

ارزیابی میزان مواجهه با صدا در پرستاران بیمارستان‌های آموزشی شهر قم، سال ۱۳۹۱

حمیدرضا حیدری^۱، سیامک محبی^۲، نرگس پایداری^۳، پروین راموز^۴، طاهره نایی^۵،
دانیال عمرانی^۶، هدی رحیمی‌فرد^{*۷}

چکیده

زمینه و هدف: بیمارستان‌ها از مراکز مهم و حیاتی خدمات عمومی هستند که ماهیت فعالیت در آنها و نوع خدمات ارائه‌شده ایجاب می‌کند تا محیطی آرام، بی صدا و ساکت داشته باشند. این مطالعه با هدف ارزیابی میزان دوز دریافتی صدا در پرستاران ۶ بیمارستان شهر قم انجام شد.

روش بررسی: در این مطالعه توصیفی - مقطعی در مرحله اول، ۱۲ پرستار شاغل در ۶ بیمارستان آموزشی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی قم به صورت تصادفی انتخاب شدند. به منظور ارزیابی میزان مواجهه پرستاران با صدا از دو دستگاه دوزیتر کالیبره شده استفاده شد. در مرحله دوم اطلاعات دموگرافیک مورد نیاز شامل: سن، جنس، سابقه کار، ساعات کار روزانه و غیره از طریق پرسشنامه جمع‌آوری شد. در نهایت، داده‌ها با استفاده از شاخص‌های آمار مرکزی، توزیع فراوانی و آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی دانکن در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: در این مطالعه، در تمامی بیمارستان‌های مورد پژوهش، میزان مواجهه با صدا بالاتر از حد مجاز بود. از طرفی، در بخش‌های اورژانس، زنان و زایمان و عفونی؛ دوز دریافتی صدا، به‌طور معنی‌داری نسبت به سایر بخش‌ها بیشتر بود ($\alpha < 0/05$). همچنین عمده منابع صدا به ترتیب از ونتیلاتورها، پمپ‌های سرم و دستگاه ساکشن گزارش شد و سایر منابع، از جمله صدای ناشی از سیستم‌های تهویه، انکوباتور و غیره در جایگاه‌های بعدی قرار داشت. همچنین صدای ناشی از این دستگاه‌ها غالباً در ناحیه فرکانس‌های مکالمه (۳۰۰-۵۰۰ Hz)، بیشترین مقدار را به خود اختصاص داد.

نتیجه‌گیری: نتایج این مطالعه نشان داد مقادیر صدا در بخش‌های مختلف بیمارستان، بالاتر از حد مجاز بوده است. لذا می‌توان طی یک بررسی با تجزیه و تحلیل علل و الگوی تولید صدا؛ برنامه مداخله‌ای کنترل و کاهش آلودگی صوتی در بیمارستان‌ها را به‌صورت اولویت‌بندی‌شده پیاده نمود.

کلید واژه‌ها: دوزیتری؛ صدا؛ پرستاران؛ بیمارستان.

^۱ مربی بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

^۲ استادیار بهداشت عمومی، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

^۳ کارشناس بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

^۴ کارشناس بهداشت حرفه‌ای، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

^۵ مربی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران.

^{*} نویسنده مسئول مکاتبات:

هدی رحیمی‌فرد، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قم، قم، ایران؛

آدرس پست الکترونیکی:
rahimifard@muq.ac.ir

تاریخ دریافت: ۹۱/۵/۹

تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۰/۱۰

لطفاً به این مقاله به‌صورت زیر استناد نمایید:

Heydari HR, Mohebi S, Paidari N, Ramouz P, Nayeby T, Omrani D, Rahimifard H. Noise exposure assessment among nurses in Qom Educational Hospitals in 2012, Iran. Qom Univ Med Sci J 2013;7(6):46-53. [Full Text in Persian]

مقدمه

آلودگی صدا از نظر روانشناسی عبارت است از: صوتی نامطلوب، ناخوشایند و یا ناخواسته. از نظر کمی نیز سر و صدا، مخلوطی از صوت‌های مختلف با طول موج‌ها و شدت‌های متفاوت است که ترکیب مشخص و معینی نداشته و برای گوش ناخوشایند است (۱). از آنجایی که مواجهه با صدای بیش از حد مجاز، از تندرستی می‌کاهد و به‌طور کلی بر تمامی موجودات زنده اثر منفی دارد، لذا به‌عنوان یکی از آلودگی‌های زیست‌محیطی مطرح است (۲). آثار فیزیولوژیکی و روانی صدا بر روی انسان غالباً به‌صورت تدریجی ظاهر می‌شود و در درازمدت، مستقیماً بر دستگاه عصبی انسان اثر گذاشته و پیامدهای منفی آن بروز می‌کند (۳). آثار روانی سر و صدا بر حسب شخص، نوع و محل کار و زمانی از شبانه‌روز که شنیده می‌شود، متفاوت است، ولی به‌طور کلی می‌توان گفت محیط پر سر و صدا باعث اختلال در مکالمه و تفهیم مطالب، کم‌شدن فعالیت مغزی و ناهماهنگی کارهای فیزیکی می‌گردد، از طرفی، از قدرت فراگیری کاسته و بر تعداد اشتباهات می‌افزاید (۴).

اگرچه تحول سیستم‌های صنعتی به‌سمت فن‌آوری‌های جدید دیجیتالی، سبب کاهش مواجهه افراد با ترازهای بالای صدا شده است، اما مشکلات دیگری در ارتباط با صداهایی با ترازهای نه چندان بلند، اما آزاردهنده وجود دارد (۵). در بیمارستان‌ها نیز وجود منابع صوتی مختلف از جمله دستگاه‌ها و تجهیزات پزشکی، سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی، پیجر، صدای مکالمه افراد، کشیدن چرخ برانکارد، صدای تردد اتومبیل‌ها در خیابان‌های مشرف به بیمارستان و غیره می‌تواند صداهایی با فرکانس‌های پایین که یکی از عوامل مهم ایجادکننده آلودگی صدا می‌باشد، تولید کند. مطالعات اخیر نشان داده است این نوع صدا در ترازهای نسبتاً کم (حدود ۴۵-۴۰ dBA) می‌تواند ناراحت‌کننده بوده و به‌خصوص در مشاغلی با نیازهای فکری بالا مانند پرستاری، سبب تأثیرات منفی روی کارایی شاغلین گردد (۶-۸). از سوی دیگر، آگاهی از اثرات صدا بر سلامت می‌تواند بر مواجهه افراد با این عامل زیان‌آور تأثیرگذار باشد. بنابراین، نیاز به آموزش افراد در معرض صدا و مطلع بودن افراد می‌تواند به‌عنوان یک فرضیه، در میزان مواجهه با صدا مطرح باشد.

Cheristensen در سال ۲۰۰۵ نشان داد صدا می‌تواند بر روی عملکرد وظایف شناختی پرستاران تأثیر منفی ایجاد کند (۱۰). مطالعه Allaouchiche و همکاران (سال ۲۰۰۷)، در بخش‌های ریکاوری بیمارستان شهر لیون فرانسه نشان داد میانگین تراز معادل صدا (Leq) برابر ۶۷/۱ dB می‌باشد، همچنین آنها گزارش کردند، اگرچه میزان تراز شدت صدا در این واحد از حد پیشنهادی ۴۵ dB بیشتر بوده، اما عامل اصلی ایجادکننده ناراحتی در بیماران، صدای ناشی از مکالمه افراد است (۱۱). مطالعه مشابهی نیز توسط مشکاتی در سال ۱۳۸۳ انجام شد که در نتایج این مطالعه مشاهده گردید میزان تراز شدت صدا در همه بخش‌های اندازه‌گیری شامل: بخش‌های زنان، کودکان، داخلی، جراحی و غیره، بالاتر از حد مجاز بوده است و بخش کودکان با میزان تراز شدت صدای ۶۰/۷ dB، بیشترین مقدار را نشان داده است (۱۲).

بنابراین، با توجه به مطالعات انجام‌شده و با توجه به استاندارد میزان صدا در محیط‌های بیمارستانی، که برابر ۴۵ dB در روز و ۳۵ dB در شب است (این مقادیر برای جلوگیری از اثرات تداخلی صدا در فعالیت، عملکرد و نیز آلودگی صدا، از سوی سازمان NIOSH و EPA اعلام گردیده است) (۱۳، ۱۵)، همچنین نوع فعالیت پرستاران در بیمارستان‌ها که عموماً از نوع فعالیت‌های شناختی و ذهنی بوده و هرگونه خطا در انجام آنها می‌تواند در به خطر افتادن سلامت بیماران مؤثر باشد (۱۴)، لذا ارزیابی صدا در چنین محیط‌هایی و کنترل صدا به‌منظور رساندن میزان آن به حد استاندارد، بسیار حایز اهمیت است. در مطالعات انجام‌شده، معمولاً ارزیابی صدا به‌صورت محیطی و در ساعات مختلف بوده است، اما از آنجا که ممکن است برخی از انواع صداهای ناشی از آلارم‌ها و تجهیزات بیمارستانی و یا برخی فعالیت‌ها به‌صورت نامنظم در طول شیفت کار ایجاد شوند و در واقع، پرستاران مواجهه غیریکنواختی با میزان صدا داشته باشند، بنابراین ارزیابی صدا با روش دوزیمتری می‌تواند نسبت به سایر روش‌ها ترجیح داده شود. این مطالعه نیز با هدف تعیین میزان مواجهه پرستاران در طول شیفت کاری با صدای ناشی از منابع مختلف در ۶ بیمارستان شهر قم انجام شد.

روش بررسی

در این مطالعه به روش توصیفی - مقطعی در مرحله اول، ۶ بیمارستان وابسته به دانشگاه علوم پزشکی قم به صورت تصادفی در سال ۱۳۹۱ انتخاب و از هر بیمارستان ۲ نمونه جهت تست دوزیمتری وارد مطالعه شدند. در مجموع، ۱۲ نمونه دوزیمتری در بخش‌ها و ساعات مختلف از بیمارستان‌های مورد پژوهش اخذ گردید. هدف اولیه این مطالعه تعیین میزان مواجهه با صدا در پرستاران شاغل در این مراکز بود. لذا به منظور ارزیابی میزان مواجهه پرستاران با صدا، از دو دستگاه دوزیمتر کالیبره شده مدل TES ساخت کشور تایوان استفاده شد. میکروفن دوزیمتر در نزدیک‌ترین ناحیه شنوایی (یقه افراد) و دستگاه دوزیمتر به کمر بند و یا داخل جیب مانتوی پرستاران نصب شد. در پژوهش حاضر با توجه به مطالعه پایلوت که در آن، با انجام صداسنجی در طول شیفت کاری صبح و عصر مشخص شده بود میزان صدا در دو شیفت، تفاوت چندانی ندارد ($p > 0.05$) و منابع تولید صدا نیز تقریباً مشابه است، در هر شیفت کار بین ۳-۴ ساعت (حدوداً نصف زمان کامل یک شیفت) تست دوزیمتری صدا انجام شد، سپس با استفاده از رابطه زیر میزان کل تراز فشار صوت دریافتی (SPL) برای مدت مواجهه محاسبه گردید:

$$D\% = 12/5 \sum_{i=1}^n t_i \text{ antilog} \left(\frac{SPL-85}{10} \right)$$

در رابطه فوق، t میزان مواجهه فرد با صدا در شرایط واقعی می‌باشد. در هنگام انجام تست دوزیمتری، نظارت کامل توسط کارشناس اندازه‌گیری صورت گرفت تا از هرگونه ایجاد صدای غیرضروری و یا تعمدی، که می‌توانست باعث ایجاد خطا در ارزیابی و قضاوت نهایی گردد، جلوگیری شود. همچنین به منظور تعیین میزان صدای منابع مولد صوت و آنالیز فرکانسی اصوات موجود و صداسنجی موضعی منابع به همراه آنالیز فرکانسی، از ترازسنج صوت مدل ۴۵۰Cel ساخت کشور انگلستان در فرکانس‌های اکتا و باند استفاده شد. اندازه‌گیری‌ها مطابق با استاندارد OSHA و در ارتفاع ۱/۵-۱/۲ متری از سطح زمین و با فاصله ۱ متری از منابع صدا، انجام شد. میکروفون دستگاه، جزء میکروفن‌های Class 2 و مدل ۴۸۵Cel بود. مشخصات دموگرافیک پرستاران حاضر در مطالعه براساس: سن، جنس، میزان تحصیلات، سابقه کار و ساعات کار روزانه افراد جمع‌آوری

شد. همچنین از افراد در زمینه گذراندن هرگونه دوره آموزشی مرتبط با صدا در طول مدت استخدام سؤال پرسیده شد. جهت رعایت ملاحظات اخلاقی از همکار زن برای تست دوزیمتری پرستاران زن استفاده گردید. در نهایت، داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۷ و شاخص‌های آمار مرکزی، توزیع فراوانی، آنالیز واریانس یک‌طرفه و آزمون تعقیبی (آزمون دانکن) در سطح معنی‌داری کمتر از ۰/۰۵ تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

از بین افراد بررسی‌شده، ۶۶٪ زن و ۳۴٪ مرد بودند. میزان تحصیلات همگی لیسانس و یا بالاتر بود. همچنین ساعت کار روزانه آنها بین ۱۲-۶ ساعت متغیر بود و همگی در هر ۳ شیفت صبح، عصر و شب فعالیت داشتند. میانگین و انحراف معیار سنی افراد مورد مطالعه برابر $33 \pm 4/5$ سال و سابقه کار این افراد متفاوت و بین ۲۱-۳ سال بود. هیچ‌یک از افراد، دوره آموزشی خاصی را در ارتباط با اثرات صوت بر سلامتی و راههای مقابله با آنها در طول مدت استخدام نگذرانده بودند و اطلاعات آنها مربوط به درس‌های مرتبط با علوم بهداشتی در دوران تحصیل بود. جهت دوزیمتری افراد، مدت زمانی حدود نصف یک شیفت ۸ ساعته کار، تست دوزیمتری انجام شد و متناسب با طول مدت شیفت کار افراد (۱۲-۶ ساعت) میزان دوز به دست آمده برای کل شیفت کار محاسبه گردید. به منظور شناسایی منابع مولد صدا و تراز صدای تولیدی هریک نیز صداسنجی همراه با آنالیز فرکانس انجام گرفت (جدول شماره ۱). نتایج این ارزیابی موضعی صدا نشان داده است و نتایج تئورهای در بخش‌های مورد بررسی، مهم‌ترین عامل تولید صدا بوده و سایر منابع در جایگاه‌های بعدی اهمیت قرار دارند. همچنین فرکانس این اصوات در طیف فرکانس‌های مکالمه (۳۰۰-۵۰۰ Hz) غالباً بیشتر از سایر فرکانس‌ها می‌باشد. این اندازه‌گیری به منظور تجزیه و تحلیل نتایج دوزیمتری انجام گرفت. نتایج دوزیمتری که در دو شیفت صبح و عصر در تمامی بیمارستان‌های مورد پژوهش انجام شد نشان داد کمترین میزان دوز دریافتی در شیفت صبح برابر ۲۴/۴۹٪ و بیشترین دوز دریافتی در شیفت صبح برابر ۸۲/۶۵٪ بوده است که به ترتیب این نتایج در بیمارستان‌های حضرت معصومه (س) و نکوئی به دست آمد.

همچنین نتایج محاسبه مقادیر SPL نشان داد در تمامی اندازه‌گیری‌ها میزان SPL کل دریافتی، بالاتر از مقادیر استاندارد است.

جدول شماره ۱: مقادیر میانگین و انحراف معیار SPL اندازه‌گیری شده منابع عمده مولد صدای بیمارستانی در فرکانس‌های اکتا و باند

منابع عمده مولد صدا	۱۶	۳۱/۵	۶۳	۱۲۵	۲۵۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰	۴۰۰۰	۸۰۰۰	۱۶۰۰۰
ونتیلاتور	۴/۵±۱/۲	۲۵±۳/۶	۳۰±۷/۳	۴۵±۵/۴	۵۴±۴/۳	۶۱±۵	۸۶±۲/۲	۷۸±۳/۸	۶۴±۴	۵۳±۷/۳	۳۴±۴
آلارم مانیتورینگ	۱۵/۵±۳/۴	۳۰/۴±۵/۳	۳۴/۵±۵/۶	۴۵/۲±۳	۵۰/۲±۳	۵۵/۱±۲/۳	۵۲/۵±۲/۱	۵۳/۴±۴/۲	۵۹/۳±۴/۳	۵۲/۵±۵	۴۲/۲±۵/۳
ساکشن	۱۶/۲±۳/۱	۱۵/۲±۳	۳۷/۲±۳/۶	۵۰/۷±۴/۸	۵۴/۸±۴/۵	۶۱/۷±۴/۳	۶۰/۷±۲/۳	۶۹/۲±۲/۸	۶۰/۲±۴/۴	۵۴±۵/۴	۴۴/۱±۴/۲
پالس اوکسی‌متر	۷/۷±۰/۴	۳۰/۱±۱/۴	۳۶/۵±۲/۳	۴۶/۲±۳	۵۰/۶±۲/۷	۵۲/۹±۳/۵	۵۴/۱±۳	۵۲/۷±۴/۳	۴۹/۵±۵/۳	۴۶±۲/۱	۲۱/۴±۴
پمپ سرم	۴/۵±۲/۷	۲۶/۵±۵/۲	۳۶/۵±۳/۸	۴۵/۱±۴/۶	۴۷/۴±۵/۱	۶۴/۶±۵	۷۱/۳±۴	۷۱/۹±۴/۳	۵۶/۳±۳	۴۲/۴±۷/۳	۲۲/۶±۳
دستگاه انکوباتور	۲۳/۲±۳	۳۳/۸±۳/۱	۳۳/۲±۲/۶	۵۱/۶±۳	۵۱/۲±۲/۳	۵۷/۸±۴/۳	۶۴/۳±۳/۳	۶۴/۳±۲/۷	۵۴±۳/۳	۴۶/۳±۳/۳	۳۹/۱±۴/۷
سیستم تهویه مطبوع	۱۳/۴±۴	۳۲±۴	۴۷±۷/۹	۵۴/۱±۶/۶	۵۴±۷/۷	۵۶/۵±۶/۱	۶۱/۱±۵/۳	۵۸/۹±۴/۳	۵۴/۲±۴	۳۹/۷±۳	۲۰/۲±۸/۳

به منظور مقایسه نتایج دوزیمتری و تعیین SPL کل دریافتی در بخش‌های مختلف بیمارستان‌های مورد پژوهش، نتایج به دست آمده در هر بخش با توجه به زمان مواجهه افراد محاسبه شد (جدول شماره ۲). این نتایج نشان داد بیشترین دوز دریافتی مربوط به بخش زنان و زایمان ($۵۸/۹۲ \pm ۲/۱$) و کمترین آن به ترتیب مربوط به بخش‌های انکولوژی ($۲۴/۴۹ \pm ۴/۱$)، داخلی ($۳۰ \pm ۲/۵$) و اعصاب و روان ($۳۰/۱۵ \pm ۴$) می‌باشد. آزمون دانکن در این مطالعه نشان داد میانگین دوز دریافتی در بخش‌های زنان و زایمان، عفونی و اورژانس، به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر بخش‌های مورد بررسی در این مطالعه بوده است ($\alpha < ۰/۰۵$). همچنین با توجه به اینکه شهر قم شامل دو جمعیت متغیر (زائرین و ثابت (ساکنین) می‌باشد، انتظار می‌رود جمعیت مراجعه‌کننده به

بیمارستان‌ها نیز به‌عنوان یک متغیر در ایجاد صدا در بخش‌های مختلف و در نتیجه تأثیر بر دوز دریافتی و SPL دریافتی کل، نقش داشته باشد. بنابراین، اثر این متغیر به‌صورت بررسی میزان صدا در روزهای مختلف هفته که شامل سه دسته روزهای عادی (شنبه، یکشنبه، دوشنبه و چهارشنبه)، روزهای مناسبت‌دار (سه‌شنبه و پنج‌شنبه به‌علت زیارت حضرت معصومه (س) و مسجد مقدس جمکران) و روزهای تعطیل (جمعه) می‌شد، مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این بررسی نشان داد (جدول شماره ۳) که در ایام تعطیل میانگین دوز دریافتی صدا بیشتر از سایر روزها بوده است ($۵۴/۲۳ \pm ۴/۸$)، درحالی‌که تفاوت قابل‌ملاحظه‌ای در میزان SPL دریافتی مشاهده نشد.

جدول شماره ۲: میانگین و انحراف معیار دوز دریافتی و SPL دریافتی کل در بخش‌های مختلف بیمارستانی

بخش‌های بیمارستان	میانگین دوز دریافتی صدا (%)	میانگین SPL کل دریافتی ** (dBA)
	(M±SD)	(M±SD)
داخلی	۳۰±۲/۵	۷۹/۷۷±۰/۵۶
اورژانس	۵۳/۵۴±۴/۳	۸۱/۵۶±۰/۸۲
زنان و زایمان	۵۸/۹۲±۲/۱	۸۰/۸۹±۰/۴۸
نوزادان	۳۶/۵۴±۳/۵	۸۰/۸۰±۰/۶۹
CCU	۵۲/۳۳±۵	۸۰/۴۲±۱/۳۲
انکولوژی	۲۴/۴۹±۴/۱	۸۰/۱۴±۰/۷۸
عفونی	۵۶/۷۳±۳/۵	۸۳/۷۸±۰/۶۹
اعصاب و روان	۳۰/۱۵±۴	۸۰/۳۷±۰/۷۵

* $p < ۰/۰۳۵$ ** $p < ۰/۰۲۴$

جدول شماره ۳: میانگین دوز دریافتی و SPL دریافتی کل در ایام مختلف هفته

ایام هفته	میانگین دوز دریافتی صدا (dBA)	نتیجه آزمون واریانس	میانگین SPL کل دریافتی (dBA)	نتیجه آزمون واریانس
روزهای عادی	$45/28 \pm 3/2$	$P=0/072$	$80/94 \pm 0/46$	$P=0/21$
روزهای مناسبت‌دار	$43/98 \pm 6/72$		$81/27 \pm 0/18$	
روزهای تعطیل	$54/23 \pm 4/8$		$81/65 \pm 0/82$	

بحث

بیمارستان‌ها از مراکز مهم و حیاتی خدمات عمومی هستند، که ماهیت فعالیت و نوع خدمات ارائه شده در آنها ایجاب می‌کند محیطی آرام، بی‌صدا و ساکت داشته باشند. این مسئله در ارتباط با نیاز بیماران و نیاز کاری کارکنان مطرح است. مطالعات بسیاری نشان داده‌اند بیمارستان‌ها جزء مراکزی هستند، که صدا در آنها به‌عنوان یک عامل زیان‌آور بوده است (۱۷، ۱۶). Soutar و Wilson میانگین تراز صدا را ۶۶dBA (۱۸) و Balogh و همکاران این میزان را بین ۶۵-۶۰dBA در بررسی خود در بخش‌های ICU گزارش کردند (۲۰). جعفری و همکاران در مطالعه خود با بررسی اثر صدا با فرکانس کم بر عملکرد ذهنی نشان دادند صدای فرکانس کم، به‌طور معنی‌داری سبب کاهش تمرکز افراد می‌شود ($p=0/003$) (۵). همچنین برخی مطالعات نشان داده‌اند صدای بیش از اندازه در محیط‌های بیمارستانی می‌تواند علاوه بر تأثیرات فیزیولوژیکی و روانی، باعث افزایش اشتباهات کارکنان درمانی از جمله پرستاران شود (۲۱، ۲۰). منابع صدا در بیمارستان‌ها گسترده بوده و همان‌طور که در مطالعه مشکاتی آمده است می‌تواند ناشی از اصوات بیرونی، سیستم‌های تهویه، تلفن، رادیو، تلویزیون، مکالمات پرستاران، بیماران، ملاقات‌کنندگان و غیره باشد (۱۲). در مطالعه‌ای که در بیمارستان‌های لیون فرانسه نیز انجام شد، منابع عمده صدا ناشی از مکالمه کارکنان، صدای زنگ تلفن، آلارم‌های تجهیزات پزشکی و صدای ناشی از انواع مراقبت‌های پرستاری بود (۱۱)، که این یافته‌ها با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت، با این تفاوت که صدای ناشی از ونتیلاتورها، پمپ سرم، صدای ناشی از انکوباتور، سیستم‌های تهویه مطبوع و غیره (جدول شماره ۱)، همگی منابع مولد صدایی بودند که از سوی پرستاران به‌عنوان صدای آزاردهنده مطرح شد. صداهای اخیر بیشتر مربوط به تجهیزات بیمارستانی بوده و تفاوت این منابع صدا با اغلب منابع صدای صنعتی، ایجاد صدا در فرکانس‌های غالباً پایین است و

بیشترین تراز فشار صوت در فرکانس‌های مکالمه (۳۰۰-۵۰۰ Hz) و حداکثر (۴۰۰ Hz) ایجاد می‌شود (جدول شماره ۱) (۱۲). نتایج صداسنجی و دوزیمتری افراد در بخش‌های مختلف بیمارستان‌ها نیز نشان داد دوز دریافتی افراد در بخش‌های مختلف، تفاوت معنی‌داری دارد ($p=0/035$)، به‌طوری‌که بیشترین دوز دریافتی مربوط به بخش زنان و زایمان ($58/92 \pm 2/1$ dB) و کمترین آن به ترتیب به بخش‌های انکولوژی ($49/49 \pm 4/1$ dB)، داخلی ($30/2 \pm 2/5$ dB) و اعصاب و روان ($30/15 \pm 4$ dB) اختصاص داشت (جدول شماره ۲). همچنین نتیجه آزمون دانکن که جهت بررسی رابطه اثرگذاری در گروه‌های مختلف انجام گرفت نشان داد میانگین دوز دریافتی در بخش‌های زنان و زایمان، عفونی و اورژانس، به‌طور معنی‌داری بیشتر از سایر بخش‌های مورد بررسی در این مطالعه بوده است ($\alpha < 0/05$). این نتایج در حالی به دست آمد که تفاوت معنی‌داری در تراز فشار صوت (SPL) دریافتی کل در بخش‌های مختلف مشاهده نشد. این امر می‌تواند به‌علت وابستگی دوز به مدت مواجهه باشد، زیرا همان‌طور که قبلاً ذکر شد ساعات مواجهه کاری در بخش‌های مختلف بین ۶-۱۲ ساعت متفاوت بوده است، به‌عنوان مثال در بخش انکولوژی، میزان مواجهه ۶ ساعت و در بخش زنان و زایمان این مدت ۱۲ ساعت می‌باشد. همچنین در بخش‌های اورژانس و زنان و زایمان به‌علت نوع فعالیت‌هایی که غالباً در آن بخش‌ها اتفاق می‌افتد (ورود افراد مجروح همراه با گریه و شیون اطرافیان در بخش اورژانس و نیز سر و صدای ناشی از گریه و فریاد نوزادان و مادران هنگام تولد نوزاد) باعث ایجاد صدای بیشتر و در نتیجه بالا رفتن دوز دریافتی صدا توسط پرستاران آن بخش‌ها می‌شود. در مطالعه حاضر تفاوت قابل ملاحظه‌ای در میانگین تراز فشار صوت به دست آمده در بخش‌های مختلف حاصل نشد (جدول شماره ۲)، اما نکته قابل توجه آن است که در مقایسه با حد مجاز تراز فشار صوت در بیمارستان‌ها در هنگام روز (۴۵dB)، این میزان در تمامی بخش‌ها

شد، که با به کار گرفتن اصول فنی، مهندسی و مدیریتی می‌توان صدای این منابع را تا حد قابل ملاحظه‌ای کاهش داد. به عنوان نمونه می‌توان برای ورود و خروج هوا، دریچه‌ها و کانال‌های تأسیساتی را طبق استاندارد طراحی و اجرا کرد، به‌طوری‌که صدای آنها در حد مجاز باشد. همچنین توصیه می‌گردد از کاربرد مصالحی مانند سنگ در دیوارها و کف که باعث انعکاس صدا در اتاق‌های بستری بیماران و یا در راهروهای بخش می‌شود، خودداری گردد. کف پوش از جنس سینتیک در مقایسه با سنگ نیز از نظر کنترل عفونت و هم از نظر جذب صدا برتری دارد. همچنین در سقف‌ها از مصالحی که خاصیت جذب صدای آنها بالا است، استفاده شود. مقررات مدیریت پرستاری در بخش‌ها نیز می‌تواند به مقدار زیادی، از همه‌همه و صدای نامطلوب در بخش‌های بستری (داخلی/جراحی) جلوگیری کند.

در مطالعه Allaouchiche و همکاران نیز در بخش‌های Recovery بیمارستان، مشخص گردید صدای مکالمه افراد و ملاقات کنندگان از همه منابع صدا در بیمارستان بالاتر و مقدار حداکثر آن گاهی از ۶۵dB نیز فزونی می‌گیرد. این محققین بر این باورند که اکثر منابع تولیدکننده صدا در بیمارستان و از جمله مکالمه افراد، قابل کنترل و پیشگیری است (۱۱). جلوگیری از هجوم عیادت کنندگان در ساعات ملاقات به وسیله مقرراتی که اجازه نمی‌دهد هر بیمار در هر لحظه بیش از ۲ نفر عیادت کننده داشته باشد، ایجاد علائم هشداردهنده برای رعایت سکوت در بخش‌های بستری و تذکرات شفاهی به بیماران، همراهان بیمار و کارکنان بخش و استفاده از کفش‌های مخصوص برای کارکنان که تولید صدا نمی‌کنند، همگی می‌تواند به عنوان راهکارهای کنترل صدا در بیمارستان به اجرا درآید.

نتیجه گیری

نتایج این مطالعه نشان داد مقادیر صدا در بخش‌های مختلف بیمارستان، بالاتر از حد مجاز ارائه شده توسط سازمان‌های بین‌المللی نظیر NIOSH و EPA برای محیط‌های داخلی بوده و دوز دریافتی صدا نیز در بخش‌های مختلف با یکدیگر تفاوت معنی داری داشته است. لذا با توجه به مشخص بودن منابع تولید صدا و تراز صدای تولید شده در فرکانس‌های مختلف در تمامی

بالاتر از حد مجاز بوده است. این نتیجه با نتایج حاصله از مطالعات Soutar و Wilson (۱۸)، Balogh و همکاران (۱۹) کاملاً همخوانی داشت. پیش فرض این مطالعه آن بود که در ایام مناسب‌دار (روزهای سه‌شنبه و پنج‌شنبه) در شهر قم، افزایش حضور زائرین تأثیر به‌سزایی بر میزان صدا در بیمارستان‌ها داشته است، که در این مطالعه این فرضیه رد شد ($\alpha < 0.05$). درحالی‌که در ایام تعطیل (جمعه‌ها)، اگرچه تفاوت در سطح معنی داری کمتر از ۰/۰۵ قابل ملاحظه نبود، اما ارتباط خوبی را نشان داد (جدول شماره ۳). حصول این نتیجه می‌تواند به علت حضور بیشتر ملاقات کنندگان در بیمارستان‌ها در ایام تعطیل باشد. تراز صدای ناشی از مکالمه افراد (ملاقات کنندگان) در فرکانس‌های ۳۰۰-۵۰۰ Hz، می‌تواند برای شاغلین به عنوان صدایی آزاردهنده قلمداد شود. برخی از مطالعات نشان داده‌اند صدای فرکانس کم در ترازهای موجود در صنعت ممکن است سبب کاهش عملکرد ذهنی انسان گردد. این مطالعات نشان می‌دهند این نوع صدا حتی در ترازهای نسبتاً کم (حدود ۴۵-۴۰ dBA) می‌تواند ناراحت کننده تلقی شده و به خصوص در مشاغلی با نیازهای فکری مثل حرفه پرستاری سبب تأثیرات منفی روی کارایی شاغلین گردد (۹-۱۱). در مطالعه حاضر نیز همان گونه که در جدول شماره ۱ نشان داده شده است، بیشترین تراز صدا در فرکانس‌های مکالمه تعیین گردید که می‌تواند اثر تشدید کنندگی بر آزرده‌گی در پرستاران داشته باشد.

Bengtsson و همکاران در مطالعه‌ای با بررسی تأثیر صدای با فرکانس پایین (۲۰-۲۰۰ Hz) بر عملکرد و راحتی افراد در شهر گوتنبرگ (این صداها در محیط‌های کار از سیستم‌های تهویه، گرمایش، کامپیوترها و کمپرسورها حاصل می‌شوند)، نشان داد صدای با فرکانس پایین به عملکرد افراد در وظایفی که نیازمند پردازش شناختی بیشتری می‌باشد آسیب می‌رساند، در این پژوهش افت مشاهده شده در عملکرد، به تأثیر بر یادگیری و کاهش توجه نسبت داده شد (۱۰). همچنین مشخص گردید صدا، به‌ویژه در بخش‌های مراقبت ویژه بیمارستان‌ها، باعث نشنیدن صدای آلارم تجهیزات پزشکی شده، که این خود می‌تواند برای سلامت بیمار تهدیدی جدی محسوب گردد (۲۲). در مطالعه حاضر، منابع عمده مولد صوت در محیط‌های بیمارستانی شناخته

تشکر و قدردانی

این مطالعه به صورت طرح تحقیقاتی (به شماره ۲۷۲۷۸) و با حمایت مرکز تحقیقات آلاینده‌های محیطی دانشگاه علوم پزشکی قم در سال ۱۳۹۰ انجام شده است. بدین وسیله از ریاست محترم وقت آن مرکز جناب آقای دکتر ایزانلو کمال تشکر و قدردانی را می‌نمایم.

بخش‌های بیمارستان و نیز در ساعات مختلف که در این مطالعه به دست آمد، می‌توان علل و الگوی تولید صدا را طی پژوهشی دیگر تجزیه و تحلیل نمود و برنامه مداخله‌ای کنترل و کاهش آلودگی صوتی در بیمارستان‌ها را به صورت اولویت‌بندی شده پیاده نمود.

References:

1. Golmohamadi R. Noise and Vibration engineering in industries & environment. 2nd ed. Hamedan: Daneshjoo pub; 2009. p. 16-17. [Text in Persian]
2. Makhdum M. Evaluation of noise pollution in Tehran. J Environmentol (Tehran Univ) 1990;(15):57-68. [Full Text in Persian]
3. Karamkhani H. Noise pollution and vibration. J Environ 1994;(4):23-28. [Full Text in Persian]
4. Paul S. Assessment of noise annoyance, Schomer and Associates. Available From: <http://www.nonoise.org/library/schomer/assessmentofnoiseannoyance.com>. Accessed April 22, 2001.
5. Jafari MJ, Kazempour M, Alimohamadi E, Mehrabi Y, Hatami J. Investigation of low frequency noise effect on subjective performance. J Mazandaran Univ Med Sci 2007;18(63):55-65. [Full Text in Persian]
6. Pawlaczky- Luszczynska M, Dudarewicz D, Waszkowska M, Sliwińska- Kowalska M. Assessment of annoyance from low frequency and broadband noises. Int J Occup Med Environ Health 2003;16(4):337-43.
7. Persson Waye K, Rylander R, Benton S. Effects on performance and work quality due to low frequency ventilation noise. J Sound Vib 1997 Aug; 205(4):467-74.
8. Persson Waye K, Bengtsson J, Kjellberg A, Benton S. Low frequency noise pollution interferes with work performance. Noise Health 2001;4(13):33-49.
9. Christensen M. What knowledge do ICU nurses have with regard to the effects of noise exposure in the Intensive Care Unit? Intensive Crit Care Nurs 2005 Aug; 21(4):199-207.
10. Bengtsson J, Persson Waye K, Kjellberg A. Valuations of effects due to low-frequency noise in a low demanding work situation. J Sound Vib 2004;278(1-2):83-99.
11. Allaouchiche B, Duflo F, Debon A, Bergeret A, Chassard D. Noise in the postanesthesia care unit. Br J Anaesth 2002;88(3):369-73.
12. Meshkati SM. Evaluation of physical agent (noise, heat and lighting) in a hospital of Tehran. 4th ed. National Conference of Occupational Health, Hamedan, Iran; 2002. [Full Text in Persian]
13. EPA Web Site, EPA identifies noise levels affecting health and welfare, Press Release - April 2, 1974. Available From: <http://www2.epa.gov/aboutepa/epa-identifies-noise-levels-affecting-health.com>. Accessed Feb 27, 2013.
14. Hebrani P, Behdani F, Mobtaker M. Evaluation of stress factors in nurses of different hospital wards. J Fundament Mental Health 2008;3(39):231-37. [Full Text in Persian]
15. National Institute of Occupational Safety and Health (NIOSH). Criteria for a recommended standard: Occupational noise exposure. NIOSH 1998 Jun; No:98-126.

16. Shapiro RA, Berland T. Noise in the Operating Room. *N Engl J Med* 1972 Dec 14;287(24):1236-8.
17. Lewis P, Staniland J, Cuppage A, Davies JM. Operating Room Noise. *Can J Anaesth* 1990 May; 37(4 Pt 2):S79.
18. Soutar RL, Wilson JA. Does the hospital noise disturb patients? *Br Med J (Clin Res Ed)* 1986 Feb 1;292(6516):305.
19. Balogh D, Kittinger E, Benzer A, Hackl JM. Noise in the ICU. *Intensive Care Med* 1993;19(6):343-6.
20. Hodge B, Thompson JF. Noise pollution in the operating theatre. *Lancet* 1990 Apr 14;335(8694):891-4.
21. Murthy VS, Malhotra SK, Bala I, Raghunathan M. Detrimental effects of noise on anaesthetists. *Can J Anaesth* 1995 Jul; 42(7):608-11.
22. Stanford LM, McIntyre JWR, Hogan JT. Audible alarm signals for anaesthesia monitoring equipment. *Int J Clin Monit Comput* 1985;1(4):251-6.