بررسی میزان آلودگی صوتی در بخش‌های بیمارستان فیض و محوطه اطراف آن

نگارجعفری[۱]، بیژن بینا[۲]، سهیلا مرتضایی[۳]، افشین ابراهیمی[۴]، علی عبداله‌نژاد[۱]

چکیده

مقدمه: توجه به آرامش و آسایش بیماران در زمان اقامت و بستری در بیمارستان با توجه به وضعیت ناخوشایند آنان، حایز اهمیت می‌باشد. آلودگی صوتی بالاتر از حد مجاز، بیماری این افراد را تشدید می‌کند. همچنین بالا بودن این عامل زیان‌آور روی کارکنان بیمارستان تأثیر می‌گذارد و در نتیجه در ارایه خدمات مناسب به بیماران اثر منفی خواهد گذاشت. بنابراین این تحقیق با هدف بررسی میزان آلودگی صوتی در بخش‌های مختلف بیمارستان فیض و محوطه اطراف آن صورت گرفت.

روش‌ها: این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بود که در سه ماه اول سال ۱۳۹۰ به انجام رسید. جهت سنجش میزان صدا در بخش‌های مختلف بیمارستان و خیابان‌های اطراف آن از دستگاه صداسنج مدل CEL-۴۴۰ استفاده شد. پارامترهای محیطی صدا مانند $L_{۱۰}$، $L_{۵۰}$، $L_{۹۵}$، $L_{۹۵}$، $L_{۹۹}$، L_{eq}، SEL، SPL، L_{min} و L_{max} اندازه‌گیری گردید. اندازه‌گیری‌ها در نوبت صبح ساعت ۸ تا ۱۲ و بعد از ظهر ساعت ۱۶ تا ۲۰ انجام گرفت.

یافته‌ها: حداکثر میانگین تراز معادل صدا (L_{eq}) در نوبت صبح مربوط به بخش درمانگاه ۶۶/۷۲ دسی‌بل و در نوبت بعد از ظهر مربوط به بخش اداری بیمارستان ۶۵/۸۰ دسی‌بل بود. میانگین پارامترهای L_{max}، L_{eq}، SEL و $L_{۱۰}$ در نوبت صبح به ترتیب معادل ۶۱/۸۷، ۵۸/۱۷، ۶۱/۵۰ و ۶۰/۶۲ دسی‌بل و در نوبت بعد از ظهر به ترتیب معادل ۶۹/۶۷، ۶۲/۰۶، ۷۱/۵۸ و ۶۴/۸۷ دسی‌بل بود.

نتیجه‌گیری: آزمون‌های آماری نشان داد که بین مقادیر اندازه‌گیری شده صبح و بعد از ظهر اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$)؛ یعنی میانگین مقادیر شاخص‌های مذکور در نوبت بعد از ظهر بیشتر از نوبت صبح بود. در مجموع مشخص شد که بیمارستان فیض از آلودگی صوتی بالایی برخوردار است و در اکثر موارد، مقادیر بالاتر از استانداردهای سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران می‌باشد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی صوتی، تراز فشار صوت، بیمارستان

نوع مقاله: *تحقیقی*

دریافت مقاله: ۹۱/۱/۵ *پذیرش مقاله: ۹۱/۳/۷*

مقدمه

آلودگی‌های زیست‌محیطی در سه دهه اخیر بیش از گذشته توجه جهانیان را به خود معطوف نموده است. در این میان، موضوع آلودگی صوتی در اکثر ممالک به عنوان یک مشکل فراگیر و حتی جهانی مطرح می‌باشد (۱). سازمان جهانی بهداشت، آلودگی صوتی در شهرهای بزرگ را به عنوان

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد، کمیته تحقیقات دانشجویی، گروه مهندسی بهداشت محیط، مرکز تحقیقات محیط زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- استاد، مرکز تحقیقات محیط‌زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران (نویسنده مسؤول)

Email: bina@hlth.mui.ac.ir

۳- کارشناس ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه‌ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۴- استادیار، مرکز تحقیقات محیط‌زیست، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

سومین نوع آلودگی‌های خطرناک بعد از آلودگی هوا و آب معرفی نموده است. آلودگی صوتی در شهرها و عواقب آن برای جامعه، محققان زیادی را بر آن داشته است که در چندین کشور روی این مسأله تحقیق و مطالعه کنند (۲). در سال‌های اخیر، صدای ترافیک جاده‌ای در محیط‌های شهری یکی از مشکلات اصلی بهداشت عمومی می‌باشد. از طرف دیگر اختلال در خواب، آزار و اذیت و کاهش وظایف یادگیری در مناطق پر سر و صدا ممکن است خطر بیماری‌های قلبی-عروقی، فشار خون و ایست قلبی را افزایش دهد (۳). مدارک علمی کافی وجود دارد که صدا می‌تواند باعث مشکلات شنوایی، فشار خون، بیماری‌های قلبی، اذیت و آزار، آشفتگی در خواب و کاهش وظایف و یادگیری دانش‌آموزان گردد (۵، ۴).

آلودگی صوتی در بیمارستان‌ها و عواقب آن برای جامعه بیماران، محققان زیادی را بر آن داشته است که در چندین کشور از جمله ایران روی این مسأله تحقیق و مطالعه کنند. در ادامه به برخی از آن‌ها اشاره می‌گردد.

در مطالعه‌ای که توسط زنوزی و همکاران در بخش NICU بیمارستان مفید انجام شد، مشخص گردید که میانگین تراز فشار صوت (SPL) عمومی در کلیه نقاط بخش تقریباً به یک اندازه و در حدود ۱۳-۸ دسی‌بل بالاتر از حد مجاز تعیین شده توسط آکادمی اطفال امریکا (AAP یا Academy American of Pediatrics) می‌باشد (۶). همچنین بررسی و اندازه‌گیری میزان آلودگی صدا در بیمارستان الغدیر در شهر تهران توسط موفق و همکاران صورت گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد که بیمارستان در نقطه‌ای با آلودگی صوتی قرار گرفته است. این میزان ۱۰ دسی‌بل بالاتر از استانداردهای صدا در هوای آزاد ایران می‌باشد. همچنین در داخل بیمارستان، میزان تراز صدا با توجه به نوع فعالیت و استانداردهای موجود داخل اماکن فراتر از حد مجاز به نظر می‌رسد (۷). در مطالعه‌ای که توسط پورصادق و همکاران در بیمارستان‌های امام رضا و قائم در شهر مشهد صورت گرفت، مشخص گردید که آلودگی صوتی در اغلب بخش‌های بیمارستانی بالاتر از حد مجاز می‌باشد (۸). طی مطالعه دیگری که توسط ربیعیان و قریب انجام گرفت، اثرات سر و صدا در اتاق عمل، بهبودی و بخش مراقبت ویژه مورد بررسی قرار گرفتند. روش‌های کاهش آلودگی صوتی در این سه حیطه نیز مورد مطالعه قرار گرفت که نشان داد سر و صدا اثرات فیزیولوژیک و روانی متعددی ایجاد می‌کند. همچنین می‌تواند موجب بروز اختلال در کار، فعالیت، ارتباطات، خواب و استراحت افراد گردد (۹). مطالعه مطلبی و همکاران روی چهار گروه از مناطق شهری کاشان شامل مناطق پرترافیک، اتاق‌های بیمارستانی، مناطق مسکونی و مناطق مسکونی- صنعتی (در ۲۴ ایستگاه) صورت گرفت. آن‌ها نشان دادند که در مناطق پرترافیک، اتاق‌های بیمارستانی و مناطق مسکونی شهر کاشان میزان صدا بیش از حد مجاز است. آلودگی صوتی در این شهر به عنوان یک مشکل جدی مطرح می‌شود و بررسی علل آن توصیه می‌شود (۱۰). در مطالعه‌ای که توسط Otenio و همکاران در ۱۰ بخش مختلف بیمارستانی و در یک دوره ۲۴ ساعته انجام شد، میانگین صدا dB_A ۶۳/۷ اندازه‌گیری شد. این مقدار از میزان dB ۴۵ توصیه شده به وسیله انجمن برزیلی استانداردهای فنی (۱۹۸۷)، بیشتر است (۱۱). در مطالعه‌ای که توسط Sobotova و همکاران در محیط‌های بیمارستانی مختلف انجام شد، مشخص شد که میانگین تراز معادل صدا در اغلب بیمارستان‌ها از حد مجاز بالاتر می‌باشد (۱۲). مطالعه Cabrera و Lee در ایالات متحده نشان داد که افزایش آلودگی صوتی در اتاق‌های بیمارستانی موجب افزایش درد و ناراحتی بیماران می‌شود (۱۳).

بیمارستان یکی از نهادهای مهم ارایه خدمات بهداشتی درمانی است که با امکانات و تسهیلات خود در بازگرداندن سلامت جسمی و روحی افراد بیمار، تحقیقات پزشکی و آموزش نیروهای مورد نیاز گروه‌های بهداشتی و پزشکی، نقش مهمی را ایفا می‌کند و وجود محیط آرام، یکی از مسایل مهم و اصلی در هنگام بستری بودن بیماران در بیمارستان است. بنابراین در این تحقیق، میزان آلودگی صوتی بیمارستان فیض و محوطه اطراف آن تعیین شد تا با شناسایی مضرات صوت در این بیمارستان و مقایسه با استانداردهای سازمان

www.mui.ac.ir

حفاظت محیطزیست ایران، نقطه شروعی برای کنترل آلودگی صوتی در محیط بیمارستان‌ها باشد.

روش‌ها

این مطالعه از نوع توصیفی مقطعی بود که در مقطع زمانی سه ماه اول سال ۱۳۹۰ برای بررسی میزان آلودگی صوتی بیمارستان فیض و محوطه اطراف آن صورت گرفت. در این تحقیق جهت سنجش میزان صدا در بخش‌های مختلف بیمارستان فیض و خیابان‌های اطراف آن با استفاده از دستگاه صداسنج مدل CEL-۴۴۰، پارامترهای محیطی صدا مانند $L_{۱۰}$، $L_{۵۰}$، $L_{۹۰}$، $L_{۹۵}$، $L_{۹۹}$، L_{eq}، SEL، SPL، L_{min} و L_{max} اندازه‌گیری شد. در این سنجش‌ها از کالیبراتور اکوستیکی، جهت کالیبره کردن دستگاه صداسنج استفاده شد. پارامترها در نوبت صبح از ساعت ۸ تا ۱۲ و بعد از ظهر از ساعت ۱۶ تا ۲۰، در تمام روزهای هفته به جز جمعه‌ها و در فاصله ۱ متری از ساختمان‌ها و در ارتفاع ۱/۵ متری از سطح زمین اندازه‌گیری شد. برای حذف اثر جریان هوا و باد، از حفاظ اسفنجی روی سطح میکروفن استفاده شد. همچنین در قسمت‌های داخلی ساختمان‌ها از روش ایستگاه‌بندی شبکه‌ای منظم در حالت Slow و شبکه اندازه‌گیری A استفاده گردید. به طور کلی تعداد کل ایستگاه‌های اندازه‌گیری شامل ۱۴ بخش و ۷۹ ایستگاه بود. مقادیر استاندارد سازمان حفاظت محیطزیست ایران در داخل اتاق‌های بیمارستان ۳۰ dB (A) می‌باشد (۱۴). برای تجزیه و تحلیل داده‌ها از شاخص‌های میانگین (L_{eq})، مقایسه با استانداردها و نرم‌افزار SPSS استفاده گردید.

یافته‌ها

در جدول ۱ نتایج اندازه‌گیری پارامترهای آلودگی صوتی در بخش‌های مختلف بیمارستان فیض در نوبت صبح ارایه شده است. در جدول ۲ نتایج اندازه‌گیری پارامترهای آلودگی صوتی در بخش‌های مختلف بیمارستان فیض در نوبت بعد از ظهر ارایه شده است. در نمودار ۱ مقادیر تراز معادل صدا (L_{eq}) با استاندارد سازمان حفاظت محیطزیست ایران (۳۰ دسی‌بل) در نوبت صبح و بعد از ظهر مقایسه شده است.

بحث

با توجه به جدول ۱، حداکثر میانگین تراز معادل صدا (L_{eq}) در مدت زمان ۳۰ دقیقه اندازه‌گیری شده در شبکه وزنی A در نوبت صبح، مربوط به بخش درمانگاه به مقدار ۶۶/۷۲ دسی‌بل به دلیل ازدحام جمعیت مراجعه‌کنندگان و بیماران و نیز رفت و آمد همراهان آن‌ها به این بخش می‌باشد. این مقدار در نوبت بعد از ظهر مربوط به بخش اداری بیمارستان ۶۵/۸۰ دسی‌بل بود. دلیل این امر تمرکز بخش‌های اداری مثل ریاست، دبیرخانه، امور مالی، کارگزینی، حسابداری، بیمه، بایگانی، پذیرش و مددکاری و همچنین این که در مسیر رفت و آمد همراهان بیمار در ساعات ملاقات است، می‌باشد. حداکثر میانگین تراز معادل صدا (L_{eq}) در مجموع مقادیر صبح و بعد از ظهر مربوط به بخش اتاق عمل چشم به مقدار ۶۳/۶۰ دسی‌بل بود. دلیل آن شلوغی بخش، سر و صدای زیاد کارمندان به هنگام کار، صدای پیجر و غیره می‌باشد. همچنین بر اساس جدول ۱، میانگین تراز معادل صدا (L_{eq}) در نوبت صبح در محدوده ۵۱/۱۴ تا ۶۶/۷۲ دسی‌بل بود که به ترتیب مربوط به بخش‌های داخلی زنان و درمانگاه است. با استفاده از آزمون آماری one-sample t برای مقایسه میانگین این مقادیر با استاندارد –در مقایسه با استاندارد ۳۰ دسی‌بل– در محدوده ۲۱/۱۴ تا ۳۶/۷۲ دسی‌بل بالاتر است. همچنین میانگین L_{eq} در محوطه بیمارستان در نوبت صبح ۶۶/۲۲ دسی‌بل بود که در مقایسه با استاندارد ۵۵ دسی‌بل، ۱۱/۲۲ دسی‌بل بالاتر است.

از سوی دیگر بر اساس جدول ۲، میانگین تراز معادل صدا (L_{eq}) در نوبت بعد از ظهر در محدوده ۵۵/۲۵ تا ۶۵/۸۰ دسی‌بل بود که به ترتیب مربوط به بخش اورژانس و بخش اداری می‌باشد. با استفاده از آزمون آماری برای مقایسه میانگین مقادیر با استاندارد –در مقایسه با استاندارد ۳۰ دسی‌بل– در محدوده ۲۵/۲۵ تا ۳۵/۸۰ دسی‌بل بالاتراست. همچنین میانگین L_{eq} در محوطه بیمارستان در نوبت بعد از ظهر برابر ۷۱/۴۶ دسی‌بل بود که در مقایسه با استاندارد ۵۵ دسی‌بل، ۱۶/۴۶ دسی‌بل بالاتر است.

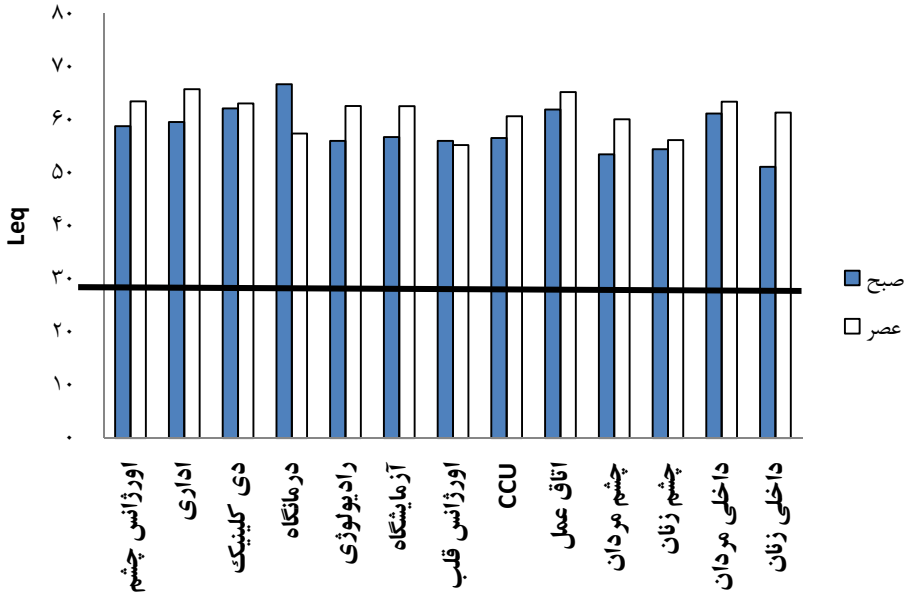
www.mui.ac.ir

جدول ۱: نتایج اندازه‌گیری پارامترهای آلودگی صوتی در بخش‌های مختلف بیمارستان فیض در نوبت صبح

پارامتر	بخش	داخلی زنان	داخلی مردان	چشم زنان	چشم مردان	اتاق عمل	CCU	اورژانس قلب	آزمایشگاه	رادیولوژی	درمانگاه	دی کلینیک	اداری	محوطه	اورژانس چشم
Lmax	میانگین	۵۵/۵۷	۶۶	۵۷/۸۳	۵۷/۲۴	۶۵/۰۶	۵۸/۳۷	۶۳/۴	۶۲/۹۶	۵۷/۴۷	۶۸/۱۰	۶۴/۶۳	۶۲/۸۰	۷۲/۷۴	۵۹/۱۰
	انحراف معیار	۵/۱۲	۶/۶۴	۵/۲۹	۲/۸۲	۴/۵۳	۳/۲۵	۳/۵۴	۶/۰۶	۲/۷۲	۳/۶۸	۰/۲۵	۶/۰۳	۸/۷۸	–
Lmin	میانگین	۴۹/۰۷	۶۰/۳۷	۵۴/۳۵	۵۲/۴۱	۶۰/۱۵	۵۵/۰۰	۵۳/۹۵	۵۸/۵۰	۵۴/۱۰	۶۰/۹۲	۶۱/۱۰	۵۷/۷۵	۶۳/۰۲	۵۶/۹۰
	انحراف معیار	۲/۱۳	۴/۷۳	۵/۶۴	۲/۵۰	۴/۵۱	۲/۷۶	۰/۳۵	۵/۴۷	۳/۲۲	۱/۱۶	۱/۷۱	۶/۱۸	۶/۳۲	–
Leq	میانگین	۵۱/۱۴	۶۱/۲۰	۵۴/۴۶	۵۳/۴۹	۶۱/۹۵	۵۶/۵۷	۵۶/۰۵	۵۶/۷۶	۵۶/۰۳	۶۶/۷۲	۶۲/۱۷	۵۹/۶۰	۶۶/۲۲	۵۸/۸۰
	انحراف معیار	۴/۲۲	۳/۳۵	۵/۰۹	۴/۱۳	۵/۴۹	۳/۰۴	۷/۰۰	۷/۵۷	۲/۵۵	۲/۹۰	۲/۹۷	۵/۹۲	۵/۱۵	–
SEL	میانگین	۵۶/۱۱	۶۳/۹۵	۵۶/۴۱	۵۶/۷۹	۶۴/۴۳	۵۸/۷۳	۶۳/۹	۵۸/۲۰	۵۸/۹۰	۷۰/۶۵	۶۴/۴۳	۶۱/۸۸	۷۶/۴۲	۶۰/۳۰
	انحراف معیار	۵/۶۳	۴/۳۲	۴/۲۲	۴/۷۴	۵/۶۵	۳/۹۶	۱۴/۰۰	۶/۸۶	۲/۶۷	۲/۶۶	۲/۹۸	۶/۱۴	۱۳/۷۳	–
SPL	میانگین	۲۹/۵۰	۲۳/۸۸	۲۶/۸۵	۲۷/۹۹	۳۲/۵۱	۳۲/۶۷	۲۶/۸۵	۳۵/۰۰	۲۶/۳۰	۲۹/۷۵	۲۷/۷۰	۲۹/۴۰	۳۸/۱۲	۳۰/۰۰
	انحراف معیار	۳/۴۸	۴/۵۲	۵/۱۵	۸/۱۴	۹/۲۱	۴/۶۲	۱/۶۳	۱۱/۱۸	۷/۰۵	۲/۰۶	۱۱/۹۸	۶/۲۴	۱۳/۰۶	–
L۱۰	میانگین	۵۴/۲۴	۶۴/۰۵	۵۶/۸۶	۵۶/۳۶	۶۴/۱۹	۵۷/۶۷	۶۱/۷۵	۶۱/۹۰	۵۶/۶۷	۶۶/۵۰	۶۳/۸۳	۶۱/۶۹	۶۹/۱۰	۵۸/۵۰
	انحراف معیار	۴/۸۴	۵/۷۲	۵/۳۴	۲/۶۱	۴/۲۹	۲/۷۵	۳/۸۹	۵/۷۶	۲/۷۵	۲/۹۴	۰/۲۹	۳/۵۴	۷/۰۵	–
L۵۰	میانگین	۵۳/۰۳	۶۳/۲۵	۵۶/۲۵	۵۵/۳۹	۶۳/۲۶	۵۷/۰۰	۵۹/۰۰	۶۱/۳۰	۵۶/۱۷	۶۵/۵۰	۶۳/۴۰	۶۰/۸۹	۶۶/۶۰	۵۸/۰۰
	انحراف معیار	۳/۷۷	۵/۵۵	۵/۴۵	۲/۳۲	۴/۳۳	۲/۹۳	۰/۷۱	۵/۹۶	۲/۷۵	۲/۳۸	۰/۳۶	۸/۳۹	۶/۴۶	–
L۹۰	میانگین	۵۱/۷۱	۶۲/۱۲	۵۵/۷۹	۵۴/۶۴	۶۲/۳۳	۵۶/۶۰	۵۶/۲۵	۶۰/۶۸	۵۵/۷۳	۶۴/۳۷	۶۳/۰۰	۵۹/۹۶	۶۴/۴۰	۵۷/۷۰
	انحراف معیار	۲/۱۶	۵/۲۷	۵/۵۳	۲/۳۱	۳/۹۹	۲/۹۷	۰/۳۵	۵/۹۰	۲/۷۵	۱/۹۷	۰/۵۰	۸/۴۷	۶/۳۰	–
L۹۵	میانگین	۵۰/۷۹	۶۱/۶	۵۵/۱۲	۵۳/۸۹	۶۱/۳۸	۵۵/۹۷	۵۵/۵۰	۵۹/۹۲	۵۴/۸۳	۶۳/۱۳	۶۲/۲۷	۵۹/۰۵	۶۳/۹۰	۵۷/۵۰
	انحراف معیار	۱/۹۸	۵/۲۱	۵/۵۲	۲/۱۲	۴/۲۲	۳/۰۷	۰/۷۱	۵/۵۹	۲/۸۴	۰/۶۳	۱/۱۷	۶/۱۵	۶/۳۷	–
L۹۹	میانگین	۴۹/۶۱	۶۰/۹	۵۴/۵۵	۵۳/۰۸	۶۰/۵۲	۵۵/۴۰	۵۴/۳۰	۵۹/۰۰	۵۴/۳۰	۶۲/۰۰	۶۱/۶۷	۵۸/۳۰	۶۳/۲۰	۵۷/۰۰
	انحراف معیار	۱/۹۰	۵/۰۸	۵/۶۳	۲/۲۸	۴/۴۲	۳/۱۷	۰/۳۵	۵/۵۴	۳/۱۶	۰/۵۸	۱/۵۳	۶/۴۰	۶/۳۰	–

جدول ۲: نتایج اندازه‌گیری پارامترهای آلودگی صوتی در بخش‌های مختلف بیمارستان فیض در نوبت بعد از ظهر

پارامتر	بخش	داخلی زنان	داخلی مردان	چشم زنان	چشم مردان	اتاق عمل	CCU	اورژانس قلب	آزمایشگاه	رادیولوژی	درمانگاه	دی کلینیک	اداری	محوطه	اورژانس چشم
Lmax	میانگین	۶۸/۶۱	۷۰/۸۸	۶۲/۷۸	۶۹/۰۸	۷۰/۹۶	۶۶/۵۳	۶۲/۳۰	۶۹/۶۰	۶۷/۱۷	۶۸/۱۳	۷۱/۵۷	۷۴/۲۸	۸۲/۸۴	۷۱/۹۰
	انحراف معیار	۸/۹۲	۵/۰۳	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۷۲	۵/۲۵	۲/۶۹	۳/۷۰	۳/۰۱	۱/۴۸	۵/۴۵	۴/۱۷	۷/۴۷	–
Lmin	میانگین	۵۳/۰۹	۵۲/۰۵	۵۰/۴۵	۵۱/۷۹	۵۹/۲۱	۵۶/۸۳	۵۲/۱۰	۵۶/۷۲	۵۷/۱۳	۵۱/۶۳	۵۵/۸۳	۵۵/۴۵	۶۳/۲۲	۵۴/۹۰
	انحراف معیار	۲/۴۶	۱/۱۵	۲/۴۱	۲/۴۱	۲/۴۱	۱/۷۰	۱/۴۱	۵/۰۱	۲/۶۵	۱/۶۹	۵/۰۰	۵/۷۱	۵/۳۹	–
Leq	میانگین	۶۱/۳۹	۶۳/۴۳	۵۶/۱۸	۶۰/۱۰	۶۵/۲۵	۶۰/۷۰	۵۵/۲۵	۶۲/۶۰	۶۲/۶۳	۵۷/۴۳	۶۳/۱۰	۶۵/۸۰	۷۱/۴۶	۶۳/۵۰
	انحراف معیار	۵/۵۲	۳/۵۵	۲/۳۲	۳/۳۲	۳/۳۲	۱/۱۴	۰/۶۴	۴/۰۷	۰/۶۷	۱/۴۴	۵/۵۹	۴/۳۱	۵/۰۷	–
SEL	میانگین	۷۰/۶۷	۷۳/۳۵	۶۵/۵۵	۶۹/۱۳	۷۴/۷۲	۷۰/۱۰	۶۴/۵۵	۶۸/۷۰	۷۱/۸۰	۶۷/۶۳	۷۲/۷۷	۷۵/۷۵	۸۴/۹۸	۷۳/۳۰
	انحراف معیار	۵/۹۱	۴/۴۰	۳/۰۸	۳/۰۸	۳/۰۸	۱/۰۴	۰/۶۴	۵/۸۱	۰/۵۶	۱/۵۵	۵/۹۴	۴/۲۳	۷/۲۶	–
SPL	میانگین	۲۶/۲۳	۲۸/۷۵	۳۰/۰۰	۲۹/۱۹	۳۱/۵۵	۳۰/۰۰	۳۰/۰۰	۳۰/۳۲	۳۰/۰۰	۳۰/۰۰	۳۱/۰۰	۳۲/۳۰	۴۵/۹۸	۳۰/۰۰
	انحراف معیار	۵/۷۹	۴/۴۰	۲/۴۳	۲/۴۳	۲/۴۳	۰/۰۰	۰/۰۰	۰/۷۲	۰/۰۰	۰/۰۰	۱/۶۵	۲/۷۵	۱۶/۷۹	–
L۱۰	میانگین	۶۴/۰۰	۶۶/۸۸	۵۸/۶۴	۶۳/۵۶	۶۷/۹۰	۶۲/۶۷	۵۸/۲۵	۶۵/۳۰	۶۴/۸۳	۵۹/۳۳	۶۶/۱۷	۶۹/۵۸	۷۴/۰۰	۶۷/۰۰
	انحراف معیار	۴/۰۱	۳/۹۷	۲/۸۶	۲/۸۶	۲/۸۶	۲/۷۵	۰/۳۵	۴/۰۷	۱/۲۶	۲/۰۸	۷/۲۹	۳/۸۱	۵/۵۱	–
L۵۰	میانگین	۵۸/۰۷	۶۱/۲۵	۵۴/۹۱	۵۵/۵۶	۶۴/۰۹	۵۹/۶۷	۵۳/۷۵	۶۱/۰۰	۶۱/۸۳	۵۴/۸۳	۶۱/۰۰	۶۳/۵۰	۶۸/۷۰	۶۱/۰۰
	انحراف معیار	۲/۵۶	۳/۸۶	۲/۹۷	۲/۹۷	۲/۹۷	۰/۲۹	۱/۰۶	۵/۲۱	۱/۰۴	۱/۷۶	۵/۲۹	۵/۱۰	۴/۹۸	–
L۹۰	میانگین	۵۵/۱۴	۵۴/۲۵	۵۱/۸۶	۵۳/۰۰	۶۰/۵۵	۵۷/۵۰	۵۲/۵۰	۵۸/۱۰	۵۹/۰۰	۵۲/۶۷	۵۷/۶۷	۵۷/۷۵	۶۵/۰۰	۵۷/۵۰
	انحراف معیار	۲/۸۲	۲/۳۶	۲/۵۹	۲/۵۹	۲/۵۹	۱/۵۰	۱/۴۱	۵/۲۶	۱/۸۰	۱/۴۴	۴/۹۱	۵/۴۰	۵/۱۶	–
L۹۵	میانگین	۵۴/۵۷	۵۳/۳۸	۵۱/۲۳	۵۲/۵۸	۶۰/۲۳	۵۷/۶۷	۵۲/۵۰	۵۷/۴۰	۵۸/۵۰	۵۲/۱۷	۵۶/۸۳	۵۶/۷۵	۶۴/۴۰	۵۶/۵۰
	انحراف معیار	۲/۸۱	۱/۳۸	۲/۵۶	۲/۵۶	۲/۵۶	۱/۵۳	۱/۴۱	۵/۰۹	۲/۲۹	۱/۴۴	۵/۰۶	۵/۴۴	۵/۳۹	–
L۹۹	میانگین	۵۳/۵۰	۵۲/۳۸	۵۰/۶۴	۵۲/۱۱	۵۹/۴۱	۵۷/۰۰	۵۲/۲۵	۵۶/۹۰	۵۷/۶۷	۵۱/۸۳	۵۶/۱۷	۵۵/۹۲	۶۳/۶۰	۵۵/۵
	انحراف معیار	۲/۶۱	۱/۱۱	۲/۶۱	۲/۶۱	۲/۶۱	۱/۵۰	۱/۷۷	۵/۰۴	۲/۷۵	۱/۶۱	۴/۹۳	۵/۵۴	۵/۵۹	–



نمودار ۱: مقایسه مقادیر تراز معادل صدا (Leq) با استاندارد سازمان حفاظت محیط‌زیست ایران در نوبت صبح و بعد از ظهر

میانگین تراز معادل صدا (L_{eq}) در مجموع مقادیر صبح و بعد از ظهر در محدوده ۵۵/۳۲ تا ۶۳/۶۰ دسی‌بل بود که به ترتیب مربوط به بخش چشم زنان و بخش اتاق عمل چشم است. با استفاده از آزمون آماری برای مقایسه میانگین مقادیر با استاندارد، در مقایسه با استاندارد ۳۰ دسی‌بل در محدوده ۲۵/۳۲ تا ۳۳/۶۰ دسی‌بل بالاتر است. همچنین میانگین L_{eq} در محوطه بیمارستان در مجموع مقادیر صبح و بعد از ظهر برابر ۶۸/۸۴ دسی‌بل بود که در مقایسه با استاندارد ۵۵ دسی‌بل، ۱۳/۸۴ دسی‌بل بالاتر است.

میانگین پارامترهای L_{max}، L_{eq}، SEL و L_{10} در نوبت صبح به ترتیب معادل ۶۱/۸۷، ۵۸/۱۷، ۶۱/۵۰ و ۶۰/۶۲ دسی‌بل و در نوبت بعد از ظهر به ترتیب معادل ۶۹/۶۷، ۶۲/۰۶، ۷۱/۵۸ و ۶۴/۸۷ دسی‌بل بود. با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه از لحاظ آماری بین مقادیر اندازه‌گیری شده صبح و بعد از ظهر اختلاف معنی‌داری وجود داشت ($P < ۰/۰۰۱$)؛ یعنی میانگین مقادیر شاخص‌های مذکور در نوبت بعد از ظهر بیشتر از نوبت صبح بود که علت آن مراجعه بیش از حد ملاقات‌کنندگان، مراجعین و همراهان بیماران در بخش‌های مختلف و سر و صدای زیاد ناشی از رفت و آمد آن‌ها می‌باشد. اما در پارامترهای L۵۰ و SPL اختلاف معنی‌داری وجود نداشت (۰/۲۹۴ و $P > ۰/۸۱۹$).

در پژوهش مشابهی که در بخش NICU بیمارستان مفید انجام شد، مشخص شد که میانگین تراز فشار صوت (SPL) عمومی در کلیه نقاط بخش تقریباً به یک اندازه و در حدود ۱۳–۸ دسی‌بل بالاتر از حد مجاز تعیین شده توسط آکادمی اطفال امریکا می‌باشد (۶). تحقیق دیگری که توسط Krueger در ۹ ایستگاه در NICU انجام شد، نشان داد که متوسط SPL اندازه‌گیری شده ۶۰/۴۴ دسی‌بل است (۱۵). در یک بررسی در بیمارستانی در ایتالیا مشخص شد که میزان صدای اندازه‌گیری شده در ۵ نقطه مختلف NICU در ۲۴ ساعت بین ۶۷–۶۱ دسی‌بل است (۱۶). تحقیق دیگری که در بیمارستان‌های امام رضا و قائم انجام شد، نشان داد که در CCU این بیمارستان‌ها، متوسط صدا به ترتیب ۵۸ و ۵۹/۷ دسی‌بل و بیشتر از حد مجاز است (۸) که با تحقیق حاضر همخوانی داشت.

در مجموع با توجه به نتایج به دست آمده مشخص شد که منابع ایجادکننده آلودگی صوتی در داخل بیمارستان عبارت از رفت و آمد مراجعین، بیماران و کارکنان، سیستم تهویه، حمل و

www.mui.ac.ir

نقل در داخل بیمارستان، صدای بلندگو و سیستم صوتی بیمارستان و منابع خارج بیمارستان عبارت از تردد خودروها در خیابان‌های اطراف بیمارستان، سر و صدای ناشی از ورود و خروج بیماران، آمبولانس و بوق ماشین‌ها است. بنابراین بیمارستان فیض از آلودگی صوتی بالایی برخوردار است و در اکثر موارد بالاتر از استانداردهای سازمان حفاظت محیطزیست ایران می‌باشد. بنابراین آلودگی صوتی در این بیمارستان به عنوان یک معضل جدی مطرح است. در جهت حل این مشکل اصلاح سیستم‌های تهویه در بیمارستان، استفاده از مواد جاذب صوت در سقف و دیوار اتاق‌های بیمارستانی، تعمیر و روغن‌کاری وسایل حمل و نقل (ترالی)، تغییر سیستم صوتی (پیجر) و استفاده از سیستم‌های عایق صوت پیشنهاد می‌گردد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۲۸۹۲۸۳ مصوب معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان می‌باشد. نویسندگان مقاله بدین وسیله به معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان که تأمین‌کننده نیازهای مالی و اعتباری این طرح تحقیقاتی بودند، مراتب تقدیر و سپاسگزاری خود را اعلام می‌نمایند

References

1. Sazegarnia A, Bahreini Toosi MH, Moradi H. Sound Pollution and traffic sound indicators in many main street in mashhad city for summery rush over. Iran Med Physic 2005; 8(2): 21-30. [In Persian].
2. Mohammadi GH. An Investigation of Community Response to Urban Traffic Noise. Iran J Environ Health Sci Eng 2009; 6(2): 673-80. [In Persian].
3. Belojevic G, Saric-Tanaskovic M. Prevalence of Arterial Hypertension and Myocardial Infarction in Relation to Subjective Ratings of Traffic Noise Exposure. Noise Health 2002; 4(16): 33-7.
4. Booker SM. EC says shhh! Environ Health Perspect 2001; 109(5): A204.
5. Holzman D. Plane pollution. Environ Health Perspect 1997; 105(12): 1300-5.
6. Zonouzi F, Ranjbarian M, Afjei A. Noise levels in the NICU of Children's Hospital benefit in 2005. Med Sci J Islamic Azad Univ Tehran Med Branch 2006; 16(3): 129-34. [In Persian].
7. Movafagh A, Jalilzadeh R, Delbari A, Doosti M. Evaluation and measurement of noise pollution in Tehran, one of the hospitals (Hospital Alghadir Case Study). Proceedings of the 3rd Symposium on Environmental Engineering; 2009 May 20-21; Tehran, Iran; 2009.p. 1-4. [In Persian].
8. Poursadegh M, Rezaei M, Hashemi E. A Study of Noise Pollution in Emam Reza and Ghaem Hospitals. Med J Mashad Univ Med Sci 2001; 44(1): 8-18.
9. Rabiian M, Gharib M. Noise pollution in operating rooms and intensive care units. Teb va Tazkiyeh 2003; 12(4): 50-8. [In Persian].
10. Motalebi Kashani M, Hanani M, Akbari H, Almasi H. Assessment of environmental sound pollution in Kashan city in 2000-2001. Feyz 2002; 6(1): 30-6. [In Persian].
11. Otenio MH, Cremer E, Claro EM. Noise level in a 222 bed hospital in the 18th health region-PR. Braz J Otorhinolaryngol 2007; 73(2): 245-50.
12. Sobotova L, Jurkovicova J, Stefanikova Z, Sevcikova L, Aghova L. The Acoustic Environment and Health Risks in Hospitals. Central European Journal of Public Health 2007; 15: 20.
13. Cabrera IN, Lee MH. Reducing noise pollution in the hospital setting by establishing a department of sound: a survey of recent research on the effects of noise and music in health care. Prev Med 2000; 30(4): 339-45.
14. Golmohamadi R. Noise & Vibration Engineering in Industries & Environment. 4th ed. Hamadan: Daneshjoo Publication; 2010. p. 320. [In Persian].
15. Krueger C, Wall S, Parker L, Nealis R. Elevated sound levels within a busy NICU. Neonatal Netw 2005; 24(6): 33-7.
16. Benini F, Magnavita V, Lago P, Arslan E, Pisan P. Evaluation of noise in the neonatal intensive care unit. Am J Perinatol 1996; 13(1): 37-41.

Assessment of Environmental Noise Pollution in Feiz Hospital Wards and its Adjacent Area

Negar Jafari[1], Bijan Bina[2], Soheila Mortezaie[3], Afshin Ebrahimi[4], Ali Abdolahnejad[1]

Abstract

Background: The comfort of patients during their stay in the hospital is important, and noise pollution exceeding the permissible level could cause discomfort for the patients and intensify their disease. Moreover, increase in this factor affects the hospital staff and therefore has a negative effect on how they serve the patients. Thus, the aim of this study was to assess the environmental noise pollution in Feiz Hospital wards and its adjacent area, and compare them with recommended standard values.

Methods: This cross-sectional study was carried out in 2011. To measure sound levels, the environmental noise parameters such as L_{10}, L_{50}, L_{90}, L_{95}, L_{99}, L_{eq}, SEL, SPL, L_{min}, L_{max}, were measured using the CEL-440 sound level meter. Measurements were conducted during 8-12 a.m. and 16-20 p.m. with half an hour interval.

Findings: The maximum equivalent sound level (Leq) in the clinical section in the morning, and in the official section of the hospital in the afternoon were 66.72 and 65.80 dB (A), respectively. The averages of L_{max}, L_{eq}, SEL, and L_{10} in the morning were 61.87, 58.17, 61.50, and 60.62 dB, respectively, and those of in the afternoon were 69.67, 62.06, 71.58, and 64.87 dB, respectively.

Conclusion: Statistical analyses showed a significant difference between measured values in the morning and the afternoon ($P < 0.001$). In other words, the mean index values in the afternoon were higher than in the morning. It can be concluded that Feiz Hospital has a high level of noise pollution, and in most cases the noise levels exceeded the levels recommended by the Iranian environmental protection agency.

Keywords: Noise Pollution, Sound Pressure Level (SPL), Hospital

1- MSc Student, Student Reaserch Committee, Department of Environmental Health Engineering, Environment Research Center, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
2- Professor, Environment Research Center, School of Public Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran (Corresponding Author) Email: bina@hlth.mui.ac.ir
3- MSc, Department of Occupational Health, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran
4- Assistant Professor, Environment Research Center, School of Health, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran