● مقاله تحقیقی

بررسی افت شنوایی ناشی از صدا در پرسنل فرودگاه یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

* علی راعی عزآبادی[۱]، شاهرخ فرزام‌پور[۲]، امیرهوشنگ مهرپرور[۳]

چکیده

مقدمه: افت شنوایی ناشی از صدا (NIHL) بیماری پیچیده‌ای است که با اثر متقابل عوامل ژنتیکی و محیطی ایجاد می‌شود. یکی از منابع صوت بلند، محیط فرودگاه است که کارکنان و ساکنان مجاور با صوت آن مواجهند. هدف از مطالعه تعیین فراوانی NIHL در کارکنان فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹ بود.

روش بررسی: در این مطالعه‌ی توصیفی با نمونه‌گیری متوالی از کارکنان بخش‌های مختلف فرودگاه، ۱۰۶ نمونه جمع‌آوری شد. سه مدل تقسیم‌بندی براساس شدت صدای محیط کار، سابقه کاری و ساعات کار روزانه کاری استفاده شد. شنوایی افراد با ادیومتری تون خالص سنجیده شد. شدت صدای محیط کار نیز در مکان‌ها و حالت‌های مختلف عملیات پرواز و غیرپرواز اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: صوت موجود در فرودگاه، متناوب بود و شدت آن در بعضی موقعیت‌های کاری از ۸۵ دسی‌بل فراتر می‌رفت. از موقعیت‌های پروازی بیشترین شدت صوت به ترتیب در هنگام "آماده برای پرواز بر روی باند"، "فرود" و "صعود" داشتند. (به ترتیب ۹۲/۷، ۸۶/۵ و ۸۵/۹ دسی‌بل) از موقعیت‌های غیر پروازی، "مولد برق"، "آژیر بخش ایمنی زمینی" و "دستگاه هدایت پرواز" شدت‌های صوت بالاتر از حالت‌های پروازی داشتند. (به ترتیب ۱۰۹، ۱۰۳ و ۹۴/۴ دسی‌بل) براساس ادیومتری تون خالص، فراوانی افت قابل توجه آستانه‌ی شنوایی در فرکانس‌های ۴، ۶ و ۸ هزار هرتز بالاتر بود که در گوش راست به ترتیب ۸/۷، ۱۴/۶ و ۱۸/۴٪ و در گوش چپ به ترتیب ۱۳/۲، ۲۱ و ۱۶/۲٪ بود. ۳۳٪ از کارکنان به NIHL دچار بودند. میزان NIHL در افراد مواجه با صوت بلند نسبت به افراد غیرمواجه بالاتر بود (۴۲/۱٪ در مقابل ۲۸/۹٪ $p=0/039$). سال‌های سابقه‌ی کار در بروز NIHL مؤثر بود ($p<0/001$) ولی ساعات کار روزانه بر ایجاد NIHL اثری نداشت.

بحث و نتیجه‌گیری: هر چند صدای محیط فرودگاه فقط در معدودی از موقعیت‌ها از حد مجاز فراتر می‌رود ولی سبب کاهش شنوایی در افرادی که با آن مواجهه دارند، می‌گردد.

کلمات کلیدی: سر و صدا، کاهش شنوایی ناشی از صدا، فرودگاه

۱.پژوهشگر، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا (*مؤلف مسئول)

۲.استادیار، تهران، ایران، دانشگاه علوم پزشکی آجا، متخصص گوش و حلق و بینی

۳. استادیار، یزد، ایران، دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد، دپارتمان طب کار

ابن سینا / اداره بهداشت و درمان نهاجا (سال پانزدهم، شماره اول، بهار ۱۳۹۲، مسلسل ۴۲ (سری جدید))

تاریخ دریافت:۱۳۹۱/۶/۱۵ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۸/۱

مقدمه

افت شنوایی حسی-عصبی (Sensorineural SNHL Hearing Loss) یک اختلال بالینی بسیار شایع است که طیفی از اثرات، از یک درجه ناتوانی اغلب غیر قابل شناسایی تا یک تغییر عمیق عملکرد اجتماعی را به دنبال دارد [۱]. یکی از علل معمول افت شنوایی حسی مواجهه مداوم با صوت بیش از ۸۵dB می‌باشد [۲] که اصطلاحاً افت شنوایی ناشی از صدا (Noise Induced Hearing Loss) NIHL خوانده می‌شود. این بیماری هم اکنون یکی از شایع‌ترین ناتوانی‌های القا شده توسط شغل می‌باشد و هزینه‌های زیادی بر جامعه تحمیل می‌کند. مثلاً در سوئد سالیانه حدود ۱۰۰ میلیون دلار غرامت شغلی ناشی از آن پرداخت می‌شود [۳].

تماس با صوت بلند معمولاً یک SNHL موقت ایجاد می‌کند که طی ۲۴ تا ۴۸ ساعت پس از آن بهبود می‌یابد. این افت برگشت‌پذیر جابجایی موقت آستانه (Temporary TTS Threshold Shift) نامیده می‌شود که می‌تواند برای چندین ساعت ادامه یابد. اگر صدا به اندازه‌ی کافی شدید باشد یا تکرار شود افت شنوایی دائمی در پی دارد که جابجایی دائم آستانه PTS (Permanent Threshold Shift) نامیده می‌شود. ارتباط دقیق TTS و PTS معلوم نیست [۴]. NIHL تقریباً همیشه منجر به افت شنوایی دو طرفه قرینه می‌شود. تقریباً هرگز کاهش شنوایی عمیق نمی‌دهد. در اوایل سیر NIHL افت معمولاً منحصر به ۳KHz و ۴KHz و ۶KHz است. بیشترین افت معمولاً بصورت فرورفتگی (Notch) در ۴KHz رخ می‌دهد. محل دقیق فرورفتگی به عوامل متعدد شامل فرکانس صدای آسیب‌رسان، شکل کانال گوش و حساسیت حلزونی بستگی دارد [۵].

پرواز هواپیما و محیط فرودگاه از منابع سر و صدای بلند هستند که غیر از کارکنان نسبتاً زیاد فرودگاه، جمعیت بالایی از جامعه که ساکن در نزدیک فرودگاه هستند، را تحت تأثیر قرار می‌دهد. اثرات این صدا بر شنوایی و جنبه‌های دیگر سلامت انسان در مطالعات متعددی بررسی شده است. از آن جمله مطالعه‌ی Rosenberg است که در مقاله‌ای مروری شواهد دال بر خطرناک بودن صدای پروازهای سطح پایین هواپیمایی جت بر سلامت انسان را کافی می‌داند [۴] ولی Morrel در مقاله‌ای دیگر این شواهد را کافی و قوی نمی‌داند [۶].

اغلب مطالعات از تأثیر منفی صوت فرودگاه بر شنوایی حکایت دارند. [۱۵-۷]. ولی با این حال چند مطالعه نیز صوت فرودگاه و هواپیما را بر شنوایی غیر مخرب می‌دانند [۱۸-۱۶].

از آنجا که این مطالعات بعضاً نتایج متناقضی به دنبال داشته‌اند و صدای فرودگاه تغییرپذیری وسیعی در طی شبانه‌روز دارد (ثابت و مداوم نیست) و اغلب ازdB ۸۵ تجاوز نمی‌کند، انجام مطالعات بیشتر برای نتیجه‌گیری قطعی و شاید تعریف ریسک فاکتورهای مشخص و آستانه‌ی جدید آسیب‌زایی صدای هواپیما الزامی است. هدف از انجام این مطالعه تعیین فراوانی NIHL در کارکنان فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹ بود.

روش بررسی

این مطالعه‌ی مقطعی با نمونه‌گیری متوالی از کارکنان بخش‌های مختلف فرودگاه شهید صدوقی یزد انجام شد. پروتکل این پروژه در دانشگاه علوم پزشکی آجا به تصویب رسید. معیارهای خروج شامل سن بالای ۶۰ سال، افت شنوایی هدایتی (براساس سابقه‌بالینی و ادیومتری)، دیابت شیرین، افت شنوایی ناشی از عفونت و تماس با صداهای غیر مجاز در خارج از محیط فرودگاه بود. کلیه افراد پیش از ورود به مطالعه فرم رضایت آگاهانه را پر نمودند.

سه نوع تقسیم‌بندی برای کل نمونه‌ها بکار رفت. در تقسیم‌بندی اصلی ۱۱ شغل موجود در فرودگاه (الف تا ذ) براساس شدت صدای محیط کار (پایین و بالا) و مدت زمان مواجهه هر روز، در دو گروه اصلی جای گرفتند (جدول ۱).

جدول ۱- دسته‌بندی و پراکندگی شغلی در کارکنان فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

دسته شغلی	فراوانی	درصد	علامت اختصاصی‌شغل	عنوان شغل	فراوانی	درصد
۱	۵۷	٪۵۳/۸	الف	بخش ایمنی زمینی	۱۴	٪۱۳/۲
			ب	کارمند شرکت‌های هواپیمایی	۱۶	٪۱۵/۱
			پ	کارگر شرکت‌های هواپیمایی	۵	٪۴/۷
			ت	برج مراقبت	۳	٪۲/۸
			ث	بخش سوخت‌گیری	۹	٪۸/۵
			ج	پلیس فرودگاه	۸	٪۷/۵
			چ	جوشکار فنی	۲	٪۱/۹
۲	۴۹	٪۴۶/۲	ح	بخش اداری مجاور باند	۱۶	٪۱۵/۱
			خ	بخش فنی (به جز جوشکار)	۷	٪۶/۶
			د	خدمات (کارگر و باغبان)	۲۰	٪۱۸/۹
			ذ	بخش اداری غیرمجاور به باند	۶	٪۵/۷
کل	۱۰۶	۱۰۰			۱۰۶	۱۰۰

تقسیم‌بندی‌های دیگر براساس سابقه‌ی کاری (۹ سال $\geq$ و ۹ سال$>$ و براساس میانه سابقه کار) و ساعات کار روزانه (۸ ساعت $\geq$ و ۸ ساعت$>$ و براساس میانگین ساعات کار) انجام شد. در شرایط استاندارد ادیومتری تون خالص با استفاده از دستگاه ادیومتری Screen SABB از همه افراد انجام گرفت. شدت صدای محیط کار (شاخص‌های LA_{min}، LA_{max}، LA_{eq} با واحد dB) در مکان‌های مختلف کاری و در حالت‌های مختلف عملیات با استفاده از دستگاه Sound analyzer TEST 1358 اندازه‌گیری شد. نتایج به صورت تعداد و درصد برای متغیرهای کیفی و میانگین±انحراف معیار و خطای معیار برای متغیرهای کمی بیان شد. مقایسه بین متغیرهای کیفی با استفاده از آزمون کای دو یا فیشر انجام گرفت و در مورد متغیرهای کمی از آزمون تی مستقل یا من‌ویتنی استفاده شد. جهت حذف عامل مخدوش‌گر سابقه کاری در ارزیابی اثر شدت صوت بر NIHL از آنالیز رگرسیون لوجستیک استفاده شد. کلیه آزمون‌ها با استفاده از نرم‌افزار spss نسخه ۱۶ انجان گرفت و سطح معنی‌داری آزمون‌ها برابر ۰/۰۵ در نظر گرفته

جدول ۲- خصوصیات دموگرافیک کارکنان فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

	حداقل	حداکثر	میانگین مقدارمیانگین	میانگین خطای‌معیار	انحراف‌معیار
سن (سال)	۲۰	۵۹	۳۴/۸۶	۰/۸۱۳	۸/۳۷۲
ساعت کارروزانه	۶	۱۷	۸/۵۷	۰/۲۰۵	۲/۱۱۱
سابقه‌کاری(سال)	۰/۵	۳۷	۱۰/۶۰۶	۰/۷۲۲۸	۷/۴۴۱۵

شد.

یافته‌ها

با نمونه‌گیری متوالی ۱۰۹ نمونه (۱۰۸ مرد و ۱ زن) جمع‌آوری شد که با لحاظ کردن معیارهای خروج سه نمونه از مطالعه حذف گشتند. همچنین ۱۲ نفر (٪۱۱/۲) تماس کنونی یا پیشین با صوت بلند از خارج از فرودگاه و ۱۱ نفر (٪۱۰/۲) سابقه‌ی عفونت در حداقل یک گوش داشتند که با تفسیر ادیومتری آنها، سه گوش راست و یک گوش چپ به علت تأثیر منفی عوامل نامبرده در معیارهای خروج، کنار گذاشته شد.

دسته‌بندی و پراکندگی شغلی این ۱۰۶ نفر در جدول ۱ آمده است. جدول ۲ خصوصیات دموگرافیک افراد را نشان می‌دهد.

صوت موجود در فرودگاه متناوب می‌باشد. براساس سنجش‌های انجام شده، شدت صوت در بعضی عملیات و موقعیت‌های کاری بالاتر از ۸۵dB بود. از موقعیت‌های پروازی بیشترین شدت صوت در هنگام آماده شدن برای پرواز بر روی باند (۹۲/۷dB)، فرود (۸۶/۵dB) و صعود (۸۵/۹dB) ثبت شد. از موقعیت‌های غیر پروازی، ژنراتور برق (۱۰۹dB) آژیر بخش ایمنی زمینی (۱۰۳dB)، کنترل پرواز (۹۴/۴dB)، شدت‌های صوت بالاتر از موقعیت‌های پروازی داشتند. در جدول ۳ نتایج سنجش صوت و نیز متوسط زمان مواجهه کارکنان آورده شده است. که براساس شدت و مدت مواجهه با صوت، کارکنان در دو گروه قرار گرفتند. براساس ادیومتری انجام شده از کارکنان میانگین و حداکثر آستانه‌ی شنوایی در فرکانس‌های مختلف بدست آمد (جدول ۴). فراوانی افت قابل توجه آستانه شنوایی

(>۲۰db) در فرکانس‌های ۴، ۶ و ۸ هزار هرتز بالاتر بود که در گوش راست به ترتیب ۸/۷٪، ۱۴/۶٪ و ۱۸/۴٪ و در گوش چپ به ترتیب ۱۳/۲٪، ۲۱٪ و ۱۶/۲٪ بود. (جدول ۵)

میانگین افت آستانه شنوایی نسبت به قبل از مواجهه در هر دو گوش در سه فرکانس ۴، ۶ و ۸ هزار هرتز بالاتر بود که در گوش راست به ترتیب ۶/۵، ۵/۴۴ و ۳/۹۸ دسی‌بل و در گوش چپ به ترتیب ۶/۸۱، ۷/۶۷ و ۴/۹۵ دسی‌بل بود (جدول ۶).

۶ گوش راست (۵/۸٪) و ۹ گوش چپ (۸/۶٪) جابجایی قابل توجه آستانه معیار (STS≥۱۰dB: Standard Threshold Shift) داشتند. جدول شماره ۷ فراوانی NIHL گوش راست، گوش چپ، یک طرفه و دو طرفه را در بین افراد نشان می‌دهد. شیوع بیشتر NIHL در گوش چپ نسبت به سمت راست معنادار نبود (p=۰/۲۱).

جدول ۳- نتایج سنجش صوت در زمان‌های عملیات و مکان‌های مختلف فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

شغل	عامل تولید صوت	مدت زمان تماس برای هرنفر(دقیقه‌درروز)	شدت صوت L_{eq}	L_{min}	L_{max}
الف	آژیر	۲	۹۶/۶	۵۲/۵	۱۰۳
	صعود هواپیما	۸	۷۵/۷	۵۱/۲	۸۵/۹
	فرود هواپیما	۸	۷۲	۴۵/۴	۸۶/۵
	استارت هواپیما	۸	۷۲/۸	۶۴/۶	۷۷/۷
ب	استارت هواپیما	۸	۷۲/۸	۶۴/۶	۷۷/۷
	صعود هواپیما	۸	۷۵/۷	۵۱/۲	۸۵/۹
	فرود هواپیما	۸	۷۲	۴۵/۴	۸۶/۵
	هواپیما روی باند، آماده برای پرواز	۲۴	۸۲	۷۶/۴	۹۲/۷
ت	کنسول پرواز	۴۸	۷۷/۳	۴۷/۶	۹۴/۴
پ،ث،ج	آماده‌ی پرواز	۸	۸۲	۷۶/۴	۹۲/۷
چ	صعود هواپیما	۴	۷۵/۷	۵۱/۲	۸۵/۹
	فرود هواپیما	۴	۷۲	۴۵/۴	۸۶/۸
ح،خ،د	صعود هواپیما	۳	۷۵/۷	۵۱/۲	۸۵/۹
	فرود هواپیما	۳	۷۲	۴۵/۴	۸۶/۵
	ژنراتور برق	۰/۵	۹۳/۲	۸۱/۴	۱۰۹
ذ	صعود هواپیما	۲	۷۵/۷	۵۱/۲	۸۵/۹
	فرود هواپیما	۲	۷۲	۴۵/۴	۸۶/۵

جدول٤- تعداد حداکثر، میانگین، خطای معیار و انحراف معیار آستانه‌ی شنوایی در فرکانس‌های مختلف دو گوش در کارکنان فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

سمت	فرکانس	حداکثر	میانگین	مقدار میانگین خطای معیار	انحراف معیار
راست	۲۵۰	۶۰	۱۰/۶۳	۰/۵۰۵	۵/۱۳۰
	۵۰۰	۶۰	۱۰/۵۸	۰/۴۹۴	۵/۰۱۵
	۱۰۰۰	۵۰	۱۰/۳۹	۰/۳۸۸	۳/۹۴۱
	۲۰۰۰	۵۰	۱۰/۳۹	۰/۳۸۸	۳/۹۴۱
	۳۰۰۰	۵۰	۱۱/۶۰	۰/۵۹۴	۶/۰۳۲
	۴۰۰۰	۷۰	۱۳/۹۸	۱/۰۲۴	۱۰/۳۹۳
	۶۰۰۰	۷۰	۱۵/۴۴	۱/۱۵۰	۱۱/۶۷۶
	۸۰۰۰	۷۰	۱۶/۵۰	۱/۱۸۹	۱۲/۰۶۳
چپ	۲۵۰	۴۰	۱۰/۵۷	۰/۴۰۲	۴/۱۲۰
	۵۰۰	۴۰	۱۰/۴۳	۰/۳۱۸	۳/۲۶۱
	۱۰۰۰	۳۰	۱۰/۲۴	۰/۱۹۶	۲/۰۰۷
	۲۰۰۰	۵۰	۱۰/۸۱	۰/۴۳۹	۴/۵۰۰
	۳۰۰۰	۶۰	۱۳/۱۴	۰/۸۴۶	۸/۶۶۷
	۴۰۰۰	۷۰	۱۴/۹۵	۱/۰۵۲	۱۰/۷۷۵
	۶۰۰۰	۸۰	۱۷/۶۷	۱/۳۸۵	۱۴/۱۹۴
	۸۰۰۰	۷۰	۱۶/۸۱	۱/۳۰۹	۱۳/۴۱۱

جدول ۵- فراوانی و درصد افت شنوایی در فرکانس‌های مختلف دو گوش در کارکنان شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

سمت	فرکانس	تعداد	درصد
گوش‌راست (۱۰۳)	۲۵۰	۲	٪۱/۹
	۵۰۰	۱	٪۱
	۱۰۰۰	۱	٪۱
	۲۰۰۰	۱	٪۱
	۳۰۰۰	۴	٪۳/۹
	۴۰۰۰	۹	٪۸/۷
	۶۰۰۰	۱۵	٪۱۴/۶
	۸۰۰۰	۱۹	٪۱۸/۴
گوش‌چپ (۱۰۵)	۲۵۰	۲	٪۱/۹
	۵۰۰	۲	٪۱/۹
	۱۰۰۰	۱	٪۱
	۲۰۰۰	۲	٪۱/۹
	۳۰۰۰	۹	٪۸/۶
	۴۰۰۰	۱۴	٪۱۳/۳
	۶۰۰۰	۲۲	٪۲۱
	۸۰۰۰	۱۷	٪۱۶/۲

جدول٦- تعداد حداکثر، میانگین، خطای معیار و انحراف معیار کاهش شنوایی نسبت به بدو استخدام در فرکانس‌های مختلف دو گوش در کارکنان فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

سمت	فرکانس	حداکثر کاهش	میانگین		انحراف معیار
			مقدار میانگین	خطای معیار	
راست	۲۵۰	۵۰	۰/۶۳۰	۰/۵۰۵	۵/۱۳۰
	۵۰۰	۵۰	۰/۵۸	۰/۴۹۴	۵/۱۵
	۱۰۰۰	۴۰	۰/۳۹	۰/۳۸۸	۳/۹۴۱
	۲۰۰۰	۴۰	۰/۳۹	۰/۳۸۸	۳/۹۴۱
	۳۰۰۰	۴۰	۱/۶۰	۰/۵۹۴	۶/۰۳۲
	۴۰۰۰	۶۰	۳/۹۸	۱/۰۲۴	۱۰/۳۹۳
	۶۰۰۰	۶۰	۵/۴۴	۱/۱۵۰	۱۱/۶۷۶
	۸۰۰۰	۶۰	۶/۵۰	۱/۱۸۹	۱۲/۰۶۳
چپ	۲۵۰	۳۰	۰/۵۷	۰/۴۰۲	۴/۱۲۰
	۵۰۰	۳۰	۰/۴۳	۰/۳۱۸	۳/۲۶۱
	۱۰۰۰	۲۰	۰/۲۴	۰/۱۹۶	۲/۰۰۷
	۲۰۰۰	۴۰	۰/۸۱	۰/۴۳۹	۴/۵۰۰
	۳۰۰۰	۵۰	۳/۱۴	۰/۸۴۶	۸/۶۶۷
	۴۰۰۰	۶۰	۴/۹۵	۱/۰۵۲	۱۰/۷۷۵
	۶۰۰۰	۷۰	۷/۶۷	۱/۳۸۵	۱۴/۱۹۴
	۸۰۰۰	۶۰	۶/۸۱	۱/۳۰۹	۱۳/۴۱۱

جدول ۷- فراوانی NIHL در کل کارکنان فرودگاه شهید صدوقی یزد در سال ۹۰-۱۳۸۹

	فراوانی	درصد	تعداد کل
NIHL	۳۵	٪۳۳	۱۰۶
NIHL گوش راست	۲۴	٪۲۳/۳	۱۰۳
NIHL گوش چپ	۳۰	٪۲۸/۶	۱۰۵
NIHL یک طرفه	۱۹	٪۱۸/۶	۱۰۲
NIHL دو طرفه	۱۶	٪۱۵/۷	۱۰۲

میزان NIHL در دسته یک که با شدت صوت بالا در تماس بودند، ٪۴۲/۱ و در دسته دو که با شدت صوت پایین در تماس بودند ٪۲۸/۹ بود که این تفاوت از نظر آماری معنادار بود.

(OR=۰/۳۹۸[٪۹۵CI=۰/۱۷-۰/۹۳] و p=۰/۰۴)

سال‌های سابقه‌ی کار در بروز NIHL مؤثر بود، به نحوی که میزان بروز آن در سابقه کاری بالا (۹ سال <) و طبعاً تماس طولانی‌تر با صوت ٪۵۲ (۲۶ از ۵۰) و در سابقه‌ی کاری پایین (۹ سال ≤) ٪۱۶/۱ (۹ از ۵۶) بود.

(OR=۵/۶۶[٪۹۵CI=۲/۲۹-۱۳/۹۶] و p<۰/۰۰۱)

ولی ساعات کار روزانه بر ایجاد NIHL اثری نداشت. میزان NIHL در افراد با ساعات کاری زیاد ۴۴٪ و در افراد با ساعات کاری معمول ٪۲۹/۶ بود. این تفاوت از نظر آماری معنادار نیست (p=۰/۲۲). از آنجا که سابقه‌ی کاری می‌تواند به عنوان عامل مخدوش‌گر در ارزیابی اثر شدت صوت بر NIHL مؤثر باشد، لذا آنالیز رگرسیون لوجستیک انجام شد و با حذف اثر سابقه‌ی کاری، شدت صدای محیط تأثیری در ایجاد NIHL نداشت (p=۰/۳۴) ولی سابقه‌ی کاری مدل رگرسیون NIHL را بهبود داده بدین معنا که سابقه‌ی کار با حذف اثر شدت صدای محیط باز هم در ایجاد NIHL مؤثر بود (p<۰/۰۰۱).

بحث و نتیجه گیری

این مطالعه به ارزیابی صدای موجود در فرودگاه شهید صدوقی یزد و رابطه‌ی آن با وضعیت شنوایی کارکنان آنجا پرداخت، صدای موجود در فرودگاه فقط در بعضی زمان‌ها و موقعیت‌ها از حد مجاز (۸۵dB) تجاوز می‌کرد ولی صدای کمتر از ۸۵dB نیز ممکن است برای شنوایی آسیب‌رسان باشد. چون صدای فرودگاه در بعضی موقعیت‌های پروازی مثل صعود و فرود هواپیما، ممکن است ماهیت تکانه‌ای داشته باشد. صدای تکانه‌ای (Impulse Noise) صدایی است که سریعتر از ۱۰dB در ثانیه افزایش یابد و نسبت به صدای پایدار با همان شدت، مخرب‌تر است. اثرات صدای تکانه‌ای تحت تأثیر عواملی از قبیل فرکانس، مدت، تعداد ایمپالس، زمان زوال، حداکثر سطح تماس و استعداد فردی می‌باشد [۴]. تکانه‌ای بودن یا نبودن صوت در فرودگاه در این مطالعه مورد ارزیابی قرار نگرفت.

ارزیابی‌های شنوایی سنجش نشان داد NIHL در گروه مواجهه با صوت بلند به میزان قابل توجه و معناداری نسبت به گروه بدون مواجهه شایع‌تر بود و صدای بالاتر محیط کار با

NIHL ارتباط مستقیم داشت. این یافته‌ها با مطالعات متعددی همخوانی دارد [۱۵-۷] ولی نتایج چند مطالعه چنین نیست [۱۸-۱۶].

Hong و همکارانش در تقسیم‌بندی دو گروهی کارکنان فرودگاهی در سئول براساس مواجهه صوتی (همانند مطالعه‌ی ما) تفاوت معنی‌داری بین دو گروه در میزان شیوع افت شنوایی مشاهده کردند. همچنین کارکنانی که با صوت بیشتری تماس داشتند، به میزان بالاتری به افت شنوایی دچار بودند [۱۴].

Chen و همکارانش ۱۱۲ تن از کارکنان فرودگاهی را به ۵ گروه (کارگر حفظ و نگهداری، آتش‌نشان، پلیس، کارمند زمینی خطوط هوایی و کارمند اداری) تقسیم کردند که تقسیم‌بندی‌ای نسبتاً مشابه مطالعه‌ی ماست. در آنجا همچون مطالعه‌ی حاضر، کاهش متوسط شنوایی در فرکانس‌های ۸-۶ KHz دیده شد.میزان شیوع افت در فرکانس بالا در کل کارکنان ۴۱/۹٪ بود (در مطالعه کنونی ۳۳٪) که بیشترین میزان شیوع NIHL در کارگران حفظ و نگهداری (۶۵/۲٪) و آتش‌نشان‌ها (۵۵٪) دیده شد [۷]. بخش ایمنی زمینی در مطالعه‌ی حاضر از نظر شغلی شباهت‌هایی با این دو گروه دارد که افت ۴۲/۹٪ را نشان می‌دهد.

در مطالعه‌ی Akan در کارگران رمپ (apron) و ترمینال که با صدای بلند (>۸۰dB) تماس داشتند، جابجایی موقت و دائم آستانه شنوایی ناشی از صدا مشاهده شد [۱۲]. در مطالعه کنونی نیز کارکنان شرکت‌های هواپیمایی، بخش ایمنی زمینی و پلیس که در محیط‌های کاری مشابه با دو گروه ذکر شده در مطالعه‌ی فوق مشغول به کارند، افت قابل توجه آستانه شنوایی داشتند. (به ترتیب ۵۰٪، ۴۲/۹٪ و ۳۷/۵٪)

جالب است که مطالعه‌ی Jaruchinda و همکارانش شدت افت شنوایی را در مکانیک‌های هواپیما حتی نسبت به خلبانان هلی‌کوپتر بیشتر می‌داند. هر چند این تفاوت در دو گروه معنادار نبود (۴۷/۶٪ در برابر ۳۲/۴٪) [۱۳].

مطالعه‌ی Akan [۱۲] و Chen که روی کارکنان فرودگاه انجام شده نیز نتایج مشابهی با مطالعه‌ی حاضر (افت شنوایی به دنبال تماس با صدای فرودگاه) در پی داشته است. Thakur و همکارانش شنوایی کارگران باند فرودگاه را ارزیابی کردند و افت شنوایی در فرکانس‌های مختلف دیده شد. در آن مطالعه کاهش شنوایی در مسیرهای هدایتی مرکزی تا ساقه‌ی مغز هم مشاهده شد ولی پس از آن تا کورتکس اشکال هدایتی وجود نداشت [۹]. آسیب راه‌های مرکزی (غیر از حلزون) در بعضی مطالعات دیگر نیز دیده شد [۸،۷]. ولی مطالعه Chen بر روی دانش‌آموزان مدرسه‌ای نزدیک فرودگاه آن را رد می‌کند [۱۰]. با توجه به اینکه مطالعه‌ای که در آن آسیب راه‌های مرکزی دیده شد، در کودکان و سه مطالعه‌ی دیگر در بزرگسالان انجام شده است، ممکن است سن به عنوان عاملی مستقل از صوت سبب آسیب راه‌های مرکزی شنوایی شده باشد و یا عامل خطری برای آسیب‌پذیری راه‌های مرکزی باشد.

برخی مطالعات وجود دارد که صدای فرودگاه را بر افت آستانه‌شنوایی مؤثر نمی‌داند مثلاً در دو مطالعه که بر روی کودکان دانش‌آموز یا ساکن نزدیک فرودگاه انجام شد، مواجهه با صدای هواپیما سبب افت آستانه شنوایی نشد [۱۷،۱۶]. حتی شکاف حسی عصبی (شاخص جدیدی که مقدار افت توان بالا را اندازه می‌گیرد) در افراد طبیعی با شدت و طول مدت مواجهه با صدای هواپیما ارتباطی نداشت [۱۷]. با این حال مطالعه‌ی Chen بر روی گروه‌های مشابه این دو مطالعه ارتباط بین مواجهه‌ی صوتی و افت شنوایی در کودکان را تأیید می‌کند [۱۰]. با توجه به سن نمونه‌های این سه مطالعه می‌توان گفت نتایج در مورد رابطه‌ی صدا و افت شنوایی در کودکان متناقض است.

Han و همکارانش با بررسی شنوایی ۱۱۱ استاد و کارمند دانشگاهی در نزدیک فرودگاه نظامی، افت قابل توجه‌ای در تمامی فرکانس‌ها نسبت به گروه شاهد مشاهده کردند ولی با توجه به تداخلی که بین سن و صدا در فرکانس $8KH_z$ دیده شد، نتیجه گرفتند که احتمالاً صدای هواپیما مستقیماً کاهش شنوایی را القا نمی‌کند بلکه با تداخل بین سن و مواجهه صوتی، این اثر ایجاد می‌شود [۱۸]. در مطالعه فعلی سن بالای ۶۰ سال

از معیارهای خروج بود و در سن پایین‌تر از آن تأثیر سن به طور همزمان با صدای فرودگاه ارزیابی نشد. با توجه به مؤثر بودن سابقه‌ی کاری بر افت شنوایی ممکن است سن با مواجهه‌ی صوتی در سن پایین‌تر از ۶۰ در ایجاد افت شنوایی تداخل داشته باشد. با این حال مطالعه‌ی Fitzpatrick این تداخل را رد کرده است [۱۱].

سال‌های مواجهه (سابقه‌ی کاری در فرودگاه) با NIHL ارتباط معنادار داشت که این یافته ماهیت دوز پاسخ (Dose-Response) را برای NIHL مطرح می‌کند. منابع و مطالعات دیگر نیز این یافته را تأیید می‌کنند [۲، ۵، ۱۹،۱۱]. ساعات کاری روزانه در ایجاد NIHL اثری نداشت. احتمالاً از آنجا که مواجهه با صوت در افراد مورد مطالعه، کوتاه و متناوب بوده است، ساعات کاری روزانه معیار مناسبی برای مدت تماس با صوت نبوده و در نتیجه اثری بر میزان افت شنوایی نداشته است ولی سال‌های سابقه‌ی کاری شاخص گویاتری از مدت زمان مواجهه با صوت بوده است.

تفاوت دیده شده در گوش راست و چپ در مطالعه کنونی معنادار نبود ولی در مطالعه‌ی Reynal که بر روی ۵۲۱ خلبان وسایل پروازی مختلف انجام شده است، افت بیشتر شنوایی در گوش چپ نسبت به راست معنادار بوده است [۲۰]. در مطالعه‌ی حاضر ۵۴/۳٪ از تمام موارد NIHL یک طرفه بوده است. با توجه به مواجهه قرینه با صوت در افراد مورد مطالعه و عدم تفاوت آناتومیک و فیزیولوژیک در گوش، توجیهی برای این یافته‌ی مطالعه‌ی Regnal و موارد NIHL یک طرفه در مطالعه‌ی حاضر وجود ندارد. انجام مطالعات با نمونه‌ها و طیف شغلی گسترده‌تر یا کشف تفاوت آناتومیک یا فیزیولوژیک بین دو گوش در آینده نتیجه‌گیری قطعی در این‌باره را ممکن خواهد ساخت.

از محدودیت‌های انجام طرح می‌تواند به اعمال محدودیت زمانی برای سنجش صوت و در نتیجه عدم سنجش صوت هواپیمای MD بود. همچنین هواپیمای توپولوف ۱۵۴ که شدت صوت بسیار بالاترین سبت به هواپیمای کنونی داشته است اخیراً از رده خارج شده است و امکان سنجش صوت آن وجود نداشت. گرچه این دو مورد مقادیر خالص سنجش صوت را تا حدودی مخدوش ساخته است ولی تماس نسبی کارکنان بخش‌های مختلف، فرقی نمی‌کند. همچنین مطالعاتی نشان داده است که نوع وسیله‌ی پروازی تأثیری بر میزان افت شنوایی ندارد [۱۵،۱۱].

از اشکالات احتمالی دیگر این مطالعه، عدم حذف اثر سن در ارزیابی تأثیر شدت صوت بر NIHL بود ولی مطالعه‌ی Fitzpatrick احتمال این تداخل را رد می‌کند و سن را بر بروز NIHL بی‌اثر می‌داند [۱۱].

نتایج این مطالعه نشان می‌دهد که هر چند صدای محیط فرودگاه فقط در محدودی از موقعیت‌ها از حد مجاز فراتر می‌رود ولی سبب کاهش شنوایی در افراد مواجهه با آن می‌گردد. زمان به صورت سال‌های سابقه کاری،در افت شنوایی مؤثر است ولی به صورت ساعات کار روزانه اثری بر وضعیت شنوایی ندارد. که به دلیل کوتاه و متناوب بودن مواجهه، به نظر معیار اولی شاخص مناسب‌تری از کل زمان مواجهه است.

References

1. Arts H. Sensorineural hearing loss in adults. In: Flint PW, Cummings CW, Haughey BH, Thomas JR, Harker LA, editors. Cummings otolaryngology-head and neck surgery. 5th ed: MOSBY Elseviers; 2010. p. 2121-22.
2. Johnson J, Robinson S. Hearing loss. In: LaDou J, editor. Current Occupational and Environmental Medicine. 4th ed. New York: McGraw-Hill companies; 2007. p. 104-19.
3. Ivarsson A, Bennrup S, Toremalm NG. Models for studying the progression of hearing loss caused by noise. Scand Audiol. 1992;21(2):79-86.
4. Rosenberg J. Jets over Labrador and Quebec: noise effects on human health. CMAJ. 1991;144(7):869-75.
5. Rabinowitz PM RT. Occupational hearing loss. In: L R, editor. Textbook of Clinical Occupational and Environmental Medicine. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005. p. 429-30.
6. Morrell S, Taylor R, Lyle D. A review of health effects of aircraft noise. Aust N Z J Public Health. 1997;21(2):221-36.
7. Chen TJ, Chiang HC, Chen SS. Effects of aircraft noise on hearing and auditory pathway function of airport employees. J Occup Med. 1992;34(6):613-9.
8. Chen TJ, Chen SS, Hsieh PY, Chiang HC. Auditory effects of aircraft noise on people living near an airport. Arch Environ Health. 1997;52(1):45-50.
9. Thakur L, Anand JP, Banerjee PK. Auditory evoked functions in ground crew working in high noise environment of Mumbai airport. Indian J Physiol Pharmacol. 2004;48(4):453-60.
10. Chen TJ, Chen SS. Effects of aircraft noise on hearing and auditory pathway function of school-age children. Int Arch Occup Environ Health. 1993;65(2):107-11.
11. Fitzpatrick DT. An analysis of noise-induced hearing loss in Army helicopter pilots. Aviat Space Environ Med. 1988;59(10):937-41.
12. Akan Z, Korpinar MA, Tulgar M. Effects of noise pollution over the blood serum immunoglobulins and auditory system on the VFM airport workers, Van, Turkey. Environ Monit Assess. 2011;177(1-4):537-43.
13. Jaruchinda P, Thongdeetae T, Panichkul S, Hanchumpol P. Prevalence and an analysis of noise--induced hearing loss in army helicopter pilots and aircraft mechanics. J Med Assoc Thai. 2005;88 Suppl 3:S232-9.
14. Hong OS, Chen SP, Conrad KM. Noise induced hearing loss among male airport workers in Korea. AAOHN J. 1998;46(2):67-75.
15. Kuronen P, Sorri MJ, Paakkonen R, Muhli A. Temporary threshold shift in military pilots measured using conventional and extended high-frequency audiometry after one flight. Int J Audiol. 2003;42(1):29-33.
16. Wu TN, Lai JS, Shen CY, Yu TS, Chang PY. Aircraft noise, hearing ability, and annoyance. Arch Environ Health. 1995;50(6):452-6.
17. Andrus WS, Kerrigan ME, Bird KT. Hearing and para-airport children. Aviat Space Environ Med. 1975;46(5):740-2.
18. Han S, Cho S, Koh K, Kwon H, Ha M, Ju Y, et al. The effects of aircraft noise on the hearing loss, blood pressure and responseto psychological stress. Korean J PrevMed. 1997;30(2):356-68.
19. Hong OS, Kim MJ. Factors associated with hearing loss among workers of the airline industry in Korea. ORL Head Neck Nurs. 2001;19(1):7-13.
20. Raynal M, Kossowski M, Job A. Hearing in military pilots: one-time audiometry in pilots of fighters, transports, and helicopters. Aviat Space Environ Med. 2006;77(1):57-61.