

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 تربت حیدریه، تربت حیدریه، ایران

تاریخ دریافت:	چکیده
۱۴۰۳/۱۱/۱۸	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.
تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۳/۱۸	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 تست های شنوایی سنجی رانندگان ثبت شد و داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۵ و آزمون‌های تی مستقل، تی زوجی، ضریب همبستگی و رگرسیون خطی تحلیل شدند.
کلیدواژه‌ها: افت شنوایی، ادیومتری، رانندگان، صدا	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 ($P > 0.05$).
تمامی حقوق نشر برای دانشگاه علوم پزشکی تربت حیدریه محفوظ است.	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.

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 می‌باشد 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 می‌شود بدون اینکه خود فرد متوجه این فرایند گردد (۴). افت شنوایی شغلی در رده بندی شایع ترین بیماری های شغلی در ردیف یک تا سه قرار می‌گیرد، بر اساس برآورد سازمان بهداشت جهانی حدود ۳۶۰ 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 (۵). 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 می‌شود و شیوع یک طرفه در این مدت به میزان ۴/۸ میلیون نفر یا ۲۰/۳ درصد برآورد شده است (۶)؛ 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).

صداهاى متعددى به سیستم شنوایی می‌توانند آسیب برسانند که بیشتر شامل صداهاى شغلی (صدای کارخانه ها و

کارگاهها)، صداهاى شهری (صدای وسایل نقلیه) و صداهاى تفریحی (شرکت در کنسرت‌هایی 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 می‌باشد. این بیماری معمولاً در مواجهه مزمن ۱۰ تا ۱۵ ساله با صدا اتفاق می‌افتد و عمدتاً از فرکانس ۴۰۰۰ 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 می‌یابد. قرار گرفتن طولانی مدت در معرض صداهاى 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 می‌دهد (۱۳). مواجهه با صدای بیشتر از ۸۵ دسی بل فشار خون سیستولی و دیاستولی را افزایش می‌دهد، مکانیسم این ارتباط به خوبی مشخص نیست، به نظر می‌رسد سطوح بالای صدا به ترشح آدرنالین و انقباض عروق محیطی و در نتیجه افزایش فشار خون به دلیل افزایش استرس منجر می‌شود. این احتمال وجود دارد که افزایش طولانی مدت فشار خون ناشی از صدا به فشار خون مزمن و بالا منجر می‌شود (۱۴).

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 می‌تواند میزان مواجهه با صدا

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 پرونده های شغلی آستانه شنوایی افراد بر اساس هدایت هوایی در هر گوش به روش تن خالص (PTA¹) و در فرکانسهای ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰، ۴۰۰۰، ۶۰۰۰، ۸۰۰۰ 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 گوش ها 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 دسی بل 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، NIHL_t نشان دهنده افت شنوایی دائم کلی هر دو گوش بر حسب دسی بل، NIHL_b نشان دهنده افت شنوایی دائم گوش بهتر بر حسب دسی بل و NIHL_p 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

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.

روش ها

مطالعه حاضر یک پژوهش تحلیلی- مقطعی گذشته نگر (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 نظر گرفتن سطح معنی داری پنج درصد و توان آزمون ۸۰ درصد، به طور کلی حجم نمونه به میزان ۱۰۱ نمونه تعیین گردید. از بین پرونده های 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 و آنتی بیوتیک ذکر شده در پرونده معاینات شغلی، سابقه بیماریهای خاص مثل مننژیت، اوریون و سرخک و افت شنوایی ناشی از

¹ Pure tone audiometry

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.

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

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

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

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 ۴ 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.

بر اساس آزمون ضریب همبستگی پیرسون، در رانندگان باربری افت شنوایی با سن، شاخص توده بدن (BMI^2) 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

²Body mass index

جدول ۲. مقایسه آستانه شنوایی در فرکانس های مختلف

گوش	نوع فعالیت	سال	فرکانس				
			۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۳۰۰۰	۴۰۰۰
راست	تربری	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
	مسافری	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	تربری	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
	مسافری	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	مسافری
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 ماشین های باربری و مسافری 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 سیستمیک رانندگان باربری ($P=۰/۰۰۱$) و مسافری ($P=۰/۰۰۵$) و فشار خون دیاستولیک

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

P-value	t	سال ۱۴۰۲		P-value	t	سال ۱۳۹۷		متغیر	
		مسافری	باربری			مسافری	باربری		
۰/۸۵	۰/۱۸	۱۵/۷۳ ± ۵/۷۰	۱۵/۹۹ ± ۵/۹۸	۰/۲۷	۱/۱۰	۱۰/۷۳ ± ۳/۷۵	۱۱/۹۱ ± ۴/۵۶	چپ	افت شنوایی
۰/۸۴	۰/۱۹	۱۵/۹۶ ± ۵/۹۲	۱۶/۲۵ ± ۵/۹۱	۰/۴۳	۰/۷۸	۱۰/۷۳ ± ۳/۶۷	۱۱/۸۹ ± ۶/۶۶	راست	ناشی از
۰/۹۱	-۰/۱۰	۱۴/۹۴ ± ۴/۹۷	۱۴/۸۲ ± ۴/۶۳	۰/۴۸	۰/۷۰	۱۰/۱۷ ± ۳/۴۹	۱۰/۹۰ ± ۴/۵۲	افت کلی	صدا (NIHL)

برجسته‌تر است و نتایج آزمون تی زوجی نشان‌دهنده تفاوت‌های معنی‌دار آماری در سطح ۰/۰۵ است، که به‌طور خاص در فرکانس‌های بالاتر (۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز) مشهود است. این یافته با مطالعه قطبی و همکاران (۲۰۲۴) همخوانی دارد که نشان داد افت شنوایی در فرکانس‌های بالا (۶۰۰۰ 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 (۲۰۲۵) 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 معنی‌داری 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 ۴ نشان می‌دهد که بین افت شنوایی کلی در دو گروه رانندگان مسافری و باربری پس از گذشت ۵ سال تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. بررسی مقادیر t و P-value در هر دو گروه برای افت شنوایی ناشی از صدا (NIHL)

رانندگان باربری ($P=0/04$) وجود دارد. این یافته‌ها با نتایج مطالعه بیگانه و همکاران (۱۳۹۷) همخوانی داشت (۱۷) و با نتایج مطالعه موندال و همکاران (۲۰۱۴) همخوانی نداشت. موندال و همکاران در مطالعه ای مقطعی نشان دادند فشار خون سیستولیک و دیاستولیک در دو گروه رانندگان اتوبوس و کامیون اختلاف معنی‌داری نداشت (۱۸). این تفاوت یافته‌ها 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 ۱۴۰۲ (جدول ۴) نشان داد میزان افت شنوایی کلی رانندگان باربری بین سال‌های ۱۳۹۷ و ۱۴۰۲ اختلاف معنی‌داری دارد، همچنین میزان افت شنوایی کلی رانندگان مسافری اختلاف معنی‌داری داشت. در گروه رانندگان باربری، میزان افت شنوایی کلی از $10/90 \pm 4/52$ در سال ۱۳۹۷ به $14/82 \pm 4/63$ در سال ۱۴۰۲ افزایش یافته است، و در گروه مسافری این افزایش از $10/17 \pm 3/49$ در سال ۱۳۹۷ به $14/94 \pm 4/97$ در سال ۱۴۰۲ 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 ۵ سال گذشته است. همچنین مقایسه میانگین‌های آستانه شنوایی در فرکانس‌های مختلف (۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ و ۴۰۰۰ 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 ۱۴۰۲ نسبت به ۱۳۹۷ افزایش یافته است. این افزایش در میزان آستانه شنوایی در گوش راست

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

همسو با نتایج مطالعه ما، یافته‌های مطالعه پورشفیع و همکاران در سال ۱۳۹۷ تفاوت معنی‌داری بین آستانه شنوایی رانندگان درون شهری و برون شهری مشاهده نشد (۲۲). در مقایسه با ماشین‌های اتوبوس‌های برون شهری، در مطالعه‌ای 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 $5/16 \pm 12/03$ و $12/7 \pm 10/61$ دسی بل تعیین شد (۲۶). 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

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 موندال و همکاران، میانگین تراز فشار صوت داخل کابین کامیون بیشتر از اتوبوس بود و افت شنوایی بین رانندگان اتوبوس و کامیون تفاوت معنی‌داری داشت ($P < 0/01$) (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 معنی‌داری از کارکنان اداری بیشتر است (۱۵)؛ مطالعه اسمایی و همکاران (۲۰۲۴) 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 برونو و همکاران در سال ۲۰۱۳، تراز فشار معادل صوتی در ۸۰ اتوبوس مورد ارزیابی قرار گرفت و به نظر می‌رسد با توجه به این یافته و استفاده از اتوبوس‌های نوین در خطوط ناوگان عمومی بین شهری، پایین بودن میزان افت شنوایی در بین رانندگان اتوبوس‌های مسافربری در مطالعه ما قابل انتظار بود (۲۴). مطالعه مانار و همکاران (۲۰۲۴) نشان داد که مواجهه جمعی با صدا رابطه خطی با افت شنوایی دارد و با افزایش دوز صدا، میزان افت شنوایی افزایش می‌یابد (۲۵). این

³ Cumulative Noise Exposure

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 آموزش‌های 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 تجزیه و تحلیل و تفسیر داده‌ها: همه نویسندگان
- (۲) تهیه پیش‌نویس مقاله یا بازبینی آن جهت تدوین محتوای اندیشمندانه: همه نویسندگان
- (۳) تأیید نهایی دست‌نوشته پیش از ارسال به مجله: همه نویسندگان

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 (۲۰۲۴) 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 ماشین‌های سنگین و نیمه سنگین باربری و مسافربری برون‌شهری 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 ۱۴۰۲ نسبت به ۵ سال قبل یعنی سال ۱۳۹۷ به صورت معنی‌داری افزایش یافته بود؛ بنابراین با توجه به اینکه رانندگان

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 noise exposure. 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 of Ergonomics*. 2019;7(1):54-62.
<http://dx.doi.org/10.30699/jergon.7.1.54>
15. Nandi S, Dhatrik 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>

Investigating the hearing threshold changes among heavy machinery drivers from 2018 to 2023

Ali Ansari Moghadam¹, Mohsen Gorgani¹, Marzieh Mahmudimanesh³, Gholamheidar Teimori-Boghsani⁴,
Khadijeh Ghaysar Koushki¹

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: khadijeqysarkoushki@gmail.com

Submitted: 6 February 2025

Accepted: 8 June 2025

Abstract

Background & Aim: Drivers of light, medium and heavy vehicles constitute an occupational group that is highly exposed to noise. The present study aimed to investigate the changes in hearing thresholds due to exposure to noise and to determine the level of hearing loss in drivers of intercity vehicles.

Methods: This descriptive-analytical study examined occupational health records of truck and passenger vehicle drivers in Esfarayen City from 2018 to 2023. In this study, 101 intercity drivers who had audiometry records in these two years were randomly selected. The audiometry tests of drivers were recorded and data were analyzed by means of SPSS software version 25 using Independent t-test, paired t-test, correlation coefficient, and linear regression.

Results: The findings showed that hearing loss in truck drivers was significantly associated with demographic factors such as age, BMI, and systolic blood pressure. Also, the comparison of hearing loss in 2018 and 2023 showed that hearing loss increased in both truck and passenger driver groups after five years, however, no significant difference was observed in overall hearing loss between the two groups.

Conclusion: The results of the study showed that the average hearing loss of the drivers is at a desirable level. Although hearing loss has increased significantly in 2023 compared to 2018, periodic monitoring of hearing health and training in the prevention of hearing damage are essential for drivers.

Keywords:

Hearing loss,
audiometry, drivers,
Noise

How to Cite this Article: Ansari Moghadam A, Gorgani M, Mahmoudi Manesh M, Teimori-Boghsani G, Ghaysar Koushki K. Investigating the hearing threshold changes among heavy machinery drivers from 2018 to 2023. Journal of Torbat Heydariyeh University of Medical Sciences. 2025;13(1):59-69.