

Effect of the Training of Nurses on the Reduction of Noise Pollution in Intensive Care Units

Zahra Godarzi¹, *Fatemeh Oskouie^{2,3}, Kamal Azam⁴, Mohammad Monazzam⁵, Tahere Loni⁶
Jaleh Ghasemi⁷, Masoud Ahmadpoor⁸

Abstract

Background & Aims: Noise pollution is becoming a severe issue for the patients admitted in intensive care units (ICUs). For the reduction of noise pollution in hospitals, researchers recommend proper training and adherence to protocols. The present study aimed to assess the effect of the training of nurses on the reduction of noise pollution in ICUs.

Materials & Methods: This clinical trial was conducted at Tehran University of Medical Sciences and Iran University of Medical Sciences, which were randomly selected as the intervention and control groups, respectively. Before the intervention, noise intensity was measured at four locations inside the ICUs of the selected universities (entrance and exit, nursing stations, center of the department, and patients' bedside). Afterwards, methods for the control of noise pollution were introduced to the nurses in the intervention group in the form of a training workshop. Two months after the intervention, noise intensity was measured in the selected locations in the intervention and control groups. Noise intensity was measured using a sound meter in decibels (dB), and the dB-scale sound pressure level in LA networks (corresponding to the hearing of humans) was measured every two hours for three consecutive days.

Results: According to the results of paired t-test, the intra-group effects of training regarding the correlation of the mean and standard deviation of the sound pressure level was estimated at 55.37 ± 5.43 and 57.79 ± 4.96 in the intervention group before and after the intervention, respectively, which indicated a significant difference in this regard ($P < 0.001$). In addition, comparison of the intervention and control groups using independent t-test indicated a significant difference between the groups before and after the intervention ($P < 0.001$). Also, the result of covariance test was not significant in intervention group and control group.

Conclusion: According to the results, the training of nurses on the control of noise pollution was effective in the reduction of this issue. Therefore, it is recommended that noise pollution in hospitals be reduced through implementing in-service training workshops for nurses, asking nurses to be quite and promote sleep, and exploit silence signs in ICUs.

Keywords: Education, Nurse, Noise Pollution, Intensive Care Unit

Conflict of Interest: No

How to Cite: Godarzi Z, Oskouie F, Azam K, Monazzam M, Loni T, Ghasemi J, Ahmadpoor M. Effect of the Training of Nurses on the Reduction of Noise Pollution in Intensive Care Units. *Iran Journal of Nursing*. 2019; 31(116):75-85.

Received: 22 Nov 2018

Accepted: 21 Feb 2019

¹. Lecturer, Department of Pediatrics and Neonatal Intensive Care, School of Nursing and Midwifery, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

². Professor, Nursing Care Research Center, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran (*Corresponding author) Tel: 021-88671613 Email: oskouie.f@iums.ac.ir

³. Professor, Department of Community Health Nursing, School of Nursing and Midwifery, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁴. Professor, Department of Occupational Health, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁵. Professor, Department of Occupational Health, School of Health, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁶. Head Nurse, Neonatal Intensive Care Unit, Hazrat Rassoul Hospital, Iran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁷. Head Nurse, Emergency Pediatric Intensive Care Unit, Children's Medical Center, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

⁸. Head Nurse, General Intensive Care Unit, Valiasr Hospital, Tehran University of Medical Sciences, Tehran, Iran

تأثیر آموزش پرستاران بر کاهش آلودگی صوتی در بخش‌های مراقبت ویژه

زهرا گودرزی^۱، *فاطمه اسکویی^{۲،۳}، کمال اعظم^۴، محمد منظم^۵، طاهره لونی^۶، ژاله قاسمی^۷، مسعود احمدپور^۸

چکیده

زمینه و هدف: آلودگی صوتی در حال تبدیل شدن به یک مشکل جدی برای بیماران بستری در بخش‌های مراقبت ویژه است. توصیه‌ی پژوهشگران برای کاهش آلودگی صوتی در بیمارستان‌ها استفاده از راهکارهایی چون آموزش و استفاده از پروتکل‌ها است. هدف این مطالعه تعیین تأثیر آموزش پرستاران در بخش‌های مراقبت ویژه بر کاهش آلودگی صوتی است.

روش بررسی: این مطالعه یک کار آزمایشی بالینی بود. دانشگاه علوم پزشکی تهران و ایران به صورت تصادفی به ترتیب به عنوان گروه مداخله و گروه کنترل انتخاب شدند. قبل از انجام مداخله، شدت صدا در چهار مکان داخل بخش‌های مراقبت ویژه منتخب دو دانشگاه (درب ورود و خروج، ایستگاه پرستاری، مرکز بخش و در کنار بالین بیمار) اندازه‌گیری شد. سپس، آموزش روش‌های کنترل آلودگی صوتی برای پرستاران گروه مداخله به صورت کارگاه اجرا شد. دو ماه بعد از مداخله شدت صدا در بخش‌های گروه مداخله و گروه کنترل اندازه‌گیری شد. شدت صدا با استفاده از دستگاه صدا سنج، بر حسب دسی بل (Decibel)، تراز فشار صوت در شبکه وزنی A (صدای منطبق با شنوایی انسان) به مدت سه روز متوالی هر دو ساعت اندازه‌گیری شد.

یافته‌ها: بررسی تأثیر آموزش با استفاده از آزمون تی زوجی در درون هر گروه در رابطه با میانگین و انحراف معیار تراز فشار صوت در شبکه وزنی A بر حسب دسی بل در گروه مداخله قبل از آموزش $5/43 \pm 55/37$ و بعد از آموزش $6/10 \pm 53/89$ بود که با اختلاف معنی‌داری همراه بود ($P < 0/001$) و در گروه کنترل قبل از آموزش $5/15 \pm 59/85$ و بعد از آموزش $4/96 \pm 57/79$ بود که با اختلاف معنی‌داری همراه بود ($P < 0/001$). برای بررسی مقایسه بین دو گروه مداخله و کنترل با انجام آزمون تی مستقل نتایج نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین دو گروه قبل و بعد از آموزش نیز وجود داشت ($P < 0/001$). همچنین نتیجه آزمون کواریانس در گروه مداخله و گروه کنترل معنی‌دار نبود.

نتیجه‌گیری کلی: نتایج نشان داد آموزش کنترل آلودگی صوتی به پرستاران در کاهش آلودگی صوتی مؤثر است. پیشنهاد می‌شود جهت کاهش آلودگی صوتی، علاوه کارگاه‌های آموزش ضمن خدمت، از حضور پرستار ترویج سکوت و خواب، همچنین علامت سکوت در بخش‌های مراقبت ویژه بهره گرفته شود.

کلیدواژه‌ها: آموزش، پرستار، آلودگی صوتی، بخش مراقبت ویژه

تعارض منافع: ندارد

تاریخ دریافت: ۹۷/۹/۱

تاریخ پذیرش: ۹۷/۱۲/۲

۱. مربی، گروه کودکان و مراقبت‌های ویژه نوزادان دانشکده پرستاری مامایی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۲. استاد، مرکز تحقیقات مراقبت‌های پرستاری، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران (*نویسنده مسئول).

۳. استاد، گروه سلامت جامعه، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.
Email: oskouie.f@iums.ac.ir ۰۲۱-۸۸۶۶۷۱۶۱۳

۴. استاد، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۵. استاد، گروه بهداشت حرفه‌ای دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۶. سرپرستار، بخش مراقبت ویژه نوزادان بیمارستان حضرت رسول (ص)، دانشگاه علوم پزشکی ایران، تهران، ایران.

۷. سرپرستار، بخش اورژانس مراقبت ویژه کودکان، بیمارستان مرکز طبی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

۸. سرپرستار، بخش مراقبت ویژه عمومی بیمارستان ولی عصر (عج)، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

عامل تغییر خلقی - ذهنی بوده است^(۱۶). بیشترین آزار بیماران از صدای زیاد کارکنان گزارش شده است^(۱۷). به طور معمول بستری شدن بیمار در بیمارستان مشکلات بسیاری مثل درد و نگرانی را به همراه دارد. صدا و شلوغی، روشنایی مداوم و مزاحمت‌های مراقبین (مثل کارهای پرستاران و درمانگرهای تنفسی) همگی باعث وخامت حال عمومی و برهم زنده‌ی خواب این قبیل بیماران می‌شوند. علاوه بر این آلودگی صوتی باعث بروز مشکلات روانی و جسمی مثل بهبودی دیررس و افزایش فشارخون و ضربان قلب هم می‌شود^(۱۸). به طور مثال بستن درب تا ۴۳/۲ دسی‌بل صدا ایجاد می‌کند^(۱۹). از این رو پژوهشگران برای کنترل آلودگی صوتی اجرای دوره‌های آموزشی با مشارکت خود کارکنان بخش مراقبت ویژه و استفاده از دستورالعمل‌های کنترل آلودگی صوتی را مورد تأکید قرار می‌دهند^(۲۰، ۲۱).

بر اساس دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی "تحت عنوان دستورالعمل میزان صدا در محیط" در جهت تأمین خواب و استراحت بیماران بستری ضروری است که متوسط شدت صدا (Equivalent continuous A-weighted sound pressure Level (LAeq/dBA leq) ناشی از صدای تجهیزات محیط بیمارستان و نیروی انسانی باید حدود ۳۰ دسی‌بل باشد^(۲۲). با وجود تلاش‌های بسیار و ارایه دستورالعمل‌ها برای کنترل آلودگی صوتی در بیمارستان‌ها و به خصوص بخش مراقبت‌های ویژه، هنوز شدت صدا در محیط بیمارستان‌ها بیش از میزان توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی است^(۲۳، ۲۴). صدای پرستاران و مکالمه‌ی آنان جزء جدایی ناپذیر و علت اصلی صدا و آلودگی صوتی محیط بیمارستان است که نادیده گرفته شده است^(۲۵، ۲۶). کاهش آلودگی صوتی در سایه‌ی آموزش امکان‌پذیر است^(۲۷). با توجه به اهمیت سطح آلودگی صوتی در بخش‌های مراقبت ویژه، این مطالعه با هدف تعیین تأثیر آموزش پرستاران بر کنترل آلودگی صوتی در بخش‌های مراقبت ویژه وابسته به دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم پزشکی ایران صورت گرفت.

صدا (sound) یک درک حسی است، اما وقتی که الگوهای پیچیده‌ای از امواج صوتی، موسیقی و گفتار شکل می‌گیرد به آن صدای ناخواسته یا آزار دهنده (noise) گفته می‌شود^(۲۸). کنترل صداهای آزار دهنده که عاملی تأثیرگذار بر آرامش افراد بیمار یا سالم است، در بخش‌های مراکز بهداشتی و درمانی مورد بی‌توجهی کارکنان مراقبتی قرار گرفته است^(۳). از این رو آلودگی صوتی در حال تبدیل شدن به یک مشکل جدی به خصوص در بخش‌های مراقبت ویژه می‌باشد^(۴). صداهای ناخواسته، می‌تواند افراد را از نظر روانی و فیزیولوژیکی تحت تأثیر قرار دهد^(۵). آسایش و بهبودی بیماران تحت تأثیر کیفیت خواب آنان است^(۶). کمبود خواب در بخش مراقبت ویژه به دلیل شرایط محیطی رایج است^(۷). پژوهش‌ها نشان داده‌اند که بیمارستان‌ها و مکان‌های درمانی تأمین‌کننده‌ی استراحت و خواب کافی نیستند^(۳، ۸). صدای زیاد در تمام بخش‌های بیمارستانی از دیرباز وجود داشته است^(۹) و همواره رو به افزایش است. به طوری که حد متوسط شدت صدا از ۵۷ دسی‌بل در طول روز و ۴۲ دسی‌بل در دهه ۱۹۶۰، به ترتیب به ۷۲ دسی‌بل و ۶۰ دسی‌بل در سال ۲۰۰۵ افزایش یافته‌است. به عبارت دیگر، میانگین افزایش روزانه صدا در بیمارستان ۰/۳۸ دسی‌بل در طول روز و ۰/۰۴۲ دسی‌بل در شب بوده است^(۱۰) که افزایش آلودگی صوتی به دلیل پیشرفت فناوری و کاربرد وسایل جدید^(۱۱) به ویژه دستگاه تهویه مکانیکی، آلارم مانیتورها، پمپ‌های انفوزیون و ساکشن (۱۲-۱۴) است.

نتایج پژوهش‌های گذشته مربوط به بخش‌های مراقبت ویژه نمایانگر افزایش شدت صدا تا بیش از ۸۰ دسی‌بل است در حالی که متوسط شدت صدا ۴۵ دسی‌بل در روز و ۳۵ دسی‌بل در شب پیشنهاد شده است^(۱۵). از طرفی نتایج مطالعه در مورد وقوع سندروم بخش مراقبت ویژه، نشانگر محرومیت شدید خواب به عنوان

روش بررسی

مطالعه حاضر به روش کارآزمایی بالینی همراه با گروه کنترل در چهار بخش مراقبت ویژه با ساختار یکسان به صورت سالن بودن، با تعداد ۸ تا ۱۲ تخت و قرار داشتن ایستگاه پرستاری در وسط بخش، از دو دانشگاه انجام شد. به منظور پیشگیری از آلودگی اطلاعات ارائه شده، بطور تصادفی (قرعه کشی) بخش‌ها در دو گروه مداخله از بیمارستان‌های منتخب دانشگاه علوم پزشکی تهران (بخش مراقبت ویژه عمومی و بخش مراقبت ویژه اورژانس کودکان) و گروه کنترل از بیمارستان‌های منتخب دانشگاه علوم پزشکی ایران (بخش مراقبت ویژه داخلی و بخش مراقبت ویژه نوزادان) قرار گرفتند. مطالعه با دو هدف شامل؛ اندازه‌گیری صدا همراه با شناسایی شیوع برخی از منابع آلودگی صوتی و سپس اجرای برنامه اثر بخشی آموزش پرستاران در جهت کاهش آلودگی صوتی در سال ۱۳۹۵ انجام شد. کد اخلاق مطالعه -12-03-92-24282-102280 و کد ثبت (رجیستری) کارآزمایی بالینی ایران: IRCT2014060717972N2 می‌باشد.

ابزار مطالعه جهت اندازه‌گیری صدا، دستگاه صدا سنج آنالیزوردار TES 1358 ساخت شرکت TES کشور تایوان بود که قابلیت اندازه‌گیری تراز فشار صوت (Sound pressure level) را در شبکه وزنی A و C داشت. دامنه اندازه‌گیری این دستگاه از ۳۰ تا ۱۳۰ دسی‌بل بود و توسط متخصص صداسنج مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده و با استفاده از مقیاس صداهای استاندارد بخش‌های مراقبت ویژه مطالعه حاضر کالیبره شده بود. ثبت صدا هر دو ساعت از عوامل رایج در ایجاد صدای بوجود آمده یا منبع تولید صدا در محیط بخش از شامل بسته شدن درب، زنگ تلفن و هر صدای ایجاد شده انجام می‌شد. حد متوسط صداهای ایجاد شده هر دو ساعت بر حسب دسی‌بل با استفاده از دستگاه صدا سنج که در مرکز بخش قرار داده شده بود توسط دو مشاهده‌گر آموزش دیده در سه روز متوالی (پنجشنبه، جمعه، شنبه) اندازه‌گیری انجام می‌

شد. عددی که دستگاه صداسنج در آن لحظه نشان می‌داد به عنوان اندازه‌گیری صدا، ثبت می‌شد. تراز فشار صوت نیاز به یک ارزش عددی واحد دارد؛ تراز معادل فشار صوت در شبکه وزنی A یا LAeq (Equivalent continuous A-weighted sound pressure Level) و شبکه وزنی C یا LC (-C) (weighted sound pressure Level) هر دو نتایجی از اندازه‌گیری صدا را منطبق بر سیستم شنوایی انسان را نشان می‌دهند. بدین صورت LA در تراز پایین‌تر و LC در تراز بالاتر است (البته بر عکس صدای LA، صدای LC در حد شنوایی انسان نیست). تراز فشار صوت در شبکه وزنی A، دارای وزنی است که تا به فرکانس حساسیت سیستم شنوایی انسان برسد، مقیاس این تراز صدا جهت ارزیابی مشکلات آلودگی صوتی در محیط کاربرد دارد، به طوری که در آنالیز داده‌ها این مقیاس گزارش می‌شود. اما تراز فشار صوت در شبکه وزنی C طیف وسیعی از گستره فرکانس ولی قابل درک انسان است که آلودگی‌های صوتی زیاد را نشان می‌دهد. به همین دلیل در بسیاری موارد به عنوان یک شاخص برای نشان دادن میزان واقعی صوت در یک محیط قابل استفاده است (۲۸، ۲۹).

جهت جمع‌آوری صدا از استاندارد اندازه‌گیری صدا در محیط‌های سر بسته و شغلی ISO 9612 (International Organization for Standardization) به منظور تعیین استاندارد میزان آلودگی صوتی در بخش‌های مورد مطالعه تبعیت شد (۳۰). قبل از انجام مداخله، ثبت عوامل رایج صدا و اندازه‌گیری شدت صدا در چهار نقطه به عنوان منبع آلودگی صوتی در بخش‌های گروه مورد مداخله و گروه کنترل (در قسمت درب ورود و خروج، در محوطه ایستگاه پرستاری، قسمت مرکز بخش و در بالین بیماران) به مدت سه روز شنبه پنجشنبه، جمعه، به عنوان روزهای پُرکار (شنبه) و آرام (پنجشنبه و جمعه) انجام شد. سپس، آموزش روش‌های کنترل آلودگی صوتی برای پرستاران گروه مداخله به صورت کارگاه اجرا شد. دو ماه بعد از مداخله

در طول مطالعه طبق معمول در هیچ کدام از بخش‌ها تخت خالی مشاهده نشد و تعداد تخت‌ها از ۸ تا ۱۲ تخت متغیر بود و از نظر ساختاری در آنالیز داده‌های اندازه‌گیری شده، تراز صدای LA در مقیاس دسی‌بل تعداد ۵۷۶ مورد از چهار بخش مراقبت ویژه گروه مداخله و گروه کنترل (در قالب هر بخش ۱۴۴ مورد تراز صدا، در طول ۷۲ ساعت، یعنی هر دو ساعت در سه روز متوالی، قبل و بعد از آموزش) گزارش شد. انجام آزمون کولموگروف-اسمیرنوف نشان داد که داده‌ها مربوط به سه بخش دارای توزیع نرمال بودند. بنابراین، برای مقایسه‌ی آنها از آزمون تی زوجی استفاده شد. داده‌های مربوط به بخش مراقبت ویژه نوزادان از گروه کنترل نرمال نبود که از آزمون ناپارامتری ویلکاکسون استفاده شد.

در آنالیز آماری جهت بررسی اثر آموزش با مقایسه میانگین تراز فشار صوت در شبکه وزنی A برحسب دسی‌بل قبل از آموزش، بین دو گروه؛ مداخله $5/43 \pm 55/37$ و گروه کنترل $5/21 \pm 59/85$ با انجام آزمون t-test برای دو گروه اختلاف معنی‌داری را نشان داد ($P < 0/001$)، میانگین و انحراف معیار بین دو گروه بعد از آموزش در گروه مداخله $6/10 \pm 53/89$ و در گروه کنترل $4/96 \pm 57/79$ بود که بیانگر اختلاف معنی‌دار بود ($P < 0/001$). با انجام آزمون تی زوجی جهت بررسی اثر آموزش در کنترل آلودگی صوتی قبل و بعد درون گروه مداخله نتایج بیانگر کاهش دو واحد صدا در مقیاس دسی‌بل بود که اختلاف معنی‌داری مشاهده شد ($P < 0/001$)، همچنین درون گروه کنترل نیز قبل و بعد از آموزش نتایج بیانگر کاهش دو واحد صدا در مقیاس دسی‌بل با اختلاف معنی‌دار همراه بود ($P < 0/001$)، (جدول شماره ۱).

شدت صدا در بخش‌های گروه مداخله و گروه کنترل اندازه‌گیری شد. شدت صدا با استفاده از دستگاه صدا سنج، بر حسب دسی‌بل dBA، تراز فشار صوت در شبکه وزنی A (صدای منطبق با شنوایی انسان) برحسب دسی‌بل، به مدت سه روز متوالی هر دو ساعت اندازه‌گیری شد.

در ادامه آموزش بر اساس نظر شرکت کنندگان در کارگاه، جهت یادآوری اهمیت کنترل آلودگی صوتی؛ یک تابلو با چهره یک دختر نوجوان با گذاردن انگشت اشاره بر روی بینی خود، به عنوان هشدار برای رعایت سکوت در ایستگاه پرستاری بخش‌های مورد مداخله و کنترل به مدت دو ماه نصب شد. تابلوی مورد اشاره در بخش‌های گروه کنترل بدون هیچ گونه آموزشی نصب شد تا اثر آموزش کارگاهی و تصویر علایم هشدار دهنده نیز با هم مقایسه شوند. بعد از دو ماه (۳۲، ۳۱)، دوباره شدت صدا در بخش‌های مورد مداخله و کنترل اندازه‌گیری شد. مطالب آموزشی پس از پایان اندازه‌گیری صدا به گروه کنترل نیز ارایه شد. یادآوری می‌شود که تابلو سکوت در بخش‌های مورد بررسی از قبل شروع مطالعه نصب نبود.

نتایج حاصل از داده‌های تراز صدای بخش‌های مورد مداخله قبل و بعد از آموزش با گروه کنترل مورد مقایسه قرار گرفت. تحلیل داده‌ها در نرم افزار SPSS نسخه ۱۸ با استفاده از آمار توصیفی (میانگین، انحراف معیار) و آمار استنباطی شامل آزمون‌های آماری پارامتری و ناپارامتری (تی زوجی و ویلکاکسون) انجام شد.

یافته‌ها

جدول شماره ۱: مقایسه میانگین تراز فشار صوت در شبکه وزنی A بر حسب دسی‌بل در دو گروه مداخله و کنترل قبل و بعد از آموزش کنترل آلودگی صوتی

P-Value	گروه‌ها		تعداد
	قبل از آموزش	بعد از آموزش	
	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	
($P < 0/001$)	$55/37 \pm 5/43$	$6/10 \pm 53/89$	۲۸۸
($P < 0/001$)	$59/85 \pm 5/21$	$4/96 \pm 57/79$	۲۸۸
	($P < 0/001$)	($P < 0/001$)	P-Value

میانگین و انحراف معیار صدا در بخش مراقبت ویژه اورژانس کودکان قبل از آموزش $6/76 \pm 54/26$ و بعد از آموزش به $4/88 \pm 53/02$ رسیده بود، از نظر آماری نیز معنی دار بود ($P=0/048$)، (جدول شماره ۲).

در رابطه با میانگین و انحراف معیار صدا در بخش‌های مورد مداخله از جمله؛ بخش مراقبت ویژه عمومی قبل آموزش $3/54 \pm 56/48$ و بعد از آموزش $6/97 \pm 54/75$ بود و کاهش تراز شدت صدا معنی دار بود ($P=0/002$).

جدول شماره ۲: توصیف و تحلیل میانگین و انحراف معیار تراز فشار صوت در شبکه وزنی A برحسب دسی بل در بخش‌های گروه مطالعه

P-Value	تراز صدا برحسب دسی بل		بخش	گروه
	قبل از آموزش	دو ماه بعد از آموزش		
$P=0/002$	$56/48 \pm 3/54$	$54/75 \pm 6/97$	مراقبت ویژه عمومی	ع
$P=0/048$	$54/26 \pm 6/76$	$53/02 \pm 4/88$	مراقبت ویژه اورژانس	ک
$P=0/001$	$61/16 \pm 4/43$	$57/92 \pm 5/06$	مراقبت ویژه داخلی	د
$P=0/186$	$58/53 \pm 5/49$	$57/67 \pm 4/87$	مراقبت ویژه نوزادان	ب

در مسیر درب ورود و خروج بوده و معنی دار بود ($P=0/016$)، اما میزان صدا در مرکز بخش میزان صدا قبل از آموزش $6/71 \pm 58/86$ و بعد از آموزش $4/91 \pm 53/55$ کاهش معنی داری ($P<0/001$) را نشان داد، در کنار بالین بیمار هم قبل از آموزش $5/52 \pm 54/11$ و بعد از آموزش $4/14 \pm 51/39$ کاهش معنی داری ($P=0/023$) مشاهده شد. (جدول شماره ۳).

همچنین میانگین و انحراف معیار کاهش صدای اندازه گیری شده در چهار مکان در بخش مراقبت ویژه عمومی قبل از آموزش $3/65 \pm 56/94$ و بعد از آموزش $7/29 \pm 54/22$ بود که معنی دار بود ($P=0/036$). در بخش مراقبت ویژه اورژانس کودکان نیز در ناحیه درب ورود و خروج قبل از آموزش $4/82 \pm 48/85$ و بعد از آموزش $4/42 \pm 51/62$ بود که نشان دهنده افزایش صدا

جدول شماره ۳: توصیف و تحلیل میانگین و انحراف معیار تراز فشار صوت در شبکه وزنی A برحسب دسی بل در مکان‌های اندازه‌گیری شده در بخش‌های گروه مداخله

P value	مراقبت ویژه عمومی		P value	مراقبت ویژه اورژانس کودکان		مکان و صدای نوع LA
	قبل از آموزش	دو ماه بعد از آموزش		قبل از آموزش	دو ماه بعد از آموزش	
$P=0/725$	$54/94 \pm 6/11$	$54/62 \pm 2/90$	$P=0/16$	$51/62 \pm 4/42$	$48/85 \pm 4/82$	درب ورود و خروج
$P=0/054$	$55/50 \pm 6/96$	$57/59 \pm 3/50$	$P=0/791$	$55/52 \pm 4/96$	$55/22 \pm 5/33$	محوطه ایستگاه پرستاری
$P=0/047$	$54/36 \pm 7/64$	$56/76 \pm 3/49$	$P<0/001$	$53/55 \pm 4/91$	$58/86 \pm 6/71$	مرکز بخش
$P=0/036$	$54/22 \pm 7/29$	$56/94 \pm 3/65$	$P=0/23$	$51/39 \pm 4/14$	$54/11 \pm 5/52$	در کنار بالین بیمار

جمعه و شنبه)، در چهار مکان بخش‌ها نشان داد: روز پنج شنبه، در گروه مداخله، در بخش مراقبت ویژه عمومی، بعد از آموزش کاهش صدا معنی دار بود ($P<0/005$) و در گروه کنترل، کاهش صدا در بخش مراقبت ویژه نوزادان معنی دار بود. ($P=0/049$) روز جمعه کاهش صدا در دو بخش گروه

میزان صدا در بخش‌های گروه کنترل در مرحله قبل و بعد از آموزش به نسبت بخش‌های مورد مداخله بالاتر بود (جدول شماره ۲، ۳ و ۴).

تحلیل آماری تراز صدا بر اساس روزها (هر روز با خودش) با استفاده از آزمون تی زوجی در روزهای مختلف (پنجشنبه،

تأثیر آموزش پرستاران بر کاهش آلودگی صوتی در بخش‌های مراقبت ویژه زهرا گودرزی و همکاران

کنترل معنی‌دار بود. روز شنبه بین چهار بخش گروه مداخله و گروه کنترل تنها در بخش مراقبت ویژه داخلی (گروه و کنترل) صدا کاهش معنی‌دار نشان داد ($P=0/0386$)، (جدول شماره ۵).

جدول شماره ۴: توصیف و تحلیل مقایسه میانگین و انحراف معیار تراز فشار صوت در شبکه وزنی A بر حسب دسی‌بل در بخش‌های گروه کنترل

P value	بخش مراقبت ویژه نوزادان		P value	مراقبت ویژه داخلی		مکان و صدای نوع LA
	قبل از آموزش	دو ماه بعد از آموزش		قبل از آموزش	دو ماه بعد از آموزش	
	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار		میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	
$P=0/253$	$56/92 \pm 5/48$	$58/79 \pm 5/51$	$P=0/282$	$57/20 \pm 5/53$	$58/53 \pm 3/81$	درب ورود و خروج
$P=0/162$	$57/29 \pm 4/19$	$58/81 \pm 5/64$	$P<0/001$	$57/21 \pm 4/30$	$62/17 \pm 4/59$	محوطه ایستگاه پرستاری
$P=0/034$	$56/44 \pm 4/15$	$58/52 \pm 4/12$	$P<0/001$	$65/62 \pm 4/44$	$62/09 \pm 2/99$	مرکز بخش
$P=0/0175$	$60/02 \pm 4/91$	$58/02 \pm 6/66$	$P=0/291$	$60/64 \pm 5/03$	$61/84 \pm 4/33$	در کنار بالین بیمار

جدول شماره ۵: توصیف و تحلیل مقایسه میانگین و انحراف معیار تراز فشار صوت در شبکه وزنی A بر حسب دسی‌بل در مکان‌های مختلف در بخش‌های گروه مداخله و کنترل

P Value	روز سوم شنبه		P	روز دوم جمعه		P Value	روز اول پنجشنبه		بخش
	قبل از آموزش	دو ماه بعد		قبل از آموزش	دو ماه بعد		قبل از آموزش	دو ماه بعد	
	میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار		میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار		میانگین و انحراف معیار	میانگین و انحراف معیار	
$P=0/080$	$55/64 \pm 6/92$	$57/49 \pm 3/44$	$0/657$	$56/42 \pm 7/74$	$56/06 \pm 3/13$	$P<0/001$	$52/21 \pm 7/52$	$55/88 \pm 3/87$	مراقبت ویژه عمومی
$P<0/643$	$52/81 \pm 4/33$	$53/26 \pm 5/12$	$0/323$	$54/50 \pm 5/02$	$55/67 \pm 7/93$	$P=0/062$	$51/76 \pm 4/96$	$53/86 \pm 6/47$	مراقبت ویژه اورژانس کودکان
$P=0/0386$	$60/08 \pm 4/50$	$59/28 \pm 3/91$	$0/002$	$56/65 \pm 4/85$	$62/36 \pm 4/12$	$0/672$	$57/04 \pm 5/21$	$61/84 \pm 4/66$	مراقبت ویژه داخلی
$P=0/317$	$60/08 \pm 4/50$	$56/18 \pm 3/46$	$0/002$	$56/67 \pm 4/81$	$58/92 \pm 7/28$	$0/049$	$56/25 \pm 4/44$	$60/50 \pm 4/13$	بخش مراقبت ویژه نوزادان

* بیمارستان

بحث و نتیجه گیری

آموزش روش‌های کنترل آلودگی صوتی در قالب برگزاری کارگاه آموزش روش‌های کنترل آلودگی صوتی جهت ارتقاء سطح آگاهی از تأثیر صدا، شناخت آستانه تحمل شنوایی و راه‌های کنترل آلودگی صوتی به پرستاران صبح کار، عصر کار و شب کار مطالعه‌ی حاضر که مسئول و اداره کننده سایر کارکنان و همچنین مراقبت از بیماران و اجرا کننده دستورات درمانی هستند، داده شد. بعد از گذشت دو ماه از آموزش، کاهش میزان صدا تا دو دسی‌بل در شبکه وزنی نوع A پدیدار شد که نشان از مؤثر بودن آموزش بود ولی در

از عوامل تولید صدا در بخش‌های مورد مداخله و کنترل به طور یکسان صدای مکالمه کارکنان بخصوص در ایستگاه پرستاری، صدای زنگ تلفن، صدای کفش کارکنان، صدای آلارم مانیتورها و دستگاه‌های پمپ انفوزیون و از همه مهمتر پذیرش بیمار به ویژه پذیرش فوری بیماران از بیشترین علل صدای ناخواسته بود که کاهش این صدا قبل و بعد از آموزش معنی‌دار ($P=0/005$) بود. تجزیه و تحلیل آزمون کواریانس نیز در رابطه با مقایسه میانگین میزان صدا در دو گروه کنترل و مداخله اختلاف معناداری را نشان نداد.

انجام آموزش مداوم کارکنان و نصب تابلوی هشدار اندازه گیری صدا برای یادآوری کارکنان در بخش مراقبت ویژه است که می‌تواند در کاهش صدای زیاد مؤثر باشد^(۳۲). از طرف دیگر پژوهشگران در بررسی سطح آگاهی پرستاران یافته‌اند که نگرش مدیران در خصوص هرگونه تغییر بر کارکنان نیز اثر گذار است، بنابراین، توجه به نگرش و سطح آگاهی حرفه‌ای مدیران پرستاری در مورد کنترل صدا نیز دارای اهمیت است^(۳۵). اگر چه سقف بخش‌های مورد مداخله و کنترل در پژوهش حاضر از نوع اکوستیک بود، اما ساختار بخش‌ها به گونه‌ای بود که ایستگاه پرستاری، تخت های بیماران بستری، اتاق درمان و حتی انبار بخش همگی در یک جا جمع شده بودند که می‌تواند در افزایش تراز فشار صوت اثر گذار باشد. عدم تغییر صدا در ایستگاه پرستاری به علت متمرکز بودن ایستگاه پرستاری با اتاق درمان و قرار داشتن پرونده‌های بیماران بود. همچنین عدم تغییر صدا در محدوده درب ورود و خروج هم به دلیل نبود اتاق انتظار برای مراجعین به خصوص خانواده بیماران و تجمع آنان در اطراف درب بخش است^(۲۶).

در دیگر مطالعه همسو با مطالعه حاضر، اندازه‌گیری ۲۴ ساعته صدا در سه روز و آموزش روش کنترل آلودگی صوتی، پرسش و پاسخ و بارش مغزی به مدت ۹۰ دقیقه انجام شده بود. پس از گذشت سه ماه دوباره طبق شرایط قبل از آموزش اندازه‌گیری صدا انجام شد. نتایج بیانگر کاهش صدا در حد معنی‌دار آماری بوده است^(۳۲).

در یک مطالعه مشابه انجام شده در در پنج بخش مراقبت ویژه بزرگسالان در پنج بیمارستان در انگلیس نتایج نشان داد که میزان میانگین صدا بیش از ۴۵ دسی‌بل در شبکه وزنی نوع A برای ۵۰٪ زمان و بیش از ۵۲ تا ۵۹ دسی‌بل در شبکه وزنی نوع A در تک تک بخش‌های مراقبت ویژه بوده است. اما سطح صدا بعد از تحویل و گرفتن گزارش در نوبت کاری شب، روبه کاهش و تا ساعت چهار صبح کاهش صدا تا ۵۱ دسی‌بل در شبکه وزنی نوع A بود. بنابر وضعیت بیماران و وضعیت‌های بحرانی اوج صدا تا ۸۵ دسی‌بل در تمام قسمت‌های بخش حتی تا ۱۶ نوبت در هر ساعت در

سطح میزان توصیه سازمان بهداشت جهانی در روز تا ۴۵ دسی‌بل و در شب تا ۳۵ دسی‌بل^(۱۳، ۲۴)، نرسیده بود. البته در مقایسه تأثیر آموزش در گروه مداخله و گروه کنترل، در آنالیز آماری کاهش صدا نیز در گروه کنترل مشاهده شد ولی همچنان چه قبل از آموزش و چه بعد از آموزش نسبت به گروه مداخله بالاتر بود. لازم به ذکر است که ما از تماس نداشتن گروه پرستاران در بیمارستان‌های گروه مداخله و گروه کنترل به عنوان عامل تأثیرگذار بر کاهش صدا در بخش‌های گروه کنترل اطمینان داشتیم. کاهش دو واحدی صدا در مقیاس دسی‌بل بدون آموزش پرستاران بخش‌های گروه کنترل هم به دلیل استفاده از علائم بصری مانند تابلوی رعایت سکوت بود که تا حدی مؤثر بوده است. این نتایج نشان دهنده تأثیر آموزش کارگاهی و علاوه بر این نصب علامت رعایت سکوت در رعایت کاهش آلودگی صوتی است. کاهش صدا هر چند محدود در بخش‌های مورد مداخله ما و نصب علامت رعایت سکوت در گروه کنترل بیانگر تأثیر آموزش همراه با آگاهی پرستاران و اجرای اصول کاهش آلودگی صوتی و از همه مهمتر درک بهبود شرایط محیط کاری بوده است. ولی بالاتر بودن تراز فشار صوت از حد استاندارد بعد از آموزش، بیانگر ضرورت و اهمیت ادامه‌ی برنامه‌ریزی و مداخله آموزش مداوم توسط مؤسسات درمانی است تا کارکنان بخش‌ها به مرور با شیوه‌های کنترل صدا در حد استاندارد آشنا شوند^(۳۳). در مطالعه‌ای همسو با مطالعه حاضر که برای کنترل آلودگی صوتی از آموزش با استفاده از هم‌تا در پرستاران بخش مراقبت ویژه نوزادان انجام شد، آلودگی صوتی از ۸۶/۷ دسی‌بل قبل از آموزش هم‌تا به ۷۴/۹ دسی‌بل بعد از آموزش رسیده بود^(۳۴) که این میزان کاهش باز هم تا میزان استاندارد صدا فاصله داشت.

در مطالعه‌ی مشابه دیگر نیز بعد از برگزاری آموزش یک روزه به صورت سخنرانی ۵۰ دقیقه‌ای و اجرای برنامه‌ی آموزشی روش‌های کاهش صدا برای کارکنان بخش مراقبت ویژه نوزادان، شش ماه بعد از آموزش کاهش صدا در بخش مراقبت ویژه نوزادان حتی داخل انکوباتور مشاهده نشده بود^(۳۵). توصیه مطالعات بر رعایت بازسازی ساختار بخش‌های مراقبت ویژه همراه با تعمیرات و تنظیمات تجهیزات،

آموزشی اختصاصی برای هر بخش متناسب با نوع خدمت رسانی برای بیماران خودش باشد و بررسی تأثیر حضور مداوم "پرستار ترویج رعایت سکوت و خواب" در نوبت کاری صبح، عصر و شب با گروه مداخله و گروه کنترل سنجیده شود و بررسی تأثیر صدا بر خود پزشکان و پرستاران در بخش‌های مختلف نیز ضروری است. علاوه بر این در آینده همکاری پژوهشی بین کارکنان واحدهای بیمارستانی و متخصصین گروه اکوستیک نیز باید فراهم شود.

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که استفاده از یک روش ساده آموزش مداوم در دوره‌های تنظیم شده به کارکنان به خصوص پرستاران و کنترل صدای وسایل بخش‌ها، همراه با استفاده از علایم بصری مانند علامت سکوت آلودگی صوتی را کاهش می‌دهد. در کنار اقدامات فوق رعایت نظارت با حضور "پرستار ترویج رعایت سکوت و خواب" در تمام نوبت‌های کاری در کنترل آلودگی صوتی کمک کننده خواهد بود.

تعارض منافع: مطالعه حاضر هیچ تعارض منافع ندارد

تقدیر و تشکر

بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی ایران و دانشکده پرستاری ایران و همچنین از مدیریت پرستاری و مدیریت بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه علوم پزشکی ایران در راستای کمک و همکاری مؤثر برای انجام مطالعه حاضر تشکر می‌نمایم.

شب و با تعداد بیشتر در روز اتفاق می‌افتاده است. اندازه صدا طبق دستورالعمل سازمان بهداشت جهانی وقتی بود که تمام تجهیزات و وسایل خاموش می‌شدند^(۳۶).

همچنین در مرور مطالعات در رابطه با رعایت صدای استاندارد در بخش‌ها، ما به مطالعه‌ای که رعایت صدا در حد توصیه سازمان بهداشت جهانی در بخش‌های بیماران بستری گزارش داده باشند دست نیافتیم^(۴، ۳۷، ۳۸). توصیه‌ی یک مطالعه بعد از شش ماه آموزش مداوم رعایت و کنترل آلودگی صوتی با عدم کاهش صدا در بخش مراقبت ویژه نوزادان و همینطور داخل انکوباتور این است که علاوه بر اهمیت دادن به برنامه‌های آموزشی و تداوم نظارت، برای تغییر نگرش گروه مراقبت کننده در بخش‌های مراقبت ویژه؛ تأکید بر تکرار مدام اندازه‌گیری صدا با دستگاه صداسنج در هر زمانی است تا این که به مرور کارکنان به اهمیت کنترل صدا آگاه شوند^(۳۵).

تأثیر انجام مراقبت و اجرای تدابیر درمانی - مراقبتی بیمار دچار بحران بر سایر بیماران به عنوان عوامل مخدوشگر در مطالعه حاضر قابل کنترل نبود. اما از آنجایی که تا زمان مطالعه حاضر رعایت سکوت به عنوان یک مراقبت استاندارد شده در بخش‌های تحت مطالعه ما مورد توجه نبود، همچنین به دلیل سالن بودن بخش‌ها در مطالعه حاضر و پدیدار شدن موقعیت‌های بحران‌زا در زمان پذیرش یا بد حال شدن ناگهانی بیماری دلایل آشکار عدم رعایت کنترل آلودگی صوتی در حد مطلوب بعد از آموزش بود. از طرف دیگر ما محدودیت مداخله در رعایت سکوت را داشتیم.

برای تداوم رعایت سکوت در واحدهای درمانی، پیشنهاد مطالعه‌ی حاضر این است که در مطالعات آینده تنظیم برنامه

References

1. Aslam MJ, Aslam MA, Batool A. Effect of noise pollution on hearing of public transport drivers in Lahore city. *Pakistan Journal of Medical Sciences*. 2008;24(1):142.
2. World Health Organization, World Health Organization. Ageing, Life Course Unit. WHO global report on falls prevention in older age. World Health Organization; 2008.
3. Stafford A, Haverland A, Bridges E. Noise in the ICU. *AJN The American Journal of Nursing*. 2014 1;114(5):57-63.

4. Xie H, Kang J, Mills GH. Clinical review: The impact of noise on patients' sleep and the effectiveness of noise reduction strategies in intensive care units. *Critical Care*. 2009 Apr;13(2):208-15.
5. Zhang M, Kang J. Towards the evaluation, description, and creation of soundscapes in urban open spaces. *Environ Plann B: Plann des*. 2007;34(1):68-86.
6. Jones C, Dawson D. Eye masks and earplugs improve patient's perception of sleep. *Nursing in critical care*. 2012;17(5):247-54.
7. Demoule A, Carreira S, Lavault S, Pallanca O, Morawiec E, Mayaux J, Arnulf I, Similowski T. Impact of earplugs and eye mask on sleep in critically ill patients: a prospective randomized study. *Critical Care*. 2017;21(1):284-93.
8. Asgharnia HA, Tirgar A, Amouei A, Fallah SH, Khafri S, Mohammadi AA, Peykarporsan F, Rahimi D, Beykaei SB, Shirkhani Z. Noise pollution in the teaching hospitals of Babol (Iran) in 2012. *Journal of Babol University of Medical Sciences*. 2014 15;16(4):64-9. [Persian]
9. Falk SA, Woods NF. Hospital noise—levels and potential health hazards. *New England Journal of Medicine*. 1973 11;289(15):774-81.
10. B Busch-Vishniac IJ, West JE, Barnhill C, Hunter T, Orellana D, Chivukula R. Noise levels in Johns Hopkins hospital. *J Acoust Soc Am*. 2005;118(6):3629-45.
11. Meyer TJ, Eveloff SE, Bauer MS, Schwartz WA, Hill NS, Millman RP. Adverse environmental conditions in the respiratory and medical ICU settings. *Chest*. 1994 1;105(4):1211-6.
12. Konkani A, Oakley B, Penprase B. Reducing hospital ICU noise: a behavior-based approach. *J Healthc Eng*. 2014;5(2):229-46.
13. Zamani K, Asgharnia HA, Yazdani J, Taraghi Z. The effect of staff training on the amount of sound pollution in the intensive care unit. *Journal of Nursing and Midwifery Sciences*. 2018;5(4):130-3. [Persian]
14. Mello BC, Gagnon MR, Hanna TS, Pinette WJ. Increasing the Quality of Patient Care by Reducing Noise Levels in the Healing Environment. 2013.
15. Kang J. Urban sound environment. CRC Press; 2006 Sep 13.
16. Helton MC, Gordon SH, Nunnery SL. The correlation between sleep deprivation and the intensive care unit syndrome. *Heart lung*. 1980;9(3):464-8.
17. McGuire BE, Basten CJ, Ryan CJ, Gallagher J. Intensive care unit syndrome: a dangerous misnomer. *Arch Intern Med*. 2000;160(7):906-9.
18. Cmiel CA, Karr DM, Gasser DM, Oliphant LM, Neveau AJ. Noise Control: A Nursing Team's Approach to Sleep Promotion: Respecting the silence creates a healthier environment for your patients. *AJN*. 2004;104(2):40-8.
19. Walder B, Francioli D, Meyer JJ, Lançon M, Romand JA. Effects of guidelines implementation in a surgical intensive care unit to control nighttime light and noise levels. *Critical care medicine*. 2000;28(7):2242-7.
20. Zamberlan-Amorim NE, Fujinaga CI, Hass VJ, Fonseca LM, Fortuna CM, Scochi CG. Impact of a participatory program to reduce noise in a Neonatal Unit. *Rev lat Am Enfermagem*. 2012;20(1):109-16.
21. Li Li SY, Wang TJ, Vivienne Wu SF, Liang SY, Tung HH. Efficacy of controlling night-time noise and activities to improve patients' sleep quality in a surgical intensive care unit. *J Clin Nurs*. 2011;20(3-4):396-407.
22. Berglund B, Lindvall T, Schwela DH, World Health Organization. Guidelines for community noise. 1999.
23. Johansson L, Knutsson S, Bergbom I, Lindahl B. Noise in the ICU patient room—Staff knowledge and clinical improvements. *Intensive Crit Care Nurs*. 2016 ;1;(35):1-9.
24. Committee on Environmental Health. Noise: a hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics*. 1997;100(4):724-7.
25. Costa GD, de Lacerd AB, Marques J. Noise on The Hospital Setting: Impact on Nursing Professionals'health. *Revista CEFAC*. 2013 o;15(3):642-52.
26. Kooshanfar Z, T Mohammadi K, Paryad E, Kazemnezhad E, Golhosseini SJ. Noise Pollution Level in Rasht Hospital's Intensive Care Units. *Journal of Guilan University of Medical Sciences*. 2016 15;25(99):10-6. [Persian]

27. Moore MM, Nguyen D, Nolan SP, Robinson SP, Ryals B, Imbrie JZ, Spotnitz W. Interventions to reduce decibel levels on patient care units. *American Surgeon*. 1998;64(9):894-9.
28. Karimi R, Khajeh M, Arezumaniyans S, Mehran A, Heidarzadeh M. The Effect of Noise Modifying in Nicu on Premature Infants'behavioral Responses. *Knowledge and Health*. 2014;9 (3): 45-53. [Persian]
29. Brandon D, Ryan D, Barnes A. Effect of environmental changes on noise in the NICU. *Neonatal Network*. 2007;26(4):213-8.
30. ISO I. 9612: Acoustics-Determination of Occupational Noise Exposure-Engineering Method. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization. 2009.
31. Elander G, Hellström G. Reduction of noise levels in intensive care units for infants: evaluation of an intervention program. *Heart & Lung: The Journal of Acute and Critical Care*. 1995;24(5):376-9.
32. Calikusu Incekar M, Balci S. The effect of training on noise reduction in neonatal intensive care units. *J Spec Pediat Nurs*. 2017;22(3):e12181-9.
33. Yurdakul M, Beşen MA, Erdoğan S. The organisational silence of midwives and nurses: reasons and results. *Journal of nursing management*. 2016;24(5):686-94.
34. Biabanakigoortani A, Namnabati M, Abdeyazdan Z, Badii Z. Effect of peer education on the noise management in Iranian neonatal intensive care unit. *Iranian journal of nursing and midwifery research*. 2016;21(3):317-21. [Persian]
35. Tsunemi MH, Kakehashi TY, Pinheiro EM. Noise at the neonatal intensive care unit after the implementation of an educational program. *Texto & Contexto-Enfermagem*. 2012;21(4):775-82.
36. Darbyshire JL, Young JD. An investigation of sound levels on intensive care units with reference to the WHO guidelines. *Critical Care*. 2013;17(5):R187-95.
37. Christensen M. Noise levels in a general surgical ward: a descriptive study. *Journal of clinical nursing*. 2005;14(2):156-64.
38. Tainter CR, Levine AR, Quraishi SA, Butterfly AD, Stahl DL, Eikermann M, Kaafarani HM, Lee J. Noise levels in surgical ICUs are consistently above recommended standards. *Critical care medicine*. 2016;44(1):147-52.