**Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences**
**2025, Volume 13, No. 1: 59-69.**

**Original article**

# *Investigating changes in hearing thresholds among heavy vehicle drivers between 2018 and 2023*

Ali Ansari Moghadam[1], Mohsen Gorgani[2], Marzieh Mahmudimanesh[3], Gholamheidar Teimori-Boghsani[4], Khadijeh Ghaysar Koushki[1]

1. Department of Occupational Health and Safety Engineering, Esfarayen Faculty of Medical Sciences, Esfarayen, Iran
2. Department of Occupational Health Engineering, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
3. Department of public health, Esfarayen Faculty of Medical Sciences, Esfarayen, Iran
4. Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Health, Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences, Torbat Heydariyeh, Iran

**Corresponding author:** Khadijeh Ghaysar Koushki, Department of Occupational Health and Safety Engineering, Esfarayen Faculty of Medical Sciences, Esfarayen, Iran. e-mail: khadijeqeysarkoushki@gmail.com

Received: 8 September 2024 Revised:9 January 2025 Accepted: 15 January 2025

**Keywords**:
Hearing loss, audiometry, drivers, Noise

***Abstract***

***Background & Aim:*** Drivers of light vehicles, semi-heavy, and heavy vehicles constitute an occupational group exposed to workplace noise. This study was done to investigate the change in hearing threshold caused by noise exposure and to identify the extent of hearing loss among drivers of intercity vehicles.

***Methods*:** In this descriptive-analytical study, occupational health records of drivers of freight and passenger transport services were investigated in Esfarayen County from 2018 to 2023. 101 intercity drivers who had audiometric records for the two mentioned years were randomly selected. Driver audiometry test results were written down, and data were analyzed using SPSS software version 25 using independent t-test, paired t-test, correlation coefficients, and linear regression.

***Results*:** The findings showed that hearing loss among freight drivers correlated significantly with demographic parameters, including age, body mass index, and systolic blood pressure ($P < 0.05$). Comparison of hearing loss from 2018 to 2023 showed that hearing loss has increased in both freight and passenger driver groups after five years, but there was no significant difference in overall hearing loss between the two groups ($P>0.05$).

***Conclusion*:** Based on this study, despite having a statistically significant increase in hearing loss in 2023 compared to 2018, the average hearing loss among drivers is still within normal limits. Therefore, drivers should have regular hearing check-ups and educational campaigns on the prevention of hearing damage.

***How to Cite this Article:*** Ansari Moghadam A, Gorgani M, Mahmoudi Manesh M, Teimori-Boghsani G, Ghaysar Koushki K. Investigating changes in hearing thresholds among heavy vehicle drivers between 2018 and 2023. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2025;13(1):59-69. DOI: 10.61882/jmsthums.13.1.59

Copyright © 2025 Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-Noncommercial 4.0 International License (http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/) which permits copy and redistribute the material just in noncommercial usages, provided the original work is properly cite.

مجله دانشگاه علوم پزشکی تربت‌حیدریه
دوره ۱۳. شماره ۱. بهار ۱۴۰۴

مقاله پژوهشی

# بررسی تغییرات آستانه شنوایی در رانندگان ماشین آلات سنگین در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲

علی انصاری مقدم[۱]، محسن گرگانی فیروزجایی[۲]، مرضیه محمودی منش[۳]، غلامحیدر تیموری بقسانی[۴]، خدیجه قیصر کوشکی[۱]

۱. گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده علوم پزشکی اسفراین، اسفراین، ایران
۲. گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران
۳. گروه بهداشت عمومی، دانشکده علوم پزشکی اسفراین، اسفراین، ایران
۴. گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تربت‌حیدریه، تربت‌حیدریه، ایران

**تاریخ دریافت:**
۱۴۰۳/۰۶/۱۸
**تاریخ بازنگری:**
۱۴۰۳/۱۰/۲۰
**تاریخ پذیرش:**
۱۴۰۳/۱۰/۲۶

**کلیدواژه‌ها:**
افت شنوایی، ادیومتری، رانندگان، صدا

**تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی تربت‌حیدریه محفوظ است.**

## چکیده

**زمینه و هدف:** رانندگان خودروهای سبک، نیمه سنگین و سنگین یکی از گروه‌های شغلی هستند که در معرض مواجهه با صدای شغلی می‌باشند. مطالعه حاضر با هدف بررسی تغییرات آستانه شنوایی ناشی از مواجهه با صدا و تعیین میزان افت شنوایی در رانندگان خودروهای برون‌شهری انجام شد.

**روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی- تحلیلی، پرونده‌های طب کار رانندگان ماشین‌های باربری و مسافربری شهرستان اسفراین در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ بررسی شد. ۱۰۱ نفر از رانندگان بیرون شهری که پرونده‌های ادیومتری در این دو سال داشتند، به روش تصادفی انتخاب شدند. نتایج تست‌های شنوایی‌سنجی رانندگان ثبت شد و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ و آزمون‌های تی‌مستقل، تی‌زوجی، ضریب همبستگی و رگرسیون خطی تحلیل شدند.

**نتایج:** یافته‌ها نشان داد که افت شنوایی در رانندگان باربری با عوامل دموگرافیک مانند سن، شاخص توده بدنی و فشار خون سیستولیک ارتباط معناداری دارد ($P<0/05$). مقایسه افت شنوایی در سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ نیز نشان داد که افت شنوایی در هر دو گروه رانندگان باربری و مسافربری پس از پنج سال افزایش یافته است، اما تفاوت معنی‌داری در افت شنوایی کلی بین این دو گروه مشاهده نشد ($P>0/05$).

**نتیجه‌گیری:** بر اساس نتایج مطالعه، با وجودی که افت شنوایی در سال ۱۴۰۲ نسبت به سال ۱۳۹۷ از نظر آماری به طور معنی‌داری افزایش یافته است، با این حال میانگین افت شنوایی رانندگان در سطح نرمال قرار دارد. بنابراین پایش دوره‌ای سلامت شنوایی و آموزش‌های پیشگیری از آسیب‌های شنوایی برای رانندگان ضروری است.

**نویسنده مسئول: خدیجه قیصرکوشکی، اسفراین، دانشگاه علوم پزشکی اسفراین، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار**
**آدرس پست الکترونیک: khadijeqeysarkoushki @gmail .com**

**مقدمه**

آلودگی صوتی، جزء مشکلات رایج در دنیای پیرامون ما می‌باشد. کم شنوایی در اثر صدا یکی از شایعترین علل کم شنوایی حسی عصبی حتی در کشورهای پیشرفته می‌باشد که همه ساله تحقیقات بسیار زیادی در این مورد انجام می‌گیرد. امروزه جوامع شهری و صنعتی متعددی دارای مشکل مواجهه با صدا می‌باشند (۱, ۲). مواجهه با صدا می‌تواند باعث ایجاد کم شنوایی، وزوز گوش، افزایش میزان استرس و اضطراب، فشار خون، بیخوابی و دیگر مشکلات شود. در سیستم شنوایی، مناطق مختلفی تحت تأثیر سروصدا قرار می‌گیرند که مهمترین آنها، سلولهای مویی حلزون و عصب شنوایی هستند (۳).

افت شنوایی ناشی از مواجهه با صدا یکی از عمده ترین مشکلات بهداشتی می باشد به این دلیل که زمینه مواجهه افراد با صدا زیاد است و چون افت شنوایی ناشی از این مواجهه لزوماً دردناک و آزار دهنده نیستند، بنابراین فرد دچار این مشکل می شود بدون اینکه خود فرد متوجه این فرایند گردد (٤). افت شنوایی شغلی در رده بندی شایع ترین بیماری های شغلی در ردیف یک تا سه قرار می گیرد، بر اساس برآورد سازمان بهداشت جهانی حدود ٣٦٠ میلیون نفر در جهان با عارضه افت شنوایی زندگی می‌کنند و بیش از ۱ میلیون جوان در سنین ۱۲ تا ۳۵ سال نیز دارای ریسک ابتلا به افت شنوایی در اثر مواجهه با صدا با تراز فشار صوت بالا هستند (٥). شیوع افت شنوایی دو طرفه در میان افراد ۱۲ سال و بالاتر در آمریکا در سال های ۲۰۰۱ تا ۲۰۰۸ حدود ۳۰ میلیون نفر یا ۱۲/۷ درصد تخمین زده می شود و شیوع یک طرفه در این مدت به میزان ٤٨ میلیون نفر یا ۲۰/۳ درصد برآورد شده است (٦)؛ مرکز پیشگیری و کنترل بیماری های این کشور، کاهش افت شنوایی را به عنوان یک هدف کلیدی تا سال ۲۰۲۰ مورد توجه قرار داده است (۷). در ایران بیش از دو میلیون کارگر در بخش صنعت و خدمات شهری در معرض سطوح خطرناکی از صدا قرار دارند (۸).

صداهای متعددی به سیستم شنوایی می‌توانند آسیب برسانند که بیشتر شامل صداهای شغلی (صدای کارخانه ها و کارگاهها)، صداهای شهری (صدای وسایل نقلیه) و صداهای تفریحی (شرکت درکنسرت‌هایی با صدای بلند یا گوش کردن به موسیقی با صدای بلند) می‌باشد (۹, ۱۰). خصوصیات صدا از قبیل شدت و بلندی بر اساس خصوصیات هر شهر متفاوت است و افراد ممکن است در برخی مناطق در معرض صدا با شدت بالاتری قرار داشته باشند (۱۰). افت شنوایی ناشی از مواجهه با صدا اگرچه قابل پیشگیری است اما یک بیماری ناتوان کننده و برگشت ناپذیر بوده و یکی از ۱۰ بیماری شغلی برجسته می باشد. این بیماری معمولاً در مواجهه مزمن ۱۰ تا ۱۵ ساله با صدا اتفاق می افتد و عمدتاً از فرکانس ٤٠٠٠ هرتز شروع می‌شود و در دیگر نواحی فرکانسی پایین تر گسترده می‌شود (۱۱). خطر کاهش شنوایی و آسیب به گوش با شدت صدا، مدت زمان قرار گرفتن در معرض صدا و حساسیت افراد به صدا، افزایش می یابد. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض صداهای محیطی و شغلی باعث ایجاد تغییرات پاتولوژیک قابل تشخیص و آسیب فیزیکی به دستگاه شنوایی می‌شود (۱۲). شواهدی وجود دارد که قرار گرفتن در معرض صدای شغلی با سایر اثرات سلامتی مانند فشار خون بالا مرتبط است. بنابراین، قرار گرفتن در معرض صدای زیان آور پیامدهای نامطلوب را افزایش می دهد (۱۳). مواجهه با صدای بیشتر از ۸۵ دسی بل فشار خون سیستولی و دیاستولی را افزایش می دهد، مکانیسم این ارتباط به خوبی مشخص نیست ،به نظر می رسد سطوح بالای صدا به ترشح آدرنالین و انقباض عروق محیطی و در نتیجه افزایش فشار خون به دلیل افزایش استرس منجر می شود. این احتمال وجود دارد که افزایش طولانی مدت فشار خون ناشی از صدا به فشار خون مزمن و بالا منجر می شود (١٤).

رانندگان خودروهای سبک، نیمه سنگین و سنگین یکی از گروه های شغلی هستند که در معرض مواجهه با صدای شغلی میباشند. تفاوت فرهنگ کاری و شرایط محیطی و حتی جغرافیایی و اقتصادی رانندگان می تواند میزان مواجهه با صدا

را در رانندگان تحت تاثیر قرار دهد. مواجهه در این گروه اغلب ناشی از صدای موتور، صدای ترافیک و صدای باد می باشد که با توجه به موارد بیان شده می تواند در شهرهای مختلف میزان مواجهه مختلفی را ایجاد نماید. مطالعه حاضر با هدف بررسی تغییرات آستانه شنوایی ناشی از مواجهه با صدا و تعیین میزان افت شنوایی در رانندگان خودروهای سنگین و نیمه سنگین برون شهری شهرستان اسفراین انجام شد.

## روش‌ها

مطالعه حاضر یک پژوهش تحلیلی- مقطعی گذشته‌نگر (Retrospective Analytical Cross-sectional) است که در بین رانندگان ماشین های سنگین شهرستان اسفراین انجام شد. جامعه آماری مطالعه حاضر شامل کلیه رانندگان خودروهای سنگین و نیمه سنگین شهر اسفراین شامل اتوبوس، مینی بوس،کامیون و خاور می باشد که در سال های ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ جهت تشکیل پرونده سلامت و انجام معاینات دوره ای به کلینیک طب کار شهرستان مراجعه نمودند.حجم نمونه بر اساس نتایج حاصل از مطالعه Majumder (۱۵) و با در نظرگرفتن سطح معنی داری پنج درصد و توان آزمون ۸۰ درصد، به طور کلی حجم نمونه به میزان ۱۰۱ نمونه تعیین گردید. از بین پرونده‌های موجود، تعداد ۱۰۱ پرونده از رانندگانی که دارای پرونده ادیومتری در سال ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ بودند به صورت تصادفی ساده به عنوان نمونه آماری انتخاب گردید. برای انتخاب پرونده، ابتدا بطور تصادفی پرونده ای از میان پرونده های سال ۹۷ انتخاب می شد و در صورت وجود پرونده همین شخص در سال ۱۴۰۲ و با داشتن سایر معیارهای ورود، وارد مطالعه می گردید.

داشتن حداقل پنج سال سابقه کار، سن زیر ۶۰ سال و انجام ادیومتری در سال ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ و موجود بودن مستندات مربوط به آن در پرونده سلامت راننده شرط لازم برای ورود به مطالعه بود. سابقه مصرف داروهای اتوتوکسیک وآنتی بیوتیک ذکر شده در پرونده معاینات شغلی، سابقه بیماریهای خاص مثل مننژیت، اوریون و سرخک و افت شنوایی ناشی از مواجهه با شلیک و انفجار در خدمت سربازی و جبهه، سابقه بیماریهای گوش و کم شنوایی های زمینه ای، سابقه اشتغال در محیط های پر سر و صدا یا مواجهه با انفجارهای ناگهانی یا انفجارهایی در طی جنگ شرط خروج از مطالعه بود. لازم به توضیح است انجام آزمون شنوایی سنجی توسط کارشناسان ادیولوژیست در مرکز طب کار و زیر نظر پزشک متخصص در اتاقک اکوستیک استاندارد به وسیله دستگاه ادیومتری GSI 16 Audiometer کالیبره شده انجام شده بود. در این پرونده‌های شغلی آستانه شنوایی افراد بر اساس هدایت هوایی در هر گوش به روش تن خالص(PTA[1]) و در فرکانسهای ۸۰۰۰،۶۰۰۰،۴۰۰۰،۳۰۰۰،۲۰۰۰،۱۰۰۰،۵۰۰ هرتز تعیین شده است.

پس از جمع آوری اطلاعات از پرونده ها و تعیین میزان افت شنوایی در فرکانس و طبقه بندی در گروه های مختلف، محاسبه افت شنوایی مطابق روش سازمان بهداشت جهانی (۵) انجام شد (۱۶). مطابق این روش، افت دائم شنوایی هر یک از گوش‌ها برای هر یک از رانندگان براساس رابطه زیر محاسبه گردید.

$$NIHL = \frac{(TL_{500}) + (TL_{1000}) + (TL_{2000}) + (TL_{4000})}{4}$$

در این فرمول، TL نشان دهنده آستانه شنوایی در فرکانس مورد نظر در هر گوش بر حسب دسی‌بل و NIHL نشان دهنده افت شنوایی ناشی از صدا بر حسب دسی بل است. بعد از محاسبه افت شنوایی برای هر گوش، افت کلی شنوایی با استفاده از رابطه زیر محاسبه شد.

$$NIHL_t = \frac{(NIHL_b \times 5) + (NIHL_p)}{6}$$

در این فرمول، NIHLt نشان دهنده افت شنوایی دائم کلی هر دو گوش بر حسب دسی بل، NIHLb نشان دهنده افت شنوایی دائم گوش بهتر بر حسب دسی بل و NIHLp نشان دهنده افت دائم شنوایی گوش ضعیف بر حسب دسی بل است.

ابتدا برای توصیف مشاهدات به دست آمده، از شاخص های پراکندگی و مرکزی برای متغیرهای کمی و از جداول فراوانی برای متغیر کیفی استفاده شد. سپس با توجه به اینکه متغیر

[1] Pure tone audiometry

وابسته (افت شنوایی) دارای توزیع نرمال بود، از آزمون‌های تی مستقل و تی زوجی و ضریب همبستگی و رگرسیون خطی استفاده شد. تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ انجام شد.

**نتایج**

در این پژوهش پرونده معاینات شغلی ۱۰۱ نفر از رانندگان بیرون شهری شهرستان اسفراین مورد مطالعه قرار گرفتند که تمام افراد مرد بودند. ۷۹ نفر (۷۸/۲ درصد) راننده باربری و ۲۲ نفر (۲۱/۸ درصد) راننده مسافربر برون شهری بودند. سایر مشخصات دموگرافیک و ارتباط آن با میزان افت شنوایی به تفکیک رانندگان باربری و مسافربری در جدول ۱ بیان شده است.

**جدول ۱. ارتباط میزان افت شنوایی با مشخصات دموگرافیک در رانندگان باربری و مسافربری در سال ۱۴۰۲**

| پارامتر | باربری | | | r (p-value) | مسافربری | | | r (p-value) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | میانگین±انحراف معیار | حداقل | حداکثر | | میانگین±انحراف معیار | حداقل | حداکثر | |
| سن | ۴۷/۴۳ ± ۸/۳۴ | ۳۰ | ۶۰ | ۰/۴۲ (<۰/۰۰۱) | ۴۳/۱۳ ± ۹/۲۵ | ۲۹ | ۶۳ | ۰/۲۶ (۰/۲۲) |
| سابقه کار | ۱۹/۴۶ ± ۷/۵۵ | ۶ | ۴۲ | ۰/۱۶ (۰/۱۵) | ۱۶/۷۲ ± ۶/۹۷ | ۷ | ۳۲ | ۰/۱۰ (۰/۶۴) |
| BMI | ۲۷/۰۶ ± ۴/۰۴ | ۱۷/۷۱ | ۳۵/۴۴ | ۰/۲۷ (۰/۰۱) | ۲۷/۰۱ ± ۳/۵۰ | ۱۷/۷۱ | ۳۵/۴۴ | ۰/۲۱ (۰/۳۴) |
| فشارخون سیستولیک | ۱۱۹/۱۱ ± ۱۴/۹۰ | ۹۰ | ۱۶۵ | ۰/۳۹ (<۰/۰۰۱) | ۱۱۹/۳۱ ± ۱۵/۲۹ | ۱۰۰ | ۱۷۵ | ۰/۵۸ (۰/۰۰۵) |
| فشارخون دیاستولیک | ۷۹/۴۳ ± ۴/۰۸ | ۶۵ | ۹۵ | ۰/۲۲ (۰/۰۴) | ۷۸/۶۳ ± ۳/۸۳ | ۷۰ | ۸۰ | ۰/۳۰ (۰/۱۷) |

بر اساس آزمون ضریب همبستگی پیرسون، در رانندگان باربری افت شنوایی با سن، شاخص توده بدن (BMI[۲]) و فشارخون سیستولیک و دیاستولیک و در رانندگان مسافربری نیز میزان افت شنوایی با فشارخون سیستولیک ارتباط معناداری نشان داد.

متوسط آستانه شنوایی گوش راست و چپ رانندگان در فرکانس های مختلف در سال ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ بررسی شد که نتایج در جدول ۲ بیان شد. با توجه به نتایج آزمون تی زوجی، بررسی و مقایسه میزان افت شنوایی گوش رانندگان در فاصله سال های ۳۹۷ و ۱۴۰۲ نشان داد میزان افت شنوایی کلی، افت شنوایی در گوش چپ و نیز افت شنوایی در گوش راست پس از گذشت ۵ سال افزایش معنی داری داشته است.

همچنین میزان افت شنوایی کلی بین دو سال ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ در بین رانندگان باربری و مسافربری بررسی شد که نتایج نشان داد که افت شنوایی کلی بین این سالها در هر دو گروه رانندگان اختلاف معنی داری داشته است (جدول ۳).

همانطور که در جدول ٤ مشاهده می شود، بررسی آماری با استفاده از آزمون تی تست نشان داد بین افت شنوایی کلی دو گروه رانندگی مسافری و باربری تفاوت معنی داری وجود نداشت.

[2]Body mass index

**جدول ۲. مقایسه آستانه شنوایی در فرکانس های مختلف**

| گوش | نوع فعالیت | سال | فرکانس | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ۵۰۰ | ۱۰۰۰ | ۲۰۰۰ | ۳۰۰۰ | ۴۰۰۰ |
| راست | باربری | سال ۱۳۹۷ | ۱۰/۷۵ ± ۴/۴۶ | ۹/۰۵ ± ۶/۱۰ | ۱۲/۰۸ ± ۸/۶۷ | ۱۵/۶۸ ± ۱۱/۴۴ | ۲۱/۵۸ ± ۱۲/۸۹ |
| | | سال ۱۴۰۲ | ۱۳/۸۶ ± ۴/۶۱ | ۱۳/۶۳ ± ۵/۶۰ | ۱۶/۸۱ ± ۴/۷۶ | ۱۹/۴۵ ± ۱۱/۱۱ | ۲۵/۶۸ ± ۲۰/۷۱ |
| | | t | −۴/۲۳ | −۶/۳۴ | −۶/۲۱ | −۶/۲۴ | −۵/۱۹ |
| | | P-value | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ |
| | مسافربری | سال ۱۳۹۷ | ۱۰/۶۸ ± ۲/۳۳ | ۸/۱۸ ± ۳/۹۴ | ۱۰/۰۰ ± ۵/۱۱ | ۱۴/۰۹ ± ۶/۱۰ | ۱۹/۵۴ ± ۱۵/۴۲ |
| | | سال ۱۴۰۲ | ۱۳/۸۶ ± ۴/۶۱ | ۱۳/۶۳ ± ۵/۶۰ | ۱۶/۸۱ ± ۴/۷۶ | ۱۹/۵۴ ± ۱۱/۱۱ | ۲۵/۶۸ ± ۲۰/۷۱ |
| | | t | −۲/۸۴ | −۴/۴۴ | −۵/۰۹ | −۲/۷۲ | −۲/۹۵ |
| | | P-value | ۰/۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | ۰/۰۱ | ۰/۰۰۸ |
| چپ | باربری | سال ۱۳۹۷ | ۱۰/۶۹ ± ۲/۳۶ | ۸/۹۲ ± ۳/۸۱ | ۱۱/۹۶ ± ۶/۴۷ | ۱۶/۰۷ ± ۹/۱۸ | ۲۲/۱۵ ± ۱۳/۱۴ |
| | | سال ۱۴۰۲ | ۱۳/۷۹ ± ۴/۵۴ | ۱۳/۲۹ ± ۴/۷۹ | ۱۶/۰۱ ± ۸/۶۷ | ۲۰/۸۸ ± ۱۱/۵۱ | ۲۷/۲۱ ± ۱۳/۷۶ |
| | | t | −۵/۶۳ | −۶/۷۶ | −۵/۷۰ | −۵/۰۵ | −۵/۴۹ |
| | | P-value | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ |
| | مسافربری | سال ۱۳۹۷ | ۱۰/۴۵ ± ۲/۱۳ | ۸/۱۸ ± ۳/۲۸ | ۹/۵۴ ± ۴/۳۳ | ۱۴/۷۷ ± ۸/۹۲ | ۱۷/۷۲ ± ۹/۲۲ |
| | | سال ۱۴۰۲ | ۱۳/۴۰ ± ۴/۴۶ | ۱۳/۶۳ ± ۴/۴۱ | ۱۶/۱۳ ± ۶/۸۸ | ۱۹/۷۷ ± ۹/۸۱ | ۲۳/۶۳ ± ۱۴/۸۱ |
| | | t | −۲/۶۳ | −۵/۲۶ | −۵/۲۸ | −۲/۲۹ | −۲/۰۷ |
| | | P-value | ۰/۰۱ | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ | ۰/۰۳ | ۰/۰۴ |

**جدول ۳. مقایسه میزان افت شنوایی کلی بین سال ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ در بین رانندگان**

| متغیر | سال | باربری | مسافربری |
|---|---|---|---|
| افت شنوایی کلی | ۱۳۹۷ | ۱۰/۹۰ ± ۴/۵۲ | ۱۰/۱۷ ± ۳/۴۹ |
| | ۱۴۰۲ | ۱۴/۸۲ ± ۴/۶۳ | ۱۴/۹۴ ± ۴/۹۷ |
| | t | −۱۰/۷۰ | −۵/۰۹ |
| | P-value | <۰/۰۰۱ | <۰/۰۰۱ |

## بحث

مطالعه حاضر به تحلیل تغییرات آستانه شنوایی رانندگان ماشین‌های باربری و مسافربری سنگین و نیمه سنگین طی دوره زمانی ۱۳۹۷ تا ۱۴۰۲ پرداخت. همچنین میزان افت شنوایی رانندگان ماشین های سنگین در سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ بررسی شد. بررسی ارتباط بین میزان افت شنوایی با سن و سابقه کار رانندگان نشان داد سن رانندگان باربری با میزان افت شنوایی رانندگان ارتباط معنی داری داشته است. همچنین ارتباط معنی-داری بین میزان BMI رانندگان باربری با افت شنوایی وجود داشت. بررسی تحلیلی نشان داد ارتباط معنی داری بین میزان افت شنوایی با فشار خون سیستولیک رانندگان باربری (P=۰/۰۰۱) و مسافربری (P=۰/۰۰۵) و فشار خون دیاستولیک

جدول ۴. مقایسه میزان افت شنوایی در بین رانندگان پس از گذشت ۵ سال

| متغیر | | سال ۱۳۹۷ | | t | P-value | سال ۱۴۰۲ | | t | P-value |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | باربری | مسافربری | | | باربری | مسافربری | | |
| افت شنوایی ناشی از صدا(NIHL) | چپ | ۱۱/۹۱ ± ٤/٥٦ | ۱۰/۷۳ ± ۳/۷٥ | ۱/۱۰ | ۰/۲۷ | ۱٥/۹۹ ± ٥/۹۸ | ۱٥/۷۳ ± ٥/۷۰ | ۰/۱۸ | ۰/۸٥ |
| | راست | ۱۱/۸۹ ٦/٦٦ | ۱۰/۷۳ ± ۳/٦۷ | ۰/۷۸ | ۰/٤۳ | ۱٦/۲٥ ± ٥/۹۱ | ۱٥/۹٦ ± ٥/۹۲ | ۰/۱۹ | ۰/۸٤ |
| | افت کلی | ۱۰/۹۰ ± ٤/٥۲ | ۱۰/۱۷ ± ۳/٤۹ | ۰/۷۰ | ۰/٤۸ | ۱٤/۸۲ ± ٤/٦۳ | ۱٤/۹٤ ± ٤/۹۷ | −۰/۱۰ | ۰/۹۱ |

رانندگان باربری (P=۰/۰٤) وجود دارد. این یافته‌ها با نتایج مطالعه بیگانه و همکاران (۱۳۹۷) همخوانی داشت (۱۷) و با نتایج مطالعه Mondal و همکاران (۲۰۱٤) همخوانی نداشت. Mondal و همکاران در مطالعه ای مقطعی نشان دادند فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در دو گروه رانندگان اتوبوس و کامیون اختلاف معنی داری نداشت (۱۸). این تفاوت یافته ها می‌تواند به دلیل اختلاف در نوع و مدل وسایل نقلیه مورد استفاده و شرایط محیطی متفاوت باشد.

مقایسه میزان افت شنوایی کلی رانندگان در سال ۱۳۹۷ و سال ۱٤۰۲ (جدول ٤) نشان داد میزان افت شنوایی کلی رانندگان باربری بین سال‌های ۱۳۹۷ و ۱٤۰۲ اختلاف معنی‌داری دارد، همچنین میزان افت شنوایی کلی رانندگان مسافربری اختلاف معنی‌داری داشت. در گروه رانندگان باربری، میزان افت شنوایی کلی از ۱۰/۹۰±٤/٥۲ در سال ۱۳۹۷ به ۱٤/۸۲±٤/٦۳ در سال ۱٤۰۲ افزایش یافته است، و در گروه مسافربری این افزایش از ۱۰/۱۷±۳/٤۹ در سال ۱۳۹۷ به ۱٤/۹٤±٤/۹۷ در سال ۱٤۰۲ مشاهده شد. آزمون تی نشان می‌دهد که این تغییرات در هر دو گروه با p-value کمتر از ۰/۰۰۱ به‌طور معنی‌دار بوده است، که بیانگر افزایش قابل توجه میزان افت شنوایی در هر دو گروه در طول ٥ سال گذشته است. همچنین مقایسه میانگین‌های آستانه شنوایی در فرکانس‌های مختلف (٥۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، و ٤۰۰۰ هرتز) برای دو سال مختلف (مطابق جدول ۳)، نشان می‌دهد که میزان آستانه شنوایی در هر دو گوش (راست و چپ) در تمام فرکانس‌ها در سال ۱٤۰۲ نسبت به ۱۳۹۷ افزایش یافته است. این افزایش در میزان آستانه شنوایی در گوش راست برجسته‌تر است و نتایج آزمون تی زوجی نشان‌دهنده تفاوت‌های معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰٥ است، که به‌طور خاص در فرکانس‌های بالاتر (۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ٤۰۰۰ هرتز) مشهود است. این یافته با مطالعه قطبی و همکاران (۲۰۲٤) همخوانی دارد که نشان داد افت شنوایی در فرکانس‌های بالا (٦۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز) در رانندگان کامیون شایع‌تر است و با افزایش سن و سابقه کار تشدید می‌شود (۱۹). با این حال، همسو با مطالعه حاضر، مطالعه مهرورترا و همکاران (۲۰۲٥) نشان داد که افت شنوایی در گوش راست به‌طور معنی‌داری بیشتر از گوش چپ است (۲۰)، که ممکن است به دلیل قرار گرفتن کابین رانندگان در سمت راست و مواجهه بیشتر گوش راست با صدای ترافیکی باشد. در مطالعه ما، تفاوت معنی‌داری بین گوش راست و چپ مشاهده نشد، که می‌تواند به دلیل طراحی کابین‌های جدیدتر یا شرایط یکسان مواجهه با صدا در هر دو گوش باشد. برخلاف نتایج مطالعه حاضر، در مطالعه خانجانی و همکاران که با هدف بررسی میزان افت شنوایی در بین رانندگان کامیون انجام شد، کاهش شنوایی در گوش چپ به طور معنی داری بیشتر از گوش راست بود (۲۱). این افزایش می‌تواند به‌طور مستقیم مرتبط با شرایط شغلی و قرار گرفتن در معرض صداهای بلندمدت در محیط‌های کاری این رانندگان باشد.

نتایج آزمون تی در جدول ٤ نشان می‌دهد که بین افت شنوایی کلی در دو گروه رانندگان مسافری و باربری پس از گذشت ٥ سال تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بررسی مقادیر t و P-value در هر دو گروه برای افت شنوایی ناشی از صدا (NIHL)

در گوش چپ و راست و همچنین افت شنوایی کلی، نشان داد که تمامی مقادیر P-value بیشتر از ۰/۰۵ بوده است. این نتایج به این معناست که تفاوت‌های مشاهده‌شده در میزان افت شنوایی در دو گروه رانندگان باربری و مسافربری از نظر آماری قابل توجه نبوده و نشان‌دهنده تأثیر مشابه شرایط شغلی بر افت شنوایی در هر دو گروه است. این یافته با مطالعه پورشفیع و همکاران (۲۰۱۹) همخوانی دارد که تفاوت معنی‌داری بین آستانه شنوایی رانندگان درون‌شهری و برون‌شهری مشاهده نکرد (۲۲). با این حال، در مطالعه Mondal و همکاران، میانگین تراز فشار صوت داخل کابین کامیون بیشتر از اتوبوس بود و افت شنوایی بین رانندگان اتوبوس و کامیون تفاوت معنی داری داشت (P<۰/۰۱) (۱۸). این اختلاف می‌تواند به دلیل تفاوت در طراحی کابین‌ها، نوع موتور وسایل نقلیه، یا مدت زمان مواجهه با صدا باشد. نتایج مطالعه ماجومدر و همکاران در سال ۲۰۰۹ نشان داد افت آستانه شنوایی رانندگان بطور معنی داری از کارکنان اداری بیشتر است (۱۵)؛ مطالعه اسماعیلی و همکاران (۲۰۲٤) با استفاده از الگوریتم شبکه عصبی مصنوعی نشان داد که سن و فرکانس ۲۰۰۰ هرتز بیشترین تأثیر را بر افت شنوایی دارند، در حالی که سطح فشار صوت کمترین تأثیر را داشته است (۲۳). این یافته تأیید می‌کند که عوامل غیرصوتی مانند سن می‌توانند نقش مهمی در تشدید افت شنوایی داشته باشند، که با نتایج مطالعه ما در مورد ارتباط معنی‌دار سن و افت شنوایی همخوانی دارد.

در مطالعه Bruno و همکاران در سال ۲۰۱۳، تراز فشار معادل صوتی در ۸۰ اتوبوس مورد ارزیابی قرار گرفت و به نظر می رسد با توجه به این یافته و استفاده از از اتوبوس های نوین در خطوط ناوگان عمومی بین شهری، پایین بودن میزان افت شنوایی در بین رانندگان اتوبوس های مسافربری در مطالعه ما قابل انتظار بود (۲٤). مطالعه Manar و همکاران (۲۰۲٤) نشان داد که مواجهه تجمعی با صدا[3] رابطه خطی با افت شنوایی دارد و با افزایش دوز صدا، میزان افت شنوایی افزایش می‌یابد (۲۵).

این موضوع می‌تواند توضیح‌دهنده افزایش معنی‌دار افت شنوایی در هر دو گروه رانندگان در مطالعه ما طی ۵ سال باشد.

همسو با نتایج مطالعه ما، یافته های مطالعه پورشفیع و همکاران در سال ۱۳۹۷ تفاوت معنی‌داری بین آستانه شنوایی رانندگان درون شهری و برون شهری مشاهده نشد (۲۲). در مقایسه با ماشین های اتوبوس های برون شهری، در مطالعه ای که توسط جعفری و همکاران در بین رانندگان تاکسی انجام شد، میانگین افت شنوایی گوش راست و چپ رانندگان تاکسی خطی به ترتیب برابر با ۵/۱٦ ±۱۲/۵۳ و ۱۲/۷ ±۱۵/٦۱ دسی بل تعیین شد (۲٦). این تفاوت ممکن است به دلیل مدت زمان کمتر مواجهه رانندگان تاکسی با صدا در مقایسه با رانندگان وسایل نقلیه سنگین باشد، زیرا رانندگان تاکسی معمولاً مسافت‌های کوتاه‌تری را طی می‌کنند.

از دیگر عوامل احتمالی مؤثر بر افت شنوایی می‌توان به خستگی شنوایی اشاره کرد که در رانندگان مسافربری به دلیل زمان طولانی‌تر حضور در جاده‌ها ممکن است تشدید شود. مطالعه گلبابایی پسندی و همکاران (۲۰۲۲) نشان داد که عواملی مانند آپنه خواب و بی‌خوابی، که در ۹۰٪ رانندگان حرفه‌ای شایع است، می‌توانند به‌طور غیرمستقیم بر سلامت شنوایی تأثیر بگذارند (۲۷). این موضوع در مطالعه ما به‌صورت مستقیم بررسی نشد، اما با توجه به شیوع بالای اختلالات خواب در رانندگان، می‌تواند به‌عنوان یک عامل تشدیدکننده در نظر گرفته شود. همان‌طور که در مطالعات مختلف بررسی شد، مواجهه با صدا و در نتیجه افت شنوایی در بین رانندگان ماشین‌های سنگین باربری و مسافربری می‌تواند تحت تأثیر عوامل مختلفی باشد؛ به‌طور مثال، رانندگان ماشین‌های باربری معمولاً در معرض صدای بالای موتور و سر و صدای محیط قرار دارند، یا اینکه رانندگان مسافربری معمولاً زمان بیشتری را در جاده هستند و ممکن است به تدریج دچار خستگی شنوایی شوند و علاوه بر صدای ناشی از موتور و ماشین مورد استفاده، تحت تأثیر شرایط مختلف تأثیرگذار بر سیستم شنوایی قرار گیرند که

[3] Cumulative Noise Exposure

در میزان افت شنوایی آنها تفاوت ایجاد نماید. در این راستا، نتایج این مطالعه نشان داد میزان افت کلی شنوایی در بین رانندگان مسافربری بیشتر از رانندگان باربری بوده است؛ اما تحلیل‌های آماری مطالعه تفاوت معنی‌داری بین میزان افت شنوایی بین رانندگان مسافربری و باربری برون‌شهری نشان نداد.

برای کاهش افت شنوایی در رانندگان، مداخلات پیشگیرانه‌ای مانند استفاده از تجهیزات حفاظت شنوایی، طراحی کابین‌های ایزوله صوتی، کاهش ساعات رانندگی مداوم، و انجام معاینات ادواری شنوایی پیشنهاد می‌شود. مطالعه قطبی و همکاران (۲۰۲٤) تأکید کرد که طراحی مناسب کابین و نگهداری منظم وسایل نقلیه می‌تواند به‌طور قابل‌توجهی مواجهه با صدا را کاهش دهد (۱۹). همچنین، آموزش رانندگان در مورد خطرات افت شنوایی و اهمیت استفاده از تجهیزات حفاظتی می‌تواند به بهبود سلامت شنوایی آنها کمک کند.

## نتیجه‌گیری

مطالعه حاضر که با هدف تعیین میزان افت شنوایی رانندگان ماشین های سنگین و نیمه سنگین باربری و مسافربری برون شهری شهر اسفراین انجام شد میانگین افت شنوایی در بین کلیه رانندگان در سطح مطلوبی قرار داشته است و بین میزان افت شنوایی رانندگان مسافربری و باربری تفاوت معنی وجود نداشته است، اما مقایسه میزان افت شنوایی در بین رانندگان در سال ۱٤۰۲ نسبت به ۵ سال قبل یعنی سال ۱۳۹۷ به صورت معنی‌داری افزایش یافته بود؛ بنابراین با توجه به اینکه رانندگان به صورت پیوسته در تماس با صدای ناشی از موتور و محیط قرار دارند و مدت زمان طولانی مشغول به رانندگی هستند، علاوه بر پایش وضعیت سلامت سیستم شنوایی از طریق انجام معاینات دوره ای، کنترل شرایط شغلی برای کاهش آسیب‌های شنوایی و انجام آموزش های لازم در خصوص پیشگیری از کاهش آستانه شنوایی در بین این گروه از رانندگان لازم و ضروری می باشد.

## تشکر و قدردانی

نویسندگان بر خود لازم می دانند از معاونت پژوهشی دانشکده علوم پزشکی اسفراین جهت حمایت مالی این طرح پژوهشی با کد اخلاق IR.ESFARAYENUMS.REC.1403.204، تشکر و قدردانی نمایند.

## تضاد منافع

در این پژوهش هیچگونه تعارض منافعی توسط نویسندگان گزارش نشده است.

## مشارکت نویسندگان:

(۱) مفهوم‌پردازی و طراحی مطالعه، یا جمع‌آوری داده‌ها، یا تجزیه‌وتحلیل و تفسیر داده‌ها: همه نویسندگان

(۲) تهیه پیش‌نویس مقاله یا بازبینی آن جهت تدوین محتوای اندیشمندانه: همه نویسندگان

(۳) تائید نهایی دست‌نوشته پیش از ارسال به مجله: همه نویسندگان

**References**

1. Kordmiri SHM, Samiei S, Rahmati F, Ghasemi M. A study on the correlation between annual noise exposure (ANE) and auditory attention, as well as hearing loss in military personnel. Work (Reading, Mass). 2025;80(1):484-92.

https://doi.org/10.3233/wor-240055

2. Sliwinska-Kowalska M, Davis A. Noise-induced hearing loss. Noise and Health. 2012;14(61):274-80. https://doi.org/10.4103/1463-1741.104893

3. Liberman MC. Noise-Induced Hearing Loss: Permanent Versus Temporary Threshold Shifts and the Effects of Hair Cell Versus Neuronal Degeneration. Advances in experimental medicine and biology. 2016;875:1-7.

https://doi.org/10.1146/annurev-linguistics-060515-105131

4. Kujawa SG, Liberman MC. Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after "temporary" noise-induced hearing loss. Journal of Neuroscience. 2009;29(45):14077-85.

https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2845-09.2009

5. World Health Organization. WHO global estimates on prevalence of hearing loss.

http://www.who.int/pbd/deafness/estimates/en. Last updated: Accessed March 30.

6. Lin FR, Niparko JK, Ferrucci L. Hearing loss prevalence in the United States. Archives of internal medicine. 2011;171(20):1851-3.

https://doi.org/10.1001/archinternmed.2011.506

7. CDC healthy people 2020. Available at: https://www.cdc.gov/nchs/healthy_people/hp2020.htm. Last updated. Accessed: March 30th. October 14.

8. Jafari MJ, Karimi A, Haghshenas M. Extrapolation of experimental field study to a National Occupational Noise Exposure Standard. International Journal of Occupational Hygiene. 2010:63-8.

9. Ivory R, Kane R, Diaz RC. Noise-induced hearing loss: a recreational noise perspective. Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery. 2014;22(5):394-8.
https://doi.org/10.1097/MOO.0000000000000085

10. Lewis RC, Gershon RR, Neitzel RL. Estimation of permanent noise-induced hearing loss in an urban setting. Environmental science & technology. 2013;47(12):6393-9.
https://doi.org/10.1021/es305161z

11. Soltanzadeh A, Ebrahimi H, Fallahi M, Kamalinia M, Ghassemi S, Golmohammadi R. Noise Induced Hearing Loss in Iran:(1997-2012): Systematic Review Article. Iranian journal of public health. 2014;43(12):1605.

12. Tumane RG, Thakkar L, Pingle SK, Jain RK, Jawade AA, Raje DV. Expression of serum proteins in noise induced hearing loss workers of mining based industry. Journal of Proteomics.2021;240:104185.
https://doi.org/10.1016/j.jprot.2021.104185

13. Jin N, Zhong HY, Yuan F, Deng HXJB, Sciences E. Positive associations between bilateral high-frequency hearing loss and hypertension risk in short-term occupational noiseexposure. 2021;34(12):992-7.
https://doi.org/10.3967/bes2021.134

14. Ahmadi Kanrash F, Alimohammad I, Abolaghasemi J, Rahmani K. A study of mental and physiological effects of chronic exposure to noise in an automotive industry. Iranian Journal ofErgonomics.2019;7(1):54-62.
http://dx.doi.org/10.30699/jergon.7.1.54

15. Nandi S, Dhatrak S. Occupational noise-induced hearing loss in India. Indian journal of occupational and environmental medicine. 2008;12:53-6. https://doi.org/10.4103/0019-5278.43260

16. Biganeh J, Kalantari V, Omari Shekaftik S, SheikhMozafari MJ, Talebi SS, Ebrahimi MH. Assessment of Public Health Indicators Among Professional Drivers in Shahroud City: A Cross-Sectional Survey. Journal of Health and Safety at Work. 2024;14(2):349-66.

http://dx.doi.org/10.18502/jhsw.v14i2.17144

17. Mondal NK, Dey M, Datta JK. Vulnerability of bus and truck drivers affected from vehicle engine noise. International Journal of Sustainable Built Environment. 2014;3(2):199-206.

https://ui.adsabs.harvard.edu/link_gateway/2014IJSBE...3..199M/doi:10.1016/j.ijsbe.2014.10.001

18. Ghotbi N, Forouharmajd F, Jahani Y, Pourabdian S. Occupational Noise Exposure and Hearing Loss in Truck Drivers: A Cross-sectional Analytical Study in Iran. International Journal of Environmental Health Engineering. 2024;13(5):17.

19. Mehrotra A, Shukla SP, Shukla AK, Manar MK, Singh SK, Mehrotra M. Prevalence of Noise-Induced Hearing Loss among Truck Drivers: a Cross-Sectional Study in Lucknow. Noise and Health. 2025;27(124):72-9.

https://doi.org/10.4103/nah.nah_119_24

20. Dadbakhsh M, Forouzanfar Z, Naghizadeh M, Khanjani N. Investigation of hearing loss and its related factors in Kerman truck drivers. The Plant cell. 2014;2(3):46-55-0.

21. Pourshafie S, Izadfard Z, Jafarzadeh S. The Effect of Vehicle Noise on Hearing Thresholds in Heavy Vehicle Drivers. ISMJ. 2019;21(6):472-80. https://ismj.bpums.ac.ir/article-1-984-en.html

22. Majumder J, Mehta C, Sen D. Excess risk estimates of hearing impairment of Indian professional drivers. International Journal of Industrial Ergonomics. 2009;39(1):234-8.

23. Esmaeili R, Aghapanah H, Ghasemian H, Ashouri M, Nakhaei pour M, Alboghobeish A, et al. Hearing loss prediction equation for Iranian truck drivers using neural network algorithm. WORK. 2024:10519815241295943.

https://doi.org/10.1177/10519815241295943

24. Bruno PS, Marcos QR, Amanda C, Paulo ZH. Annoyance evaluation and the effect of noise on the health of bus drivers. Noise and health. 2013;15(66):301.

https://doi.org/10.4103/1463-1741.116561

25. Manar MK, Singh SK, Bajpai PK, Verma V, Shukla SP, Singh NK, et al. Statistical estimation of noise induced hearing loss among the drivers in one of the most polluted cities of India. Scientific Reports. 2024;14(1):7058.

https://doi.org/10.1038/s41598-024-55906-9

26. Jafari S, Ansari H, Raee T, Mohammadian U, Hajizadeh R, Fazli B. Survey of Noise-Induced Hearing Loss among Fereidonkener Taxi Drivers in 1392. Journal of Health. 2016;7(1):51-7.

https://doi.org/10.1038/s41598-024-55906-9

27. Golbabaei Pasandi H, Sepideh M, Seyedeh ST, Shayesteh J, Mina S, and Hossein Ebrahimi M. Investigating the prevalence of hearing loss and its related factors in professional drivers in Shahroud city, Iran. International Journal of Occupational Safety and Ergonomics. 2022;28(4):1994-9.

https://doi.org/10.1080/10803548.2021.194315