Assessment of hearing state in heavy and semi-heavy vehicle drivers

Marziyeh Moallemi[1*]. Fahimeh Hajiabolhassan[2]

1. MSc, Audiology Unit of Parc Clinic, Shahin shahr, Esfahan, Iran. (Corresponding author) marziyehmoallemi@yahoo.com
2. Department of Audiology, Faculty of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran.

Article received on: 2013.9.27 Article accepted on: 2013.11.21

ABSTRACT

Background and Aim: Safe driving depends on the driver's ability to receive messages from the environment, and adjust to them. Drivers obtain useful information about the environment by means of audition. So assessment of hearing state in drivers because of frequent exposure to road and car noise is an important issue.

Materials and Methods: This study was conducted on 320 heavy and semi-heavy vehicle drivers in Isfahan city .Mean age and duration of professional driving of the drivers were 40.44±9.69 and 15.31±8.94 years, respectively. Participants underwent otoscopy and pure tone audiometry in conventional octave and half-octave 3 and 6 kHz frequencies. Data were analyzedbypaired-t and Pearson correlation tests via SPSS 11.5 software.

Results: Among participants 174 subjects indicated some degrees of hearing loss (mild to profound). Comparison of threshold means between two ears showed significant differences at 3 to 8 kHz frequencies ($P< 0.05$). The thresholds were worse in the left ear.

Conclusion: Continuous exposure to noise pollution related to road and heavy vehicles may cause significant hearing loss in drivers at 4 kHz frequency and adjacent frequencies .So, there is a requirement for regular hearing evaluations, offering preventative strategies and some lifestyle changes in this profession.

Keywords: Drivers, Noise induced hearing loss, Hearing assessment

Cite this article as: Marziyeh Moallemi. Fahimeh Hajiabolhassan. Assessment of hearing state in heavy and semi-heavy vehicle drivers**.** J Rehab Med. 2014; 2(4): 31-36.

Archive of SID

www.SID.ir

بررسی وضعیت شنوایی رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین

مرضیه معلمی*[1] ، فهیمه حاجی ابوالحسن [2]

[1] کارشناس ارشد شنوایی شناسی
[2] کارشناس ارشد شنوایی شناسی. مربی. عضو هیئت علمی دانشکده توانبخشی دانشگاه علوم پزشکی تهران. تهران. ایران.

چکیده

مقدمه

رانندگی ایمن مستلزم توانایی راننده برای دریافت پیام ها از محیط و تطابق با آنهاست. رانندگان اطلاعات مهمی را از طریق حس شنوایی از محیط به دست می آورند. از این رو بررسی وضعیت شنوایی رانندگان با توجه به مواجهه ی مکرر آنها با نویز جاده و ماشین از اهمیت زیادی برخوردار است.

مواد و روش‌ها

این مطالعه بر روی ۳۲۰ نفر از رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین در شهر اصفهان انجام شد. میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۹/۶۹ ± ۴۰/۴۴ سال و میانگین سابقه کاری شان ۸/۳۹۴± ۱۵/۳۱ سال بود. معاینه اتوسکوپی و ادیومتری تون خالص در فرکانسهای اکتاوی مرسوم و نیم اکتاوی ۳ و ۶ کیلو هرتز انجام شد. داده ها توسط نرم افزار SPSS۱۱/۵ و با استفاده از روش های آماری Paired T-test و همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته‌ها

از بین افراد مورد مطالعه ۱۷۴ نفر درجاتی از کم شنوایی (خفیف تا عمیق) را نشان دادند. مقایسه میانگین آستانه های شنوایی بین دو گوش در فرکانسهای ۳ تا ۸ کیلو هرتز تفاوت معنی داری را نشان داد. ($p< ۰/۰۵$) به این صورت که کاهش شنوایی بیشتری در گوش چپ ثبت گردید.

نتیجه گیری

مواجه مداوم با آلودگی صوتی مربوط به نویز جاده ها و وسایل نقلیه سنگین منجر به ایجاد کاهش شنوایی قابل توجه رانندگان در فرکانس ۴ کیلو هرتز و فرکانسهای اطراف آن می گردد. این موضوع نیاز برای معاینات شنوایی منظم، ارائه راهکارهای پیشگیرانه و ایجاد تغییراتی در سبک زندگی این گروه شغلی را مطرح می سازد.

کلمات کلیدی

رانندگان، کاهش شنوایی ناشی از نویز، ارزیابی شنوایی

*** دریافت مقاله ۱۳۹۲/۶/۲۱ پذیرش مقاله ۱۳۹۲/۸/۳۰ ***

نویسندهٔ مسؤل: **مرضیه معلمی. اصفهان، شاهین شهر، واحد شنوایی شناسی، درمانگاه پارس شاهین شهر.**
تلفن : ۰۳۱۲-۵۲۷۸۴۷۰

آدرس الکترونیکی: marziyehmoallemi@yahoo.com

Archive of SID

www.SID.ir

مقدمه

امروزه نویز یک خطر شغلی مهم محسوب می شود. کاهش شنوایی ناشی از نویز یا (NIHL = noise-induced hearing loss) یک نقص شنوایی حسی عصبی برگشت ناپذیر است که به علت مواجهه طولانی مدت با نویز ایجاد می گردد. رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین نیز به سبب پیمودن مسافتهای طولانی و حضور مداوم در محیط نویزی جاده در معرض این گونه کاهش شنوایی می باشند [۱-۳]. حتی کاهش شنوایی خفیف دشواری هایی در شنیدن گفتار در نویز زمینه، شناسایی صداها و مکان یابی منابع صوتی به همراه دارد و می تواند خطراتی برای رانندگان به همراه داشته باشد [۴]. رانندگی ایمن مستلزم توانایی راننده برای دریافت پیام های محیطی از طریق حواس مختلف از جمله شنوایی و تفسیر و تطابق با آنهاست. از این رو شنوایی بر ارتباطات موثر راننده تأثیرگذار خواهد بود. به عنوان مثال راننده می بایست قادر به شنیدن صدای نزدیک شدن ماشینی که از پشت سر درحال نزدیک شدن است باشد. همچنین اگر راننده بتواند صداهای ناشی از نقص موتور یا تایرها یا دیگر قسمتهای ماشین را بشنود با تشخیص و ردیابی به موقع نقص احتمالی از آسیب ها و پیش آمدهای خیلی وسیع مانند وقوع تصادف جلوگیری می کند [۵].

داده های پراکنده ای در مورد وضعیت شنوایی رانندگان در ایران و جهان وجود دارد. اما لزوم بررسی های بیشتر در این زمینه با توجه به مواجه ی مکرر رانندگان با نویز جاده و ماشین واثرات ثانویه نقص شنوایی برایمنی رانندگی از اهمیت زیادی برخوردار است. از این رو تحقیق حاضر با هدف بررسی وضعیت شنوایی رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین انجام گردیده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی- تحلیلی از بین رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین که در طی سال ۱۳۹۰ به مرکز طب کار نوید سلامت شهر اصفهان مراجعه کرده بودند ۳۲۰ نفر به عنوان نمونه انتخاب شدند. حجم نمونه پس از انجام مطالعه ای پایلوت بر روی ۳۰ نفر از رانندگان انجام شد. بدین ترتیب که پس از محاسبه ی آماره های مربوط به این ۳۰ نمونه از جمله میانگین و واریانس آستانه های آنها در هر فرکانس و در هر گوش و استفاده از فرمول مربوط به تعیین حجم نمونه در مطالعات توصیفی

$$n = \frac{z^2 s^2}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

تعداد ۱۶ حجم نمونه به دست آمد که مانگین این ۱۶ حجم نمونه عدد ۳۲۰ را برای حجم نمونه نهایی مطالعه حاصل کرد. عدم سابقه بیماریهای گوش و کم شنوایی های زمینه ای، عدم سابقه اشتغال در محیط های پر سرو صدا یا مواجهه با انفجارهای ناگهانی یا انفجارهایی در طی جنگ شرط لازم برای ورود افراد به مطالعه بود. میانگین سنی افراد مورد مطالعه ۹/۶۹ ± ۴۰/۴۴ سال و میانگین سابقه کاری شان۸/۹۴± ۱۵/۳۱ سال بود. معاینه اتوسکوپی و ادیومتری تون خالص با استفاده از دستگاه ادیومتر دو کاناله مدل amplivox Ltd 210 به روش هوایی و استخوانی در فرکانسهای اکتاوی مرسوم (۸۰۰۰،۴۰۰۰،۲۰۰۰،۱۰۰۰،۵۰۰،۲۵۰ هرتز) و نیم اکتاوی ۳۰۰۰ و ۶۰۰۰ هرتز انجام شد. آستانه ی شنوایی بین ۰ تا ۲۵dB(HL) در محدوده ی هنجار قرار می گرفت [۷].اگر آستانه شنوایی در هر یک از فرکانسهای آزمایشی بیشتر از ۲۵ دسی بل می بود فرد در آن فرکانس دچار کم شنوایی در نظر گرفته می شد. در واقع تعیین کم شنوایی در هر فرکانس به طور جداگانه مورد توجه قرار گرفت. براساس آستانه تون خالص در فرکانس های مورد آزمایش، میزان کم شنوایی به طبقات خفیف (آستانه بین ۲۶ تا ۴۰ دسی بل)، متوسط (آستانه بین ۴۱ تا ۵۵ دسی بل)، متوسط رو به شدید (آستانه بین ۵۶ تا ۷۰ دسی بل) و شدید (آستانه بالای ۷۰ دسی بل) تقسیم بندی گردید. داده های به دست آمده توسط نرم افزار SPSS 11.5 و با استفاده از روشهای آماری Paired T-test و همبستگی پیرسون مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

یافته ها

از بین افراد مورد مطالعه ۱۷۴ نفر درجاتی از کم شنوایی (خفیف تا شدید) را به صورت یک یا دو طرفه نشان دادند. بیشترین موارد کم شنوایی مربوط به کم شنوایی خفیف بود (۷۸ نفر در گوش چپ و ۹۰ نفر در گوش راست). پس از آن کم شنوایی متوسط (۳۱ نفر در گوش راست و ۴۶ نفر در گوش چپ) قرار داشت. کمترین موارد هم مربوط به کاهش شنوایی متوسط رو به شدید (۹ نفر در گوش راست و ۸ نفر در گوش چپ) و کاهش شنوایی شدید (۲ نفر در گوش راست و ۴ نفر در گوش چپ) بود. به طور میانگین بیشترین میزان کاهش شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز و در گوش چپ دیده شد (جدول ۱). مقایسه میانگین آستانه های شنوایی بین دو گوش در فرکانسهای ۳ تا ۸ کیلو هرتز تفاوت آماری معنی داری را نشان داد ($P < ۰/۰۵$). به این صورت که افت بیشتری در گوش چپ ثبت گردید. اما مقایسه میانگین آستانه ها در فرکانسهای ۲۵۰ تا ۲۰۰۰ هرتز تفاوت معنی دار آماری بین دو گوش نشان نداد($P > ۰/۰۵$) (جدول ۲). با استفاده از آزمون پیرسون همبستگی مثبت بین سن رانندگان و سابقه کار رانندگی آنها مشاهده گردید. با افزایش سن و بالطبع سابقه کار رانندگی میزان افت شنوایی در فرکانسهای ۸-۲ کیلو هرتز در هر دو گوش بیشتر می گردید.

Archive of SID
www.SID.ir

جدول۱. میانگین آستانه شنوایی افراد مورد مطالعه در فرکانس های مختلف به تفکیک دو گوش(n=۳۲۰)

فرکانس	محدوده	حداقل	حداکثر	میانگین	انحراف معیار
۲۵۰ راست	۳۵/۰۰	۲۰/۰۰	۵۵/۰۰	۲۰/۳۴	۲/۶۰
۲۵۰ چپ	۴۰/۰۰	۲۰/۰۰	۶۰/۰۰	۲۰/۲۹	۲/۶۲
۵۰۰ راست	۴۵/۰۰	۲۰/۰۰	۶۵/۰۰	۲۰/۳۹	۲/۹۵
۵۰۰ چپ	۴۰/۰۰	۲۰/۰۰	۶۰/۰۰	۲۰/۳۱	۲/۷۵
۱۰۰۰ راست	۵۰/۰۰	۱۵/۰۰	۶۵/۰۰	۲۰/۳۷	۳/۰۱
۱۰۰۰ چپ	۴۵/۰۰	۲۰/۰۰	۶۵/۰۰	۲۰/۳۹	۳/۲۰
۲۰۰۰ راست	۴۵/۰۰	۱۵/۰۰	۶۰/۰۰	۲۰/۷۹	۳/۷۲
۲۰۰۰ چپ	۴۵/۰۰	۲۰/۰۰	۶۵/۰۰	۲۱/۱۷	۴/۹۷
۳۰۰۰ راست	۵۰/۰۰	۲۰/۰۰	۷۰/۰۰	۲۳/۰۹	۸/۱۶
۳۰۰۰ چپ	۵۵/۰۰	۲۰/۰۰	۷۵/۰۰	۲۴/۳۷	۹/۷۴
۴۰۰۰ راست	۷۵/۰۰	۱۵/۰۰	۹۰/۰۰	۲۶/۶۲	۱۱/۶۴
۴۰۰۰ چپ	۷۰/۰۰	۲۰/۰۰	۹۰/۰۰	۲۹/۰۹	۱۳/۶۰
۶۰۰۰ راست	۷۵/۰۰	۱۵/۰۰	۹۰/۰۰	۲۶/۶۲	۱۲/۸۳
۶۰۰۰ چپ	۷۵/۰۰	۲۰/۰۰	۹۵/۰۰	۲۸/۵۷	۱۴/۳۴
۸۰۰۰ راست	۷۵/۰۰	۲۰/۰۰	۹۵/۰۰	۲۸/۶۰	۱۳/۰۴
۸۰۰۰ چپ	۸۰/۰۰	۲۰/۰۰	۱۰۰/۰۰	۲۷/۴۸	۱۴/۵۸

جدول ۲. مقایسه میانگین آستانه های شنوایی بین دو گوش در افراد مورد مطالعه با استفاده از آزمون Paired-t (n=۳۲۰)

فرکانس (هرتز)	حدود اطمینان ۹۵٪		P- value
	حد پایین	حد بالا	
۲۵۰ راست	-۰/۳۴	۰/۴۴	۰/۸۱
۲۵۰ چپ			
۵۰۰ راست	-۰/۳۵	۰/۵۱	۰/۷۲
۵۰۰ چپ			
۱۰۰۰ راست	-۰/۴۹	۰/۴۶	۰/۹۴
۱۰۰۰ چپ			
۲۰۰۰ راست	-۰/۹۵	۰/۲۰	۰/۲۰
۲۰۰۰ چپ			
۳۰۰۰ راست	-۲/۱	-۰/۳۹	۰/۰۰۵
۳۰۰۰ چپ			
۴۰۰۰ راست	-۳/۸۱	-۱/۱۲	۰/۰۰
۴۰۰۰ چپ			
۶۰۰۰ راست	-۳/۲۷	-۰/۶۳	۰/۰۰۴
۶۰۰۰ چپ			
۸۰۰۰ راست	-۳/۱۰	-۰/۶۴	۰/۰۰۳
۸۰۰۰ چپ			

Archive of SID

www.SID.ir

بحث

مطابق با نتایج به دست آمده در پژوهش حاضر بیش از نیمی از رانندگان شرکت کننده در این مطالعه درجاتی از کم شنوایی را نشان دادند. بیشترین افت شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز دیده شد. پس از آن به ترتیب فرکانس های ۸۰۰۰، ۶۰۰۰ و ۳۰۰۰ هرتز بیشترین مقادیر کاهش شنوایی را نشان دادند. این نتیجه تقریباً مانند مطالعات مشابه انجام شده است. به عنوان مثال برجیس و همکاران مطالعه ای را بر روی ۳۸۴ راننده وسایل نقلیه سنگین انجام دادند و آستانه های بالاتری را در گوش چپ آن ها گزارش کردند [۶]. جانقربانی و همکاران نیز مطالعه ای مشابه را بر روی تعداد بیشتری از رانندگان انواع وسایل نقلیه انجام دادند و شیوع ۱۸ درصدی NIHL را در بین آنها مطرح نمودند [۴].

کریمی و همکاران وضعیت شنوایی ۵۰۰ راننده کامیون را مورد بررسی قرار دادند. نتایج نشان داد که شرایط کاری رانندگان کامیون ها ممکن است تأثیر مخرب روی آستانه های شنوایی در همه فرکانسها به خصوص فرکانس ۴۰۰۰ هرتز داشته باشد [۷]. در سطح دنیا نیز مطالعات مشابهی انجام شده است. در مطالعه ای در لهستان وضعیت شنوایی رانندگان تراکتور که در مزرعه کار میکردند مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ۵۶٪ رانندگان کاهش شنوایی بیشتری را در فرکانسهای بالاتر (۶-۳ کیلوهرتز) داشتند. همبستگی بین سابقه کاری و میزان کاهش شنوایی نشان داده شد [۸]. در پژوهشی در هندوستان شنوایی رانندگان وسایل نقلیه که در معرض نویز شدید بودند بررسی گردید. ۸۹ درصد رانندگان درجاتی از کم شنوایی را نشان دادند [۹] . در مطالعه ی دیگری در هندوستان شنوایی ۵۰ نفر از کشاورزانی که با تراکتور در زمین زراعی کار می کردند با شنوایی ۵۰ نفر از کشاورزانی که از تراکتور استفاده نمی کردند مقایسه شد. بررسی ادیوگرامهای هر دو گروه کاهش شنوایی بیشتری را در گروه کشاورزانی که راننده تراکتور بودند نشان داد [۱۰]. در سه تحقیق در برزیل بررسی شنوایی شماری از رانندگان اتوبوس شیوع قابل توجه NIHL را در بین آنها نشان داد. در این مطالعات، رانندگان دچار NIHL در کنار آسیب حسی، شواهدی دال بر آسیب بخش عصبی سیستم شنوایی را هم نشان دادند [۱۱-۱۳]. اما در مطالعه ی دیگری که در نروژ انجام شد میزان بالاتری از کم شنوایی میان رانندگان قطار و سوزنبانانی که در معرض سر و صدای راه آهن بودند در مقایسه با کارگرانی که با نویز مواجهه نداشتند دیده نشد. شاید دلیل نتیجه مذکور، شرایط کاری ایده آل رانندگان مورد مطالعه در تحقیق بالا باشد. به طوری که این حالت در سایر کشورها با شرایط کاری متفاوت برای رانندگان قطار و سطوح بالاتر مواجهه نویز قطعاً متفاوت خواهد بود[۱۴].

کاهش شنوایی در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز نوعاً بیانگر افت شنوایی ناشی از نویز یا NIHL می باشد به نظر می رسد این عارضه در رانندگان مربوط به افزایش میزان سطوح مخاطره آمیز مواجهه با نویز ترافیک و جاده باشد [۱۵]. در واقع رانندگی وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین می تواند یک ریسک فاکتور اصلی برای NIHL باشد [۵].

معمولاً اولین نشانه ی NIHL بروز کاهش شنوایی در محدوده ی فرکانسی ۳۰۰۰ تا ۶۰۰۰ هرتز با بیشترین کاهش در اطراف ۴۰۰۰ هرتز است. مواجهه اضافی با نویز منجر به کاهش شنوایی در فرکانس های بالا و پایین تر این فرکانس ها می گردد [۵]. مکانیزم کاهش شنوایی ناشی از نویز شامل تخریب سلولهای موئی در ارگان کرتی درون حلزون گوش داخلی است. مواجهه طولانی مدت با نویز بلند به طور اصلی به سلولهای موئی که مسئول اصوات فرکانس بالا هستند آسیب می زند [۱۵] .

همچنین نتایج مطالعه ای زوال توانایی های پردازش زمانی و درک گفتار را در رانندگان و افرادی که با نویز شغلی مواجه بودند علی رغم شنوایی نرمال آن ها، نشان داد. بنابراین یکی از آثار مخرب نویز شغلی ایجاد اعوجاجات عمده در پردازش نشانه های زمانی فوق آستانه ای است که می تواند به دشواری شنیدن در شرایط شنوایی زیان آور اضافه گردد[۱۶].

در پژوهش حاضر مطابق با مطالعات مشابه بین سن و سابقه کار رانندگی همبستگی مثبت دیده شد. از این رو احتمالاً افزایش آستانه ها در رانندگان مسن تر تحت تأثیر سابقه کار رانندگی بیشتر آنها بوده است. مطالعات نشان داده اند تجربه کاری به عنوان یک متغیر مستقل اثر معنی داری روی افزایش آستانه های شنوایی رانندگان کامیون به خصوص در فرکانس های بالا دارد [۴،۱۲و۷]. دیگر یافته مهم پژوهش حاضر که با یافته های پژوهش های مشابه همخوانی دارد، بدتر بودن آستانه های شنوایی در گوش چپ نسبت به گوش راست در اکثر فرکانس های مورد آزمایش بود. این یافته احتمالاً حاکی از نزدیک بودن گوش چپ به پنجره ی سمت راننده است که اغلب به منظور تهویه هوا باز است و باعث ورود نویز به کابین کامیون می گردد[۶،۷ و۴].

با توجه به اهمیت حفاظت رانندگان از پیامدهای آسیب زای نویز برای شنوایی، لزوم اجرای برنامه های آموزش بهداشت و ارزیابی های پزشکی دوره ای برای رانندگان ضروری به نظر می رسد. همچنین انجام برخی مداخلات مانند تأسیس بهتر جاده ها، کوشش برای کاهش سطح نویز وسایل نقلیه و کاهش تعداد ساعات کاری رانندگان مورد نیاز است[۵و۷]. علاوه بر لزوم استفاده از سمعک در رانندگان کم شنوا استفاده ازابزاری مانند آینه های کمکی و دستگاههای دارای هشدار بینایی جهت کمک به رانندگان برای غلبه بر معلولیتی که به علت نقص شنوایی ایجاد شده است توصیه می گردد[۱۷و۵].

Archive of SID

www.SID.ir

نکته مهم دیگر نیازبه ایجاد تغییراتی در سبک زندگی رانندگان است[۴]. به عنوان مثال ورزش و استفاده از رژیم های غذایی مناسب دو روش پیشنهادی برای کاهش آسیب شنوایی ناشی از نویز در رانندگان می باشد. تحقیقات نشان می دهند ورزش با افزایش گردش خون باعث می شود خون با ظرفیت اکسیژن بیشتری به گوش داخلی برسد و این موضوع موجب بهبود شنوایی می گردد[۱۵]. علاوه بر ورزش، رژیم غذایی نیز احتمالاً در تخفیف دادن اثرات مواجهه با نویز نقش دارد. محققان اعتقاد دارند که مواجهه با نویز بلند از طریق روندهای مربوط به رادیکال های آزاد می تواند به سلولهای موئی گوش داخلی آسیب بزند. آنتی اکسیدانهایی مانند ویتامین A,C و E و مواد معدنی مانند سلنیوم، منیزیم و روی از طریق کاهش استرس اکسیداتیو وابسته به نویز بدن را درمقابل آسیب ایجاد شده توسط رادیکال های آزاد حفظ می کنند [۱۸و۱۵]. از محدودیت های این مطالعه میتوان به عدم در نظر گرفتن دیگر عوامل مربوط به ایجاد کم شنوایی و دیابت و... بود.

نتیجه گیری

به طور کلی نتیجه این پژوهش نشان می دهد که رانندگان وسایل نقلیه سنگین و نیمه سنگین تحت تأثیر مواجهه مداوم با نویز جاده و ماشین در معرض ابتلا به کم شنوایی و به خصوص در گوش چپ هستند . ایجاد تغییراتی در سبک زندگی و ارائه برنامه های آموزشی بهداشتی حفاظت شنوایی می تواند موجب کاهش ابتلا به کم شنوایی و عوارض ناشی از آن در بین رانندگان گردد.

تشکر و قدردانی

بدینوسیله از سرکار خانم ژاله شیرانی کارشناس بهداشت حرفه ای شرکت نوید سلامت طب به دلیل همکاری صمیمانه شان در روند اجرای این کار پژوهشی تشکر و قدردانی می گردد.

منابع

1. Rachiotis G, Alexopoulos Ch, Drivas S. Occupational exposure to noise, and hearing function among electro production workers. Auris Nasus Larynx. 2006; 33(4):381-5.
2. Riva MM, Marchetti FA, Giupponi V, Mosconi G. Could driving safety be compromised by noise exposure at work and noise-induced hearing loss? Traffic Inj Prev. 2008;9(5): 489-99.
3. Van den Heever DJ, Roets FJ. Noise exposure of truck drivers: a comparative study. Am Ind Hyg Assoc J. 1996;57(6): 564-6.
4. Janghorbani M, Sheikhi A, Pourabdian S. The Prevalence and Correlates of Hearing Loss in Drivers in Isfahan, Iran. Arch Iranian Med 2009; 12 (2): 128–134.[In Persian]
5. Thomas J. Songer, Ronald E. Lapprte, Catherine V. Pal mer, et al. hearing disorders and commercial motor vehichle drivers. Hearing 1. 1993. available at: www.fmcsa.dot.gov/documents/hearing1.
6. Berjis N, Soheilipoor S, Poorabdian S, Akbari Sh. Evaluating the Relative Frequency or Hearing Loss on Heavy Vehicles Drivers. Journal of Isfahan Medical School.2011;120(28): 1471-76.[In Persian]
7. Karimi A, Nasiri S, Khodaparast Kazerooni F, Oliaei M. Noise induced hearing loss risk assessment in truck drivers .Noise& Health. 2010; 46 (12):49-55. [In Persian]
8. Solecki L. Occupational hearing loss among selected farm tractor operators employed on large multiproduction farms in Poland.. Int J Occup Med Environ Health 1998;11(1): 69-80.
9. Patwardhan MS, Kolate MM, More TA. To assess effect of noise on hearing ability of bus drivers by audiometry.. Indian J Physiol Pharmacol 1991; 35(1): 35-8.
10. Kumar A, Mathur NN, Varghese M, Mohan D, Singh JK, Mahajan P. Effect of tractor driving on hearing loss in farmers in India. Am J Ind Med 2005; 47(4): 341-8.
11. Corrêa Filho HR, Costa LS, Hoehne EL, Pérez MA, Nascimento LC, de Moura EC. Noise-induced hearing loss and high blood pressure among city bus drivers. Rev Saúde Pública 2002; 36(6): 693-701.
12. Cordeiro R, Lima-Filho EC, Nascimento LC. Noise-induced hearing loss and its association with cumulative working time among urban bus workers. Cad Saude Publica1994; 10(2): 210-21.
13. Adriana Silveira Santos, Ney de Castro Júnior. Brainstem evoked response in bus drivers with noise-induced hearing loss. Braz J Otorhinolaryngol 2009; 75(5): 753-9.
14. A. Lie, M. Skogstad, T. S. Johnsen, B. Engdahl, and K. Tambs. Hearing status among Norwegian train drivers and train conductors. Occup Med (Lond). 2013 ; 63(8): 544–548.
15. Eileen Daniel. Noise and Hearing Loss: A Review. Journal of School Health 2007; 77 (5): 225-231.
16. U Ajith Kumar[1], Syed Ameenudin[2], AV Sangamanatha, Temporal and speech processing skills in normal hearing individuals exposed to occupational noise.Noise&Health 2012;58(14): 100-105.
17. Sheffield EG, Starling M, Schwab D J. Bringing text display digital radio to consumers with hearing loss. Deaf Stud Deaf Educ. 2011; 16(4): 537-52.
18. Chun-Ching Wu.Yi-Ho Young. Ten-year longitudinal study of the effect of impulse noise exposure from gunshot on inner ear function. Int J Audiol. 2009; 48(9):655-60.

www.SID.ir
Archive of SID