

بررسی میزان NIHL و معلولیت شنوایی در بین کارکنان یک شرکت تولیدی

مهندس یمیی رسول زاده^۱ - مهندس رضا غلام نیا^۱ - فریبا کوهی^۲ - سمیه مهنیان^۲

۱- اعضای هیات علمی دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

۲- دانشجویان بهداشت حرفه ای دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی ارومیه

چکیده

در کنار اثرات فیزیولوژیکی مختلف صدا بر روی انسان، افت شنوایی و معلولیت شنوایی ناشی از صدا بارزترین، شایعترین و مهمترین اثرات می باشد. یافته ها نشان داده اند که افت شنوایی شغلی معمولا از فرکانسهای بالا یا صدا های زیر شروع شده و کم کم وارد محدوده مکالمه انسان می گردد و در صورتیکه این مسئله با ارزیابی به موقع شنوایی افراد تشخیص داده نشود، فرد زمانی از مشکل شنوایی خود شکایت می کند که مدتها قبل از آن دچار افت شنوایی شده است. بر این اساس، این مطالعه در یک شرکت تولیدی و به دنبال شکایت تعدادی از کارگران از وضعیت شنوایی خودشان بر روی ۸۰ نفر از کارکنان بخش تعمیر و نگهداری و سالن تولید شرکت انجام گردید (۸۰٪ بالای ۳۰ سال و ۸۷/۵٪ با سابقه بالای ۵ سال). هدف از این مطالعه تعیین تراز فشار صدا در محیط کار، آستانه شنوایی افراد در فرکانسهای مرکزی یک اکتاو باند، میزان افت شنوایی افراد در این فرکانسها و درصد معلولیت شنوایی برای هر دو گوش بود. آستانه شنوایی افراد در هشت فرکانس مرکزی در سیستم یک اکتاو باند توسط کارشناس ادیومتری و به کمک دستگاه ادیومتر والتون مورد سنجش قرار گرفته و تراز فشار صدا در محیط کار به کمک دستگاه صداسنج B&K اندازه گیری گردید. نتایج نشان داد که بیشترین افت شنوایی در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز بوده و به سمت فرکانس های ۶۰۰۰ و پایین تر این میزان کمتر می شود. میانگین آستانه شنوایی در گوش چپ و راست در فرکانس های ۸۰۰۰ و ۶۰۰۰ بالای ۲۵ dB و به ترتیب $18/95 \pm 32/68$ و $15/33 \pm 30/11$ بوده و در فرکانس های مرکزی پایین تر میانگین آستانه شنوایی زیر این مقدار بود. ۸۷/۵٪ افراد دارای افت شنوایی در گوش چپ، ۸۷/۵٪ در گوش راست و ۶/۲۵٪ هم در هر دو گوش به طور توأم بودند که میانگین درصد معلولیت شنوایی برای گوش چپ، راست و هر دو گوش به طور توأم به ترتیب ۱۶/۱۸٪، ۱۷/۶۲٪ و ۱۰/۶۵٪ بود. با توجه به این نتایج، در ۵۰٪ افراد افزایش آستانه شنوایی در گوش راست، ۴۶/۵٪ در گوش چپ و ۴۲/۵٪ در هر دو گوش از فرکانس ۸۰۰۰ هرتز شروع شده و اگرچه به سمت فرکانس های پایین این درصد کم می شود ولیکن بر اساس الگوی علمی و ثابت شده شروع افت شنوایی شغلی از فرکانسهای زیر به سمت فرکانسهای بم انتظار می رود که با تداوم مواجهه با صدا افت شنوایی با درصد بیشتری به سمت فرکانس های پایین و رنج مکالمه کشیده شود. با توجه به نتایج فوق، از طرف دیگر بالا بودن سابقه کار افراد و تراز فشار صوت محیط کار (۸۸٪ نقاط اندازه گیری شده بالای ۷۵ dB(A) و ۱۹٪ بالای ۸۵ dB(A) و الگوی مواجهه تمام وقت با صدای پیوسته از نوع یکنواخت در این کارخانه، این مطالعه بررسی بیشتر صدای محیط کار در فرکانسهای مختلف و ارائه راهکارهای کنترل صدا و کاهش مواجهه افراد را پیشنهاد می کند.

کلمات کلیدی: NIHL، معلولیت شنوایی، صدا

مقدمه

بیماریهای شغلی ناشی از عوامل زیان آور شغلی بسته به ماهیت مشاغل، الگوی کار، میزان مراقبتها و محافظت های بهداشتی و سایر فاکتور ها از نظر شیوع و بروز متفاوت هستند. در این میان افت شنوایی ناشی از

صدا^۱ یکی از شایعترین ناراحتی های شغلی است شاید به این دلیل که صدا یکی از رایجترین عوامل مخاطره آمیز شغلی است که در گستره وسیعی از صنایع مختلف یافت می شود. بر خلاف عارضه شغلی ضربه صوتی^۲، این عارضه نوعی افت شنوایی است که به تدریج و در طول مدت زمان طولانی (چند سال) در نتیجه مواجهه با تراز بالای صدای یکنواخت یا متناوب ایجاد می شود در حالیکه ضربه صوتی یک تغییر ناگهانی ناشی از مواجهه صرف با انتشار ناگهانی صداست مثل صدای ناشی از یک انفجار و تشخیص افت شنوایی ناشی از صدا بوسیله متخصص طب کار و به صورت کلینیکی صورت گرفته و بایستی یک بررسی از سابقه مواجهه فرد با صدا انجام گیرد (۱). از جمله ویژگیهای اصلی افت شنوایی شغلی ناشی از صدا این است که این عارضه همیشه از نوع حسی عصبی بوده و در نتیجه متاثر شدن سلولهای مویی در گوش درونی ایجاد می شود، از آنجا که اکثر مواجهه های شغلی با صدا از نوع متقارن است افت شنوایی ناشی از آن نوعا دو طرفه است، معمولا مواجهه با صدا به تنهایی افت بیشتر از ۷۵ dB در فرکانس های بالا و ۴۵ dB در فرکانسهای پایین ایجاد نمی کند، بیشترین میزان افت شنوایی ناشی از مواجهه طولانی مدت با صدا اغلب در طول ۱۰ تا ۱۵ سال اول مواجهه بوده و با افزایش آستانه شنوایی این میزان کاهش می یابد و این الگو عکس حالتی است که در پیرگوشی رخ می دهد که در آن افت شنوایی با گذشت زمان با شتاب بیشتری پیشرفت می کند و آخر اینکه نشانه اولیه افت شنوایی در اثر مواجهه با صدا ایجاد یک شکاف^۳ در منحنی ادیوگرام در فرکانس های ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و یا ۶۰۰۰ هرتز می باشد که در فرکانس ۸۰۰۰ هرتز بهبودی می یابد اگر چه محل دقیق شکاف بستگی به فاکتورهای متعددی مثل فرکانس صدای آسیب رساننده و طول کانال گوش دارد. بنابراین، در مراحل اولیه افت شنوایی ناشی از صدا، متوسط آستانه شنوایی در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز کمتر از متوسط آن در فرکانسهای ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ می باشد. این شکاف در منحنی ادیوگرام افت شنوایی ناشی از صدا درست برخلاف حالتی است که در افت شنوایی ناشی از کهولت سن ایجاد می شود (پیرگوشی) که باز در آن هم افت در فرکانس های بالا رخ می دهد اما با الگوی شیب رو به پایین بدون بهبودی در فرکانس ۸۰۰۰ (۲). در کنار ادیومتری، ارزیابی تراز فشار صدا در محیط کار افراد مخصوصا در فرکانسهای مختلف می تواند در تفسیر داده های بدست آمده از بررسی ها و اندازه گیری های انجام شده و نتیجه گیری از آن کمک کند به عبارت بهتر پایش محیطی و پایش زیستی در کنار هم به عنوان مکمل و موید هم هستند. بر این اساس این مطالعه در سال ۱۳۸۲ بر روی تعداد ۸۰ نفر از کارگران سالن تولید و بخش تعمیر و نگهداری یک شرکت صنعتی انجام گردید و هدف از آن تعیین تراز فشار صدا در محیط کار، میزان افت شنوایی ناشی از صدا و درصد معلولیت شنوایی افراد بود.

مواد و روشها

در کل بررسی به دو شکل پایش محیطی و پایش زیستی صورت گرفت. در روش محیطی ابتدا دستگاه صدا سنج با مارک B & K به کمک کالیبراتور موجود در آزمایشگاه در فرکانس ۱۰۰۰ هرتز کالیبره گردید. سپس نقاط مورد نظر برای اندازه گیری در سالن تولید و قسمت تعمیر و نگهداری تعیین شدند که در حقیقت محل های توقف افراد و یا محل های با بیشترین حرکت کارگران بود که در کل ۴۲ نقطه بدست آمد و در نهایت تراز کلی فشار صدا در شبکه توزین فرکانسی A بوسیله دستگاه صداسنج و در نقاط مورد نظر در ارتفاع ۱/۵ متری و در زاویه ۷۵ درجه در یک جهت یکسان مورد سنجش قرار گرفته و داده ها در جداول مربوطه ثبت شدند. از آنجا که طی بررسی اولیه مشخص گردید صدای مورد سنجش از نوع پیوسته یکنواخت است نیازی به اندازه گیری های متعدد در ساعات مختلف نبوده و لذا در هر نقطه صرفا یکبار اندازه گیری صورت گرفت. در روش دوم وضعیت شنوایی کارگران سالن تولید و بخش تعمیر و نگهداری بررسی گردید (در کل ۸۰ نفر) که ۸۰٪ بالای ۳۰ سال و ۸۷/۵٪ با سابقه بالای ۵ سال بودند. همزمان با ارزیابی محیطی، شنوایی افراد بوسیله کارشناس ادیومتری و به کمک دستگاه

¹. Noise Induced Hearing Loss (NIHL)

². Occupational Acoustic Trauma

³. Notching

ادیومتر والتون در پایان شیفت کار و در فرکانسهای ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز مورد سنجش قرار گرفته بود که داده های مربوطه از پرونده های پزشکی آنها استخراج و مقادیر آستانه شنوایی در فرکانسهای مذکور به کمک منحنی های ادیوگرام مربوط به هر دو گوش چپ و راست تعیین و در نرم افزار آماری SPSS وارد گردید. سپس بر اساس روابط موجود و حذف اثر سن، NIHL در چهار فرکانس ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ برای هر دو گوش محاسبه گردیده و در نهایت درصد معلولیت برای گوش راست، چپ و هر دو گوش به طور توأم محاسبه گردید (۳).

نتایج

بررسی محیطی انجام شده نشان داد که در ۱۲٪ نقاط اندازه گیری تراز فشار صدا کمتر مساوی ۷۵ dB، ۶۹٪ بین ۷۵ تا ۸۵ dB و در ۱۹٪ بیشتر مساوی ۸۵ dB بود به عبارت دیگر در ۸۸٪ موارد تراز فشار صدا بالای ۷۵ dB بود (جدول ۱). از طرف دیگر الگوی کاری افراد بگونه ای که در اکثر اوقات شیفت کار به طور مداوم (بجز موقع ناهار و نماز) مشغول کار بودند. پایش فردی (زیستی) نشان داد بیشترین افت شنوایی در فرکانس ۸۰۰۰ بوده و به سمت فرکانس های ۶۰۰۰ و پایین تر این میزان کمتر می شود. میانگین آستانه شنوایی در فرکانس های ۸۰۰۰ و ۶۰۰۰ بالای ۲۵ dB بوده که در گوش چپ به ترتیب ۳۲/۶۸ و ۲۷/۸۵ و در گوش راست به ترتیب ۳۰/۱ dB و ۲۵/۸۶ بوده و در فرکانس های مرکزی پایین تر میانگین آستانه شنوایی زیر این مقدار بود (جدول ۲ و ۳). ۸/۷۵٪ افراد دارای افت شنوایی در گوش چپ، ۸/۷۵٪ در گوش راست و ۶/۲۵٪ هم در هر دو گوش به طور توأم بودند که برای این درصد از افراد میانگین درصد معلولیت شنوایی گوش چپ، راست و هر دو گوش به طور توأم به ترتیب ۱۶/۱۸٪، ۱۷/۶۲٪ و ۱۰/۶۵٪ بود.

جدول شماره ۱: درصد فراوانی تراز فشار صدا در نقاط اندازه گیری شده

SPL dB (A)	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
74.00	1	2.4	2.4	2.4
75.00	4	9.5	9.5	11.9
76.00	1	2.4	2.4	14.3
76.50	1	2.4	2.4	16.7
77.00	4	9.5	9.5	26.2
77.50	1	2.4	2.4	28.6
78.00	5	11.9	11.9	40.5
79.00	2	4.8	4.8	45.2
79.50	2	4.8	4.8	50.0
79.80	1	2.4	2.4	52.4
80.00	1	2.4	2.4	54.8
82.50	1	2.4	2.4	57.1
83.00	1	2.4	2.4	59.5
83.20	1	2.4	2.4	61.9
83.50	2	4.8	4.8	66.7
84.00	4	9.5	9.5	76.2
84.50	2	4.8	4.8	81.0
85.00	1	2.4	2.4	83.3
85.50	1	2.4	2.4	85.7
86.00	1	2.4	2.4	88.1
86.89	1	2.4	2.4	90.5
87.50	1	2.4	2.4	92.9
88.30	1	2.4	2.4	95.2
89.50	1	2.4	2.4	97.6
92.00	1	2.4	2.4	100.0
Total	42	42	100	

جدول شماره ۲: آستانه شنوایی افراد در فرکانسهای بررسی شده در گوش راست

ردیف	فرکانس مرکزی (Hz)	گوش راست			
		بالای ۲۵ dB	حداکثر	حداقل	میانگین
۱	۲۵۰	%۵	۵۵	۱۰	۱۶/۶۸
۲	۵۰۰	%۵	۵۰	۱۰	۱۵/۶۷
۳	۱۰۰۰	%۵	۶۰	۱۰	۱۵/۴۵
۴	۲۰۰۰	%۸/۷۵	۷۰	۱۰	۱۶/۴۵
۵	۳۰۰۰	%۲۲/۵	۶۵	۱۰	۱۹/۱۸
۶	۴۰۰۰	%۲۷/۵	۷۰	۱۰	۲۱/۷۳
۷	۶۰۰۰	۴۲/۵	۷۲	۱۰	۲۵/۸۶
۸	۸۰۰۰	%۵۰	۸۰	۱۵	۳۰/۱

جدول شماره ۱-۳: آستانه شنوایی افراد در فرکانسهای بررسی شده در گوش چپ

ردیف	فرکانس مرکزی (Hz)	گوش چپ			
		بالای ۲۵ dB	حداکثر	حداقل	میانگین
۱	۲۵۰	%۳/۷۵	۴۰	۱۰	۱۶/۹
۲	۵۰۰	%۳/۷۵	۶۰	۹	۱۶/۳۳
۳	۱۰۰۰	%۵	۷۰	۷	۱۶/۱۶
۴	۲۰۰۰	%۱۲/۵	۷۰	۵	۱۷/۳۶
۵	۳۰۰۰	%۲۸/۷۵	۷۲	۵	۱۹/۹۶
۶	۴۰۰۰	%۳۵	۷۵	۷	۲۳/۴۳
۷	۶۰۰۰	%۴۵	۸۲	۱۰	۲۷/۸۵
۸	۸۰۰۰	%۴۶/۲۵	۹۰	۱۵	۳۲/۶۸

بمٹ و نتیجہ گیری

مقایسه مقادیر تراز فشار صدا با حدود مجاز استاندارد کشوری (۴) و یا سازمانهای معتبر مثل ACGIH نشان می دهد که در ۱۹٪ از نقاط اندازه گیری شده تراز فشار صدا بالاتر از حد مجاز ۸ ساعت در روز یعنی ۸۵ dB بوده و به عبارت دیگر در محدوده خطر یا ناحیه قرمز قرار دارند و بنابراین انتظار می رود که افراد شاغل در این نقاط طی مواجهه طولانی مدت دچار درجات مختلفی از مشکلات شنوایی گردند. از طرف دیگر با توجه به آنکه در بحث تماس مداوم و دراز مدت شغلی با صدا محدوده بین ۷۵ تا ۸۵ dB به عنوان محدوده خطر احتمالی یا هشدار یا ناحیه زرد تلقی می گردد در این مطالعه مشخص گردید که ۶۹٪ نقاط اندازه گیری شده نیز در وضعیت خطر احتمالی یا هشدار قرار دارند. با توجه اینکه حدود ۶۸/۷٪ از افراد تحت بررسی بالای ۱۰ سال سابقه کار دارند در مقایسه با گروه قبلی با احتمال کمتری می توان انتظار ایجاد مشکلات شنوایی در افراد به شکل افت های

شنوایی موقت یا وزوز گوش و یا ناراحتی های فیزیولوژیک را داشت. نتایج ادیومتری افراد نشان می دهد در ۲۲/۵ درصد افراد افت شنوایی در گوش راست و در ۲۸/۷۵ درصد آنها افت شنوایی در گوش چپ وارد محدوده مکالمه شده است (یعنی در فرکانس ۳۰۰۰ و پایین تر آستانه شنوایی بالای ۲۵ dB می باشد) یعنی ممکن است این افراد متوجه افت شنوایی خودشان شده اند. همچنین در ۵۰٪ افراد افزایش آستانه شنوایی در گوش راست، ۴۶/۲۵٪ در گوش چپ و ۴۲/۵٪ در هر دو گوش از فرکانس ۸۰۰۰ هرتز شروع شده است هرچند که به سمت فرکانس های پایین این درصد کم می شود اگرچه درصد افراد دارای معلولیت شنوایی کم می باشد (زیر ۱۰٪) ولیکن بر اساس الگوی علمی و ثابت شده شروع افت شنوایی شغلی از فرکانسهای زیر به سمت فرکانسهای بم (۲) انتظار می رود که با تداوم مواجهه با صدا افت شنوایی با درصد بیشتری به سمت فرکانس های پایین و رنج مکالمه کشیده شود که در این صورت درصد فراوانی نسبی افراد مبتلا به معلولیت شنوایی و درصد معلولیت شنوایی آنها افزایش خواهد یافت. با توجه به نتایج فوق، از طرف دیگر بالا بودن سابقه کار افراد و تراز فشار صوت محیط کار و الگوی مواجهه تمام وقت با صدای پیوسته از نوع یکنواخت در این کارخانه، این مطالعه بررسی بیشتر صدای محیط کار در فرکانسهای مختلف و ارائه راهکارهای کنترل صدا و کاهش مواجهه افراد را پیشنهاد می کند.

منابع

1. ACOM Noise and Hearing Conservation Committee. Occupational noise – induced hearing loss. JOM. 1989; 31(12):996.
2. ACOEM Evidence-based Statement. “ Noise- induced Hearing Loss”. 2002. <http://www.acoem.org/position/statements>.
3. گلمحمدی، رستم. " مهندسی صدا و ارتعاش ". انتشارات دانشجو. چاپ اول. ۱۳۷۸. صفحه: ۶-۱۲۲
4. کمیته فنی بهداشت حرفه ای کشور. " حدود تماس شغلی عوامل بیماری زا ". وزارت بهداشت. ۱۳۷۴. صفحه ۴-۳۶۳

