

Occupational Noise-Induced Hearing Loss in Cotton mill workers in Baghdad, IraqRouhbakhsh N^{1*}, Ali Dakhel Al-Mnaseer R², Mohammadkhani Gh³, Salmani F⁴

- 1- Audiology, Associate Professor, Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran
- 2- MSc Student, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran
- 3- Audiology, Professor, Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran
- 4- Biostatistician, Associate Professor, Department of Geriatric health, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Iran

Abstract

Received: 2024.07.03 Accepted: 2025.02.25

Purpose: Workers of cotton mills are at a higher risk for developing hearing loss because of risky high levels of noise environments. The most important effect is irreversible hearing loss due to damage to the sensory and neural organs of the ear. The study aimed to find the hearing loss rate among Baghdad Cotton mills.

Methods: 232 Cotton mill workers with a mean age of 40.1 ± 5.6 years and a range of 28-50 years with male-to-female proportions (93.1% vs. 6.9%) participated in this cross-sectional study. They underwent pure tone audiometry at 0.5- 8 Khz and completed a questionnaire. Data were processed in SPSS using both descriptive and analytical methods, and the neural network approach was employed to identify key predictors.

Results: The rate of Occupational Noise-Induced Hearing Loss (ONIHL) in cotton mill workers was 28.4% with $M(SD) = 1.72(0.45)$ and 95% CI= 1.66, 1.77. There were highly significant associations between the increased age of cotton mill workers, ($p < 0.001$), the longer working duration ($p < 0.001$), the low educational level of cotton mills workers ($p < 0.001$), a history of chronic diseases, and hearing loss (HL) ($p = 0.007$), especially hypertension history ($p = 0.03$) in cotton mills workers. No significant differences were noticed between cotton mill workers with and without HL regarding gender ($p = 0.37$), smoking status ($p = 0.28$), and smoking grades ($p = 0.34$). Moreover, no significant effect of average working years was observed on the severity of left and right ears ONIHL ($p > 0.05$).

Conclusion: ONIHL is most common in a noisy workplace which is bluntly proportionate to the average working years. The use of hearing protection devices definite hearing conservation plan, and annually repeated audiometry should be made obligatory for the early detection and prevention of ONIHL to understand that it is permanent but preventable.

Keywords: Occupational noise-induced hearing loss, Rate of hearing impairment, Cotton mills workers, Screening audiometry, Hearing assessment, Audiology, Neural networks

Corresponding Author: Nematollah Rouhbakhsh

Email: rohbakhn@sina.tums.ac.ir

ORCID: 0000-0003-2670-0139

Copyright © 2023 Mashhad University of Medical Sciences. This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

► Please cite this article as: Rouhbakhsh N, Ali Dakhel Al-Mnaseer R, Mohammadkhani Gh. Occupational Noise-Induced Hearing Loss in Cotton mill workers in Baghdad, Iraq. *JPSR* 2025; 14(1): 42-56. DOI: 10.22038/jpsr.2025.80462.2627.

شیوع کم شنوایی ناشی از سر و صدای شغلی در کارگران کارخانه پنبه در بغداد، عراق

نعمت الله روح بخش^۱، ریهام علی داخل المناصیر^۲، قاسم محمدخانی^۳، فاطمه سلمان^۴

هدف: کارگران کارخانه های تولید پنبه به دلیل مواجهه شغلی با سطوح بالای سر و صدا، در معرض خطر ابتلا به کم شنوایی هستند. مهم ترین اثر آن کم شنوایی دائمی به دلیل آسیب به اندام های حسی و عصبی گوش می باشد. این مطالعه با هدف یافتن میزان کاهش شنوایی در کارخانه های پنبه بغداد انجام شد.

روش بررسی: ۲۳۲ کارگر کارخانه پنبه با میانگین سنی 40.1 ± 5.6 سال و دامنه سنی ۵۰-۲۸ سال با نسبت مرد به زن (۹۳/۱) درصد در مقابل ۶/۹ درصد در این مطالعه مقطعی شرکت کردند. پس از اعمال معیارهای ورود و خروج به مطالعه، آن ها تحت شنوایی سنجی تون خالص در فرکانس های ۵۰۰ تا ۸ کیلوهرتز قرار گرفتند و پرسشنامه ای را تکمیل کردند. داده ها با استفاده از نرم افزار SPSS در قالب توصیفی و تحلیلی پردازش گردید. همچنین، از روش شبکه عصبی برای بررسی مهم ترین پیش بینی کننده ها استفاده شد.

یافته ها: میانگین و انحراف معیار سطح شدت سرو صدا در ۱۲ سایت اولین (92.98 ± 3.18)، دومین (99.5 ± 1.34) و سومین کارخانه پنبه (96 ± 1.97 دسی بل A) به دست آمد. میزان کم شنوایی ناشی از سروصدای شغلی (Occupational Noise-Induced Hearing Loss; ONIHL) در میان کارگران کارخانه پنبه ۲۸/۴ درصد با تفاوت میانگین ۱/۷۲ و انحراف معیار ۰/۴۵ با فاصله اطمینان ۹۵٪ ($1.77, 1.66$) بود. بین افزایش سن ($p < 0.001$)، طولانی تر بودن مدت کار ($p < 0.001$)، سطح تحصیلات پایین ($p < 0.001$) و سابقه بیماری های مزمن ($p = 0.007$)، و کم شنوایی در کارگران کارخانه های پنبه، به ویژه بیماری دیابت ($p < 0.001$)، ارتباط معنی دار بالایی وجود دارند. این مطالعه نشان می دهد که تفاوت معنی داری بین کارگران کارخانه پنبه با و بدون کم شنوایی از نظر جنسیت ($p = 0.567$)، سیگاری بودن ($p = 0.34$) و میزان سیگار کشیدن ($p = 0.376$)، مشاهده نشد.

نتیجه گیری: ONIHL رایج ترین پدیده در محیط های کاری پر سر و صدا است که با میانگین سال های کاری متناسب است. استفاده از وسایل حفاظت شنوایی و بررسی شنوایی منظم سالانه باید برای تشخیص زودهنگام و پیشگیری از ONIHL انجام پذیرد زیرا این پدیده دائمی اما قابل پیشگیری است. از طرفی گرچه از نظر جنسیت و استعمال دخانیات رابطه ای مشاهده نشد، اما ضرورتا نافی تأثیر آن ها نیست.

کلمات کلیدی: کم شنوایی ناشی از سر و صدای شغلی، کارگران کارخانه های پنبه، ادیومتری غربالگری، شنوایی شناسی، شبکه های عصبی
نویسنده مسئول: نعمت الله روح بخش، rohbakhn@sina.tums.ac.ir
ORCID: 0000-0003-2670-0139
آدرس: تهران، خیابان انقلاب اسلامی، بعد از پیچ شمیران، نبش خیابان صفی علیشاه، دانشگاه علوم پزشکی تهران، دانشکده توانبخشی، گروه شنوایی شناسی

- ۱- دانشیار گروه شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۲- کارشناسی ارشد شنوایی شناسی گروه شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۳- استاد گروه شنوایی شناسی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
- ۴- دانشیار گروه سلامت سالمندی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران

مقدمه
در معرض نویز ناشی از دستگاه ها و نیز کوبیدن بر روی فلزات، با کم شنوایی مواجه بوده اند (۱). تخمین ها نشان می دهد که قرار گرفتن در معرض سروصدای محیط کار مسئول ۱۶ درصد از ناتوانی های شنوایی در بزرگسالان می باشد (۲). عوامل مؤثر شامل سن، جنسیت و مصرف دارو می تواند به شدت کم شنوایی در کارگران افزوده و

کاهش شنوایی ناشی از سروصدای محیط کار یک چالش بهداشتی مهم جهانی است که به عنوان کم شنوایی ناشی از سروصدای شغلی (Occupational Noise-Induced Hearing; ONIHL) شناخته می شود (۱). از قرن هجدهم، کارگران صنعتی و معدن کاران به دلیل قرار گرفتن

۲۰۱۴، شیوع ONIHL در کارگران مسن با مواجهه طولانی مدت بالاتر بود (۳) که البته چندان عجیب به نظر نمی رسد. در کراچی پاکستان، کارگران ۶ کارخانه نساجی نشان دادند که بین قرار گرفتن در معرض صدای بلند و کاهش شنوایی ارتباط معنی داری وجود دارد (۳). همچنین در هند، کارگران در ۱۰ کارخانه پنبه پاک کن با سطوح سر و صدای ۸۹ تا ۱۰۶ دسیبل دچار درجات مختلف کم شنوایی بودند و کاهش شنوایی با دوره قرار گرفتن در معرض صدا مرتبط بود (۶). در یک مطالعه گذشته نگر در عراق، ۹ درصد از ۸۹۰۷ بیمار به درجاتی از ONIHL مبتلا بودند (۷).

به طور کلی، به دلیل رشد اقتصادی کشورهای در حال توسعه و بر این اساس افزایش تعداد بالای صنایع، تعداد کارگرانی که در معرض سر و صدا قرار دارند، به طور آشکار رو به فزونی می باشند. با در نظر گرفتن اثرات زیانبار و مخرب ONIHL اعم از اقتصادی و انسانی بویژه در مخاطره افتادن کیفیت زندگی در این رابطه، نیاز به اتخاذ تدابیر استراتژیک بر اساس ارزیابی های گوناگون و جمع آوری اطلاعات دقیق در این باره، می باشد. نظارت بر سطح شنوایی کارگران، تشخیص زودهنگام و پیشگیری از ONIHL از طریق یک برنامه حفاظت شنوایی مانند نصب تجهیزات ضد صوت در سایت های کاری، استفاده از وسایل حفاظت شخصی (Personal Protective Devices; PPDs) در محل کار و آموزش های دوره ای از جمله اقداماتی است که می توان بر اساس نتایج این گونه مطالعات برنامه ریزی نمود. علاوه بر این، اگرچه مطالعه ONIHL به طور نسبتاً گسترده به ویژه در کارخانه های پنبه در سایر کشورها انجام شده است، اما به دلیل تفاوت های بنیادی در سطوح اقتصادی، فرهنگی و انسانی در میان کشورها و لزوم در نظر گرفتن این تفاوت ها بویژه در عرصه اقتصادی، این مطالعه برای سیستم بهداشتی عراق و در صورت امکان تعمیم، برای سیستم های صنعتی مشابه در سراسر دنیا، طراحی و اجرای می گردد. از این رو، این مطالعه با هدف ارزیابی شیوع ONIHL در کارخانه های پنبه بغداد/عراق انجام شده است.

روش بررسی

این مطالعه مقطعی، توصیفی- تحلیلی در کارخانه های پنبه بغداد، عراق از ابتدای ژوئیه تا پایان سپتامبر ۲۰۲۲

حساسیت فردی را تغییر دهد (۳). کم شنوایی ناشی از سروصدا به دو صورت رخ می دهد: مواجهه طولانی مدت و ضربات صوتی ناگهانی که به آسیب میکرو و ماکرو ساختارهای گوش داخلی منجر می شود و در نهایت منجر به کم شنوایی حسی عصبی می گردد. این کم شنوایی معمولاً متقارن است اما ممکن است در مراحل اولیه نامتقارن باشد و فرکانس های بالا (۳، ۴، یا ۶ کیلوهرتز) را بیشتر تحت تأثیر قرار دهد و سپس به فرکانس های پایین (۵/۰، ۱ و ۲ کیلوهرتز) گسترش یابد (۴).

قرار گرفتن در معرض سرو صدا بیش از حد مجاز که میزان آن توسط اداره ایمنی و بهداشت حرفه ای (The Occupational Safety and Health Administration; OSHA) آمریکا ۸۵ دسی بل برای ۸ ساعت کاری تعیین شده است، منجر به کاهش موقتی در حساسیت شنوایی یا تغییر موقت آستانه می شود که پس از استراحت صوتی لازم، آستانه های شنوایی ممکن است به حالت قبل از قرار گرفتن در معرض سرو صدا برگردند. اما، قرار گرفتن طولانی مدت در معرض سروصدا، در نهایت می تواند منجر به تغییر دائمی آستانه، یعنی کاهش دائمی حساسیت شنوایی شود (۵).

کم شنوایی توانایی فرد برای برقراری ارتباط با دیگران را محدود کرده و می تواند منجر به افزایش استرس اجتماعی، غمگینی و کاهش اعتماد به نفس شود (۱). آسیب های ارتباطی ناشی از کم شنوایی، عمدتاً به دلیل دشواری در درک گفتار در محیط های چالشی و پرسروصدا، مشکلات مکالمات تلفنی و تمایل به افزایش صدای رسانه ها، ایجاد می شود. از دیگر تبعات مهم مواجهه با سروصدا می توان به شیوع مشکلات شناختی و حافظه، تمرکز ضعیف، خستگی و سردرد، اختلالات خواب، بیماری قلب و عروقی و غیره اشاره کرد (۵).

این تحقیق اولین بار در منطقه بغداد انجام شده و اطلاعات جمع آوری شده برای طراحی برنامه های حفاظت شنوایی و کاهش سطح سروصدا به سطح مجاز جهانی در این گونه کارخانه جات ضروری است. مطالعات گوناگون داده های مختلفی را در کشورهای مختلف نشان می دهند که اهمیت انجام تحقیقات محلی و منطقه ای را گوشزد می نماید و همچنین نیاز به تحقیق بیشتر برای روشن شدن دقیق تر تبعات این معضل جهانی را دوچندان می سازد. به عنوان مثال، در یک مطالعه در تانزانیا در سال

قرار داده می شد. برای جلوگیری از انتقال هر گونه لرزش از طریق پایه های دستگاه، از یک سطح سفت و سخت، از پدهای فوم استفاده گردید. هنگام استفاده از صداسنج، تدابیر لازم در برابر امواج صوتی منعکس شده از بدن اپراتور انجام شد. بررسی کالیبراسیون هم قبل و هم بعد از اندازه گیری انجام شد. سطح صدا در همه مکان ها اندازه گیری شد. اندازه گیری ها مطابق با مقررات بین المللی (EN ISO, 1962) انجام شد. سطوح فشار صوت میانگین وزنی $A (L_{Aeq})$ اندازه گیری شد. از آنجایی که سرو صدا پس زمینه کم بود، ما نیاز به ایجاد فاکتورهای تصحیح نداشتیم. اندازه گیری های سرو صدا در مناطقی که معمولاً توسط کارگران کارخانه اشغال می شد، انجام شد. اندازه گیری سرو صدا در ۱۲ نقطه در مسیرهای بین ماشین هایی که کارگران استقرار داشتند، انجام شد. بعد از از ثبت سطح سروصدا دستگاه ها و با هماهنگی مدیریت کارخانه ها، کارگرانی که با این دستگاه های کار می کردند برای مصاحبه به بیمارستان آموزشی بغداد معرفی شدند. مصاحبه از طریق پرسشنامه ای که از قبل برای مطالعه طراحی شده بود، انجام شد.

بر اساس نتایج مصاحبه، افرادی که واجد شرایط ورود به مطالعه بودند برای اجرای مرحله بعدی و اصلی مطالعه بر اساس زمان بندی دلخواه ایشان، توجیه گردیدند. در مرحله اصلی ابتدا معاینات اتوسکوپی (Riester e-scope آلمان) با بررسی مجرای گوش خارجی تا پرده تمپان برای شناسایی ناهنجاری هایی نظیر وجود خون، چرک، موم بیش از حد یا متراکم گوش، تومور یا جسم خارجی، انجام می گردید. همچنین وضعیت پرده تمپان، برای اطمینان از سالم یا پاره بودن بررسی می گردید. سپس ارزیابی شنوایی (Interacoustics AD629/Denmark with Headphone TDH 39) برای کلیه شرکت کنندگان در اتاقک های استاندارد و ضد صوت انجام شد. ارزیابی شنوایی کارگران با استفاده از روش هاگسن وستلیک (Hughson-Westlake) برای تعیین آستانه تون خالص کارگران در محیط کاملاً آکوستیک مطابق با استانداردهای جهانی انجام شد (۸). آزمایش با ارائه صدایی در ۳۰ دسی بل HL بالاتر از آستانه فرضی کارگر شروع می شد. جستجوی روش آستانه ۳ بار انجام می شد و از این سه بار فرد باید ۲ بار از ۳ بار تلاش صعودی ارائه تون را صحیح پاسخ می داد و این به عنوان آستانه ی وی برای آن فرکانس در نظر گرفته می شد. در این

انجام شد. کارگران ۲۱۶ مرد و ۱۶ زن بودند که به طور تصادفی از سه کارخانه پنبه در بغداد انتخاب شدند. درصد مشارکت کارگران محاسبه شد (تعداد کارگران مشارکتی تقسیم بر تعداد کل کارگران در کارخانه های پنبه). به طور متوسط، روزانه حدود ۱۰ کارگر در بیمارستان آموزشی بغداد مورد بررسی قرار می گرفتند. معیارهای ورود شامل، وجود شنوایی نگاره پایه و کارگران در معرض سرو صدا برای مدت پنج سال و بیش از آن، سن ۱۸ تا ۵۰ سال، سابقه کار تنها در شغل جاری با قرار گرفتن در معرض سرو صدای صنعتی به مدت ۸ ساعت کار مداوم، دارای مجرای گوش هنجار، فقدان جرم متراکم در کانال گوش، فقدان سابقه جراحی یا استفاده از داروهای اتوتوکسیک، بودند معیار خروج نیز امتناع از شرکت در مطالعه به هر دلیلی، فقدان یکی موارد شرایط ورود، خستگی، عدم همکاری در جریان انجام آزمایشات و عدم تمایل به ادامه حضور در مطالعه.

مصاحبه بر اساس فرم پرسشنامه از قبل آماده شده با استفاده از فرم های گوگل که شامل نام، سن، جنسیت، سطح تحصیلات، سنوات کاری، سابقه مواجهه با سرو صدای زیاد، سابقه خانوادگی کم شنوایی، سابقه بیماری های مزمن (دیابت شیرین یا Diabetes Mellitus; DM)، فشار خون بالا (Hypertension; HTN)، بیماری ایسکمیک قلبی (Ischemic Heart Disease; IHD)، بیماری مزمن کلیوی (Chronic Kidney Disease; CKD)، استفاده از وسیله حفاظت فردی یا (Personal noise Protective Devices; PPD)، سیگار کشیدن و نظر کارگر در مورد آسیب زا بودن صدا برای سیستم شنوایی، بود. پس از آنجا مصاحبه و احراز شرایط اولیه حضور در مطالعه، معاینه گوش و حلق و بینی توسط متخصص گوش و حلق و بینی برای کارگران انجام شد. ابتدا سطح سرو صدا در محل کارخانه ها با استفاده از یک صدا سنج (Sound Level Meter; SLM) کلاس ۱ مدل TETSL01، ساخت چین) ارزیابی شد. برای اندازه گیری صدا، دستگاه بر روی پاسخ آهسته و فیلتر توزین $A (A-weighting)$ تنظیم می گردید. ارتفاع میکروفون از ۱/۲ تا ۱/۵ متر از سطح زمین یا کف قرار داشت. برای جلوگیری از تأثیر انعکاس بر سطح اندازه گیری شده، میکروفون حداقل ۱/۵ متر از هر سطحی که از نظر صوتی امکان بازتاب داشت، با فاصله

یافته ها

این مطالعه شامل ۲۳۲ کارگر کارخانه های پنبه با میانگین سنی 40.1 ± 5.6 سال، دامنه ۲۸-۵۰ سال، که از این میان ۱۳ درصد، ۳۹/۲ درصد و ۵۹/۵ درصد کارگران به ترتیب در گروه سنی کمتر از ۳۰ سال (۳ نفر)، ۳۰-۳۹ سال (۹۱ نفر) و ۴۰-۴۹ سال (۱۳۸ نفر) قرار داشتند. اکثر کارگران کارخانه پنبه مرد بودند، با نسبت مرد (۲۱۶ نفر) به زن (۱۶ نفر) ۹۳/۱ درصد در مقابل ۶/۹ درصد). از رگرسیون مولتیپل برای بررسی متغیرهای دموگرافیک و تعیین نسبت شانس مدل نهایی در افراد با و بدون ONIHL استفاده گردید که نتایج آن ها به تفصیل در جداول ۲-۳ آورده شده است.

سطح تحصیلات کارگران کارخانه پنبه شامل ۷۶ نفر سطح ابتدایی (۳۲/۸٪)، ۱۳۲ نفر متوسطه (۵۶/۹٪) و ۲۴ نفر نیز از سطح تحصیلات دانشگاهی (۱۰/۳ درصد) بودند. میانگین سنوات کاری، ۱۶۷ نفر بیش از ۱۰ سال (۷۲ درصد)، ۵۴ نفر ۱۰-۶ سال (۲۳/۳ درصد) و ۱۱ نفر نیز کمتر از ۶ سال (۴/۷ درصد) بود. حدود یک سوم از کارگران کارخانه های پنبه (۶۹ نفر) (۲۹/۷ درصد) سیگاری با درجه های مختلفی از شدت سیگار کشیدن بودند. از جمله اینها ۵ نفر نفر معادل ۷/۲ درصد خفیف ($10 >$ سیگار در روز)، ۳ نفر معادل ۴/۳ درصد متوسط (۱۰-۱۹ سیگار در روز) و ۶۱ نفر معادل ۸۸/۵ درصد شدید ($20 <$ سیگار در روز) بودند.

میانگین و انحراف معیار سطح شدت سرو صدا در ۱۲ سایت در اولین کارخانه پنبه 92.98 ± 3.18 دسی بل A، دومین کارخانه پنبه 99.5 ± 1.34 دسی بل A و سومین کارخانه پنبه 96 ± 1.97 دسی بل A به دست آمد. در این راستا حداکثر و حداقل شدت برای کارخانه اول به ترتیب ۹۹ و ۸۸/۷ دسی بل A، برای کارخانه دوم این مقادیر به ترتیب ۱۰۱/۱ و ۹۵/۷ دسی بل A و نهایتاً برای کارخانه سوم این مقادیر ۹۸/۹ و ۹۲/۲ دسی بل A، به دست آمد.

سابقه خانوادگی کاهش شنوایی در ۶ نفر از آن ها یعنی معادل ۲/۶ درصد آن ها مثبت بود. سابقه بیماری های مزمن در ۱۶/۸ درصد معادل ۳۹ نفر از کارگران کارخانه های پنبه مثبت بود که از این میان فشار خون بالا در آن ها (۶۴/۱ درصد) یعنی معادل ۲۵ نفر، ۷ نفر دیابت (۱۷/۹ درصد)، ۲ نفر HT & DM (۵/۱)

روش، اگر زمانی که تون در حال افزایش است، بیمار پاسخ دهد، سطح صدا به طور خودکار ۱۰ دسی بل کاهش می یافت. سپس سطح صدا در گام هی ۵ دسی بلی افزایش می یافت تا اینکه مجدد فرد پاسخ دهد. فرد باید به یک شدت خاص، ۲ پاسخ از ۳ پاسخ ارائه می داد تا آن سطح به عنوان آستانه وی در نظر گرفته می شد. افزایش شدت در مراحل ۵ دسی بل و کاهش شدت در مراحل ۱۰ دسی بل HL صورت می گرفت. آستانه شنوایی در فرکانس های ۰/۵، ۱، ۲، ۳، ۴، ۶ و ۸ کیلوهرتز در هر گوش به طور جداگانه اندازه گیری شد. از این محدوده فرکانسی، فرکانس های ۰/۵، ۱ و ۲ کیلوهرتز تحت عنوان فرکانس های گفتاری (۸) و فرکانس های ۳، ۴، ۶ و ۸ کیلوهرتز به عنوان فرکانس های بالا در این تحقیق از آنها یاد می شود. ارزیابی شنوایی زمانی انجام می شد که کارگران بیش از ۱۶ ساعت دور از معرض سر و صدا می بودند، به عبارتی استراحت مناسب صوتی در نظر گرفته می شد. این زمان به ما کمک کرد تا تمایز بین تغییر آستانه دائمی (Permanent Threshold Shift; PTS) و تغییر آستانه موقت (Temporary Threshold Shift; TTS) را مشخص سازیم. زیرا TTS معمولاً کمتر از ۱۶ ساعت پس از مواجهه ناپدید می شود (۹).

تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از بسته نرم افزاری SPSS نسخه ۲۵ انجام شد. آمار توصیفی برای متغیرهای پیوسته به صورت میانگین، میانه و انحراف معیار گزارش شده است. در این راستا برای متغیرهای اسمی، درصد گزارش شده است. برای انجام آمار تحلیلی با استفاده از آزمون های معنی داری، از آزمون کای اسکوار یا آزمون فیشر که برای تجزیه و تحلیل متغیرها زمانی که ما دو متغیر اسمی داشتیم، استفاده گردیده است. تجزیه و تحلیل رگرسیون لجستیک ساده برای شناسایی عوامل خطر و رگرسیون لجستیک چندگانه با رویکرد گام به گام برای محاسبه مدل پیش بینی کننده همزمان استفاده شد از عامل تورم واریانس برای بررسی چند خطی بودن متغیرهای پیش بینی در مدل استفاده شد. برای بررسی روابط پیچیده تری بین پیش بینی کننده های احتمال کاهش شنوایی فراتر از اثرات اصلی، و برخی از تعاملات مرتبه بالاتر از روش شبکه عصبی برای بررسی مهمترین پیش بینی کننده ها استفاده شد. تمام فواصل اطمینان ۹۵ درصد و مقدار $p \leq 0.05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

متغیرهای دموگرافیک مورد بررسی در این مطالعه و ONIHL با تعیین نسب شانس بررسی گردید. جدول ۴ تغییرهایی که ارتباط معنی دار یا ONIHL داشتند را به نمایش می گذارد. در این بررسی مشخص گردید که بین افزایش سن کارگران کارخانه پنبه و ONIHL تفاوت معنی داری وجود دارد ($p < 0/001$). از طرفی، تفاوت معنی داری بین جنسیت کارگران کارخانه پنبه با و بدون ONIHL مشاهده نشد ($p = 0/37$) فلذا در جدول ۳ منعکس نگردیده است. اما بین سطح تحصیلات کارگران کارخانه پنبه و ONIHL ارتباط معنی داری وجود داشت ($p < 0/001$). که در این بین نسبت شانس افرادی که تحصیلات دبیرستانی داشتند بیشتر بود ($p = 0/008$). همچنین بین سابقه کاری کارگران کارخانه پنبه و ONIHL ارتباط معنی داری به دست آمد ($p < 0/01$) که در این بین نسبت شانس افرادی که سابقه کار ۶ تا ۱۰ سال داشتند بیشتر بود ($p = 0/007$). اما، بین وضعیت سیگار کشیدن کارگران کارخانه پنبه با و بدون ONIHL ($p < 0/28$) و درجات سیگار کشیدن کارگران کارخانه پنبه با و بدون ONIHL ($p < 0/34$) تفاوت معنی داری مشاهده نشد (جداول ۴-۲).

ارتباط بین تاریخچه ترمای آکوستیک، سابقه کم شنوایی خانوادگی، بیماری های مزمن، آگاهی از عوامل خطر برای سلامت کارگران کارخانه های پنبه و ONIHL: مدل رگرسیون لجستیک مولتیپل برای بررسی ارتباط بین متغیرهای بهداشتی و سلامت و ONIHL با تعیین نسب شانس بررسی گردید. جدول ۳ تغییرهایی را به نمایش می گذارد که ارتباط معنی داری یا ONIHL داشتند. با توجه به سابقه ترومای آکوستیک ($p = 1/000$)، سابقه خانوادگی کم شنوایی ($p = 0/36$) و آگاهی از مخاطرات سلامت ($p = 0/76$) تفاوت معنی داری بین کارگران کارخانه پنبه با و بدون ONIHL مشاهده نشد. بین سابقه مثبت بیماری های مزمن در کارگران کارخانه پنبه و ONIHL ارتباط معنی داری وجود داشت ($p = 0/011$). همچنین رتباط معنی داری بین بیماری های مزمن شامل CKD، HT و IHD در کارگران و ONIHL مشاهده نگردید ($p > 0/05$) (جداول ۳-۲). از طرفی ارتباط معنی داری بین دیابت شیرین و ONIHL به دست آمد ($p < 0/001$).

درصد)، ۲ نفر بیماری مزمن کلیوی (۵/۱ درصد)، و بیماری های HT & IHD، HT، DM & IHD و CKD هر کدام ۱ نفر معادل ۲/۶ کل بیماران را شامل می شدند. هیچکدام از کارگران کارخانه های پنبه مورد مطالعه از PPDs استفاده نمی کردند. اما نکته جالب این است که بیش از نیمی از کارگران کارخانه های پنبه (۶۳/۴ درصد)، صدا را به عنوان یک عامل خطر برای سلامتی تلقی می کردند. شانس مدل نهایی رابطه بین کم شنوایی و تاریخچه خانوادگی کم شنوایی، سابقه بیماری های مزمن، آگاهی از خطر صدا برای سلامتی و استفاده از محافظ گوش با استفاده از رگرسیون مولتیپل نیز تعیین گردید (جداول ۳-۲).

ارزیابی شنوایی حساسیت شنوایی گوش چپ بر اساس میانگین تون خالص در مهم ترین فرکانس های حوزه گفتار و نیز در فرکانس های بالا در جمعیت مورد مطالعه صورت پذیرفت. آستانه شنوایی در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز یعنی مهم ترین فرکانس های حوزه گفتار در ۹۷/۴ درصد از کارگران کارخانه های پنبه یعنی معادل ۲۲۶ نفر هنجار، ۲/۲ درصد از آن ها که معادل ۵۴ نفر بودند دارای کم شنوایی خفیف و کم شنوایی متوسط نیز تنها در یک کارگر (۰/۴ درصد) محرز گردید. در گوش راست، میانگین حساسیت شنوایی در فرکانس های یاد شده، ۹۱/۴ درصد که معادل ۲۱۲ نفر بودند، هنجار، ۷/۸۲ درصد از آنها که معادل ۱۸ نفر بودند واجد کم شنوایی خفیف و کم شنوایی متوسط و شدید، هرکدام تنها در یک کارگر (۰/۴ درصد) ثبت گردید. از طرفی حساسیت آستانه های شنوایی در فرکانس های بالا یعنی در ۳، ۴، ۶ و ۸ کیلوهرتز در گوش چپ در ۶۵/۱ درصد از کارگران کارخانه پنبه معادل ۱۵۱ نفر، هنجار، ۱۲/۵ درصد معادل ۲۹ نفر، خفیف، ۶/۵ درصد معادل ۱۵ نفر، متوسط، ۱۰/۳ درصد معادل ۲۴ نفر، متوسط به شدید و در ۵/۶ درصد افراد معادل ۱۳ نفر، کم شنوایی شدید ثبت گردید. بر اساس این محدوده فرکانسی در گوش راست، ۶۵/۱ درصد هنجار، ۹/۹ درصد کم شنوایی خفیف، ۵/۶ درصد متوسط، ۱۳/۸ درصد متوسط به شدید و در ۵/۶ درصد آن ها میزان کم شنوایی شدید به دست آمد که اینها به ترتیب معادل، ۱۵۱، ۲۳، ۱۳، ۳۲ و ۱۳ نفر بودند (جداول ۱). ارتباط بین سن، جنسیت، سطح تحصیلات، وضعیت سیگار کشیدن کارگران کارخانه های پنبه و ONIHL: با استفاده از رگرسیون لجستیک مولتیپل ارتباط بین

جدول ۱: فراوانی درجات مختلف شنوایی در گوش راست و چپ کارگران کارخانه های پنبه در فرکانس های حوزه گفتاری و بالا

متغیر	گوش راست تعداد (درصد)	گوش چپ تعداد (درصد)
درجه شنوایی در فرکانس های گفتاری	۲۱۲ (۹۱/۴)	۲۲۶ (۹۷/۴)
هنگام	۱۸ (۷/۸)	۵ (۲/۲)
خفیف	۱ (۰/۴)	۱ (۰/۴)
متوسط	۰ (-)	۰ (-)
متوسط تا شدید	۱ (۰/۴)	۰ (-)
شدید	۲۳۲ (۱۰۰)	۲۳۲ (۱۰۰)
کل	۱۵۱ (۶۵/۱)	۱۵۱ (۶۵/۱)
درجه شنوایی در فرکانس های بالا	۲۳ (۹/۹)	۲۹ (۱۲/۵)
هنگام	۱۳ (۵/۶)	۱۵ (۶/۵)
خفیف	۳۲ (۱۳/۸)	۲۴ (۱۰/۳)
متوسط تا شدید	۱۳ (۵/۶)	۱۳ (۵/۶)
شدید	۲۳۲ (۱۰۰)	۲۳۲ (۱۰۰)
کل		

جدول ۲: مقایسه میانگین، انحراف معیار، مقدار p، OR و فاصله اطمینان متغیرهای دموگرافیک

متغیر	ONHL		نسبت شانس (OR)	فاصله اطمینان OR حد پایین حد بالا
	تعداد (درصد)	تعداد (درصد)		
سن	زیر ۳۰ سال	۳ (۱/۸)	۰ (-)	۱/۲۱۳
	۳۰-۳۹ سال	۷۹ (۴۷/۶)	۱۲ (۱۸/۲)	۱/۰۷۵
	۴۰-۴۹ سال	۸۴ (۵۰/۶)	۵۴ (۸۱/۸)	
جنسیت	مرد	۶۳ (۹۵/۵)	۱۵۳ (۹۲/۲)	۲/۰۳۴
	زن	۳ (۴/۵)	۱۳ (۷/۸)	۰/۱۵۴
سطح آموزش (خط پایه سطح ابتدایی)	دبیرستان	۲۴ (۳۶/۴)	۱۰۸ (۶۵/۱)	۰/۴۹۰
	سطح دانشگاه	۷ (۱۰/۶)	۱۷ (۱۰/۲)	۱/۲۹۷
میانگین سال های کاری (خط پایه ۵ سال)	۵-۱۰ سال	۳ (۴/۵)	۵۱ (۳۰/۷)	۰/۳۷۲
	بیش از ۱۰ سال	۵۸ (۸۷/۹)	۱۰۹ (۶۵/۷)	۲/۱۸۲
وضعیت سیگار کشیدن	سیگاری	۲۳ (۳۴/۸)	۴۶ (۲۷/۷)	۲/۵۶۸
	غیرسیگاری	۴۳ (۶۵/۲)	۱۲۰ (۷۲/۳)	۰/۷۸۵
درجه سیگاری	ملازم	۱ (۴/۳)	۴ (۸/۷)	-
	متوسط	۰ (۰/۰)	۳ (۱/۸)	-
	شدید	۲۲ (۳۳/۳)	۳۹ (۲۳/۵)	-

*Chi-square test, **Fishers exact test, NS=Not significant, S=Significant, OR: Odd Ratio

جدول ۳: مقایسه میانگین، انحراف معیار، مقدار p، OR و فاصله اطمینان متغیرهای ONIHL

متغیر	ONIHL		نسبت شانس	فاصله اطمینان OR	حد پایین	حد بالا
	تعداد (درصد)	خیر (n=۶۹) (p=۱۶۶)				
آگاهی از عوامل خطر برای سلامت	بله ۴۳ (۶۵/۲)	۱۰۴ (۶۲/۷)	*NS ۰/۷۶۴	۱/۱۱۵	۰/۶۱۴	۲/۰۲۳
	خیر ۲۳ (۳۴/۸)	۶۲ (۳۷/۳)				
تاریخچه ترومای اکوستیک	بله ۶ (۹/۱)	۱۴ (۸/۴)	*NS ۱/۰۰۰	۱/۰۸۹	۰/۳۹۹	۲/۹۵۷
	خیر ۶۰ (۹۰/۹)	۱۵۲ (۹۱/۶)				
تاریخچه خانوادگی کم شنوایی	بله ۳ (۴/۵)	۳ (۱/۸)	*NS ۰/۳۵۶	۲/۵۸۷	۰/۵۰۹	۱۳/۱۵۹
	خیر ۶۳ (۹۵/۵)	۱۶۳ (۹۸/۲)				
تاریخچه بیماریهای مزمن	بله ۱۸ (۲۷/۳)	۲۱ (۱۲/۷)	*S ۰/۰۱۱	۲/۵۸۹	۱/۲۷۴	۵/۲۶۲
	خیر ۴۸ (۷۲/۷)	۱۴۵ (۸۷/۳)				
بیماریهای مزمن فشار خون بالا	بله ۱۱ (۱۶/۷)	۱۸ (۱۰/۸)	*NS ۰/۲۷۱	۱/۶۴۴	۰/۷۳۰	۳/۷۰۲
	خیر ۵۵ (۸۳/۳)	۱۴۸ (۸۹/۲)				
دیابت شیرین	بله ۸ (۱۲/۱)	۲ (۱/۲)	*S < ۰/۰۰۱	۱۱/۳۱۰	۲/۳۳۴	۵۴/۸۱۰
	خیر ۵۸ (۸۷/۹)	۱۶۴ (۹۸/۸)				
بیماری مزمن کلیوی	بله ۰ (۰/۰)	۳ (۱/۸)	*NS ۰/۵۶۰	۰/۰۰۰	۰/۰۰۰	-
	خیر ۶۶ (۱۰۰/۰)	۱۶۳ (۹۸/۲)				
بیماری ایسکمیک قلبی	بله ۲ (۳/۰)	۰ (۰/۰)	*NS ۰/۰۸۰	۴۱۹۰۱۳۷۸۷۴	۰/۰۰۰	-
	خیر ۶۴ (۹۷/۰)	۱۶۶ (۱۰۰/۰)				
عدم استفاده از محافظ گوش	بله ۶۶ (۱۰۰/۰)	۱۶۶ (۱۰۰/۰)	-	-	-	-

*Chi-square test, **Fishers exact test, NS=Not significant, S=Significant, OR: Odd Ratio

جدول ۴: بررسی رابطه بین متغیرهای مورد بررسی و ONIHL با استفاده از رگرسیون لجستیک مولتیپل با توجه به OR

متغیر	مقدار ضریب		خطای	نسبت شانس	فاصله اطمینان OR	حد پایین	حد بالا
	ثابت (B)	استاندارد					
سن	۰/۱۹۷	۰/۰۵۴	< ۰/۰۰۱	۱/۲۱۸	۱/۰۹۷	۱/۳۵۳	
سطح آموزش (خط پایه سطح ابتدایی)	-۱/۱۰۸	۰/۴۱۸	۰/۰۰۸	۰/۳۳۰	۰/۱۴۶	۰/۷۴۹	
دبیرستان	-۷۰۷	۰/۶۲۴	۰/۲۵۷	۰/۴۹۳	۰/۱۴۵	۱/۶۷۴	
دانشگاه	-۲/۵۳۲	۰/۹۴۴	۰/۰۰۷	۰/۰۷۹	۰/۰۱۳	۰/۵۰۵	
میانگین سال های کاری (خط پایه ۵ سال)	-۱/۸۷۲	۰/۸۸۲	۰/۰۳۴	۰/۱۵۴	۰/۰۲۷	۰/۸۶۶	
۶-۱۰ سال							
بالاتر از ۱۰ سال							
دیابت شیرین	۳/۵۶۲	۱/۲۸۱	۰/۰۰۵	۳۲/۲۴۴	۲/۸۶۴	۴۳۳/۷۳۰	
ناچ ۲ و ۴ کیلوهرتز گوش چپ	-۱/۵۲۷	۱/۰۱۱	۰/۱۳۱	۰/۲۱۷	۰/۰۳۰	۱/۵۷۶	
ناچ ۲ و ۴ کیلوهرتز گوش راست	-۱/۹۵۲	۱/۴۵۹	۰/۰۰۷	۰/۰۱۹	۰/۰۰۱	۰/۳۳۵	

اعمال مدل رگرسیون لجستیک مولتیپل و تعیین نسب شانس برای مشخص شدن تأثیر در معرض قرارگیری نويز در فرکانس های بالا بویژه ۲ و ۴ کیلوهرتز، در این مطالعه تنها نسبت شانس ناچ ۲ و ۴ کیلوهرتز بالا بود ($p=۰/۰۰۷$) که در جدول ۴ نمایان است.

(جداول ۲-۳) و با اعمال رگرسیون لجستیک مولتیپل، نسبت شانس دیابت شیرین نیز بیشتر بود ($p=۰/۰۰۵$) (جدول ۴). از طرفی تفاوت معنی داری بین آستانه شنوایی گوش ها و ONIHL با توجه به میانگین سال های کاری کارگران مشاهده گردید ($p<۰/۰۰۱$) (جداول ۲-۳). با

بحث و نتیجه گیری

کم شنوایی به عنوان شایع ترین ناتوانی حسی در سراسر جهان در نظر گرفته می شود. کم شنوایی ناشی از سر و صدای شغلی (ONIHL) یکی از انواع شایع کم شنوایی است که به عنوان یکی از مشکلات رایج بهداشت عمومی در سطح جهانی در نظر گرفته می شود. متأسفانه، ONIHL مسئول ۱۶ درصد کم شنوایی بزرگسالان در سراسر جهان است، اگرچه می توان با دستورالعمل ها و اقدامات محدود از آن جلوگیری کرد (۱). در این مطالعه ONIHL در میان کارگران شاغل در کارخانه های پنبه بغداد/عراق بررسی گردید که نتایج آن در ذیل به بحث گذاشته می شود.

اندازه گیری سر و صدا

OSHA امریکا توصیه می کند که سطح سر و صدای محل کار باید کمتر از ۸۵ دسی بل A برای میانگین توزین زمانی ۸ ساعته نگه داشته شود. با افزایش سطح سر و صدا از این مقدار، سیستم شنوایی سریعتر در معرض آسیب قرار می گیرد. مطالعه حاضر نشان داد که میانگین سطح سرو صدا در سه کارخانه پنبه در شهر بغداد بین ۹۲/۹۸ تا ۹۹/۵ دسی بل A است. بنابراین از سطح استاندارد اعلام شده جهانی برای ۸ ساعت کار بالاتر است و نیازمند اجرای برنامه های کنترل نویز و حفاظت شنوایی است. این اندازه گیری ها بالاتر از نتایج مطالعه موردی Chabuk و همکاران (۹) در شهر حله (جنوب غربی عراق) است که نشان می دهد میزان عمومی شدت سرو صدا در تمام بخش های کارخانه نساجی پنبه از حد نرمال فراتر رفته و در محدوده بین ۸۶ تا ۹۱ دسی بل A قرار دارد (۹). این تفاوت زیاد به این دلیل است که مطالعه ما بر روی سه کارخانه پنبه در پایتخت (بغداد) که مملو از کارگران و ماشین آلات هستند، انجام شد. با این حال، یافته های مطالعه ما نزدیک به نتایج مطالعه موردی ایجیگو در اتیوپی است، که سرو صدا را در کارخانه نساجی پنبه کمبولکا اندازه گیری کرد و محدوده ای بین ۹۲/۳ تا ۹۹ دسی بل A را به دست آورد (۱۰). علاوه بر این، یافته های مطالعه ما نیز نزدیک به نتایج مطالعه گل محمدی و همکاران (۱۱) در ایران است که سرو صدا را در واحدهای مختلف صنعت نساجی نخ همدان اندازه گیری کردند و گزارش دادند که محدوده سرو صدا بین ۸۶ تا ۹۵ دسی بل A است (۱۱). با این حال، Rubak و همکاران (۱۲) بیان کردند که

اندازه گیری های سرو صدا در کارخانه های نساجی پنبه در سه دهه اخیر کاهش یافته است که البته میزان بروز ONIHL نیز کاهش یافته و حفاظت از سیستم شنوایی کارگران این کارخانه ها هم به نوبه خود کاهش یافته است (۱۲). به طور کلی، صنعت نساجی پنبه با اندازه گیری سرو صدا همراه است، به ویژه اینکه در اتاق های بافندگی این میزان به ۱۱۰-۱۲۰ دسی بل A می رسد (۱۴). کم شنوایی در میان کارگران این کارخانه ها معمولاً در سال-های اول قرار گرفتن در معرض صدا شروع می شود.

یافته های شنوایی سنجی کارگران کارخانه های پنبه

در مطالعه حاضر، ارزیابی شنوایی گوش چپ با در نظر گرفتن میانگین حساسیت شنوایی در مهم ترین فرکانس های حوزه گفتاری یعنی ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز در ۹۷/۴ درصد از کارگران کارخانه پنبه نرمال، در ۲/۲ درصد از آنها کم شنوایی خفیف و و تنها در یک کارگر کم شنوایی متوسط وجود داشت. برای ارزیابی شنوایی گوش راست، میانگین حساسیت شنوایی در فرکانس های ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز در ۹۱/۴ درصد از کارگران کارخانه پنبه نرمال، در ۷/۸۲ درصد از آن ها کم شنوایی خفیف و تنها یک کارگر کم شنوایی متوسط و در یکی دیگر کم شنوایی شدید وجود داشت. شاید یکی از دلایل شیوع افت شنوایی بیشتر در گوش راست کارگران، وضعیت فیزیکی آن ها نسبت به منابع صدا باشد. یعنی در عمده ساعات کار، طرف راست آن ها به سمت منابع نویز بوده و کارگران یاد شده عمدتاً راست دست بوده اند. این یافته ها نزدیک به نتایج مطالعه توصیفی مقطعی Zaw و همکاران (۱۳) در میانمار بر روی ۱۶۰۰ کارگر در ۱۲ بخش از کارخانه نساجی است که کاهش شنوایی گوش راست را در ۳۱ درصد از کارگران نساجی و کاهش شنوایی گوش چپ در ۲۰/۷ درصد از آنها محرز گردید. در حالی که افت شنوایی هر دو گوش در ۴۸/۳ درصد از آنها تشخیص داده شد. مطالعه ما نشان داد که در ارزیابی فرکانس بالا (۳، ۴، و ۶ کیلوهرتز)، گوش چپ در ۶۵/۱ درصد از کارگران کارخانه پنبه هنجار، در ۱۲/۵ درصد کم شنوایی خفیف، در ۶/۵ درصد متوسط، در ۱۰/۳ درصد متوسط تا شدید و در ۵/۶ درصد از آن ها کم شدید، بودند. در ارزیابی این فرکانس، گوش راست در ۶۵/۱ درصد از کارگران کارخانه پنبه هنجار، در ۹/۹ درصد کم شنوایی خفیف، در ۵/۶ درصد متوسط، در ۱۳/۸ درصد متوسط تا

میزان ONIHL ممکن است به نظارت محدود و معاینه مکرر کارگران در کارخانه های شهر بغداد نسبت به استان های دیگر نسبت داده شود. میزان ONIHL در میان کارخانه جات مختلف و حتی در کشورها و مشاغل مختلف متفاوت است. به عنوان مثال در شهر بصره (جنوب عراق)، ۹۳/۸ درصد از کارگران کارخانه فولاد (۱۹) ONIHL داشتند. این در حالی است که در کارخانه جات پنبه این مقدار به مراتب پایین می باشد. شاید نوع فعالیت ها، استفاده از دستگاه ای مختلف پرسر و صدا، عدم استفاده از محافظ های شخصی در محیط های گرم مثل کارخانه جات فولاد، باعث این تفاوت فاحش شده است. به علاوه، معیارهای ONIHL که در میان کارگران تعریف می شود نیز بین کشورها متغیر است. به طور نمونه در یک مطالعه، شیوع کم شنوایی ناشی از سر و صدای شغلی بین ۱۱/۲ درصد در آفریقای جنوبی تا ۵۸ درصد در ایالات متحده آمریکا متغیر گزارش شده است (۲۰) که نشان از تشدد در نتایج مطالعات مختلف که در بالا به برخی از علل اشاره رفت، می باشد. اما قدر مسلم این است که به عنوان یک اصل، شیوع ONIHL به طور کلی در کشورهای در حال توسعه در مقایسه با کشورهای توسعه یافته به دلیل عدم وجود قوانین سخت گیرانه یادر صورت وجود این گونه قوانین عدم اجرای دقیق آن ها به دلیل بار مالی سنگین و عدم وجود سیستم های نظارتی دقیق، بیشتر است.

مطالعه حاضر نشان داد که شدت کم شنوایی در گوش چپ به این شرح است: ۲۷/۳ درصد خفیف، ۲۱/۲ درصد متوسط، ۳۴/۸ درصد متوسط تا شدید و ۱۶/۷ درصد شدید و شدت کم شنوایی در گوش راست، ۲۷/۳ درصد خفیف، ۱۹/۷ درصد متوسط، ۳۹/۴ درصد متوسط تا شدید و ۱۳/۶ درصد شدید، می باشد. لذا یافته ها مطالعه جاری به نظر پایین تر از نتایج مطالعه مقطعی Tekriwal و همکاران (۲۱) در هند است که بر روی ۵۰ کارگر مرد مشغول به کار در کارخانه نساجی در این کشور صورت گرفت. در مطالعه Tekriwal و همکاران (۲۱) مشخص گردید که ۶۶/۶ درصد از کارگران مبتلا به ONIHL دچار کم شنوایی شدید می باشند (۲۱).

همان طور که در بالا نشان داده شد، میزان ONIHL در کارگران کارخانه های پنبه بغداد کمتر از ONIHL در کارگران کارخانه های پنبه واقع در کشورهای در حال توسعه و بالاتر از کارگران مشغول به کار در کشورهای

شدید و در ۵/۶ درصد شدید بودند. این یافته ها با نتایج Hameed و همکاران (۶) ناسازگار است. علت این ناسازگاری بر می گردد به ویژگی دستگاه های مورد استفاده در میان کارگران دو مطالعه و سطوح مختلف فرهنگی حاکم بر کارگران دو مطالعه. مطالعه مقطعی در عراق بر روی ۱۱۳ کارگر در بخش بافندگی کارگران نساجی پنبه در استان واسط که کاهش شنوایی شایع در گوش چپ کارگران را بیشتر از گوش راست نشان داد (۶). این ناهمبستگی ممکن است به دلایل مختلفی باشد، مانند مطالعه تنها بر روی یک کارخانه، کارگران یک بخش، و تفاوت در موقعیت های بین کارگران. با این حال، یافته های مطالعه ما به نتایج Sturman و همکاران (۱۴) نزدیک است. مطالعه سری موردی گذشته نگر در نیوزیلند، که نشان داد آستانه کاهش شنوایی ناشی از سر و صدای شغلی در گوش چپ بیشتر از گوش راست است (۱۴).

میزان ONIHL

میزان ONIHL در میان کارگران کارخانه پنبه در مطالعه حاضر ۲۸/۴ درصد بود. این نرخ ONIHL کمتر از نرخ ۵۸/۵ درصد کم شنوایی است که در مطالعه توصیفی-مقطعی Abraham و همکاران (۲) در تانزانیا بر روی ۲۶۵ کارگر در صنعت نساجی پنبه گزارش شده است. یافته های مطالعه ما در مورد میزان ONIHL در میان کارگران کارخانه پنبه از میزانی که در نتایج Shahid و همکاران گزارش گردید، کمتر می باشد. مطالعه مقطعی در پاکستان بر روی ۲۶۴ کارگر در پنج کارخانه نساجی پنبه در شهر کراچی نشان داد ۷۹ درصد کارگران دارای ONIHL می باشند (۱۵).

علاوه بر این، میزان ONIHL در مطالعه جاری نیز بیشتر از نرخ ۱۷ درصد است که در مطالعه Oleru (۱۶) در نیجریه کمتر از این مقدار یعنی ۱۷ درصد گزارش شده است. اما به طور کلی، یافته های مطالعه ما در مورد میزان ONIHL در کارگران کارخانه پنبه در محدوده ای قرار دارد (۴۹/۳-۳۸ درصد) که توسط سایر نویسندگان از کشورهای مختلف مانند هند، عربستان سعودی و نیجریه گزارش شده است (۱۷، ۱۸). از طرفی، این میزان در کارگران کارخانه نساجی پنبه در شهر واسط (عراق) ۶۱/۴ درصد (۱۶) گزارش گردیده است که بالاتر از مقداری است که در مطالعه جاری به دست آمده است. این تفاوت در

طبقه بندی های شغلی، بخش های اقتصادی اشتغال و سابقه کار مادام العمر، بیشتر از زنان در معرض سر و صدا در محل کار قرار دارند (۲۶).

مطالعه حاضر ارتباط بسیار معنی داری بین سطح تحصیلات پایین کارگران کارخانه پنبه و ONIHL نشان داد ($p < 0.001$). این یافته با نتایج Nyarubeli و همکاران (۲۵) که در مطالعه مقطعی در تانزانیا روی ۲۵۳ کارگر صورت گرفت، مطابقت دارد که نشان داد سطح تحصیلات پایین و دانش پایین کارگران شانس ONIHL را افزایش می دهد. این ممکن است فرضیه مربوط به رابطه بین سطح تحصیلات کارگران کارخانه پنبه و ONIHL را اثبات کند.

مطالعه جاری همچنین ارتباط بسیار معنی داری را بین طول مدت زمان سابقه کار کارگران کارخانه پنبه و ONIHL نشان داد ($p < 0.001$). یعنی با طولانی شدن سابقه کار، میزان تاثیر سروصدا بر سیستم شنوایی افزایش می یابد. این یافته مشابه نتایج Ertem و همکاران (۲۶) است که در مطالعه خود در ترکیه بر روی ۱۹۰ کارخانه نساجی پنبه نشان دادند که مدت زمان قرار گرفتن در معرض سرو صدا بر روی بروز ONIHL در بین کارگران، اثر قابل توجهی بر جای می گذارد (۲۶). اما با نتایج طاهره و همکاران (۲۷) در مطالعه مقطعی خود در کشور پاکستان ناسازگار است. پژوهشگران مزبور هیچ اثر قابل توجهی از مدت قرار گرفتن در معرض سرو صدا در بروز ONIHL نشان ندادند. این ناسازگاری ممکن است تا حدی به دلیل تفاوت در قوانین کار و عوامل خطر برای کاهش شنوایی بین مطالعات مختلف باشد. همان طور که در بالا ثابت شد، مطالعه ما فرضیه مربوط به رابطه بین طول مدت زمان کاری کارگران کارخانه پنبه و ONIHL را تایید می کند. همچنین، مطالعه حاضر تأثیر معنی دار مربوط به میانگین سال های کاری بر شدت ONIHL در گوش های چپ و راست نشان می دهد ($p > 0.001$). این یافته ها با مطالعه Khadatkar و همکاران (۲۸) در هند همراستا می باشد. چرا که در این مطالعه مشخص شد که قرار گرفتن در معرض سرو صدای طولانی مدت منجر به تحمیل میزان شدیدتری از ONIHL در کارگران می شود (۲۸).

مطالعه حاضر نشان داد که بین کارگران کارخانه پنبه با و بدون ONIHL در مورد وضعیت سیگار کشیدن ($p = 0.34$) و درجه سیگار کشیدن ($p = 0.38$) تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود. این یافته ها با نتایج

توسعه یافته است. به طور کلی، ONIHL در کارخانه های پنبه بغداد تقریباً در محدوده گزارش شده بین المللی است. شاید مهمترین علت این امر توجه به اجرای پروتکل های بهداشتی در زمینه حفاظت شنوایی در کارخانه جات مورد بررسی باشد. شناور بودن ساعات کاری کارگران، آگاهی نسبی تعداد بیشتر کارگران از عوامل خطر سلامت و شاید آموزش های موردی از طرف مسئولین این کارخانه جات که در مصاحبه ها و گفتگوها شخصی محرز گردید، در این موضوع مهم ذی نقش بوده است.

رابطه ONIHL با عوامل دموگرافیک و غیر دموگرافیک در کارگران

در مطالعه حاضر ارتباط بسیار معنی داری بین افزایش سن کارگران کارخانه پنبه و ONIHL به دست آمد ($p < 0.001$). این یافته با نتایج Abraham و همکاران (۲) که در مطالعه مقطعی توصیفی خود در تانزانیا مطابقت دارد. در مزبور مطالعه نشان داده شد که شیوع ONIHL در بین کارگران ۴۹ سال و بالاتر رایج است. علاوه بر این، یک مطالعه مقطعی در کویت که توسط بکاماز و همکاران بر روی ۳۴۷۴ کارگر در مشاغل مختلف انجام شد، دریافتند که سن کارگران فاکتور پیش بینی کننده قابل توجهی برای ONIHL است (۲۲). همان طوری که در نتایج مطالعه جاری نشان داده شده است، یک رابطه آشکار بین سن کارگران کارخانه پنبه و ONIHL مبرهن است؛ یعنی با افزایش سن میزان کم شنوایی هم بیشتر می شود.

مطالعه جاری نشان می دهد که تفاوت معنی داری بین کارگران کارخانه پنبه با و بدون ONIHL از نظر جنسیت مشاهده نمی شود ($p = 0.56$). این یافته همراستا می باشد با یک مطالعه که مشخص نمود هیچ ارتباط آماری معنی داری بین کاهش شنوایی ناشی از نویز در حوزه های فرکانس های گفتار و عواملی مانند جنسیت، مدت زمان قرار گرفتن در معرض صدا و شدت صدا در کارگران نساجی وجود ندارد. این نشان می دهد که جنسیت عاملی در توسعه ONIHL در این زمینه نیست (۲۳). اما یافته مطالعه جاری با نتایج بسیاری از مطالعات قبلی که گزارش داده بودند مردان بیشتر از زنان تحت تأثیر صدای شغلی قرار می گیرند، مطابقت ندارد (۲۴). این عدم تطابق می تواند به دلیل این واقعیت باشد که در برخی کشورها به دلایل اجتماعی و فرهنگی مردان معمولاً به دلیل تفاوت در

بود. حداقل آستانه ۰/۰۱ برای تغییر نسبی در نسبت خطای آموزش تعیین شد. اساساً، این معیار پیشنهاد می‌کند که به محض اینکه دقت از آستانه معینی در هر مرحله آموزشی فراتر رفت، فرآیند آموزش را متوقف کنید - که به آن «ترک زودهنگام» گفته می‌شود. علاوه بر این، لایه های پنهان مدل با تعداد واحدهای پنهان از ۱ تا ۵۰ مورد بررسی قرار گرفت. منحنی‌های ویژگی عملکرد گیرنده (ROC) و ناحیه زیر منحنی (AUC) برای ارزیابی دقت مدل‌ها استفاده شد (شکل ۱).

شبکه عصبی با یک لایه پنهان شامل چهار گره، با استفاده از مماس هایپرولیک به عنوان تابع فعال سازی طراحی شده است. در لایه خروجی، تابع فعال سازی سیگموئید اعمال شد. در نهایت، مدل افراد مبتلا به کم شنوایی (HL) را با دقت ۷۳/۳ درصد و افراد سالم را با دقت ۸۹/۵ درصد شناسایی کرد. در مرحله آزمایش، دقت مدل برای افراد کم شنوایی ۸۱/۳ درصد و برای افراد سالم ۹۷/۲ درصد بود. سطح زیر منحنی برای تشخیص ۰/۹۴ بود (شکل ۱). بر اساس میزان تأثیر عوامل، ناچ گوش راست، سن، بیماری‌های IHL و DM و مدت زمان کار، ناچ گوش چپ و جنسیت در میان پیش بینی کننده های اصلی کم شنوایی بودند (شکل های ۲-۳).

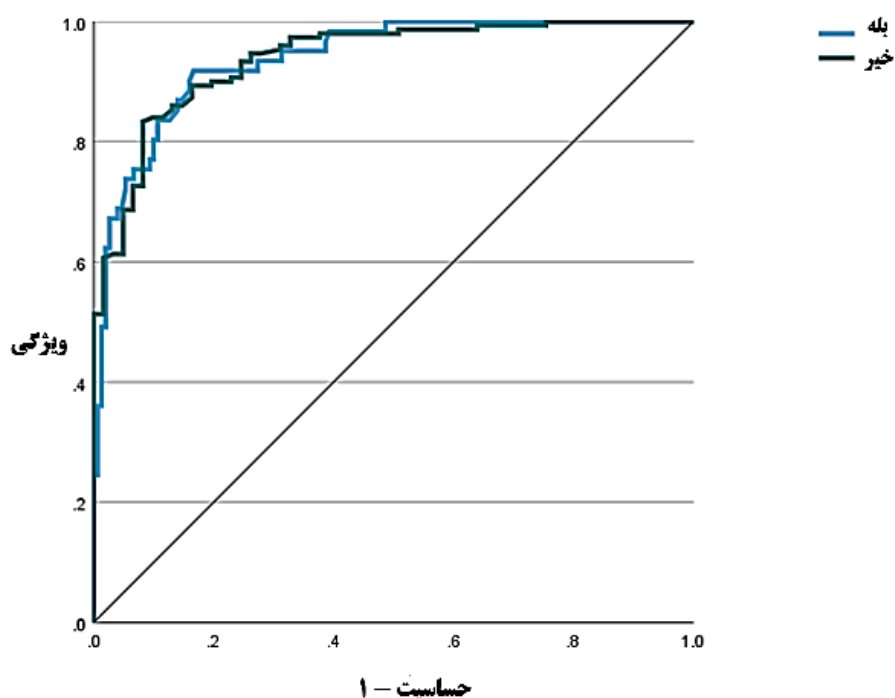
در اجرای این مطالعه مشکلات و محدودیت های متفاوتی فرا راه قرار گرفت. از جمله این مشکلات موضوعات فرهنگی است که برای برخی کارگران علرغم آگاهی از اثرات زیانبار سروصدا ولی رغبت و توجه چندانی به ارزیابی شنوایی یا استفاده از محافظ های گوش از خود نشان نمی دهند. این امر باعث می شود بسیاری از کارگران از ورود به مطالعه به عنوان امری غیر ضروری اجتناب کنند. موضوع دیگر در توجه به ساعات استراحت بعد از مواجهه با سروصداست که برای مطالعه ما که ۱۶ ساعت در نظر گرفته بودیم قدری دشوار بود. برای رفع این مشکل ما کارگران را در روز بعدی قبل از ورود به کار ارزیابی می کردیم. برای مطالعات آینده توصیه می شود جمعیت مورد مطالعه گروه بندی شده و با توجه به متغیرهای مختلف و ساعات مختلف استراحت صوتی ارزیابی ها انجام شود.

در این مطالعه که به منظور بررسی اثر سرو صدای شغلی بر روی میزان ONIHL در میان کارگران کارخانه پنبه در شهر بغداد انجام شد، بر اساس یافته های مطالعه تصریح گردید که میزان کم شنوایی ایجاد شده در محدوده

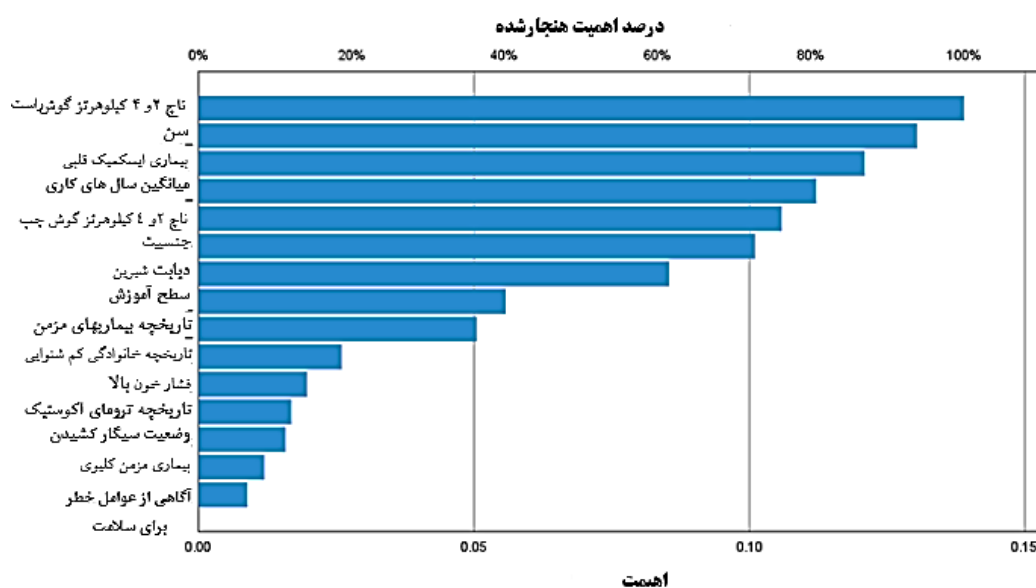
Pouryaghoub و همکاران (۲۹) ناسازگار است. مطالعه مقطعی Pouryaghoub و همکاران (۲۹) در ایران نشان داد که سیگار کشیدن کارگران باعث تسریع ONIHL می شود. این تناقض ممکن است به دلیل تفاوت در شیوع میزان استفاده از سیگار، نوع سیگار مصرفی، عادات سیگار کشیدن، نحوه سیگار کشیدن، فاصله زمانی بین کشیدن سیگارها در طول روز، توأم بودن کشیدن سیگار با مواد دخانه دیگر، مصرف مواد تئین دار و کافئین دار و غیره در بین کارگران بین مطالعات مختلف باشد. البته بسیاری از ادعای مطرح شده نیاز به مطالعات آینده برای رد یا اثبات اثرات می باشد.

مطالعه حاضر ارتباط معنی داری را بین سابقه مثبت بیماری های مزمن در کارگران کارخانه پنبه و کم شنوایی ($p=0/011$) به ویژه سابقه دیابت شیرین بالا ($p<0/001$) را نشان داد. این یافته ها با نتایج بسیاری از مقالات مانند مطالعه توصیفی- مقطعی Zaw و همکاران (۱۳) در میانمار مطابقت دارد. لذا، مطالعه جاری تأثیر بیماری های مزمن، به ویژه دیابت شیرین، بر بروز ONIHL در میان کارگران کارخانه پنبه تأیید می نماید.

در پژوهش حاضر علاوه بر توصیف متغیرهای کیفی با استفاده از فراوانی و درصد و متغیرهای کمی با استفاده از شاخص های گرایش و پراکندگی مرکزی، رگرسیون لجستیک ساده برای محاسبه نسبت شانس کاهش شنوایی برای متغیرهای پیش بینی کننده استفاده شد. همچنین، رگرسیون لجستیک چندگانه با رویکرد گام به گام برای محاسبه مدل پیش بینی کننده همزمان استفاده شد. علاوه بر این، VIF (عامل تورم واریانس) برای بررسی چند خطی بودن متغیرهای پیش بینی در مدل استفاده شد. از آنجایی که ممکن است روابط پیچیده تری بین پیش بینی کننده های احتمال کاهش شنوایی وجود داشته باشد، فراتر از اثرات اصلی، و برخی از تعاملات مرتبه بالاتر ممکن است وجود داشته باشد، از روش شبکه عصبی برای بررسی مهم ترین پیش بینی کننده ها استفاده شد. مجموعه داده آموزشی با استفاده از یک شبکه پیش خور برای تولید پیش بینی پردازش شد. ۷۰ درصد از داده ها برای آموزش، ۲۰ درصد برای آزمایش و ۱۰ درصد برای اعتبار سنجی استفاده شد. فرآیند آموزش با معیارهای همگرایی خاص هدایت می شد و زمان توقف تمرین را تعیین می کرد. این بر اساس رسیدن به حداکثر تعداد دوره ها یا دستیابی به عملکرد رضایت بخش در مجموعه اعتبارسنجی



نمودار ۱: مدل حساسیت - ویژگی ONIHL با دقت ۹۴ درصد



نمودار ۲: اهمیت متغیرهای مستقل مورد بررسی در مطالعه بر اساس درصد

طولانی تر و بیماری های مزمن پزشکی، به ویژه سابقه فشار خون بالا. نهایتاً، مشخص گردید که مدت زمان کار در کارخانه های پنبه بر شدت ONIHL کارگران تأثیر نمی گذارد. براساس خروجی شبکه عصبی مشخص شد که عوامل، ناچ گوش راست، سن، بیماری های IHL و DM و

پذیرفته شده بین المللی است. از طرفی شدت ONIHL در میان کارگران کارخانه های پنبه در شهر بغداد، در گوش راست زیاد است. دراین راستا، عوامل خطر مرتبط با ONIHL در میان کارگران کارخانه پنبه عبارتند از: افزایش سن، سطح تحصیلات پایین، طول مدت کار

منابع

1. Chen K-H, Su S-B, Chen K-T. An overview of occupational noise-induced hearing loss among workers: epidemiology, pathogenesis, and preventive measures. *Environ Health Prev Med* 2020; 25(1): 65.
2. Abraham Z, Massawe E, Ntunaguzi D, Kahinga A, Mawala S. Prevalence of noise-induced hearing loss among textile industry workers in Dar es Salaam, Tanzania. *Ann Glob Health* 2019; 85(1): 85.
3. Levy BS. Occupational and environmental health: recognizing and preventing disease and injury: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
4. Goelzer B. Hazard prevention and control programmes. Goelzer, B., Hansen, CH, Sehrndt, GA (Ed.). *Occupational Exposure to Noise: Evaluation. Prevention and Control*, WHO, Geneva 2001; 233: 244.
5. Dube KJ, Ingale LT, Ingale ST. Hearing impairment among workers exposed to excessive levels of noise in ginning industries. *Noise Health* 2011; 13(54): 348-355.
6. Hameed H, Eleue A, Hussein F. Noise induced hearing loss (NIHL) in wasit corporation textile industries. *Journal of Otolaryngology-ENT Research* 2019; 11(2): 108-114.
7. Kim JM, Na MS, Jung KH, Lee SH, et al. The best-matched pure tone average and speech recognition threshold for different audiometric configurations. *Korean Journal of Otorhinolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2016; 59(10): 725-729.
8. Wong AC, Moore BC. "Temporary threshold shift and recovery." *Audiology & Neurotology* 2012; 17(1); 1-12.
9. Chabuk A, Hammood ZA, Abed SA, Kadhim MM, et al. editors. *Noise Level in Textile Industries: Case Study Al-Hillah Textile Factory-Company for Textile Industries, Al-Hillah-Babylon-Iraq*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science; 2021: IOP Publishing.

مدت زمان کار، ناچ گوش چپ و جنسیت در میان پیش بینی کننده های اصلی کم شنوایی می باشند. توصیه می شود که با بررسی منظم سطح سرو صدا در این کارخانه ها، ارزیابی های دوره ای سیستم شنوایی کارگران شاغل و توصیه به استفاده از محافظ های فردی برای افزایش کیفیت زندگی کارگران مورد امان نظر قرار گیرد.

سپاسگزاری

از بیمارستان آموزشی بغداد که زمینه اجرای طرح را میسر ساخت سپاسگزاری می نماید. همچنین سپاسگزاری ویژه برای امکان جمع آوری داده از کارخانجات پنبه در شهر بغداد مختص کارکنان و کارگران محترم این مراکز می باشد که بدون حمایت ایشان امکان اجرای این مطالعه هرگز فراهم نمی گشت. در نهایت از همه کسانی که در غنای مطالب حاضر یاریرسان بودند، نهایت تشکر و قدردانی به عمل می آید. ضمناً، پروتکل مطالعه حاضر توسط کمیته اخلاق پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران (کد: IRTUMS.FNM.REC.1401.127) تایید شده است.

نقش نویسندگان

نعمت الله روح بخش (نویسنده اول و مسئول): ناظر اصلی طرح در طراحی مطالعه، اجرا، تهیه درفت اولیه، آماده سازی نسخه نهایی، آنالیز داده ها و سایر مراحل مطالعه ریهام علی داخل المناصیر: جمع آوری داده ها و آنالیز اولیه نیز تهیه درفت اولیه مقاله قاسم محمدخانی: ویرایش مقاله و برخی زمینه های مطالعه فاطمه سلمانی: در آنالیز داده ها

منابع مالی

در انجام این مطالعه از منبع مالی خاصی بهره برده نشده است.

تعارض منافع

نویسندگان تصریح می کنند که هیچ گونه تضاد منافی در مطالعه حاضر وجود ندارد.

10. Ejigu M. Excessive sound noise risk assessment in textile mills of an Ethiopian-Kombolcha textile industry share company. *International Journal of Research in Industrial Engineering* 2019; 8(2): 105-114.
11. Golmohammadi R, Monazzam MR, Hashemi Z, Fard SMB. Pattern Evaluation of Noise Propagation at Various Units of a Textile Industry. *Caspian Journal of Applied Sciences Research* 2014; 3(6): 106-113.
12. Rubak T, Kock SA, Koefoed-Nielsen B, Bonde JP, Kolstad HA. The risk of noise-induced hearing loss in the Danish workforce. *Noise and Health* 2006; 8(31): 80-87.
13. Zaw AK, Myat AM, Thandar M, Htun YM, et al. Assessment of noise exposure and hearing loss among workers in textile mill (Thamine), Myanmar: a cross-sectional study. *Safety and Health at Work* 2020; 11(2): 199-206.
14. Sturman CJ, Frampton CM, Ten Cate WJ. Hearing loss asymmetry due to chronic occupational noise exposure. *Otol Neurotol* 2018; 39(8): e627-e34.
15. Shahid A, Jamali T, Kadir MM. Noise induced hearing loss among an occupational group of textile workers in Karachi, Pakistan. *Occup Med Health Aff* 2018; 6(4): 282.
16. Oleru U. Comparison of the hearing levels of Nigerian textile workers and a control group. *Am Ind Hyg Assoc J* 1980; 41(4): 283-287.
17. Bedi R. Evaluation of occupational environment in two textile plants in Northern India with specific reference to noise. *Ind health* 2006; 44(1): 112-116.
18. McCullagh M, Xu J, Dickson VV, Tan A, Lusk S. Noise exposure and quality of life among nurses. *Workplace Health Saf* 2022; 70(4): 207-219.
19. O Khalid L, S Thaher G, J Kadhum H. Noise induced hearing loss in Basrah steel factory workers. *The Medical Journal of Basrah University* 2011; 29(1): 63-69.
20. Masterson EA, Themann CL, Luckhaupt SE, Li J, Calvert GM. Hearing difficulty and tinnitus among US workers and non-workers in 2007. *Am J Ind Med* 2016; 59(4): 290-300.
21. Sriopas A, Chapman RS, Sutammasa S, Siri Wong W. Occupational noise-induced hearing loss in auto part factory workers in welding units in Thailand. *J Occup Health* 2017; 59(1): 55-62.
22. Buqammaz M, Gasana J, Alahmad B, Shebl M, Albloushi D. Occupational noise-induced hearing loss among migrant workers in Kuwait. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 18(10): 452-457.
23. Zhou L, Ruan X, Wang T, Xie H, et al. Epidemiological characteristics of hearing loss associated with noise temporal structure among manufacturing workers. *Front Integr Neurosci*. 2022; 16: 978213.
24. Shuster BZ, Depireux DA, Mong JA, Hertzano R. Sex differences in hearing: Probing the role of estrogen signaling. *J Acoust Soc Am* 2019; 145(6): 3656-3663.
25. Nyarubeli IP, Tungu AM, Bråtveit M, Moen BE. Occupational noise exposure and hearing loss: A study of knowledge, attitude and practice among Tanzanian iron and steel workers. *Arch Environ Occup Health*. 2020; 75(4): 216-225.
26. Ertem M, İlcin E, Meric F. Noise Induced Hearing Loss Among CottonTextile and Carpet Mill Workers. *Turkish Journal of Medical Sciences* 1998; 28(5): 561-566.
27. Tahira A, Ali W, Sadaf A, Shahzadi M, Ahsan U, Butt HS. Frequency of Noise Induced Hearing Loss in Textile Mill Workers. *Pakistan Journal of Medical and Health Sciences* 2018; 12(1):101-103.
28. Khadatkar A, Mehta C. Effect of age and duration of driving on hearing status of Indian agricultural tractor drivers. *Journal of Low Frequency Noise, Vibration and Active Control* 2018; 37(4): 1037-1044.