N., White P., Harrison R. V., Influence of acoustic deprivation on recovery of the hair cell after acoustic trauma. *Hearing Research J.*, 1990; 50: 107-118.
- 6- Goyot J. P., Acoustic trauma caused by the telephone. Repot of two cases; *Otorhinolaryngology J.*, 1988, 50: 308-313.
- 7- Kanno Ohtani, Hara A., Kusakari J., The ef-

- 8- Kellehals B., progressive hearing loss after single exposure to acute acoustic trauma. *European Archives Otorhinolaryngology J.*, 1990; 248: 289-292.
- 9- Liberman M. C., Quantitive assesment of inner ear pathology following ototoxicity of acoustic trauma. *Toxicol. phathologic J.*, 1990; 18: 138-148.
- 10- Li H. S., Influence of genotype and age on the acoustic trauma, *Acta. Otol-*

- aryngology J., 1992; 112: 956-963.
- 11- Paparella, Shumrick, Gluckman, Meyerhoff; *Otolaryngology*, 3rd ed, Philadelphia Sader's, 1991; pp 545-547.
- 12- Paparella, Shumrick, Gluckman, Meyerhoff; *Otolaryngology*, 3rd ed, Philadelphia Sader's, 1991, pp 1623-1639.
- 13- Pilgramm M., Clinical and animal experiment studies to optimise the therapy for acute acoustic trauma, *Scandinavian Audiology supplement J.*, 1991; 20: 103-122.
- 14- Puel J. L., Bobbin R.O., Fallon M., The active process is affected first by intense sound exposure, *Hearing Research J.*, 1988; 32:23-63.
- 15- Segal S., Harell M., Shahr A., Englander M., Acoustic trauma dynamic of hearing loss following cessation of exposure, *American Journal.*
- 16- Tanche Dopyer O.E., Hair cell response to acoustic trauma in the chick cochlea, *Hearing Research J.*, 1990; 46: 29-40.
- 17- Tschapp K., Probst R., Acute acoustic trauma a retrospective study of influencing factors a defferent therapies in 288 patients. *Acta Otolaryngology J.*, 1989; 108: 378-384



یازدهمین همایش بین المللی پزشکی جغرافیایی دانشگاه  
علوم پزشکی شیراز و اولین همایش طب سرپایی ایران

۹ لغایت ۱۲ آبان ۱۳۷۷ - شیراز