

آلودگی صوتی در بیمارستان های دولتی شهرستان بابل در سال ۱۳۹۱

حسینعلی اصغر نیا (MSc)^۱، آرام تیرگر (PhD)^۲، عبدالایمان عمویی (PhD)^۱، سیده حوریه فلاح (MSc)^{۱*}، ثریا خفری (PhD)^۲،
علی اکبر محمدی (MSc)^۳، فاطمه پیکارپرسان (BSc)^۴، داود رحیمی (MSc)^۵، سیدبابک بیکائی (BSc)^۵، زیبا شیرخانی (MA)^۴

۱- گروه مهندسی بهداشت محیط دانشگاه علوم پزشکی بابل

۲- مرکز تحقیقات عوامل اجتماعی موثر بر سلامت، دانشگاه علوم پزشکی بابل

۳- گروه بهداشت محیط، دانشگاه علوم پزشکی نیشابور

۴- دانشگاه علوم پزشکی بابل

۵- معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی بابل

دریافت: ۹۲/۶/۱۲، اصلاح: ۹۲/۸/۱۵، پذیرش: ۹۲/۱۰/۱۵

خلاصه

سابقه و هدف: نظر به ضرورت آرامش بیمار در بیمارستان، تراز صوت بیش از حد مجاز می تواند موجب تشدید بیماری و اثر منفی روی کارکنان گردد. لذا این مطالعه به منظور بررسی میزان آلودگی صوتی در بیمارستانهای دولتی بابل انجام شد.

مواد و روشها: این مطالعه مقطعی در بهار ۱۳۹۱ در بیمارستانهای دولتی بابل انجام شد. با استفاده از صداسنج مدل irtusC Cr:3.03 ساخت انگلستان تراز فشار صوت با ملاک قرار دادن به ترتیب ۳۵ و ۳۰ دسی بل شبکه A بعنوان مقادیر آستانه مجاز صوت در روز و شب، اندازه گیری شد. نمونه گیری در بخشهای اورژانس، اتاق عمل و مراقبتهای ویژه در روز عادی و تعطیل و صبح، ساعت ملاقات و عصر انجام شد.

یافته ها: میانگین تراز صدا در بخشهای مختلف در شیفت صبح روزهای عادی و تعطیل به ترتیب $88/64 \pm 7/303$ و $61/71 \pm 6/435$ و در ساعت ملاقات روزهای عادی و تعطیل $51/62 \pm 5/095$ و $17/62 \pm 9/447$ و در شیفت عصر روزهای عادی و تعطیل $60/57 \pm 9/697$ و $59 \pm 8/842$ دسی بل بود. بین تراز صدا در صبح و عصر روزهای عادی و تعطیل در بیمارستانهای مورد نظر اختلاف معنی داری وجود داشت ($P < 0/001$) ولی در ساعات ملاقات در این دو روز اختلاف معنی داری وجود نداشت.

نتیجه گیری: با توجه به نتایج این تحقیق پیشنهاد می شود که تدابیر لازم در جهت کاهش و کنترل صوت همراه با اطلاع رسانی و آموزش به پرسنل با هدف ارتقاء کیفیت خدمات در مراکز درمانی و تامین محیط کاری سالم تر برای پرسنل آنها بعمل آید.

واژه های کلیدی: آلودگی صوتی، مقادیر آستانه مجاز، بیمارستان.

مقدمه

فیزیولوژیکی همراه بوده، افزایش طول مدت بستری و تاخیر در بهبود زخم ها را موجب شود (۶). ایجاد محیط آرام در بیمارستان هم به نفع بیمار و هم به نفع تیم سلامت درمان خواهد بود. افرادی که مسئول سلامتی بیماران هستند در محیط آرام بیمارستان با خستگی کمتر و استرس های فیزیکی و روانی کمتر، شرایط بهتری جهت بهبودی سریع تر بیماران خواهند داشت (۷). بررسی آلودگی صوتی بیمارستانی در تهران توسط Moaffagh و همکارانش نشان داد که تراز فشار صوت در بخش های مختلف (از جمله سالن انتظار، درمانگاه و اورژانس) بالاتر از حد مجاز بوده است (۸). در تحقیق Rabieyan و همکاران مشخص گردید که تراز فشار صدا در بخش مراقبت های ویژه، اتاق عمل و اتاق بهبودی بیشتر از

آرامش و آسایش بیمار در زمان اقامت و بستری در بیمارستان با توجه به دردهای وی حائز اهمیت خاصی است، از اینرو بیمارستان ها یکی از مکان های بحرانی در ارتباط با آلودگی های صوتی به شمار می روند (۱). وجود صدایی بالاتر از آستانه مجاز می تواند علاوه بر تشدید بیماری، با اثرات منفی بر کارکنان همراه باشد. لذا مکان یابی صحیح بیمارستان و اتخاذ تدابیر مناسب در جهت کاهش آلودگی صدا یکی از مهمترین نکاتی است که باید مدنظر قرار گیرد (۲). از طرفی سروصدا می تواند باعث ایجاد مشکلات شنوایی، فشار خون، استرس، اختلالات خلقی، بیماریهای قلبی و اختلال در خواب گردد (۳-۵). همچنین سروصدای زیاد می تواند با اختلالاتی در پاسخ های قلبی عروقی، مدیریت درد و واکنش

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی به شماره ۹۰۳۲۳۳۲ دانشگاه علوم پزشکی بابل می باشد.

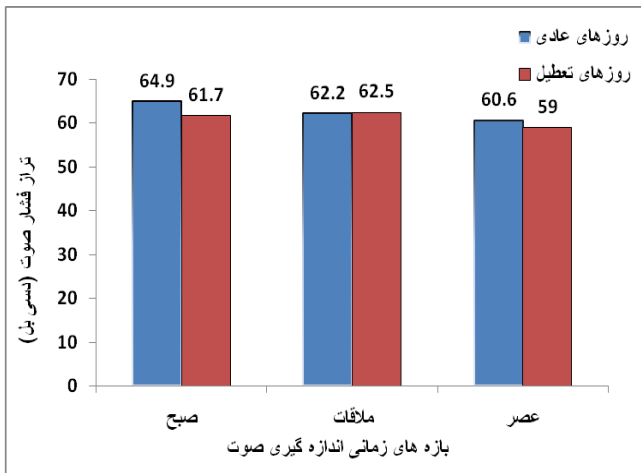
* مسئول مقاله: حوریه فلاح

آدرس: بابل، دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده پیراپزشکی، گروه بهداشت محیط، تلفن: ۰۱۱۱-۲۲۳۴۱۴۲

ANOVA، Paired T-test و Kruskal- Wallis test داده ها مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفته و $p < 0.05$ معنی دار در نظر گرفته شد.

یافته ها

نتایج حاصل از برآورد میانگین تراز فشار صدا در ساعات مختلف روز و در بازه های زمانی مختلف نشان داد که بیشترین میزان تراز فشار صوت در روزهای عادی مربوط به ساعات صبح و در روز تعطیل مربوط به ساعات ملاقات می باشد (نمودار ۱). نتایج تحقیق نشان داد که بخش اورژانس در بیمارستان روحانی در ساعات ملاقات و عصر روز عادی به ترتیب با میانگین تراز صدا $67/16 \pm 5/5$ و $65/92 \pm 4/7$ و در صبح، ساعات ملاقات و عصر روز تعطیل به ترتیب با میانگین تراز صدا $64/47 \pm 3/5$ و $67/86 \pm 2/3$ و $66/85 \pm 5/1$ دسی بل و در بیمارستان شهید بهشتی این بخش در ساعات ملاقات روز عادی با میانگین تراز صدا $62/90 \pm 3/2$ و $66/22 \pm 4/7$ و $63/69 \pm 4/5$ دسی بل شلوغ ترین بخش این دو بیمارستان می باشد. اتاق عمل در شیفت صبح شلوغ ترین بخش دو بیمارستان می باشد و میانگین تراز صدا آن در این بازه زمانی در بیمارستان روحانی $67/46 \pm 6/1$ دسی بل و در بیمارستان شهید بهشتی $68/81 \pm 5/6$ دسی بل می باشد.



جدول ۱. مقایسه میانگین تراز فشار صوت (dB A) در بخشهای مختلف بیمارستان ها به تفکیک روزها و بازه های زمانی

نتایج حاصله نشان می دهد که در بیمارستان امیرکلا شلوغ ترین بخش، بخش اورژانس می باشد و میانگین تراز صدا در ساعات ملاقات و عصر روز عادی در این بخش به ترتیب $76/30 \pm 2/3$ و $72/13 \pm 2/5$ دسی بل و در صبح، ساعات ملاقات و عصر روز تعطیل به ترتیب $70/73 \pm 4/3$ و $70/05 \pm 3/02$ و $65/54 \pm 4/5$ دسی بل می باشد. در این دو بیمارستان بخش مراقبت های ویژه در صبح یک روز عادی شلوغ ترین بخش می باشد و میانگین تراز صدا این بخش در بیمارستان یحیی نژاد $64/66 \pm 8/5$ دسی بل و در بیمارستان امیرکلا $81/05 \pm 1/9$ دسی بل می باشد. در بیمارستان یحیی نژاد بخش های اورژانس و مراقبت های ویژه شلوغ تر از بخش اتاق عمل بودند (جدول ۱ و ۲).

آستانه مجاز بوده و کارکنان بیمارستان خود یکی از عوامل ایجاد سروصدا می باشند (۹). همچنین تحقیق Bharathan همکارانش در نقاط مختلف یک بیمارستان آموزشی نشان داد که همگی بالاتر از آستانه مجاز بوده اند (۱۰). Juang و همکارانش نیز گزارش کردند که متوسط صدای روزانه اندازه گیری شده در داخل بیمارستان طی روز بین $6/52-6/64$ دسی بل بوده و این مقدار بالاتر از آستانه مجاز (۵۰ دسی بل) در تایوان بوده است (۱۱). تحقیق Hasfeldt و همکارانش نیز از وجود چنین شرایطی در بیمارستان مورد بررسی حکایت داشته و ضمن مقصر شمردن صدای دستگاهها و عملکرد کارکنان بعنوان منبع اصلی ایجاد صوت، وجود این عامل را ضمن اثر منفی بر بیماران، مختل کننده سهولت در ارتباط افراد تشخیص داده اند (۱۲). ضمنا در مطالعه کارشناسان انجمن ملی بهداشت و ایمنی آمریکا (NIOSH) در ارتباط با میزان مواجهه با صدای ناشی از ابزار کار در اتاق عمل یک بیمارستان دانشگاهی، مشخص گردید که میزان صدا در اتاق عمل بیمارستان بالا بوده و حتی بعضی فعالیتها در اتاق عمل می تواند با تولید صدایی بالاتر از ۹۰ دسی بل همراه باشد (۱۳). البته تحقیق Konkani و همکاران در بررسی میزان صدا در بخش مراقبت های ویژه بیمارستان، از افزایش تعداد بیماران و کارکنان بعنوان یکی از عوامل بالا بودن میزان تراز صدا حکایت داشت (۱۴). لذا با توجه به ضرورت تامین محیطی سالم توام با آسایش برای بیماران و کارکنان، عدم وجود اطلاعات کافی در خصوص وضعیت صوتی حاکم بر بیمارستانهای مورد بررسی و همچنین امکان پیشگیری و کنترل صوت از طریق اقدامات فنی و آموزشی، این مطالعه به منظور بررسی میزان آلودگی صوتی در بیمارستانهای دولتی شهرستان بابل انجام شد.

مواد و روشها

این مطالعه مقطعی در فصل بهار سال ۱۳۹۱ در ۴ بیمارستان دولتی شهرستان بابل در بخش های اورژانس، اتاق عمل و بخش مراقبت های ویژه بدلیل حساسیت اقدامات در حال انجام در آنها و از سویی احتمال بالا بودن تراز فشار صوت در این بخش ها با توجه به مطالعات گذشته انجام شد. پس از انجام مطالعات اولیه و بازدید از بخش های مورد نظر، ابتدا نقشه ای از هر یک از بخش های مورد نظر در بیمارستان ها کشیده شد. به دنبال آن با استفاده از تکنیک ناحیه بندی، سطح محل مورد بررسی به نواحی شطرنجی با ابعاد یکسان و به اندازه ۲ متر تقسیم، و اندازه گیری صدا در مراکز هر یک از این نواحی صورت پذیرفت (۱۵). صداسنجی به کمک دستگاه ترازسنج صوتی (Sound Level Meter) مدل irrusc CR: ۳۰۳، که ساخت کشور انگلستان می باشد انجام شد. این صداسنج دارای یک صفحه نمایش می باشد که میزان تراز صدا به صورت عدد روی آن نمایش داده می شود. صداسنجی در طی دو روز از هفته، یک روز تعطیل و یک روز غیر تعطیل در ۳ شیفت صبح (ساعت ۸-۱۰) و بعدازظهر (ساعت ملاقات ۱۴-۱۶) و نوبت دیگر در عصر (ساعت ۱۸-۲۰) انجام شد. کلیه بخش ها اهدا و منابع تولید صدا در هر بخش مشخص شدند. و پرسروصداترین بخش ها در هر بیمارستان مشخص شده و با استاندارد سازمان جهانی بهداشت مورد مقایسه قرار گرفت که استاندارد سازمان جهانی بهداشت برای میزان سروصدا در اتاق های بیمارستان در طی روز ۳۵ و در طی شب ۳۰ دسی بل می باشد (۱۶). پس از جمع آوری اطلاعات به کمک نرم افزار آماری SPSS18 و آزمون های آماری

جدول ۱. مقایسه میانگین تراز صدا برحسب dBA بین بیمارستانها

در روزهای عادی				
ساعت	بیمارستان	تعداد نمونه	(dB A) Mean±SD	pvalue
۸-۱۰	روحانی	۱۱۶	۳/۵±۶۶/۱	<۰/۰۰۱
	بهشتی	۷۹	۴/۵±۸/۶۵	
	یحیی نژاد	۹۰	۳/۸±۱/۶۰	
	امیرکلا	۴۲	۸/۷±۰/۷۰	
۱۶-۱۴	روحانی	۱۱۶	۳/۵±۰/۶۵	<۰/۰۰۱
	بهشتی	۷۹	۴/۴±۷/۶۳	
	یحیی نژاد	۹۰	۹/۹±۲/۵۲	
	امیرکلا	۴۲	۵±۶/۷۲	
۲۰-۱۸	روحانی	۱۱۶	۸/۴±۷/۶۳	<۰/۰۰۱
	بهشتی	۷۹	۹/۴±۷/۶۲	
	یحیی نژاد	۹۰	۱/۱۲±۵/۱۲	
	امیرکلا	۴۲	۵/۳±۳/۶۸	

جدول ۲. مقایسه میانگین تراز صدا برحسب dBA بین بیمارستانها

در روزهای تعطیل				
ساعت	بیمارستان	تعداد نمونه	(dBA) Mean±SD	pvalue
۸-۱۰	روحانی	۱۱۶	۳/۳±۲/۶۲	۰/۰۰۱
	بهشتی	۷۹	۹/۲±۷/۶۱	
	یحیی نژاد	۹۰	۴/۵±۳/۶۰	
	امیرکلا	۴۲	۳/۷±۶/۶۳	
۱۶-۱۴	روحانی	۱۱۶	۴/۴±۸/۶۳	<۰/۰۰۱
	بهشتی	۷۹	۴/۴±۵/۶۳	
	یحیی نژاد	۹۰	۴/۴±۱/۵۹	
	امیرکلا	۴۲	۶±۴/۶۴	
۲۰-۱۸	روحانی	۱۱۶	۴/۴±۶۳	<۰/۰۰۱
	بهشتی	۷۹	۴/۴±۳/۶۱	
	یحیی نژاد	۹۰	۳/۱۱±۳/۵۰	
	امیرکلا	۴۲	۸/۴±۲/۶۲	

بحث و نتیجه گیری

بر اساس نتایج تحقیق مشخص گردید که میانگین تراز صدا در بخش های مورد مطالعه در بیمارستان های دولتی شهرستان بابل در شیفت صبح روزهای عادی با مقدار ۶۴/۹ دسی بل حایز بالاترین میزان و حتی افزایشی بیش از ۳ دسی بل در مقایسه با دیگر مقاطع زمانی و روزهای تعطیل بوده است. این میزان افزایش با توجه به مقیاس لگاریتمی واحد سنجش صوت گویای توزیع صوتی با دو برابر انرژی نسبت به روزهای تعطیل می باشد (نمودار ۱). همچنین انجام آزمون آماری تی زوج گویای آن بوده است که بین تراز فشار صوت در صبح و عصر روزهای عادی و تعطیل اختلاف معنی داری وجود داشته، اما در ساعات ملاقات اختلاف معنی داری بین این روزها وجود ندارد. نتایج مطالعه Ehrampoush همکاران در بیمارستان های شهر کرمانشاه نیز بازگو کننده وضعیت مشابه مطالعه

اخیر بوده است (۱۷). در کل تراز صدا در بازه های زمانی معین شده بین بخشهای مختلف بیمارستان های روحانی و شهید بهشتی بطور معنی داری تفاوت داشته که در مجموع بخش های اورژانس و در شیفت صبح اتاق عمل پر سروصداترین بخش های این دو بیمارستان بوده اند. موضوع اخیر پدیده ای است که در دیگر مطالعات داخلی و خارجی نیز با گزارش های مشابه همراه بوده است (۸ و ۱۰). نتایج نشان داد که بین تراز صدا در بیمارستانهای مختلف در دوره های زمانی مشخص شده در روزهای تعطیل و عادی اختلاف معنی داری وجود دارد که بیشترین تراز فشار صوت متعلق به بیمارستان کودکان امیرکلا و کمترین آن در بیمارستان شهید یحیی نژاد بود. در خصوص چنین نتیجه ای باید گفت که بیمارستان کودکان امیرکلا بدلیل ارائه خدمات به نوزادان و کودکان کم سن و سال که در بسیاری از ساعات روز در حال گریه و بیقراری هستند، نتیجه غیر منتظره ای نبوده و در کنار دیگر دلایل موجود در محیط های بیمارستانی می تواند دلیل شرایط صوتی حاکم در محیط بشمار آید. نتایج حاصل از مطالعه همچنین نشان داد که در بیمارستان امیرکلا نیز شلوغ ترین بخش، بخش اورژانس می باشد. که این نتیجه نیز در راستای شرایط حاکم بر بخش های اورژانس بیمارستان ها از جمله بیمارستان های تحت مطالعه در این بررسی بوده است.

باتوجه به نتایج این تحقیق مشخص گردید که در بیمارستان های مورد مطالعه تراز شدت صوت در روزهای عادی و تعطیل و در هر سه بازه زمانی صبح، عصر و ساعات ملاقات بالاتر از حد استاندارد تعیین شده توسط سازمان جهانی بهداشت می باشد که با نتایج تحقیقات سایر محققین داخلی و خارجی مطابقت دارد (۲۲-۱۸ و ۳). این یافته با توجه به اثرات آسیب زای صوت در کسب نتیجه مطلوب در بهبودی بیماران و از سویی آسایش و ارائه خدمات مطلوب از سوی کارکنان مراکز درمانی، گویای ضرورت توجه و رسیدگی به کاهش و کنترل آلودگی صوتی در چنین مکان هایی است. نظر به ضرورت کنترل صدا و تأثیر منفی آن بر کارایی پرسنل و سلامت بیماران، آموزش پرسنل بیمارستان (مدیران، سوپروایزرها، پرستاران، کارشناسان و نیروهای خدماتی) در جهت پرهیز از ایجاد سرو صدا، عایق سازی و ایزولاسیون صوتی محل های تولید صدای زیاد در بیمارستان ها، نصب اطلاعیه و علائم هشدار دهنده رعایت سکوت در نقاط مختلف بیمارستان به نحوی که در معرض دید پرسنل و ملاقات کنندگان باشد و انجام تحقیقات دقیقتر با اهدافی چون شناسایی عوامل تولید صوت، تعیین سهم هر یک از عوامل و بررسی توزیع فرکانسی به منظور اقدامات کنترلی.

باتوجه به نتایج این تحقیق مشخص گردید که در بیمارستان های مورد مطالعه تراز شدت صوت در روزهای عادی و تعطیل و در بازه زمانی صبح، عصر و ساعات ملاقات بالاتر از حد استاندارد تعیین شده توسط سازمان جهانی بهداشت می باشد. از اینرو بکارگیری تدابیر لازم در جهت کاهش و کنترل صوت همراه با اطلاع رسانی و آموزش به پرسنل با هدف ارتقاء کیفیت خدمات در مراکز درمانی و تامین محیط کاری سالم تر برای پرسنل آنها پیشنهاد می شود.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از معاونت تحقیقات و فناوری دانشگاه جهت تامین اعتبار مالی طرح و همچنین از همکاری مدیران محترم و مسئولین بخش بیمارستانهای مورد پژوهش صمیمانه تشکر و قدردانی می گردد.

Noise Pollution in the Teaching Hospitals of Babol (Iran) in 2012

H.A. Asgharnia (MSc)¹, A. Tirgar (PhD)², A.I. Amouei (PhD)¹, H. Fallah (MSc)^{1*}, S. Khafri (PhD)² A.A. Mohammadi (MSc)³, F. Peykarporsan (BSc)⁴, D. Rahimi (MSc)⁵, S.B. Beykaei (BSc)⁵, Z. Shirkhani (MA)⁴

1. Department of Environmental Health Engineering, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
2. Social Determinants of Health Research Center, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
3. Department of Environmental Health, Neyshabour University of Medical Sciences, Neyshabour, Iran
4. Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran
5. Vice-Chancellery for Health, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

J Babol Univ Med Sci; 16(4); Apr 2014; pp: 64-69

Received: May 20th 2013, Revised: Jul 10th 2013, Accepted: Nov 6th 2013.

ABSTRACT

BACKGROUND AND OBJECTIVE: The patients need to be relaxed in hospital so the unallowable sound intensity level can exacerbate the illness and may also have a negative impact on hospital staff. The aim of this study was to evaluate the extent of noise pollution in the hospitals of Babol, Iran.

METHODS: This cross-sectional study was done in teaching hospitals of Babol, Iran in 2012. Sound pressure level (SPL) was measured based on 35 and 30 dBA as allowable threshold of sound in day and night by using a sound level meter, model Cirrus CR: 303 made in England. The samples were collected from three parts of each hospital: emergency room, operating room and intensive care unit during a day and holiday in the morning, evening and meeting times.

FINDINGS: The average sound level of different parts in the morning of a day and holiday was 64.88±7.303 and 61.71±6.435 dB respectively and at the meeting times of a day and holiday these averages were 62.17±9.447 and 62.51±5.095 dB respectively. Also, the averages were 60.57±9.697 and 59±8.842 dB in the evening of a day and holiday, respectively. There was a significant difference between the sound level in the morning and evening of ordinary and holiday days ($p<0.001$), but there was no significant difference in meeting times during these two days: ordinary and holiday days.

CONCLUSION: On the basis of the results, it is recommended to consider the strategies to control and decrease the sound with informing and training the personnel to provide healthier work environment for them and to improve the quality of services in care centers.

KEY WORDS: *Noise pollution, Threshold limit values, Hospital.*

Please cite this article as follows:

Asgharnia HA, A. Tirgar A, Amouei AI, et al. Noise pollution in the teaching hospitals of Babol (Iran) in 2012. J Babol Univ Med Sci 2014;16(4): 64-69.

* Corresponding Author; H. Fallah (MSc)

Address: Department of Environmental Health Engineering, Babol University of Medical Sciences, Babol, Iran

Tel: + 98 111 2234142

E-mail: Fallah_1347@yahoo.com

References

1. Sazgarnia A, Bahreyni Tousi MH, Moradi H. Noise pollution and traffic noise index in Mashhad main streets during the busiest hours of summer. *Iran J Med Phys* 2005;2(8):21-30. [in Persian]
2. Beyt Saeed N, Monazzam Esmaeilpour R, Sakhavatjo MS, Moattar F. Noise pollution assessment in Ahvaz oil industry hospital and compared it with the environment agency. Fifth Expert Conference on Environmental Engineering (IRAN) 2011. Available at: http://www.civilica.com/Paper-CEE05-CEE05_230.html. [in Persian]
3. Zenozi F, Ranjbarian M, Afjeie A. Noise pollution assessment in Mofid children hospital in 2005. *Med Sci J Islamic Azad University* 2006;16(3):129-34. <http://www.magiran.com/viewpdf.asp?no=1> Accessed March 9, 2014 [in Persian]
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. Hsu T, Ryherd E, Persson Wayne K, Ackerman J. Noise pollution in hospitals: impact on patients. *JCOM* 2012; 19(7):301-9.
7. Otenio MH, Cremer E, Turini Claro EM. Noise level in a 222 bed hospital in the 18th health region-PR. *Braz Otorhinolaryngol* 2007;73(2):245-50.
8. Moaffagh A, Jalilzadeh R, Delbari A, Doosti MR. Noise pollution levels in one of the hospitals in Tehran (Case study, Alghadir hospital). Third Expert Conference on Environmental (IRAN) 2009. Available from: http://www.civilica.com/Paper-CEE03-CEE03_171.html [in Persian]
9. Rabieyan M, Gharib M. Noise pollution in the operating room and the intensive care unit. *J Teb va Tazkiyeh* 2003; 12(4):50-7. <http://www.magiran.com/viewpdf.asp?no=3>. Accessed March 9, 2014 [in Persian]
10. Bharathan T, Glodan D, Ramesh A, et al. What do patterns of noise in a teaching hospital and nursing home suggest? *Noise Health* 2007;9(35):31-4.
11. Juang DF, Lee CH, Yang T, Chang MC. Noise pollution and its effects on medical care workers and patients in hospitals. *Int J Environ Sci* 2010;7(4):705-16.
12. Hasfeldt V, Laerkner E, Birkelund R. Noise in the operating room--what do we know? A review of the literature. *J Perianesth Nurs* 2010;25(6):380-6.
13. Chen L, Brueck SE, Niemeier MT. Evaluation of potential noise exposures in hospital operating rooms. *AORN J* 2012;96(4):412-8.
14. Konkani A, Oakley B. Noise in hospital intensive care units--a critical review of a critical topic. *J Crit Care* 2012;27(5):522.e1-9.
15. Golmohammadi R. Engineering noise and vibration. 1st ed. Hamedan: Daneshjou Publication 1999; pp: 92-5. [in Persian]
16. Cordova AC, Logishetty K, Fauerbach J, Price LA, Gibson BR, Milner SM. Noise levels in a burn intensive care unit. *Burns* 2013;39(1):44-8.
17. Ehrampoush MH, Rahimi S, Karimi B, Davodi M. Noise pollution in different hospitals in the city of Kermanshah-2007. Eleventh Conference on Environmental Health- Hamadan (IRAN) 2008. Available from: http://www.civilica.com/Paper-NCEH11-NCEH11_173.html. [in Persian]
18. Busch-Vishniac IJ, E. 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.
19. Golmohammadi R, Aliabadi M. Assessment of noise pollution and its annoyance effects in Hamedan hospitals. *J HSR* 2011;7(6). [in Persian]
20. Vinodhkumaradithyaa A, Srinivasan M, Ananthalakshmi I, et al. Noise levels in a tertiary care hospital. *Noise Health* 2008;10(38):11-3.

21. Wiese Cassandra H, Wang Lily M. Measured levels of hospital noise before, during, and after renovation of a hospital wing, and a survey of resulting patient perception. Publication of ASHRAE 2011. Available from <http://www.thefreelibrary.com/Measured+levels+of+hospital+noise+before,+during,+and+after...-a0257557805>.
22. Jafari N, Bina B, Mortezaei S, Ebrahimi A, Abdollahnejad A. Noise pollution in Feyz hospital and its Surrounding area. J HSR 2012;8(3). Available from: <http://hsr.mui.ac.ir/index.php/jhsr/article/view/296>