

تأثیر وزوز گوش بر توجه شنوایی تقسیم شده و انتخابی در کارگران در

معرض نویز شغلی

زهرا جعفری^{۱،۲} *ریحانه توفان^{۲،۳}مریم آقاملایی^{۲،۳}سعید اسدملایی^۴شادی رحیم زاده^{۲،۵}مهديه اسماعیلی^{۲،۵}

هدف: یکی از عوامل اصلی کم‌شنوایی و وزوز گوش نویز محیط کار است. در این مطالعه، تأثیر وزوز ناشی از نویز شغلی بر توجه شنوایی بررسی شد. روش: مطالعه حاضر روی ۴۲ کارگر مرد ۴۰ تا ۵۶ ساله که به سه گروه کم‌شنوای، کم‌شنوای مبتلا به وزوز گوش و دارای شنوایی هنجار تقسیم شده بودند انجام شد. دو گروه اول و دوم سابقه کار طولانی در محیط با نویز بیش از حد مجاز را داشتند و گروه سوم افراد شاهد همگن با شنوایی هنجار بودند. برای کلیه افراد، آزمون معاینه مختصر وضعیت شناختی (MMSE) و آزمون شنوایی دایکوتیک برگن در شرایط یکسان اجرا شد. یافته‌ها: در هر سه وضعیت توجهی (فقدان توجه، توجه به راست و توجه به چپ)، برتری گوش راست (REA) افراد مبتلا به وزوز و کم‌شنوایی کم‌تر از دو گروه دیگر و در وضعیت فقدان توجه، تفاوت گروه مبتلا به وزوز و کم‌شنوایی در مقایسه با گروه شاهد معنادار بود ($p < 0.047$). در آزمون MMSE نیز عملکرد افراد مبتلا به وزوز و کم‌شنوایی ضعیف‌تر از گروه شاهد بود ($p < 0.025$). نتیجه‌گیری: این مطالعه که در آن تأثیر وزوز گوش ناشی از نویز شغلی بر توانایی توجه شنوایی تقسیم شده و انتخابی بررسی شد نشان داد که به نظر می‌رسد وزوز گوش بر هر دو پردازش‌های پایین به بالا و بالا به پایین محرک‌های گفتاری اثر دارد.

واژه‌های کلیدی: کم‌شنوایی ناشی از نویز، وزوز گوش، توجه تقسیم شده، توجه انتخابی، پردازش پایین به بالا، پردازش بالا به پایین

- ۱- گروه علوم پایه توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۲- مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۳- گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران
- ۴- گروه شنوایی شناسی، دانشگاه علوم بهزیستی و توانبخشی
- ۵- گروه مدیریت توانبخشی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران

*نشانی تماس: بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، کوی نظام، دانشکده توانبخشی، گروه علوم پایه توانبخشی

رایانامه: Z_jafari@tums.ac.ir

Impact of Tinnitus on Divided and Selective Auditory Attention in Workers Exposed to Occupational Noise

Objective: Occupational noise is one of the major causes of hearing loss and tinnitus. In the present study, the effect of occupational noise-induced tinnitus on auditory attention was investigated. **Method:** A sample of 42 man, all workers, ages 40 to 56, participated in the study in three groups of workers with hearing loss, hearing loss and tinnitus, and normal hearing. Workers in two first groups had a long history of working in environments with excessive noise, and third group was matched control workers with normal hearing. For all subjects the Mini-Mental State Examination (MMSE) and the Bergen dichotic listening test were performed in identical conditions. **Results:** In all three conditions of attention, including non-forced, forced right, and forced left attentions, right ear advantage (REA) was lower in tinnitus and hearing loss group than the two other groups. The difference between the tinnitus and hearing loss groups and the control group was significant in the non-forced attention condition ($p < 0.047$). Furthermore, both groups had poorer result in the MSSE test compared to the control group ($p < 0.025$). **Conclusion:** Our study revealed effect of noise-induced tinnitus on selective and divided auditory attention. It seems that tinnitus is affects both both bottom-up and top-down processing of speech stimuli.

Keywords: Noise-induced hearing loss, tinnitus, divided attention, selective attention, top-down processing, bottom-up processing

Zahra Jafari*^{1,2}

Reyhaneh Tufan^{2,3}

Maryam Aghamollaei^{2,3}

Saeed Asad Malayeri⁴

Shadi Rahimzadeh^{2,5}

Mahdiyeh Esmaili^{2,5}

1- Department of Basic Sciences in Rehabilitation, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences

2- Rehabilitation Research Center (RRC), Tehran University of Medical Sciences

3-Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences

4- Department of Audiology, University of Social Welfare & Rehabilitation Sciences

5- Department of Rehabilitation Management, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences

*Corresponding Author:

Email: Z_jafari@tums.ac.ir

مقدمه

بالینسی یا نمونه‌گیری از افراد داوطلب آمار دقیقی در اختیار نمی‌گذارد، زیرا افراد جامعه در برآورد دقیق شیوع وزوز جایگاه خاصی دارند (روزیترا^۱، استونس^۲ و واکر^۱، ۲۰۰۶). بر اساس مطالعات جمعیت‌شناختی، شیوع وزوز بین ۱۳ تا ۱۸ درصد است (سیندهوسک^{۱۱} و همکاران، ۲۰۰۳).

نویز را با سطح شدت، طیف فرکانسی و دیرش آن می‌شناسند. از لحاظ آسیب‌شناختی، نویز به سلول‌های مویی، به ویژه سلول‌های مویی خارجی حلزون گوش (به دلیل تغییرات متابولیک با گسیخته‌گی فیزیکی از غشای قاعده‌ای)، آسیب می‌رساند. همچنین، احتمال بروز تغییرات بیوشیمیایی در حلزون و آسیب به عصب شنوایی و دستگاه شنوایی مرکزی وجود دارد (دیویس^{۱۲} و رافایی^{۱۳}، ۲۰۰۷). از سوی دیگر، نویز تأثیرات غیرشنوایی نیز دارد که از جمله می‌توان به تأثیر آن بر ظرفیت شناختی مانند قدرت توجه و حافظه، وضعیت ذهنی و سلامت عمومی اشاره کرد (لانگوت^{۱۴} و همکاران، ۲۰۰۷). سابقه اشاره منابع به چنین تأثیراتی به دهه ۱۹۳۰ میلادی برمی‌گردد (فورستین^{۱۵} و چیزین^{۱۶}، ۲۰۰۹).

بر اساس محدود مطالعات انجام شده، حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد کارگران محیط‌های صنعتی از وزوز دائمی ناشی از نویز (NIPT)^{۱۷} رنج می‌برند. مطالعه اکسلسون و بارناس روی ۴۰۰ فرد مبتلا به وزوز نیز نشان داد که ۳۳ درصد این افراد سابقه کار در محیط‌های صنعتی داشتند. در کل، در بروز وزوز دائمی ناشی از نویز در محیط‌های صنعتی تغییرپذیری عمده‌ای گزارش شده است (اکسلسون^{۱۸} و بارناس^{۱۹}، ۱۹۹۱).

به طور کلی نویز به هر نوع صدای ناخواسته گفته می‌شود و پدیده‌ای است که بر همه افراد تأثیر می‌گذارد. انسان‌ها در زندگی روزمره به طور مداوم در معرض نویز محیط قرار دارند. در محیط زندگی نیز منابع مختلفی از نویز وجود دارد که به میزان فعالیت و موقعیت فرد و ساعت روز وابسته است. کارخانه‌های صنعتی یکی از منابع مهم نویز محسوب می‌شوند. ماهیت نویزهای صنعتی به دلیل گستردگی منابع آنها پیچیده است. این نویزها می‌توانند منقطع یا کمابیش مداوم بوده و تغییرات شدتی زیادی داشته باشند (موزت^۱، ۲۰۰۷).

نویز صنعتی یا نویز محیط‌های کار^۲ یکی از علل عمده کم‌شنوایی و وزوز گوش^۳ است. کم‌شنوایی به کاهش حساسیت شنوایی در اثر نوعی اختلال شنوایی گفته می‌شود. کم‌شنوایی ناشی از نویز (NIHL)^۴ نوعی کم‌شنوایی حسی - عصبی دایمی در اثر قرار گرفتن در معرض سطوح بالای نویز یا ضربه صوتی است (استیج^۵، ۱۹۹۷). معمولاً شروع کار در محیط‌های صوتی آسیب‌زننده باعث کم‌شنوایی موقتی می‌شود که در صورت استمرار می‌تواند به آسیب شنوایی دایمی و تغییر دایمی آستانه‌های شنوایی بینجامد. این نوع کم‌شنوایی ممکن است با وزوز همراه باشد یا نباشد؛ اگرچه وزوز می‌تواند بدون کم‌شنوایی نیز مشاهده شود (ساتالوف^۶ و ساتالوف^۶، ۲۰۰۶). وزوز پدیده شایعی است که به درک صدا در غیاب محرک خارجی گفته می‌شود. افراد مبتلا ممکن است صدای وزوز را به صورت تون - خالص یا صدای مرکبی توصیف کنند که زیر و بمی بالا یا پایین دارد و غالباً کیفیت آن به صدای زنگ، وزوز، غرش، کلیک، هیس و مانند آنها شبیه است. همچنین ممکن است صدای وزوز به صورت پالسی یا ضربانی توصیف شود. صدای وزوز می‌تواند مداوم یا منقطع باشد، اما در هر صورت در محیط‌های ساکت و شب هنگام آزاردهنده‌تر است (احمد، سیدمن^۷، ۲۰۰۴). شیوع وزوز در بین افراد جامعه، آمار پراکنده‌ای دارد. از دیدگاه بررسی‌های جمعیت‌شناختی، سوگیری مطالعات به جمعیت‌های

- | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1- Muset | 10- Walker |
| 2- Industrial or occupational noise | 11- Sindhusake |
| 3- Tinnitus | 12- Davis |
| 4- Noise Induced Hearing Loss | 13- Rafeaie |
| 5- Stach | 14- Langguth |
| 6- Sataloff | 15- Feuerstein |
| 7- Seidman | 16- Chasin |
| 8- Rossiter | 17- Noise-induced permanent tinnitus |
| 9- Stevens | 18- Axelsson |
| | 19- Barrenas |

کردند. همراهی کم شنوایی و وزوز، احتمال تأثیر آسیب شنوایی محیطی بر توانایی استخراج اطلاعات از محرک‌های پیچیده را نیز مطرح کرده است. برای مثال، در مطالعه گرانیک^{۴۲}، کلبان^{۴۳} و ویز^{۴۴} در سال ۱۹۷۶، به ارتباط کم شنوایی و عملکرد افراد در آزمون‌های شناختی کلامی در آزمون هوش بزرگ سالان و کسلر اشاره شده است. در مطالعه اشنايدر^{۴۵}، دانمن^{۴۶} و پیکورا-فولر^{۴۷} (۲۰۰۲) نیز تغییرات ناشی از افزایش سن در امتیازات درک گفتار نیز پیامد کم شنوایی اعلام شده است. در ایران با وجود شیوع بالای وزوز به دلیل سال‌ها جنگ و حضور افراد در محیط‌های نظامی و همچنین عدم اجرای برنامه‌های پایش و کنترل نویز و حفاظت شنوایی در کارخانه‌ها و محیط‌های صنعتی، مطالعه‌ای روی تأثیرات غیرشنوایی نویز (برای مثال، تأثیر آن بر قابلیت‌های شناختی و توجهی) نشده است. در بیش‌تر مطالعات خارجی مشابه در این زمینه، از تمرین‌های بینایی مانند آزمون واژه‌های رنگی استروپ استفاده شده است. در این مطالعه، تأثیر کم شنوایی و وزوز بر توجه شنوایی، با استفاده از آزمون شنوایی دایکوتیک برگن^{۴۸}

وزوز مزمن می‌تواند با افسردگی (فولمر^۱ و شی^۲، ۲۰۰۴؛ سالونن^۳، جانسون^۴ و جوکاما^۵، ۲۰۰۷؛ اندرسون^۶، کالدو-سندستروم^۷، استورم^۸، استرومگن^۹، ۲۰۰۳)، اضطراب (آبوت^{۱۰} و همکاران، ۲۰۰۹؛ وستین^{۱۱}، هیز^{۱۲} و اندرسون، ۲۰۰۸)، بی‌خوابی (کرولین^{۱۳}، لانگوت^{۱۴}، گیسلر^{۱۵}، هاجاک، ۲۰۰۷؛ فولمر و گریست^{۱۶}، ۲۰۰۰؛ هبرت^{۱۷} و کریر^{۱۸}، ۲۰۰۷) و اختلال کارکردهای شناختی (روزیتیر و همکاران، ۲۰۰۶؛ استونس، واکر، بویر^{۱۸} و گالاگر^{۱۹}، ۲۰۰۷؛ هالام^{۲۰}، مک کنا^{۲۱} و شورلوک^{۲۲}، ۲۰۰۴) همراه باشد. حتی در برخی وزوزهای غیرقابل درمان، اقدام به خودکشی نیز گزارش شده است (ترنر^{۲۳}، ویندفور^{۲۴} و کاپور^{۲۵}، ۲۰۰۷؛ لويس^{۲۶}، ۲۰۰۲؛ جاکوبسون^{۲۷} و مک کاسلین^{۲۸}، ۲۰۰۱).

مطالعات آزمایشگاهی در مورد تأثیر وزوز مزمن بر توجه و حافظه (استونس و همکاران، ۲۰۰۷؛ اندرسون، اینگرهولد^{۲۹} و جانسون^{۳۰}، ۲۰۰۳؛ اندرسون، خاکپور و لیتکنز^{۳۱}، ۲۰۰۲)، نتایج پرسشنامه‌های خودارزیاب درباره تأثیرات وزوز مزمن و ضعف تمرکز ذهنی افراد مبتلا را تأیید کرده است (ویلسون^{۳۲}، هنری^{۳۳} و بوئن^{۳۴} و هارالامبوس^{۳۵}، ۱۹۹۱). مطالعات متعدد ارتباط بین وزوز و کاهش عملکردهای شناختی را ذکر کرده (روزیتیر و همکاران، ۲۰۰۶؛ استونس و همکاران، ۲۰۰۷؛ هالام و همکاران، ۲۰۰۴) و دست‌کم پس از گذشت چند سال از ابتلا به وزوز، تأثیر آن بر توجه انتخابی^{۳۶}، توجه تقسیم‌شده^{۳۷}، حافظه کاری^{۳۸} و حافظه بلند مدت گزارش شده است (هالام و همکاران، ۲۰۰۴). برای مثال، مجموعه آزمون‌های ارزیابی عملکرد شناختی در مطالعه مک کنا و همکارانش (مک کنا، هالام و شورلوک، ۱۹۹۶)، تأثیر وزوز بر عملکردهای نیازمند توجه و حافظه را نشان داده است. اندرسون و همکارانش (اندرسون، اریکسون^{۳۹}، لاند^{۴۰} و لیتکنز، ۲۰۰۰) با اجرای آزمون واژه‌های رنگی استروپ^{۴۱} و آزمون واژه‌ها به ضعف توانایی توجه انتخابی افراد دچار وزوز اشاره کرده‌اند. هالام و همکاران (۲۰۰۴) نیز عملکرد ضعیف‌تر افراد مبتلا به وزوز را در تمرین‌های توجه تقسیم شده گزارش

- | | |
|--------------------|------------------------------------|
| 1- Folmer | 25- Kapur |
| 2- Shi | 26- Lewis |
| 3- Salonen | 27- Jacobson |
| 4- Johansson | 28- McCaslin |
| 5- Joukamaa | 29- Ingerholt |
| 6- Andersson | 30- Jansson |
| 7- Kaldo-Sandström | 31- Lyttkens |
| 8- Ström | 32- Wilson |
| 9- Strömngren | 33- Henry |
| 10- Abbott | 34- Bowen |
| 11- Westin | 35- Haralambous |
| 12- Hayes | 36- Selective attention |
| 13- Crönlein | 37- Devided attention |
| 14- Geisler | 38- Working memory |
| 15- Griest | 39- Eriksson |
| 16- Hébert | 40- Lundh |
| 17- Carrier | 41- Stroop colored word test |
| 18- Boyer | 42- Granick |
| 19- Gallagher | 43- Kleban |
| 20- Hallam | 44- Weiss |
| 21- McKenna | 45- Schneider |
| 22- Shurlock | 46- Daneman |
| 23- Turner | 47- Pichora-Fuller |
| 24- Windfuhr | 48- Bergen dichotic listening test |

جراحی مغز، صرع، عدم مصرف داروهای اعصاب و روان گردان (بر اساس گفته خودشان)، نداشتن سابقه کم شنوایی، وزوز و دیگر علائم آسیب گوش (پیش از ورود به کارخانه)، تک‌زبان بودن (فارسی زبان)، داشتن حداقل سواد در حد ابتدایی و برتری دست راست در نوشتن. در دو گروه اول و دوم، تشخیص کم شنوایی ناشی از نویز بر اساس نتایج ادیومتری تون-خالص و گفتاری و تاریخچه ارزیابی های شنوایی پایه سالیانه صورت گرفت و افراد دارای کم شنوایی در حد متوسط و متقارن در دو گوش با شکل ادیوگرام نزولی وارد مطالعه شدند. در گروه افراد مبتلا به کم شنوایی و وزوز گوش، شدت وزوز در حد متوسط یا شدید و سابقه ابتلا به وزوز مداوم در یک یا دو گوش دست کم به مدت یک سال رعایت شد.

در این مطالعه برای تعیین میزان کم شنوایی، به آخرین ادیوگرام سالیانه افراد که حداکثر یک ماه قبل به وسیله شنوایی شناس اندازه گیری شده بود استناد شد. پس از تکمیل "فرم سوابق فردی" افراد مبتلا به وزوز، برای تعیین شدت وزوز "پرسش نامه معلولیت وزوز" (THI)² تکمیل شد (محمودیان و همکاران ۲۰۱۱). این پرسش نامه شامل ۲۵ سؤال سه گزینه ای (بلی=۴؛ گاهی اوقات=۲؛ خیر=صفر) است که دامنه امتیاز آن بین صفر تا ۱۰۰ قرار دارد. سطح شدت وزوز (خفیف=۱-۱۶؛ ملایم=۱۷-۳۶؛ متوسط=۳۶-۵۶؛ شدید=۵۷-۷۶؛ آزاردهنده=۷۷-۱۰۰) را امتیاز نهایی فرد تعیین می کند. سپس برای غربالگری وضعیت شناختی کلیه افراد، نسخه فارسی پرسش نامه معاینه مختصر وضعیت شناختی (MMSE)^۳ (فروغان، جعفری، شیرین بیان، قائم مقام فراهانی و رهگذر، ۱۳۸۷) و در نهایت، نسخه فارسی آزمون شنوایی دایکوتیک برگن (جعفری و همکاران، ۱۳۹۱) تکمیل شد. مقیاس MMSE آزمون ساده و کوتاهی است که از شش بخش جهت یابی، ثبت

و محرک های گفتاری در سه وضعیت توجهی متفاوت روی گروهی از کارگران مبتلا به کم شنوایی و وزوز دائمی گوش یکی از کارخانه های تهران بررسی شد. نتایج این مطالعه از جنبه توجه به تأثیرات غیرشنوایی وزوز (که در ارزیابی بالینی افراد مبتلا کم تر به آن توجه می شود) ضرورت پایش و کنترل نویز و کاهش تأثیر آن بر سلامت شناختی را به ویژه در محیط های صنعتی نشان داده است.

روش

مطالعه پیش رو از دی ماه ۱۳۹۰ تا خرداد ماه ۱۳۹۱ روی ۴۲ کارگر مرد ۴۰ تا ۵۶ ساله (میانگین ۴۶/۴۷ و انحراف معیار ۳/۲۴ سال) در سه گروه کارگران کم شنو، مبتلا به وزوز و کم شنوایی و دارای شنوایی هنجار (بدون وزوز و کم شنوایی (گروه شاهد) که در مجتمع دخانیات تهران مشغول به کار بودند انجام شد. از هر گروه، ۱۴ نفر بر اساس معیارهای مورد نظر بررسی شدند. در افراد دو گروه اول و دوم، کم شنوایی دو گوش متقارن و در حد متوسط بود؛ به طوری که از نظر شکل و میزان کم شنوایی هر گوش، هر فرد گروه اول یک فرد همتا در گروه دوم داشت. همچنین افراد همسان شده با یکدیگر در دو گروه اول و دوم از نظر سن، سابقه کار، ساعات کار روزانه و مدت زمان شروع وزوز تا حد ممکن یکسان بودند. دو گروه اول و دوم، از بخش فنی و تجهیزات کارخانه با میانگین نویز بیش از حد مجاز و گروه سوم یا افراد شاهد از بین کارگران داوطلب شاغل در محیط اداری با نویز زمینه ای معمول انتخاب شدند.

شایان ذکر است که طبق استاندارد امنیت شغلی و مدیریت سلامت (OSHA)^۱، حداکثر سطح مجاز نویز برای یک روز کاری، ۹۰ دسی بل در مدت هشت ساعت است که به ازای هر پنج دسی بل افزایش سطح شدت نویز، زمان حضور در محیط کار به نصف کاهش می یابد و در سطح شدت ۱۱۵ دسی بل به ۱۵ دقیقه می رسد (ساتالوف و ساتالوف، ۲۰۰۶). معیارهای ورود افراد سه گروه به مطالعه عبارت بود از: داشتن بیش از ۳۰ سال، نداشتن سابقه بیماری های گوش، ضربه به سر یا تصادف،

1- Occupational safety and health administration
2- Tinnitus handicap inventory
3- Mini-mental state examination

اطلاعات، توجه و محاسبه، یادآوری، زبان و رسم شکل تشکیل شده و بیشترین امتیاز آن ۳۰ است (فروغان و همکاران، ۲۰۰۸).

در مطالعه حاضر، توجه تقسیم شده و توجه انتخابی با استفاده از نسخه فارسی "آزمون شنوایی دایکوتیک برگن" بررسی شد (جعفری و همکاران، ۱۳۹۱). این آزمون که در علم عصب روان شناختی بسیار شناخته شده است، سه فهرست و هر فهرست ۳۶ جفت هجای بافت همخوان-واکه (CV)^۱ دارد که به شیوه دایکوتیک ارایه می شود؛ برای مثال، با-گا/ متشکل از شش همخوان انسدادی /ب، پ، ک، گ، د، ب/ همراه با واژه /آ/ است. در ارایه دایکوتیک محرک های گفتاری، دو محرک متفاوت اما با دیرش یکسان، به طور کاملاً همزمان یکی از گوش راست و دیگری از گوش چپ ارایه می شود که فرد می بایست بر اساس راهنمای آزمون به آنها پاسخ دهد. در این مطالعه، اطلاعات با یک روش و با سه دستورالعمل با میزان توجه متفاوت (بدون اعمال توجه (NF)^۲؛ توجه به راست (FR)^۳ و توجه به چپ (FL)^۴ جمع آوری شد. در وضعیت توجه تقسیم شده، که غالباً برای آشنایی و فهم بهتر روند اجرای آزمون اول انجام می شود، برای فرد توضیح داده شد که او ارایه های تکراری شش هجای با بافت CV (با، دا، گا، پا، تا، کا) را در سطح راحت شنوایی (معادل ۳۰ دسی بل) می شنود و باید پس از هر ارایه، هجای شنیده شده را تکرار کند. به آزمودنی گفته شد که گاهی دو هجا همزمان شنیده می شوند که در این حالت او باید هجایی را که اول یا بهتر شنیده تکرار کند. همچنین، پیش از شروع آزمون، برای آموزش بهتر آزمودنی برگه ای که روی آن شش هجای مورد استفاده نوشته شده بود به وی نشان داده و توصیه شد که در هر ارایه، صرف نظر از این که یک یا دو هجا را شنیده است، فقط به یک هجا اشاره کند. سپس برای اجرای وضعیت توجه به راست از آزمودنی خواسته شد که در حین ارایه تحریک، تمام توجه خود را بر محرک هایی متمرکز کند که از گوش راست می شنود و با استفاده از فهرست متفاوتی از مواد آزمون، ثبت

پاسخ مانند مرحله بدون اعمال توجه اجرا می شد. روش اجرای مرحله توجه به چپ نیز مانند دو مرحله قبل بود با این تفاوت که با استفاده از فهرست دیگری از مواد آزمون، از فرد خواسته می شد که تمام توجه خود را بر محرک هایی متمرکز کند که از گوش چپ ارایه می شود. در اجرای آزمون شنوایی دایکوتیک برگن، تعیین برتری گوش راست (REA)^۵ در سه وضعیت توجهی ذکر شده و مقایسه آن در سه گروه تحت بررسی مد نظر بود. بدین منظور در خاتمه آزمون، تعداد هجاهایی که به درستی از گوش راست پاسخ داده شده بودند، در هر وضعیت توجهی محاسبه و با یکدیگر و بین گروه ها مقایسه شدند.

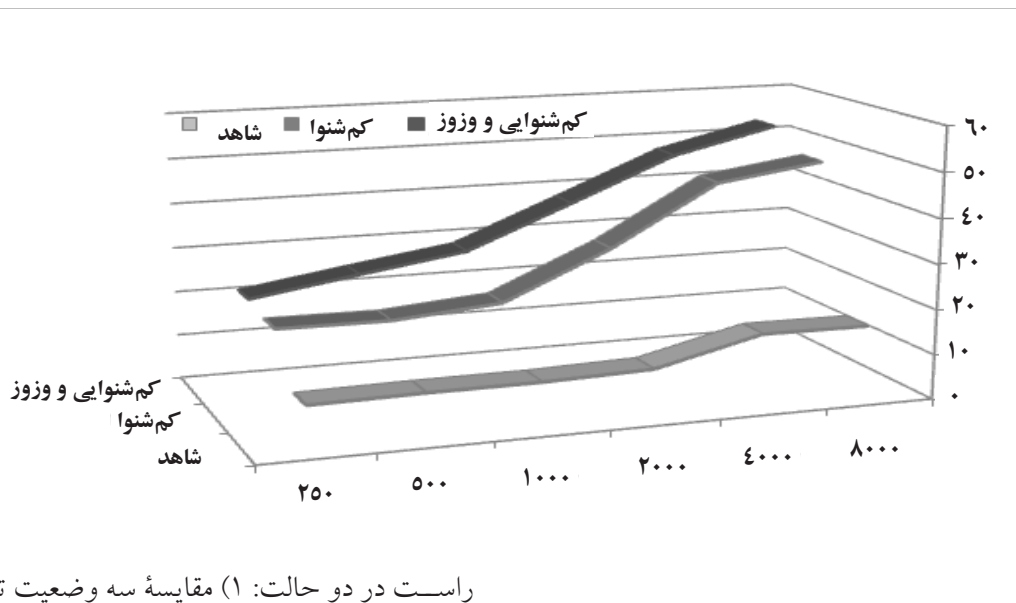
در مطالعه پیش رو، برای بررسی توزیع داده ها از آزمون آماری کولموگراف-اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به توزیع هنجار داده ها در کلیه متغیرهای مورد بررسی ($p > 0.118$)، برای مقایسه میانگین داده ها، آزمون آماری آنووا و تحلیل LSD به کار رفت. داده ها با استفاده از نرم افزار آماری SPSS نسخه ۱۷ و سطح معناداری $p < 0.05$ تحلیل شد. مطالعه حاضر از جنبه رعایت نکات اخلاقی به تأیید معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران رسید.

یافته ها

دامنه سطح تحصیلات افراد گروه های مورد بررسی سیکل تا کارشناسی بود. متوسط سابقه کار در گروه کم شنوا ۲۰/۶۴ با انحراف معیار ۳/۶۵ سال، در گروه مبتلا به کم شنوایی و وزوز ۲۰/۵۷ با انحراف معیار ۳/۳۲ سال و در گروه شاهد ۱۹/۸۱ با انحراف معیار ۱/۵۷ سال بود. میانگین ساعات کار روزانه هر سه گروه از ۸/۵ ساعت بیش تر بود. میانگین و انحراف معیار سن افراد به ترتیب در گروه کم شنوا ۴۶/۳۵ با انحراف معیار ۳/۲۹ سال، در گروه مبتلا به کم شنوایی و وزوز ۴۷/۵۷ با انحراف معیار

- 1- Consonant-vowel
- 2- Non-foreced
- 3- Forced-right
- 4- Forced-left
- 5- Right ear advantage

۳/۰۲ سال و در گروه شاهد ۴۵/۵ با انحراف معیار ۲/۸۷
 سال بود. اجرای آزمون آماری آنووا بین سه گروه از نظر
 سن تفاوت معناداری نشان نداد ($F=1/47, p=0/242$).
 نمودار ۱- میانگین آستانه‌های شنوایی در فرکانس‌های مختلف (محور افقی) بر حسب dB HL (محور عمودی) در سه گروه



می‌دهد. راست در دو حالت: ۱) مقایسه سه وضعیت توجهی در هر گروه و ۲) مقایسه هر وضعیت توجهی بین سه گروه بررسی شد. در حالت اول، مقایسه میزان برتری گوش راست در سه وضعیت توجهی بدون اعمال توجه، توجه به راست و توجه به چپ با اجرای آزمون آنووا در هر یک از سه گروه تفاوت معناداری نشان داد. جدول ۱، میانگین و انحراف معیار مقادیر برتری گوش راست در هر سه وضعیت توجهی را به تفکیک گروه‌ها و نتیجه در آزمون شنوایی دایکوتیک برگن، میزان برتری گوش

جدول ۱- مقایسه REA بین سه وضعیت توجهی NF، FR و FL به تفکیک در هر یک از سه گروه

LSD	p-value	F	انحراف معیار	میانگین	وضعیت توجهی	
FL&NF=۰/۰۰۳ FL&FR=۰/۰۰۱	۰/۰۰۱	۸/۰۶	۱۶/۳۰	۶۳/۵۶	REA-NF	شاهد
			۲۶/۳۲	۶۷/۶۱	REA-FR	
			۱۹/۹۴	۳۷/۸۵	REA-FL	
FL&FR=۰/۰۱۱	۰/۰۳۱	۳/۸۵	۲۷/۶۱	۵۶/۱۴۹	REA-NF	کم شنوا
			۲۲/۰۲	۶۳/۸۱	REA-FR	
			۱۷/۹۲	۳۷/۷۱	REA-FL	
FL&NF=۰/۰۰۲ FL&FR=<۰/۰۰۰۱	۰/۰۰۱	۸/۷۲	۱۰/۴۳	۴۹/۹۹	REA-NF	کم شنوایی و وزوز
			۱۲/۴۳	۵۳/۵۶	REA-FR	
			۱۲/۷۰	۳۳/۹۱	REA-FL	

که این اختلاف معنادار، مربوط به تفاوت میزان برتری گوش راست گروه شاهد با گروه مبتلا به کم شنوایی و وزوز بوده است. در جدول ۲، میانگین و انحراف معیار برتری گوش راست هر یک از سه گروه، به تفکیک سه وضعیت توجهی و نتیجه تحلیل آماری آزمون‌های آماری آن‌ها و LSD نشان داده شده است.

تحلیل آماری را نشان می‌دهد. تحلیل LSD نشان داد که در هر گروه اختلاف برتری گوش راست بین کدام وضعیت‌های توجهی معنادار بوده است. در حالت دوم، برای مقایسه برتری گوش راست بین سه گروه مطالعه، فقط در وضعیت بدون اعمال توجه تفاوت معناداری مشاهده شد و تحلیل LSD نشان داد

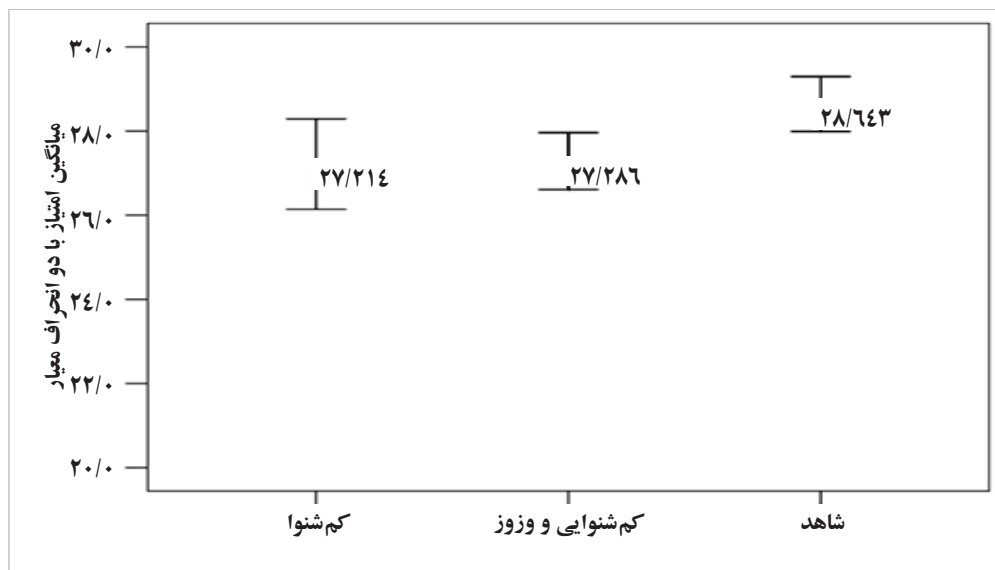
جدول ۲- مقایسه REA بین سه گروه مورد بررسی به تفکیک سه وضعیت توجهی FN، FR و FL

گروه	میانگین	انحراف معیار	F	p-value	LSD
REA-NF	شاهد	۶۳/۵۶	۱۶/۳۰	۰/۰۴۷	شاهد و کم شنوایی و وزوز=۰/۰۱۵
	کم شنوا	۵۶/۱۴	۲۷/۶۱		
	کم شنوایی و وزوز	۴۴/۹۹	۱۰/۴۳		
REA-FR	شاهد	۶۷/۶۱	۲۶/۳۲	۰/۲۳۲	
	کم شنوا	۶۲/۸۱	۲۲/۰۲		
	کم شنوایی و وزوز	۵۳/۵۶	۱۵/۴۳		
REA-FL	شاهد	۳۷/۸۵	۱۹/۹۴	۰/۴۳۰	۰/۶۵۳
	کم شنوا	۳۷/۷۱	۱۷/۹۲		
	کم شنوایی و وزوز	۳۳/۰۹	۱۲/۷۰		

کم شنوایی و وزوز ($p=۰/۰۲۵$) وجود داشت و بین دو گروه کم شنوا و گروه مبتلا به کم شنوایی و وزوز تفاوت معناداری مشاهده نشد ($p=۰/۰۹۰۳$). نمودار ۲ میانگین و انحراف معیار آزمون معاینه مختصر وضعیت شناختی را در سه گروه مورد بررسی نشان می‌دهد.

در تحلیل آماری با آزمون آماری آن‌ها، امتیاز پرسش‌نامه معاینه مختصر وضعیت شناختی سه گروه مورد بررسی تفاوت معناداری داشت ($F=۳/۸۲$, $p=۰/۰۰۳$). در تحلیل LSD، این تفاوت معنادار بین گروه شاهد با گروه کم شنوا ($p=۰/۰۱۹$) و گروه شاهد با گروه دچار

نمودار ۲- میانگین امتیاز MMSE در سه گروه



نتیجه گیری

کم شنوایی ناشی از قرار داشتن در معرض نویز محیط کار، یکی از رایج ترین مشکلات پزشکی پس از انقلاب صنعتی است که در کشورهای صنعتی شیوع بالایی دارد. نویز محیط کار علاوه بر کم شنوایی باعث وزوز گوش هم می شود که غالباً به دلیل ماهیت حسی عصبی هر دو هنوز قابل درمان نیست؛ اگرچه در صورت مداخله اولیه و آموزش کارگران در محیط کار قابل پیشگیری است (ساتالوف و ساتالوف، ۲۰۰۶). هدف مطالعه حاضر، بررسی تأثیر وزوز گوش بر توجه شنوایی افراد دارای سابقه طولانی کار در محیط های پرسر و صدا بود. با توجه به این که غالباً کار در چنین محیط هایی ابتدا با کم شنوایی نمود می یابد و وزوز با تأخیر روی می دهد، یافتن افرادی که در محیط های کاری پرسر و صدا فقط دچار وزوز باشند بسیار دشوار است (در محل تحقیق حاضر نیز چنین موردی یافت نشد)، به همین دلیل بررسی حاضر روی افراد دچار وزوز با کم شنوایی متوسط و با تأثیر بیش تر در فرکانس های بالا و گروه دچار کم شنوایی شبیه گروه اول و در نهایت افراد با شرایط کاری و معیارهای ورود به مطالعه مشابه دو گروه اول (بدون کم شنوایی و وزوز گوش) صورت گرفت.

"توجه" که به توانایی محدود کردن سقف پردازش اطلاعات در هر زمان گفته می شود، مکانیزمی است تحت کنترل مجری مرکزی (CES)^۱ که فرد به واسطه آن می تواند در هر زمان به طور انتخابی بر بخش محدودی از اطلاعات تمرکز کند. آزمون شنوایی دایکوتیک برگن (که در این مطالعه اجرا شد) یکی از انواع آزمون های شنوایی دایکوتیک است که به طور گسترده در بررسی تأثیر توجه بر افراد هنجار، دچار ضایعات مغزی مختلف و مطالعه انواع اختلالات همراه با نقایص توجهی مورد استفاده قرار می گیرد (هوجلدا^۲، ۲۰۰۳). در این آزمون، دو نوع توجه تقسیم شده (توانایی تقسیم توجه بین دو یا چند محرک هدف رقابتی) و انتخابی (توانایی توجه به محرک هدف در حضور یک یا چند محرک رقابتی) بررسی می شود (فورستین و چیزین، ۲۰۰۹).

در وضعیت بدون اعمال توجه در سه گروه مطالعه حاضر، برتری گوش راست قابل توجه بود که در وضعیت توجه به راست با درخواست از فرد برای توجه به محرک های دریافت شده از گوش راست مقدار برتری گوش راست افزایش یافت و در حالت سوم یا وضعیت توجه به چپ و درخواست از فرد برای توجه به محرک های ارائه شده به گوش چپ، مقدار آن به میزان قابل توجه کم شد و به کمتر از حالت بدون اعمال توجه رسید. این نتیجه در افراد دارای شنوایی هنجار قابل انتظار و مؤید مکانیزم پذیرفته شده در درک گفتار است. بر پایه این مکانیزم، نیم کره چپ، نیم کره زبانی است و نقش اصلی را در درک گفتار ایفا می کند. اطلاعاتی که از گوش راست دریافت می شوند، در ساقه مغز تقاطع کرده و به نیم کره چپ هدایت می شوند. همچنین، اطلاعاتی که به گوش چپ ارسال می شوند، پس از تقاطع و ارسال به نیم کره راست، به دلیل ماهیت غیرزبانی این نیم کره، به وسیله رابط اصلی دو نیم کره یا کورپوس کالوزم، به مناطق زبانی نیم کره چپ ارسال می شوند. بر این اساس نوعی برتری در پاسخ گویی به محرک های دریافت شده از گوش راست وجود دارد. با درخواست از افراد برای توجه به گوش راست و گوش چپ و تغییر جریان پردازش اطلاعات، انتظار افزایش و کاهش برتری گوش راست وجود دارد که با نتایج پایگاه داده های آزمون DL برگن کاملاً مطابقت دارد (هوجلدا و هامر^۳، ۱۹۹۷). در واقع، تغییر جریان پردازش محرک های گفتاری بر اساس دستورالعمل آزمون، به تفاوت در تمرین توجه تقسیم شده و توجه انتخابی اشاره دارد. به عبارت دیگر، در وضعیت عدم اعمال توجه به هر یک از گوش ها یا توجه تقسیم شده، نوعی "پردازش اطلاعات پایین به بالا"^۴ یا مبتنی بر خصوصیات محرک^۵ مطرح است و جریان پردازش اطلاعات وسیع تر است؛ اما در دو وضعیت دیگر (یعنی توجه انتخابی به محرکات یک

1- Central executive system

2- Hugdahl

3- Hammer

4- Bottom-up

5- Stimulus-driven

گوش در ارایه دایکوتیک و دخالت فرایندهای شناختی سطوح بالا در انتخاب پاسخ) نوعی "پردازش اطلاعات بالا به پایین" یا مبتنی بر دستورالعمل^۲ مطرح می شود و جریان پردازش اطلاعات به دلیل مکانیزم های تعدیلی (مهارتی) قشر مغز محدودتر می شود. بر این اساس می توان گفت اگرچه مشاهده برتری گوش راست در شنوایی دایکوتیک پدیده یا شاخص پایداری است، اما برتری گوش راست از تغییر انتخابی توجه به گوش راست یا چپ متأثر می شود. به دیگر سخن، راهبردهای پردازشی بالا به پایین یا مبتنی بر دستورالعمل می تواند بر راهبردهای پردازشی پایین به بالا یا مبتنی بر محرک تأثیر گذاشته و آن را تعدیل کند (هوجلدال و هامر، ۱۹۹۷). در بررسی حاضر، این تأثیر در هر دو گروه کم شنوا و وزوز و گروه صرفاً کم شنوا (البته با عملکرد ضعیف تر گروه کم شنوا نسبت به گروه شاهد و گروه کم شنوا و وزوز نسبت به دو گروه دیگر) مشاهده شد که نشان دهنده فعالیت هرچند ضعیف تر مسیرهای پردازش اطلاعات بالا به پایین و پایین به بالا در آنهاست.

در این مطالعه، مقدار برتری گوش راست در هر سه وضعیت توجهی در سه گروه مورد بررسی مقایسه شد. این مقدار در هر سه وضعیت (بدون اعمال توجه، توجه به راست و توجه به چپ) به ترتیب در گروه شاهد، سپس گروه کم شنوا در نهایت گروه مبتلا به کم شنوایی و وزوز بیش تر بود. اگرچه اختلاف مقدار برتری گوش راست در سه گروه و در هر سه وضعیت توجهی مشاهده شد، اما مقدار اختلاف در وضعیت توجهی بدون اعمال توجه یا توجه تقسیم شده بین گروه شاهد و گروه دچار کم شنوایی و وزوز معنادار بود. این یافته عملکرد ضعیف تر گروه دچار وزوز را نسبت به دو گروه دیگر در هر دو پردازش پایین به بالا (مبتنی بر محرک) و بالا به پایین (مبتنی بر دستورالعمل) به ویژه در پردازش پایین به بالا نشان می دهد که مؤید یافته های مطالعات قبلی است. بنا بر مطالعات گذشته، وزوز گوش بر عملکرد افراد در تمرین های شناختی تأثیر دارد، زیرا در حین آزمون، توجه فرد بر وزوز متمرکز یا معطوف به آن

و مستلزم استفاده از منابع شناختی است. در واقع وزوز متوسط و شدید مانند درد مزمن، نوعی محرک رقابتی است که توجه فرد را به خود جلب می کند (اکلستون^۳، ۱۹۹۵). از جنبه شناختی این یعنی کاهش ظرفیت؛ به این معنا که توجه از قبل بین تمرین ها تقسیم شده است. بر این اساس، توجه به وزوز شدید، همه تمرین ها را به آزمونی دوگانه (یا چندگانه) بدل می کند و باعث کاهش عملکرد فرد در همه آزمایش های توجه انتخابی و تقسیم شده می شود. این پدیده، همان کاهش کلی ذکر شده در فرضیه منابع^۴ است (استونس و همکاران، ۲۰۰۷).

بنا بر فرضیه دیگر، توجه در افراد دچار وزوز زمانی گسیخته می شود که فرد طی فرایندی ارادی و استراتژیک به وزوز توجه نشان دهد. در بسیاری از افراد دچار وزوز، توجه و هوشیاری نسبت به وزوز خودکار است و این امر منابع توجهی ناچیزی را به خود اختصاص می دهد. در این افراد، توجه به وزوز کمتر باعث گسیخته گی و کاهش عملکرد می شود؛ اما توجه به وزوز در برخی افراد حالت خودکار ندارد، بلکه فرایندی ارادی و شناختی است. در این حالت، توجه مداوم به وزوز از هر موقعیتی نوعی تمرین دوگانه می سازد و از عملکرد فرد در تمرین های مستلزم پایش و کنترل می کاهد. بر این اساس، انتظار ضعف عملکرد این افراد در همه تمرین های دشوار یا ناآشنا وجود دارد. بنابراین، فرضیه پردازش کنترل شده^۵ معتقد است که در زمان توجه ارادی به وزوز و تقسیم منابع توجهی (مانند زمان انجام تمرین های دوگانه) وزوز گوش بر عملکرد شناختی تأثیرگذار است، اما در تمرین های آشنا یا پایه، وزوز بر عملکرد فرد تأثیری ندارد. در واقع در این فرضیه، در مورد فرایندهای کنترل شده و خودکار بحث می شود. بر این اساس، وزوز گوش بیش تر بر فرایندها یا تمرین های مستلزم کنترل هوشیارانه اثر می گذارد (استونس و همکاران، ۲۰۰۷).

اگرچه در این مطالعه با در نظر گرفتن یک گروه کم شنوا

- 1- Top-down
- 2- Instruction-driven
- 3- Eccleston
- 4- General depletion of resource hypothesis
- 5- Controlled processing hypothesis

یافته‌های مشابهی به صورت تفاوت معنادار امتیاز در آزمون معاینه مختصر وضعیت شناختی به نفع گروه شاهد با ۰/۷۵ اختلاف نمره گزارش شد. این یافته‌ها نشان‌دهنده وجود نوعی اختلال شناختی جزئی در دو گروه مورد بررسی است و تأثیر کم‌شنوایی و وزوز را به صورت کاهش ظرفیت کنترل ارادی راهبردی نشان می‌دهد.

در کل، مطالعه حاضر که روی سه گروه افراد کم‌شنوا و افراد مبتلا به کم‌شنوایی و وزوز و گروه شاهد همگن صورت گرفت، تأثیر وزوز گوش بر توجه شنوایی و توانایی شناختی کلی را نشان می‌دهد. از آنجا که به استناد مطالعات قبلی، نویز محیط تأثیرات شنیداری (مانند کم‌شنوایی، وزوز گوش، فراشنوایی، مشکلات تعادلی) و غیرشنیداری (سردرد، نگرانی، اضطراب، بی‌خوابی، تأثیر بر دستگاه قلبی عروقی و غیره) متعددی دارد (موزت، ۲۰۰۷) و وزوز گوش نیز به عنوان یکی از عوامل شنیداری نویز محیط کار بر کارکردهای شناختی (از جمله حافظه و توجه شنوایی و عملکرد روانی) تأثیر دارد و از آنجا که تأثیرات شنوایی و غیرشنوایی برگشت‌ناپذیر نویز در صورت اجرای برنامه حفاظت شنوایی در محیط‌های صنعتی، استفاده از وسایل حفاظت شنوایی و آموزش افراد قابل پیشگیری است، یافته‌های مطالعه حاضر بر ضرورت تدوین، اجرای پروتکل‌های حفاظت شنوایی و نظارت بر آن زیر نظر سازمانی مسئول و پاسخ‌گو تأکید دارد. نتایج این مطالعه برای کارگران شاغل در محیط‌های صنعتی، مدیران کارخانه‌های صنعتی و سیاست‌گذاران نظام سلامت حایز اهمیت است و می‌تواند برای شناخت بیش‌تر تأثیرات زیان‌بار نویز محیط کار زمینه مطالعات بین‌رشته‌ای متعددی را فراهم آورد.

یکی از مشکلات عمده مطالعه حاضر صرف زمان طولانی برای جلب مشارکت کارخانه‌های صنعتی

در شرایط مشابه گروه دچار وزوز و کم‌شنوایی سعی شد تأثیر کم‌شنوایی بر یافته‌ها کنترل شود، با این حال، در بحث تأثیرات کم‌شنوایی و عوامل روان‌شناختی و تعامل آنها، وجود وزوز گوش و نقش آن در بروز مشکلات شناختی، یافتن رابطه علت و معلولی را پیچیده می‌کند. در اینجا این سؤال مطرح است که آیا وزوز گوش خود مستقیماً از عملکرد می‌کاهد یا این که عامل سوم به شمار می‌رود. در این رابطه، مقالات متعددی به ارتباط بین اضطراب و وزوز گوش اشاره کرده‌اند (اندرسون، رتبلد^۱، ۲۰۰۰، هسر^۲ و اندرسون، ۲۰۰۹). همین طور مقالات خوبی ارتباط بین اضطراب و عملکرد فرد در تمرین‌های شناختی را نشان داده‌اند (آیسنک^۳ و کالوو^۴، ۱۹۹۲). در این شرایط، آیا می‌توان گفت که احتمالاً دلیل نقص شناختی این افراد وزوز نیست بلکه سطح بالای اضطراب آنان است؟ از طرف دیگر، وزوز نیز می‌تواند اضطراب و مشکلات عاطفی عمومی^۵ ایجاد کرده و از این طریق بر فرایندهای شناختی تأثیر بگذارد. ضمن این که توجه پیوسته به صدا نیز می‌تواند میزان دخالت و آزاردهندگی^۶ آن را افزایش دهد (هالام، جکزا^۷، هینچکلیف^۸، ۱۹۸۸). این یافته‌ها نشان می‌دهد که هنوز نمی‌توان در زمینه تأثیر هر یک از این عوامل بر قابلیت‌های شناختی به روشنی اظهار نظر کرد و این حیطه به مطالعات بیشتری نیاز دارد.

پرسش‌نامه معاینه مختصر وضعیت شناختی آزمون بسیار شناخته شده‌ای برای غربال‌گری وضعیت شناختی است. در این مطالعه، برای سنجش وضعیت شناختی و آگاهی از قابلیت شناختی کلی، نسخه فارسی این آزمون برای هر سه گروه تکمیل شد. در حالی که نمره کلی هر سه گروه در محدوده‌های مجاز قرار داشت، بین گروه شاهد و هر یک از دو گروه کم‌شنوا و دچار وزوز و کم‌شنوایی، تفاوت قابل توجهی به نفع گروه شاهد مشاهده شد؛ به طوری که میانگین امتیاز گروه شاهد نسبت به دو گروه دیگر حدود ۱/۴ بیش‌تر بود. در مطالعه گابری^۹، ابد-ال‌های^{۱۰} و بدایوی^{۱۱} (۲۰۱۱) روی ۴۰ فرد دچار وزوز و ۴۰ فرد همگن (از جنبه جنسیت و سن و بدون وزوز)

- | | |
|-------------------------------|----------------|
| 1- Vretblad | 7- Jakes |
| 2- Hesser | 8- Hinchcliffe |
| 3- Eysenck | 9- Gabr |
| 4- Calvo | 10- Abd El-Hay |
| 5- General emotional distress | 11- Badawy |
| 6- Intrusiveness | |

۱۸۷۶۵۲۷ مورخ ۱۳۸۹/۰۸/۰۸ است. بدین وسیله از جناب آقای دکتر شمس، رئیس محترم اداره HSE مجتمع دخانیات تهران، و نیز مرکز تحقیقات توان بخشی برای کمک به اجرای طرح قدردانی می شود.

برای دسترسی به افراد نمونه بود که موجب شد مدت اجرای طرح طولانی شود. ضمن این که معیارهای ورود به مطالعه حاضر برای همگن ساختن گروه های مورد بررسی از ابعاد مختلف، شناسایی افراد نمونه را بسیار دشوار ساخته بود.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل بخشی از یافته های طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی تهران به شماره قرارداد

دریافت مقاله: ۹۱/۵/۱۴؛ پذیرش مقاله: ۹۱/۸/۲۸

منابع

- فروغان، م.، جعفری، ز.، شیرین بیان، پ.، قائم مقام فراهانی، ض.، رهگذر، م. (۱۳۸۷). هنجاریابی معاینه مختصر وضعیت شناختی (MMSE) در سالمندان شهر تهران. *فصل نامه تازه های علوم شناختی*، ۱۰، ۲۹-۳۷.
- جعفری، ز.، توفان، ر.، آقاملایی، م.، ملایری، س.، رحیم زاده، ش.، اسماعیلی، م. (۱۳۹۱). ساخت نسخه فارسی آزمون شنوایی دایکوتیک برگن و بررسی توجه شنوایی و برتری طرفی زبان در بزرگسالان هنجار. *فصل نامه شنوایی شناسی*. در نوبت انتشار.
- Abbott, J.A., Kaldo, V., Klein, B., Austin, D., Hamilton, C., Piterman, L., Williams, B., & Andersson, G.A. (2009). Cluster randomised trial of an internet-based intervention program for tinnitus distress in an industrial setting. *Cognitive Behavioral Therapy*, 38, 162-173.
- Ahmad, N., & Seidman, M. (2004). Tinnitus in the older adult: epidemiology, pathophysiology and treatment options. *Drugs and Aging*, 21, 297- 305.
- Andersson, G., Eriksson, J., Lundh, L.G., & Lyttkens, L. (2000). Tinnitus and cognitive interference: a stroop paradigm study. *Journal of Speech Language Hearing Research*, 43, 1168-1173.
- Andersson, G., Ingerholt, C. & Jansson, M. (2003). Autobiographical memory in patients with tinnitus. *Psychological Health*, 18, 667-685.
- Andersson, G., Kaldo-Sandström, V., Ström, L., & Strömgren, T. (2003). Internet administration of the Hospital Anxiety and Depression Scale in a sample of tinnitus patients. *Journal of Psychosomatic Research*, 55, 259-262.
- Andersson, G., Khakpoor, A. & Lyttkens, L. (2002). Masking of tinnitus and mental activity. *Clinical Otolaryngology*, 27, 270-274.
- Andersson, G., & Vretblad, P. (2000). Anxiety sensitivity in patients with chronic tinnitus. *Scandinavian Journal of Behaviour Therapy*, 29, 57-64.
- Axelsson, A., & Barrenas, M.L. (1991). Tinnitus in noise-
- induced hearing loss. In D. Henderson, & S. Hamernik. (Eds.), *Noise Induced Hearing Loss* (pp. 267-276). Mosby.
- Crönlein, T., Langguth, B., Geisler, P., & Hajak, G. (2007). Tinnitus and insomnia. *Progress in Brain Research*, 166, 227-233.
- Davis, A., & Rafaie, E.A. (2000). Epidemiology of Tinnitus. In R.S. Tayer. (Eds.), *Tinnitus Handbook* (1-20). San Diego: Singular Thomson Learning.
- Eccleston, C. (1995). Chronic pain and distraction: An experimental investigation into the role of sustained and shifting attention in the processing of chronic persistent pain. *Behavior Research Therapy*, 33, 391-405.
- Eysenck, M.W., & Calvo, M.G. (1992). Anxiety and performance: The processing efficiency theory. *Cognition and Emotion*, 6, 409-434.
- Feuerstein, J., & Chasin, M. (2009). Noise and issues in hearing conservation. In J. Katz, L. Medwetsky, R. Burkard, & L. Hood L. (Eds.), *Handbook of Clinical Audiology*. (pp. 584-610). Sixth edition. Baltimore: Williams & Wilkins.
- Folmer, R.L., & Griest, S.E. (2000). Tinnitus and insomnia. *American Journal of Otolaryngology*, 21, 287-293.
- Folmer, R.L., & Shi, Y.B. (2004). SSRI use by tinnitus patients: interactions between depression and tinnitus severity. *Ear Nose and Throat Journal*, 83, 107-8, 110, 112.
- Gabr, T.A., Abd El-Hay, M., & Badawy, A. (2011).

- Electrophysiological and psychological studies in tinnitus. *Auris Nasus Larynx*, 38, 678-683.
- Granick, S., Kleban, M. H., & Weiss, A. D. (1976). Relationships between hearing loss and cognition in normally aged persons. *Journal of Gerontology*, 31, 434-440.
- Hallam, R.S., Jakes, S.C., & Hinchcliffe, R. (1988). Cognitive variables in tinnitus annoyance. *British Journal of Clinical Psychology*, 27, 213-222.
- Hallam, R.S., McKenna, L., & Shurlock, L. (2004). Tinnitus impairs cognitive efficiency. *International Journal of Audiology*, 43, 218-226.
- Hébert, S., & Carrier, J. (2007). Sleep complaints in elderly tinnitus patients: a controlled study. *Ear and Hearing*, 28, 649-655.
- Hesser, H., & Andersson, G. (2009). The role of anxiety sensitivity and behavioral avoidance in tinnitus disability. *International Journal of Audiology*, 48, 295-299.
- Hugdahl, K. (2003). Dichotic listening in the study of auditory laterality. In K. Hugdahl, & R.J. Davidson (Eds.), *The Asymmetric Brain* (pp. 441-475). Cambridge: The MIT Press.
- Hugdahl, K., & Hammar, A. (1997). Test-retest reliability for the consonant-vowel syllables dichotic listening paradigm. *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*, 19, 667-75.
- Jacobson, G.P., & McCaslin, D.L. (2001). A search for evidence of a direct relationship between tinnitus and suicide. *Journal of American Academy of Audiology*, 12, 493-496.
- Langguth, B., Kleinjung, T., Fischer, B., Hajak, G., Eichhammer, P., & Sand, P.G. (2007). Tinnitus severity, depression, and the big five personality traits. *Progress in Brain Research*, 166, 221-225.
- Lewis, J.E. (2002). Tinnitus and suicide. *Journal of American Academy of Audiology*, 13, 339-341.
- Mahmoudian, S., Shahmiri, E., Rouzbahani, M., Jafari, Z., Keyhani, M.R., Rahimi, F., Mahmoudian, G., Akbarvand, L., Barzegar, G., & Farhadi, M. (2011). Persian language version of the tinnitus handicap inventory: translation, standardization, validity and reliability. *International Tinnitus Journal*, 16, 93-103.
- McKenna, L.M., Hallam, R.S., & Shurlock, L. (1996). Cognitive functioning in tinnitus patients. In Reich, G., & Vernon, J. (Eds.), *Proceedings of the 5th International Tinnitus Seminar* (589-595). Portland, OR: American Tinnitus Association.
- Muset, A. (2007). Environmental noise, sleep and health. *Sleep and Medicine Review*, 11, 135-142.
- Rossiter, S., Stevens, C., & Walker, G. (2006). Tinnitus and its effect on working memory and attention. *Journal of Speech and Language Hearing Research*, 49, 150-160.
- Salonen, J., Johansson, R., & Joukamaa, M. (2007). Alexithymia, depression and tinnitus in elderly people. *General Hospital Psychiatry*, 29, 431-435.
- Sataloff, R.T., & Sataloff, G. (2006). *Occupational Hearing Loss*. Third edition. New York: Tylor & Francis.
- Schneider, B. A., Daneman, M., & Pichora-Fuller, M. K. (2002). Listening in aging adults: From discourse comprehension to psychoacoustics. *Canadian Journal of Experimental Psychology*, 56, 139-152.
- Sindhusake, D., Mitchell, P., Golding, M., Newall, P., Rochtchina, E., & Rubin, G. (2003). Prevalence and characteristics of tinnitus in older adults. The Blue Mountains hearing study. *International Journal of Audiology*, 42, 289-294.
- Stach, B.A. (1997). *Comprehensive Dictionary of Audiology Illustrated*. Lippincott: Williams & Wilkins.
- Stevens, C., Walker, G., Boyer, M., & Gallagher, M. (2007). Severe tinnitus and its effect on selective and divided attention. *International Journal of Audiology*, 46, 208-216.
- Turner, O., Windfuhr, K., & Kapur, N. (2007). Suicide in deaf populations: a literature review. *Annual of General Psychiatry*, 6, 26.
- Westin, V., Hayes, S.C., & Andersson, G. (2008). Is it the sound or your relationship to it? The role of acceptance in predicting tinnitus impact. *Behavior Research and Therapy*, 46, 1259-1265.
- Wilson, P.H., Henry, J., Bowen, M. & Haralambous, G. (1991). The tinnitus reaction questionnaire: Psychometric properties of a measure of distress associated with tinnitus. *Journal of Speech Language Hearing Research*, 34, 197-201.