

تأثیر اختلالات شنوایی ناشی از نویز صنعتی بر شناخت و حافظه شنوایی

زهرا جعفری^۱، ریحانه توفان^۲، مریم آقاملایی^۲، شادی رحیم زاده^۳، مهدیه اسماعیلی^۳

^۱ استادیار گروه علوم پایه توانبخشی، دانشکده علوم توانبخشی، مرکز تحقیقات توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران
^۲ دانشجوی دکتری شنوایی شناسی، گروه شنوایی شناسی، دانشکده توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران
^۳ کارشناس ارشد مدیریت توانبخشی، دانشکده علوم توانبخشی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران

نشانی نویسنده مسؤول: بلوار میرداماد، میدان مادر، خیابان شاه نظری، کوی نظام، دانشکده علوم توانبخشی، گروه علوم پایه توانبخشی، دکتر زهرا جعفری
E-mail: jafari.z@iums.ac.ir

وصول: ۹۱/۶/۱۶، اصلاح: ۹۱/۸/۲۱، پذیرش: ۹۱/۱۱/۵

چکیده

زمینه و هدف: کم شنوایی و وزوز گوش دو تأثیر شنیداری آسیب دستگاه شنوایی در اثر نویز محیط کار هستند که می توانند توأم یا جدای از هم ایجاد شوند. در مطالعه حاضر، تأثیر کم شنوایی و وزوز گوش ناشی از نویز صنعتی بر شناخت و حافظه شنوایی-کلامی مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش ها: مطالعه حاضر روی ۴۲ کارگر مرد، در محدوده سنی ۴۰ تا ۵۶ سال در سه گروه: (۱) دچار کم شنوایی، (۲) دچار وزوز و کم شنوایی و (۳) با شنوایی هنجار انجام شد. دو گروه اول و دوم، افراد با سابقه طولانی کار در محیط با نویز بیش از حد مجاز و گروه سوم، افراد شاهد همگن با شنوایی هنجار بودند. کم شنوایی افراد از نوع حسی-عصبی نزولی در حد متوسط و متقارن در دو گوش بود. برای کلیه افراد، آزمون معاینه مختصر وضعیت شناختی و آزمون یادگیری شنوایی-کلامی ری در شرایط یکسان انجام شد.

یافته ها: گروه با شنوایی هنجار در کلیه مراحل آزمون یادگیری شنوایی-کلامی ری نسبت به دو گروه دیگر، امتیاز بالاتری را نشان داد، و اختلاف امتیازات ۳ گروه در سه مرحله Sum، AI و بازشناسی، معنادار بود ($p \leq 0/034$). در آزمون معاینه مختصر وضعیت شناختی نیز یافته مشابهی مشاهده گردید ($p \leq 0/025$).

نتیجه گیری: مطالعه حاضر تأثیر کم شنوایی و وزوز گوش ناشی از مواجهه با نویز بیش از حد مجاز، بر توانایی شناختی کلی و حافظه شنوایی-کلامی را نشان داد. با توجه به قابل پیشگیری بودن تأثیرات شنوایی و غیر شنوایی نویز صنعتی، اجرا و پایش برنامه های حفاظت شنوایی و آموزش کارگران، راهکار مناسب و پیشنهادی است.

واژه های کلیدی: نویز صنعتی، کم شنوایی، وزوز گوش، حافظه شنوایی-کلامی، شناخت.

مقدمه

کم شنوایی حسی-عصبی دایمی در اثر مواجهه با سطوح بالای نویز یا ضربه صوتی است (۱). این نوع کم شنوایی، قابل پیشگیری است اما برگشت پذیر نیست. نویز محیط کار یا نویز شغلی، مهم ترین علت NIHL است. میزان

کم شنوایی، به کاهش حساسیت شنوایی در اثر نوعی اختلال شنوایی گفته می شود. کم شنوایی ناشی از نویز (Noise Induced Hearing Loss: NIHL) نیز نوعی

اگرچه تأیید چنین تأثیراتی به انجام مطالعات کوهورت بزرگ نیازمند است (۳).

افزایش سن و مواجهه با نویز، دو علت شایع کم‌شنوایی در بزرگسالان است (۲). کم‌شنوایی به دلیل مواجهه با نویز محیط کار، مهم‌ترین اختلال ناشی از محیط‌های شغلی است که از زمان انقلاب صنعتی آغاز شد. نویز زیاده از حد، یکی از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر دستگاه شنوایی و عامل بروز کم‌شنوایی و وزوز است. ضمن این‌که افزایش طیف آلودگی صوتی از نویز محیط کار به نویز ترافیک و نویزهای تفریحی، نویز را به عنوان یکی از مهم‌ترین عوامل ایجاد کننده کم‌شنوایی مطرح ساخته است (۹).

وزوز گوش با کم‌شنوایی ارتباط نزدیکی دارد. به طوری که با افزایش سن، کم‌شنوایی افزایش یافته و شیوع و همچنین سطح آزاردهندگی وزوز، افزایش می‌یابد. وزوز گوش از جمله تأثیرات شنوایی نویز است که در برخی افراد با سابقه طولانی مدت مواجهه با نویز آسیب زنده مشاهده می‌شود (۱۰). شیوع وزوز در افراد بدون مواجهه یا با مواجهه ناچیز نویز، در حدود ۷/۵ درصد گزارش شده است که در مقایسه با میزان شیوع ۲۰/۷ درصد در افراد با مواجهه طولانی مدت نویز، تأثیر نویز محیطی بر بروز وزوز، نمایان و برجسته می‌گردد (۱۱). در مطالعه اکسلسون (۱۲) روی ۴۷۸ فرد مبتلا به وزوز، در بررسی ارتباط شدت وزوز با عوامل ایجاد کننده آن، کم‌شنوایی ناشی از نویز به عنوان مهم‌ترین عامل (۳۷/۵ درصد) گزارش شد. شیوع وزوز در محیط‌های کار پرسروصدا، ۵۸ درصد در مطالعه آلبرتی (۱۳)، ۱۷ تا ۲۰ درصد در مطالعه گریست (۱۴)، و ۶/۶ درصد وزوز در مطالعه چانگ (۱۵) گزارش شده است. این رقم به میزان زیادی به سن افراد مورد مطالعه، میزان کم‌شنوایی، سابقه قبلی مواجهه با نویز و دیگر عوامل بستگی دارد. روشن است که نویز بر بروز وزوز تأثیر عمده‌ای دارد و کنترل آن به‌عنوان یکی از مهمترین اولویت‌ها در حفظ سلامت

کم‌شنوایی ناشی از نویز به عواملی چون سطح شدت آن، مدت زمان مواجهه روزانه و سابقه کار در محیط‌های پر سر و صدا بستگی دارد. معمولاً در شروع کار در محیط‌های آسیب زنده صوتی، کم‌شنوایی موقتی مشاهده می‌شود که در صورت تکرار مواجهه، آسیب شنوایی می‌تواند دائمی شده و به تغییر دائمی آستانه‌های شنوایی منجر گردد (۲).

وزوز گوش (Tinnitus)، از واژه لاتین Tinnire به معنای "زنگ زدن" گرفته شده است و به درک صدا در نبود محرک صوتی اشاره دارد. وزوز گوش علامت شایعی است که معمولاً فقط توسط خود فرد شنیده می‌شود و بنابراین، شناسایی و گزارش آن، امری فردی است (۳). بنابر یک تحقیق ملی در ایالات متحده آمریکا، تقریباً ۳۵ تا ۵۰ میلیون بزرگسال آمریکایی دچار وزوز می‌باشند که در ۲ تا ۳ میلیون نفر آنها در حد به شدت ناتوان کننده است (۴). 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، وز، غرش، کلیک، هیس و مانند آنها شبیه است. همچنین ممکن است ماهیت صدای وزوز به صورت پالسی یا ضربانی ذکر گردد. درحالی‌که صدای وزوز می‌تواند از نوع مداوم یا منقطع باشد، غالباً در محیط‌های آرام و شب هنگام بیشتر آزاردهنده است (۵). از جنبه بالینی، وزوز علل مختلفی دارد و با وجود این‌که درمان‌های مختلفی برای آن تجربه شده است، اما هیچ‌کدام معالجه مشخصی برای آن وجود ندارد (۶). افراد دچار وزوز، معمولاً مشکلات همراه قابل توجهی را گزارش می‌کنند. به طوری که برهم خوردن شیوه زندگی، مشکلات عاطفی، محرومیت از خواب، ممانعت از کار، اختلال در ارتباطات اجتماعی و کاهش سلامت عمومی از پیامدهای آن محسوب می‌شود (۷). عوامل خطرزای محدودی برای وزوز گوش برشمرده شده است که از مهمترین آنها می‌توان به افزایش سن، کم‌شنوایی، و مواجهه با اصوات بلند اشاره نمود (۸).

عمومی مطرح است.

تأثیر کم‌شنوایی غالباً به صورت بروز نقص در پردازش و درک گفتار، نمود می‌یابد. اگرچه در برخی مطالعات، کاهش توانایی درک گفتار به کم‌شنوایی نسبت داده می‌شود (۱۶)، اما در برخی مطالعات دیگر، چیزی فراتر از تغییر آستانه‌های شنوایی دانسته شده است (۱۷). برای مثال، برخی سالمندان دچار پیرگوشی اذعان می‌دارند که وقتی آهسته صحبت شود، گفتار را شنیده و درک می‌کنند، اما زمانی که گفتار فشرده شده یا تغییرات زمانی داشته باشد، درک آن برایشان دشوار است. این یافته توسط بسیاری از محققین تأیید شده است (۱۸) و نشان دهنده تأثیر کارکردهای شناختی سطح بالا مانند توجه و حافظه بر پردازش و درک اطلاعات گفتاری است (۱۹). در بسیاری از مطالعات به ارتباط بین وزوز و کاهش عملکردهای شناختی اشاره شده است (۲۰). به طوری که پس از گذشت چند سال از ابتلا به وزوز، تأثیر آن بر توجه انتخابی (selective attention) و توجه تقسیم شده (divided attention) و حافظه کاری (working memory) و حافظه بلندمدت (Long-term memory)، نمود می‌یابد (۲۱-۲۴). برای مثال، در مطالعه مک‌کنا و همکارانش (۲۵) با استفاده از یک مجموعه آزمون‌های ارزیابی عملکرد شناختی، تأثیر وزوز بر عملکردهای مستلزم توجه و استفاده از حافظه، گزارش شد. در مطالعه اندرسون و همکارانش (۲۳) با انجام آزمون واژه‌های رنگی استروپ و آزمون واژه‌ها به ضعف افراد دچار وزوز در توانایی توجه انتخابی اشاره شد. هالام و همکارانش (۲۲) نیز عملکرد ضعیف‌تر افراد دچار وزوز در تمرینات توجه تقسیم شده را گزارش نمودند.

در مطالعه حاضر که روی گروهی از کارگران دچار کم‌شنوایی و وزوز دایمی در یکی از کارخانجات تهران صورت گرفت، تأثیر کم‌شنوایی و وزوز بر حافظه شنوایی- کلامی بررسی گردید. مطالعه حاضر قصد داشت تأثیرات غیرشنوایی کار در محیط‌های با سطح نویز فراتر

از حد مجاز را روی کارگران با سابقه طولانی مواجهه با نویز صنعتی، مورد بررسی قرار دهد؛ و بر ضرورت توجه بیشتر به کنترل نویز و کاهش تأثیرات آن بر سلامت عمومی، تأکید نماید.

مواد و روش‌ها

مطالعه مقطعی مقایسه‌ای حاضر به روش نمونه‌گیری در دسترس از دی ماه ۱۳۹۰ تا خرداد ماه ۱۳۹۱ روی کارگران مجتمع دخانیات تهران انجام شد. بررسی حاضر روی ۴۲ کارگر مرد در محدوده سنی ۴۰ تا ۵۶ سال (میانگین ۴۶/۴۷ و انحراف معیار ۳/۲۴ سال) در سه گروه کارگران: (۱) دچار کم‌شنوایی، (۲) دچار وزوز و کم‌شنوایی و (۳) بدون وزوز و کم‌شنوایی (برخوردار از شنوایی هنجار یا گروه شاهد) صورت گرفت، و در هر گروه، ۱۴ نفر براساس معیارهای مورد نظر، بررسی گردید. 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 از دیگر بخش‌های کارخانه، شاغل در محیط اداری با نویز زمینه معمول، انتخاب شدند. قابل ذکر است که طبق استاندارد OSHA حداکثر سطح مجاز نویز برای یک روز کاری، ۹۰ dB A در طول ۸ ساعت است، که به‌ازای هر ۵ دسی‌بل افزایش سطح شدت نویز، زمان حضور در محیط کار به نصف کاهش می‌یابد و در سطح شدت ۱۱۵ دسی‌بل به ۱۵ دقیقه می‌رسد (۹). معیارهای ورود به مطالعه در ۳ گروه شامل سن بالای ۳۰ سال، نداشتن سابقه بیماری‌های گوش، ضربه به سر یا تصادف، جراحی مغز، صرع، مصرف داروهای اعصاب و روان‌گردان به استناد گفته افراد، نداشتن سابقه کم‌شنوایی، وزوز و دیگر علائم آسیب گوش، پیش از ورود به کارخانه، تک‌زبانگی و تسلط بر زبان فارسی به عنوان زبان مادری، حداقل سواد در حد مقطع ابتدایی، و برتری دست راست در نوشتن بود. در دو گروه اول و دوم، تشخیص کم‌شنوایی ناشی از نویز براساس نتایج

ادیومتری تون-خالص و گفتاری، و تاریخچه ارزیابی‌های شنوایی پایه سالیانه صورت گرفت، و افراد با کم‌شنوایی در حد متوسط و متقارن در دو گوش با شکل ادیوگرام نزولی، در مطالعه وارد شدند. در گروه افراد دچار کم‌شنوایی و وزوز گوش، شدت وزوز در حد متوسط یا شدید و سابقه ابتلا به وزوز مداوم حداقل به مدت یک سال در یک یا دو گوش، رعایت گردید.

در بررسی حاضر، برای تعیین میزان کم‌شنوایی، به آخرین ادیوگرام سالیانه افراد، که حداکثر یک ماه قبل اندازه‌گیری شده بود، استناد گردید. پس از تکمیل "فرم سوابق فردی"، در افراد دچار وزوز "پرسشنامه معلولیت وزوز" (Tinnitus Handicap Inventory: THI) برای تعیین شدت وزوز، تکمیل شد (۲۶). این پرسشنامه از ۲۵ سوال با شیوه پاسخگویی ۳ گزینه‌ای (بلی=۰، گاهی اوقات=۲، خیر=صفر) تشکیل شده است که محدوده امتیازات آن بین صفر تا ۱۰۰ قرار دارد و با توجه به امتیاز نهایی فرد، سطح شدت وزوز تعیین می‌گردد (۱۶-۰ = خفیف، ۳۶-۱۷ = ملایم، ۵۶-۳۶ = متوسط، ۷۶-۵۷ = شدید، ۱۰۰-۷۷ = آزاردهنده). سپس برای کلیه افراد، نسخه فارسی MMSE (۲۷) برای غربالگری وضعیت شناختی و در نهایت نسخه فارسی آزمون یادگیری (حافظه) شنوایی- کلامی ری یا RAVLT (۲۸) تکمیل گردید.

آزمون معاینه مختصر شناختی یا MMSE، آزمون ساده و کوتاهی است که از ۶ بخش جهت یابی، ثبت اطلاعات، توجه و محاسبه، یادآوری، زبان و رسم شکل تشکیل شده است و حداکثر امتیاز آن ۳۰ می‌باشد.

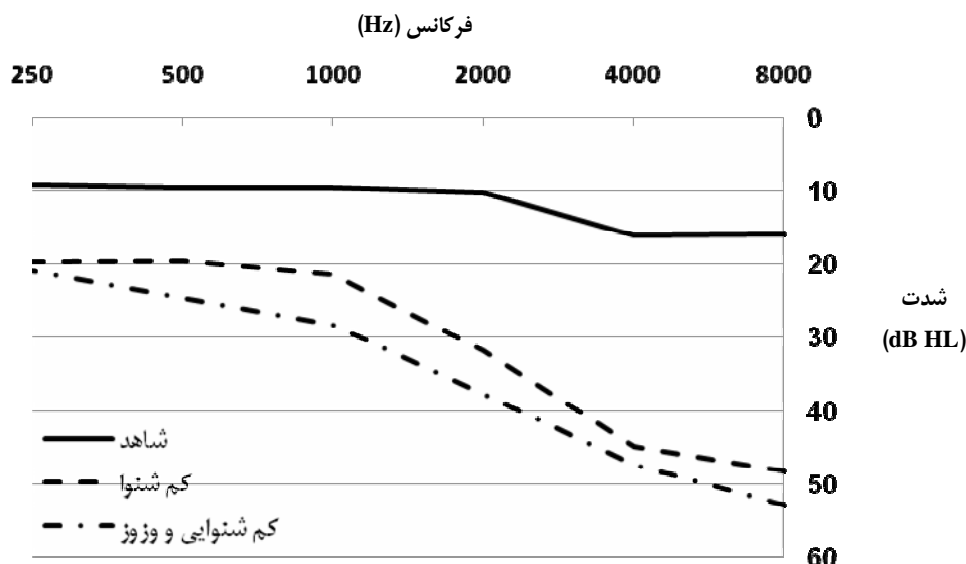
آزمون حافظه شنوایی کلامی ری یا RAVLT، از یک فهرست کلمات اصلی (A) و یک فهرست کلمات مداخله کننده (B) تشکیل شده است، که هر یک شامل ۱۵ واژه تک هجایی می‌باشند. اجرای آزمون، شامل پنج مرحله تکرار فهرست A (مراحل I تا V) در ارایه زنده با فاصله یک ثانیه بین کلمات، محاسبه میانگین امتیازات

(مراحل I تا V)، اجرای فهرست B (فهرست مداخله کننده)، یادآوری بلافاصله (VI) و سپس یادآوری تأخیری (VII) واژه‌های فهرست A بعد از ۲۰ دقیقه و در نهایت، بازشناسی کلمات فهرست A از فهرست بازشناسی واژه‌ها (شامل ۵۰ واژه متشکل از واژه‌های فهرست A + واژه‌های فهرست B+ و ۲۰ واژه جدید دیگر) می‌باشد. قابل ذکر است که پس از اجرای ۷ مرحله اول، در فاصله ۲۰ دقیقه تا شروع مرحله هشتم، فرد استراحت صوتی داشت تا از هر گونه تداخل با مواد کلامی یاد گرفته شده قبلی اجتناب شود.

در مطالعه حاضر، نخست برای بررسی توزیع داده‌ها از آزمون آماری کولموگراف-اسمیرنوف استفاده شد. با توجه به توزیع هنجار داده‌ها در کلیه متغیرهای مورد بررسی ($p \geq 0/118$)، برای مقایسه میانگین داده‌ها، از آزمون آماری آنووا و برای بررسی ارتباط آنها، از ضریب همبستگی پیرسون استفاده گردید. تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS نسخه ۱۷ در سطح معناداری $p < 0/05$ انجام شد. مطالعه حاضر از جنبه رعایت ملاحظات اخلاقی به تأیید معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی تهران رسید.

یافته‌ها

سطح تحصیلات افراد در گروه‌های مورد بررسی، در محدوده سیکل تا کارشناسی قرار داشت. متوسط سابقه کار در گروه دچار کم‌شنوایی ۲۰/۶۴ با انحراف معیار ۳/۶۵ سال، در گروه دچار کم‌شنوایی و وزوز ۲۰/۵۷ با انحراف معیار ۳/۳۲ سال، و در گروه شاهد ۱۹/۸۱ با انحراف معیار ۱/۵۷ سال بود؛ و در هر سه گروه، میانگین ساعت کار روزانه از ۸/۵ ساعت بیشتر بود. میانگین سن افراد نیز در گروه دچار کم‌شنوایی ۴۶/۳۵ با انحراف معیار ۳/۲۹ سال، در گروه دچار کم‌شنوایی و وزوز ۴۷/۵۷ با انحراف معیار ۴/۰۷ سال، و در گروه با شنوایی هنجار ۴۶/۴۷ با انحراف معیار ۳/۲۴ سال بود. با انجام آزمون



نمودار ۱: میانگین آستانه‌های شنوایی در فرکانس‌های اکتاوی از ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز (محور افقی) بر حسب دسی بل HL (محور عمودی) در سه گروه مورد بررسی



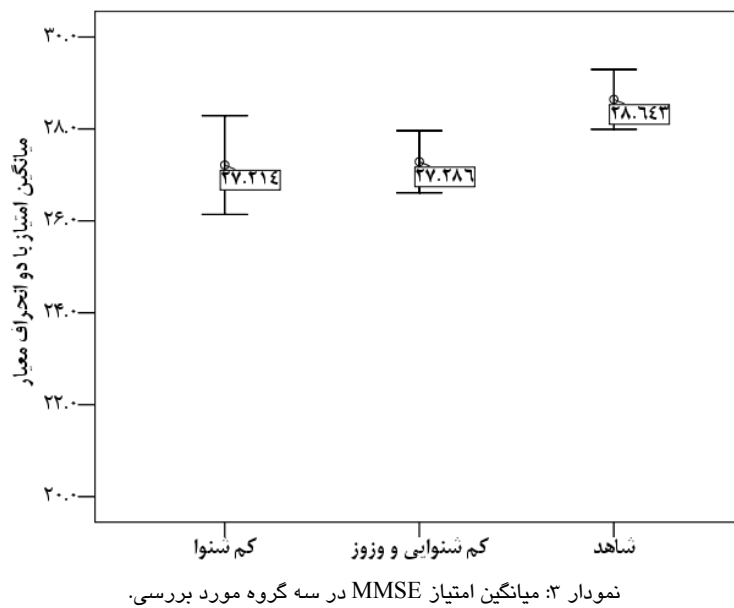
نمودار ۲: میانگین امتیازات نه مرحله RA-VLT در سه گروه مورد بررسی.

افراد دچار وزوز تکمیل گردید. براساس نتایج پرسشنامه، سطح شدت معلولیت ناشی از وزوز در سطح متوسط (امتیاز ۳۶ تا ۵۶ از ۱۰۰) قرار داشت.

در نمودار ۲، میانگین امتیازات ۹ مرحله RA-VLT، در سه گروه مورد بررسی نشان داده شده است. با انجام آزمون آماری آنووا، بین ۳ گروه مورد بررسی در سه مرحله A1، Sum و بازشناسی تفاوت معناداری مشاهده

آماری آنووا، بین میانگین سن سه گروه، تفاوت معناداری مشاهده نگردید ($p=0/242$). در نمودار ۱، میانگین آستانه های شنوایی دو گوش در فرکانس‌های اکتاوی ۲۵۰، ۵۰۰، ۱۰۰۰، ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز بر حسب dB HL در سه گروه مورد بررسی، نشان داده شده است.

در بررسی حاضر برای تعیین سطح شدت معلولیت ناشی از وزوز، نسخه فارسی مقیاس THI برای



جدول ۱: مقادیر p معنادار در بررسی اختلاف امتیازات RAVLT در سه گروه مورد بررسی.

مرحله اول (A1)	میانگین امتیاز مراحل ۱ تا ۵ (Sum)		مرحله بازشناسی		RAVLT
	کم شنوایی و وزوز	کم شنوا	کم شنوایی و وزوز	کم شنوایی و وزوز	
۰/۰۰۲	۰/۰۲۷	۰/۰۳۴	۰/۰۲۴	۰/۰۱	شاهد

بحث

کم شنوایی ناشی از نویز محیط کار یا کم شنوایی شغلی در اثر تکرار و تداوم مواجهه با نویز ایجاد می شود. با توجه به این که در محیط کار، فرد در میدان باز صوتی قرار دارد، کم شنوایی ایجاد شده در دو گوش تقریباً معادل با یکدیگر است (۹). در مطالعه حاضر نیز کم شنوایی افراد در دو گروه آزمون، در دو گوش متقارن و از نوع حسی-عصبی در فرکانس های بالا بود. نویز محیط کار هرگز کم شنوایی در حد عمیق ایجاد نمی کند. معمولاً حداکثر کاهش آن در فرکانس های پایین به ۴۰ dB و در فرکانس های بالا به ۷۵ dB می رسد. در بررسی حاضر، میانگین کم شنوایی در سه فرکانس با بیشترین آسیب یعنی ۲۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۸۰۰۰ هرتز، در گروه دچار کم شنوایی برابر ۴۱/۶۰ dB و در گروه دچار کم شنوایی و وزوز معادل ۴۵/۹۴ dB بود. معمولاً کم شنوایی ناشی از نویز ابتدا در فرکانس های ۳۰۰۰، ۴۰۰۰ و ۶۰۰۰ هرتز با بیشترین کاهش در فرکانس ۴۰۰۰ هرتز آغاز می شود و

شده. همان طور که در جدول ۱ مشاهده می شود، در هر سه مرحله، اختلاف بین گروه شاهد با دو گروه دیگر معنادار بود و در کل، بین دو گروه کم شنوا و گروه کم شنوایی و وزوز، در امتیازات مراحل مختلف آزمون RAVLT، تفاوت معناداری وجود نداشت.

در تحلیل آماری با آزمون آماری آنووا، بین امتیاز MMSE در ۳ گروه مورد بررسی تفاوت معناداری وجود داشت ($p=0/03$). در تحلیل LSD، این تفاوت معنادار بین گروه شاهد با گروه کم شنوا ($p=0/019$) و گروه شاهد با گروه دچار کم شنوایی و وزوز ($p=0/025$) بود، و بین دو گروه کم شنوا و گروه کم شنوایی و وزوز، تفاوت معناداری مشاهده نگردید ($p=0/903$). میانگین و انحراف معیار آزمون MMSE در ۳ گروه مورد بررسی در نمودار ۳ نشان داده شده است. همچنین بین امتیاز MMSE با امتیاز حافظه تأخیری یا A7 در RAVLT، در گروه کم شنوایی و وزوز، ارتباط مثبت معناداری وجود داشت ($r=0/61$, $p=0/044$).

گفتاری به اجزای پایه‌اش برای بازشناسی واحدهای آوایی و واجی)، نقایص شناختی یا پردازش‌های بالا به پایین (top-down processing) نیز بر درک گفتار تاثیرگذارند (۳۰).

مواجهه با نویز، مهم‌ترین علت بروز وزوز است. براساس معدود مطالعات انجام شده، حدود ۲۰ تا ۴۰ درصد کارگران محیط‌های صنعتی از وزوز مداوم رنج می‌برند (۱۲). مک‌کنا و همکارانش (۳۱) برای بررسی تأثیر وزوز بر عملکرد فرد در تمرینات شناختی، مجموعه‌ای از آزمون‌ها را روی افراد با و بدون وزوز انجام دادند. آنها با کنترل نمره هوش و سطح اضطراب گزارش کردند که افراد دچار وزوز نسبت به گروه شاهد در ریاضیات، حذف حروف (نوعی آزمون بررسی توجه مداوم و هوشیاری)، روانی کلام و ادامه یا دنباله‌سازی (نوعی آزمون درک بینایی و ردیابی بینایی- حرکتی) بسیار ضعیف‌تر عمل می‌کنند. این مطالعه تأثیر وزوز بر عملکردهای مستلزم حافظه و یا توجه را نشان داد. در مطالعه روزیستر و همکارانش در سال ۲۰۰۶ روی ۱۹ فرد دچار وزوز مزمن با سطح شدت در حد متوسط و گروه شاهد همگن، به ضعف افراد دچار وزوز در تمرینات توجه تقسیم شده و همچنین کندی در زمان عکس‌العمل اشاره شد. این مطالعه، تأثیر وزوز بر قابلیت‌های شناختی به صورت کاهش ظرفیت شناختی لازم برای انجام تمرینات مستلزم اراده، هوشیاری، تلاش و کنترل هدفمند را نشان داد (۳). در مطالعه اندرسون و همکارانش نیز ذکر شد که نقص در پردازش اطلاعات در افراد دچار وزوز مزمن، به نقایص افراد دچار افسردگی شبیه است که بیانگر تأثیر وزوز بر فرایندهای درکی، هوشیارانه و مستلزم توجه می‌باشد (۹).

فرضیه مطرح در زمینه تأثیر وزوز، وقوع سازماندهی مجدد در عملکردهای مغزی از لحاظ تجربی (۳۲) و نظری (۳۳) است. براین اساس، وزوز موجب تغییر سازماندهی اعمال مربوط به فرایندهای شنوایی و زبانی

در طول ۱۰ تا ۱۵ سال مواجهه مداوم، در این فرکانس‌ها به ثبات می‌رسد. با توجه به میانگین سابقه کار نزدیک به ۲۰ سال در کلیه افراد مطالعه حاضر، میزان کم‌شنوایی افراد در دو گروه دچار کم‌شنوایی تقریباً در حد ثبات خود قرار داشت.

در مطالعه حاضر در هر سه گروه، طی ۵ بار تکرار متوالی فهرست واژه‌های A در آزمون RAVL، رشد امتیازات و بهبود پاسخ مشاهده شد. همچنین، منحنی ایجاد شده با متصل نمودن میانگین امتیازات ۹ مرحله آزمون به یکدیگر، در هر سه گروه کاملاً به یکدیگر نزدیک و شبیه بود. این یافته نشان می‌دهد که کم‌شنوایی و وزوز ناشی از مواجهه طولانی‌مدت با نویز محیط کار، احتمالاً بر الگوی یادگیری از مراحل ابتدایی یادگیری فوری تا شکل‌گیری حافظه کوتاه‌مدت تأثیری ندارد. اما از جنبه کمی، بین امتیازات مراحل مختلف آزمون در دو گروه کم‌شنوا و کم‌شنوایی و وزوز نسبت به گروه شاهد، اختلافی بین ۱ تا ۱/۵ نمره وجود داشت که این تفاوت در مراحل Sum، A1 و Sum، بازشناسی، در حد قابل توجهی بود. اگرچه امتیازات دو گروه کم‌شنوایی به تنهایی و کم‌شنوایی و وزوز، بسیار به یکدیگر نزدیک بود و بین آنها تفاوت قابل توجهی مشاهده نگردید.

بنابر مطالعات قبلی، در صورت وجود توأم کم‌شنوایی و وزوز، غالباً افراد وزوز را به عنوان مشکل اصلی خود گزارش می‌کنند (۲۹،۳۰)، که لازم است در وهله نخست نسبت به رفع یا درمان آن اقدام شود. مشاهده تأثیرات مشابه کم‌شنوایی و وزوز گوش با وجود کم‌شنوایی به تنهایی، هم به تأثیر مستقیم کم‌شنوایی بر توانایی یادگیری و هم به تأثیر غیرمستقیم آن بر مهارت‌های ارتباطی و شناختی و تأثیر این عوامل بر نتایج آزمون‌های شناختی من جمله حافظه شنوایی-کلامی اشاره دارد. به عبارت دیگر، علاوه بر تأثیر پردازش‌های پایین به بالا (bottom-up processing) که تأثیر آنها بر توانایی درک گفتار شناخته شده است (شامل تجزیه محرک

به صرف زمان طولانی برای جلب مشارکت کارخانجات صنعتی برای دسترسی به واحدهای پژوهش اشاره نمود. ضمن این که معیارهای ورود به مطالعه حاضر برای همگن ساختن گروه‌های مورد بررسی از ابعاد مختلف، شناسایی واحدهای پژوهش را بسیار دشوار می‌ساخت. دسترسی به کارگرانی که در محیط کار، تنها دچار وزوز (بدون کم‌شنوایی) شده باشند می‌تواند به تفهیم یافته‌های این بررسی بیافزاید، اگرچه در بررسی هیچ موردی با این ویژگی مشاهده نگردید.

در کل، مطالعه حاضر که روی سه گروه افراد دچار کم‌شنوایی به تنهایی، کم‌شنوایی و وزوز و گروه شاهد همگن صورت گرفت، تأثیر کم‌شنوایی و وزوز گوش بر توانایی شناختی کلی و حافظه شنوایی-کلامی را نشان داد. از آنجا که به استناد مطالعات قبلی، کم‌شنوایی و وزوز بر طیف گسترده‌ای از قابلیت‌های شناختی تأثیرگذارند و از سوی دیگر با توجه به این که تأثیرات شنوایی و غیرشنوایی نویز در صورت اجرای برنامه حفاظت شنوایی در محیط‌های صنعتی و استفاده از وسایل حفاظت شنوایی و آموزش افراد، قابل پیشگیری می‌باشند، یافته‌های مطالعه حاضر بر ضرورت تدوین، اجرا و نظارت بر پروتکل‌های حفاظت شنوایی زیر نظر سازمانی مسئول و پاسخگو، تأکید دارد. یافته‌های مطالعه حاضر برای کارگران شاغل در محیط‌های صنعتی، مدیران کارخانجات صنعتی و سیاست‌گذاران نظام سلامت، حائز اهمیت است و می‌تواند زمینه مطالعات چند تخصصی بسیاری را در شناخت بهتر تأثیرات زیان‌بار نویز محیط کار، فراهم نماید.

تقدیر و تشکر

این مقاله حاصل بخشی از یافته‌های طرح پژوهشی مصوب دانشگاه علوم پزشکی ایران به شماره قرارداد ۱۸۷۶۵۲۷ مورخ ۱۳۸۹/۰۸/۰۸ می‌باشد. از جناب آقای دکتر شمس رئیس محترم اداره HSE مجتمع دخانیات تهران برای حمایت و کمک‌های بی‌دریغ‌شان در

می‌گردد. به عبارت دیگر می‌توان گفت که وزوز بر نتایج تمرینات شناختی تأثیر دارد زیرا از قبل توجه، به وزوز یا افکار مربوط به آن معطوف شده است (۳۴). از لحاظ شناختی این به معنای کاهش عملکرد فرد است، زیرا ظرفیت توجه فرد از قبل تقسیم شده و بخشی از آن به وزوز اختصاص داده شده است. بر این اساس، وزوز شدید می‌تواند بر کلیه تمرینات مستلزم توجه انتخابی و تقسیم توجه، تأثیر داشته باشد (۳۱).

آزمون معاینه مختصر وضعیت شناختی (MMSE)، آزمون بسیار شناخته شده‌ای برای غربالگری وضعیت شناختی است. در مطالعه حاضر برای سنجش وضعیت شناختی و آگاهی از قابلیت شناختی کلی، نسخه فارسی این آزمون برای هر سه گروه تکمیل گردید. درحالی‌که نمره کلی هر سه گروه در محدوده هنجار قرار داشت، اما بین گروه شاهد با هر یک از دو گروه دیگر، تفاوت قابل توجهی وجود داشت. به طوری که میانگین امتیاز گروه شاهد نسبت به دو گروه دیگر حدود ۱/۴ نمره بالاتر بود. ضمن این که بین امتیاز MMSE با امتیاز حافظه تأخیری در RAVLT ارتباط مثبتی وجود داشت. در مطالعه Gabr و همکارانش در سال ۲۰۱۱ میلادی روی ۴۰ فرد دچار وزوز و ۴۰ فرد همگن از جنبه جنسیت و سن و بدون وزوز، یافته مشابهی به صورت تفاوت معنادار امتیاز MMSE با ۰/۷۵ اختلاف نمره، گزارش گردید. این یافته‌ها نشان‌دهنده وجود نوعی اختلال شناختی جزئی در دو گروه مورد بررسی است و تأثیر کم‌شنوایی و وزوز به صورت کاهش ظرفیت کنترل ارادی راهبردی را نشان می‌دهد. اگرچه هم در کم‌شنوایی به دلیل درگیری فرآیندهای روانشناختی (۱۸،۱۹) و هم در وزوز به دلیل تأثیر بر منابع شناختی و توجهی به دلیل ایجاد تفکرات منفی یا تمرکز توجه بر وزوز، احتمال تأثیر مکانیزم‌های شناختی بر امتیاز آزمون‌ها به جای یا در کنار تأثیرات مستقیم وزوز و یا کم‌شنوایی وجود دارد (۳۵).

از محدودیت‌های عمده مطالعه حاضر می‌توان

اجرای طرح، بسیار سپاسگزاری می شود. همچنین از
 مرکز تحقیقات توانبخشی در کمک به اجرای طرح،
 قدردانی می گردد.

References

1. Stach BA. *Comprehensive Dictionary of Audiology Illustrated*. Lippincott: Williams & Wilkins; 1997.
2. Maltby M. *Occupational Audiometry: Monitoring and Protecting Hearing at Work*. Amsterdam. Elsevier Ltd. 2005: 1-60.
3. Shargorodsky J, Curhan GC, Farwell WR. Prevalence and characteristics of tinnitus among US adults. *Am J Med*. 2010; 123 (8): 711-8.
4. Adams PF, Hendershot GE, Marano MA. Centers for Disease Control and Prevention/National Center for Health Statistics. Current estimates from the National Health Interview Survey, 1996. *Vital Health Stat* 10. 1999 (200):1-203.
5. Calhoun K, Eibling DE. *Geriatric Otolaryngology*. Informa Healthcare; 2006.
6. Ahmad N, Seidman M. Tinnitus in the older adult: epidemiology, pathophysiology and treatment options. *Drug Aging*. 2004; 21 (5): 297- 305.
7. Folmer RL, Griest SE, Meikle MB, Martin WH. Tinnitus severity, loudness, and depression. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 1999; 121 (1): 48-51.
8. Nondahl DM, Cruickshanks KJ, Wiley TL, Klein R, Klein BE, Tweed TS. Prevalence and 5-year incidence of tinnitus among older adults: the epidemiology of hearing loss study. *J Am Acad Audiol*. 2002; 13(6): 323-31.
9. Sataloff RT, Sataloff G. *Occupational Hearing Loss*. Third edition. New York: Tylor & Farancis; 2006.
10. Jastreboff PJ, Hazell JWP. *Tinnitus Retraining Therapy, Implementing the Neurophysiological Model*. Cambridge: Cambridge University Press; 2007.
11. Davis A, Rafaie EA. Epidemiology o Tinnitus. In: Tayler RS. *Tinnitus Handbook*. San Diego: Singular Thomson Learning. 2000:1-20.
12. Axelsson A, Prasher D. Tinnitus induced by occupational and leisure noise. *Noise Health*. 2000; 2 (8):47-54.
13. Alberti PW. Tinnitus in occupational hearing loss: Nosological Aspects. *J Otolaryngol*. 1987; 16 (1): 34-5.
14. Griest SE, Bishop PM. Evaluation of tinnitus and occupational hearing loss based on 20 years longitudinal data. In: Reich G, Vernon J. (Eds.). *Proceedings of the Fifth International Seminar*. Portland OR: The American Tinnitus Association, 1995:381-94.
15. Chung D, Gannon R, Mason K. Factors affecting the prevalence of tinnitus. *Audiology* 1984; 23 (5): 441-52.
16. Divenyi PL, Stark .B, Haupt KM. Decline of speech understanding and auditory thresholds in the elderly. *J Acoust Soc Am*. 2005; 118 (2), 1089–100.
17. Jerger J, Chmiel R. Factor analytic structure of auditory impairment in elderly persons. *J Am Acad Audiol*. 1997; 8 (4): 269–76.
18. Pichora-Fuller KM, Schneider BA, Benson NJ, Hamstra SJ, Storzer E. Effect of age on detection of gaps in speech and nonspeech markers varying in duration and spectral symmetry. *J Acoust Soc Am* 2006; 119:1143–155.
19. Howarth A, Shone GR. Ageing and the auditory system. *Postgrad Med J*. 2006; 82, 166–71.
20. Jacobson GP, Calder JA, Newman CW, Peterson EL, Wharton JA, Ahmad BK. Electrophysiological indices of selective auditory attention in subjects with and without tinnitus. *Hear Res*. 1996; 97 (1-2): 66–74.
21. Andersson G, Khakpoor A, Lyttkens L. Masking of tinnitus and mental activity. *Clin Otolaryngol*. 2002; 27 (4), 270–4.
22. Hallam RS, McKenna L, Shurlock L. Tinnitus impairs cognitive efficiency. *Int J Audiol*. 2004; 43 (4), 218–26.
23. Andersson G, Eriksson J, Lundh LG, Lyttkens L. Tinnitus and cognitive interference: a stroop paradigm study. *J Speech Lang Hear Res*. 2000; 43(5):1168-73.
24. Salonen J, Johansson R, Joukamaa M. Alexithymia, depression and tinnitus in elderly people. *Gen Hosp Psychiat*. 2007; 29 (5): 431-5.
25. McKenna LM, Hallam RS, Shurlock L. Cognitive functioning in tinnitus patients. In: Reich G, Vernon J. (Eds.). *Proceedings of the 5th International Tinnitus Seminar*. Portland, OR: American Tinnitus Association. 1996: 589-95.
26. Mahmoudian S, Shahmiri E, Rouzbahani M, Jafari Z, Keyhani MR, Rahimi F, Mahmoudian G, Akbarvand L, Barzegar G, Farhadi M. Persian language version of the tinnitus handicap inventory: translation, standardization, validity and reliability. *Int Tinnitus J*. 2011; 16 (2): 93-103.
27. Foroughan M, Jafari Z, SirinBayan P, GhaemMagham Z, Rahgozar M. Validation of Mini-Mental State Examination (MMSE) in the Older People of Tehran City. *Adv Cogn Sci*. 2008; 10 (2): 29-37.

28. Jafari Z, Moritz Sh, Zandi T, Akbari Kamrani AA, Malayeri S. Psychometric properties of Persian version of the Rey auditory-verbal learning test (RAVLT) among the elderly. *Iran J Psychiat Clin Psychol*. 2010; 16(1): 56-64. (Persian)
29. Messinis L, Tsakona I, Malefaki S, Papathanasopoulos P. Normative data and discriminant validity of Rey's Verbal Learning Test for the Greek adult population. *Arch Clin Neuropsychol*. 2007; 22 (6): 739-52.
30. Anari M, Axelsson A, Eliasson A, Magnusson L. Hypersensitivity to sound. Questionnaire data. *Audiometry and classification. Scand Audiol*. 1999; 28(4): 219-230.
31. McKenna LM, Hallam RS, Shurlock L. Cognitive functioning in tinnitus patients. In: Reich G, Vernon J. (Eds.). *Proceedings of the 5th International Tinnitus Seminar*. Portland, OR: American Tinnitus Association. 1996: 589-95.
32. Cuny C, Norena A, El Massioui F, Chéry-Croze S. Reduced attention shift in response to auditory changes in subjects with tinnitus. *Audiol Neurootol*. 2004; 9 (5): 294-302.
33. Zenner HP, Zalaman IM. Cognitive tinnitus sensitization: behavioral and neurophysiological aspects of tinnitus centralization. *Acta Otolaryngol*. 2004; 124 (4): 436-9.
34. Stevens C, Walker G, Boyer M, Gallagher M. Severe tinnitus and its effect on selective and divided attention. *In J Audiol*. 2007; 46 (5): 208-16.
35. Gabr TA, Abd El-Hay M, Badawy A. Electrophysiological and psychological studies in tinnitus. *Auris Nasus Larynx*. 2011; 38 (6): 678-83.

Impact of Industrial Noise-Induced Hearing Disorders on Workers Cognition and Auditory Memory

Jafari Z., Ph.D

Assistant Professor, Department of Basic Sciences in Rehabilitation, School of Rehabilitation Sciences, Rehabilitation Research Center, IRAN University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Toufan R., MSc

Ph.D. Candidate of Audiology, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Aghamollaei M., MSc

Ph.D. Candidate of Audiology, Department of Audiology, School of Rehabilitation, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Rahimzadeh Sh., MSc

Department of Rehabilitation Management, School of Rehabilitation Sciences, IRAN University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Esmaili M., MSc

Department of Rehabilitation Management, School of Rehabilitation Sciences, IRAN University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received:07/09/2011, Revised:12/11/2011, Accepted:25/01/2012

Corresponding Author:

Zahra Jafari - Address: Department of Basic Sciences in Rehabilitation, School of Rehabilitation Sciences, IRAN University of Medical Sciences, Nezam Alley, Shahnazari Street, Mather Square, Mirdamad Blvd, Tehran, Iran, E-mail: jafari.z@iums.ac.ir

Abstract

Background and objective: Hearing loss and tinnitus are two auditory effects of hearing system damage due to occupational noise exposure. These factors can have non-auditory effects by themselves and impact on brain cognitive performance. In our study, the effect of occupational noise-induced hearing loss and tinnitus on cognition and auditory-verbal memory was investigated.

Materials and methods: Our study was done on 42 male workers aged 40 to 56 years in three groups of workers with 1) hearing loss, 2) hearing loss and tinnitus and 3) 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. Hearing impaired persons had symmetrical moderate falling sensory-neural hearing loss in the both ears. For all subjects, Mini-Mental State Examination and Rey Auditory-Verbal Learning Tests were performed in identical conditions.

Results: Normal hearing group had higher scores in all stages of the Rey Auditory-Verbal Learning test than two other groups and their means differences in three A1, Sum and Recognition stages were significant ($p \leq 0.034$). Similar finding was observed in the Mini-Mental Examination test too ($p \leq 0.025$).

Conclusion: Our study revealed effect of noise induced hearing loss and tinnitus due to prolonged exposure to noise over the limit on general cognition and auditory-verbal memory. Given the preventable nature of auditory and non-auditory effects of occupational noise, administration and control of hearing conservation programs and training of workers can be the suitable and proposed solution.

Keywords: Industrial noise, hearing loss, tinnitus, auditory-verbal memory, cognition