

## Effects of Noise Pollution on Patients, Nurses and physicians in Hospital - Review Article

Mohammad Javad Tabaroei<sup>1</sup>, Seyed-Mostafa Hosseini-Zijoud<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Master of Public Management, Langerud Amini Hospital, Guilan University of Medical Sciences, Rasht, Iran.

<sup>2</sup> Clinical Research Development Unit, Imam Hossein Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran

Received: 5 September 2016 , Accepted: 29 March 2017

### Abstract

Hospitals are considered one of the most critical places in relation to noise pollution. Hospitals are affected by noise pollution and as a healthcare environment, this can have adverse effect on the health, safety and welfare of patients and staff. In addition to the need for a calm environment for a desirable health service, it is important to pay attention to the comfort of patients during their hospitalization to aid disease improvement. Noise pollution is an environmental stressor with well-known physiological and psychological effects. The body's response to noise pollution is the same as responses to stress and excessive work, and thus can disrupt health. Studies clearly indicate that if a hospital's noise pollution level exceeds recommended levels, complications in patients are likely to increase. What is less known is the effects of hospital noise on physicians and nurses. The purpose of this review is to discuss hospital noise pollution and its effects on patients, physicians and nurses. Because physicians and nurses spend more time in the hospital during their professional life, they experience a higher level of noise pollution. There is a need for physicians and nurses to have a healthy work environment that is quiet and healing for them as well as for patients.

---

**Keywords:** Noise Pollution, Patient, Nurse, Physician, Hospital.

\*Corresponding author: Seyed-Mostafa Hosseini-Zijoud, Email: [zijoud7@gmail.com](mailto:zijoud7@gmail.com)

## اثرات آلودگی صوتی بر بیماران، پرستاران و پزشکان در بیمارستان - مطالعه مروری

محمد جواد تبرعی<sup>۱</sup>، سید مصطفی حسینی ذیجود<sup>۲\*</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد مدیریت دولتی، بیمارستان امینی لنگرود، دانشگاه علوم پزشکی گیلان، رشت، ایران  
<sup>۲</sup> واحد توسعه پژوهشهای بالینی، بیمارستان امام حسین (ع)، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران، ایران

### چکیده

بیمارستان ها یکی از مکانهای بحرانی در ارتباط با آلودگی های صوتی به شمار می روند. بیمارستان به عنوان محیط ارایه خدمات درمانی، تحت تأثیر آلودگی صوتی قرار دارند که می تواند از جنبه های بهداشتی، سلامت و آسایشی بر بیماران و کارکنان آن تأثیرات منفی داشته باشد. علاوه بر نیاز کارکنان به محیطی آرام برای خدمت دهی مطلوب، توجه به آسایش بیماران در زمان بستری در بیمارستان در روند بهبود بیماری آنان بسیار حائز اهمیت است. آلودگی صوتی یک عامل استرس زای محیطی است که اثرات فیزیولوژیکی و روانی آن شناخته شده است. پاسخ بدن به آلودگی صوتی در واقع به همان نحوی است که به استرس و کار بیش از حد پاسخ می دهد و لذا می تواند سلامت را مختل کند. مطالعات به وضوح نشان می دهد که سطح آلودگی صوتی بیمارستان از میزان مجاز توصیه شده، فراتر بوده و احتمال افزایش عوارض در بیماران را دارد. آنچه که کمتر شناخته شده است، اثرات آلودگی صوتی بیمارستان بر پزشکان و پرستاران است. هدف از این مطالعه مروری، بحث پیرامون آلودگی صوتی بیمارستان و اثرات آن بر بیماران، پزشکان و پرستاران است. از آنجا که پزشکان و پرستاران زمان بیشتری را در بیمارستان در طول دوره زندگی حرفه ای خود، صرف می کنند لذا آنها بار بیشتری از سطح آلودگی صوتی را تجربه می کنند و متحمل می شوند. لذا برای پزشکان و پرستاران بایستی یک محیط کار سالم، و حتی یک محیط آرام و شفافبخش برای آنها و همچنین برای بیماران فراهم گردد.

**کلیدواژه‌ها:** آلودگی صوتی، بیمار، پرستار، پزشک، بیمارستان.

\* نویسنده مسئول: سید مصطفی حسینی ذیجود. پست الکترونیک: [zijoud7@gmail.com](mailto:zijoud7@gmail.com)

دریافت مقاله: ۱۳۹۵/۰۶/۱۵ پذیرش مقاله: ۱۳۹۶/۰۲/۱۴

## مقدمه، سابقه و اهمیت

مواجهه با آلودگی صوتی همواره اثرات مخربی بر سلامت انسان داشته و این مطلب بیشتر از ۲۵۰۰ سال است که مشخص شده است. به عنوان مثال در یونان باستان، در حدود ۶۰۰ سال قبل، قوانینی وضع شده بود که فعالیت چکش کاری را در حرف صنعتی در شهر محدود میکرد. آلودگی صوتی به شدتی از صوت گفته می شود که باعث آزار، آسیب و برانگیختگی انسان شود. این نوع صدا آزاردهنده و ناخواسته بوده و فاقد وزن یکنواخت می باشد. قابل توجه است که این نوع صدا هارمونی دلنشینی نداشته و باعث ناراحتی می گردد، همچنین می تواند اثرات مخرب چشمگیری نیز داشته باشد. علاوه بر این مواجهه با آلودگی صوتی، براساس طبیعت آن متفاوت بوده و میتواند به صورت مواجهه با یک صوت با شدت واحد و یا گروهی از امواج با فرکانسهای مختلف مانند صدای تلویزیون باشد (۱و۲).

کلمه "Noise" به معنی آلودگی صوتی از کلمه لاتین "nausea" به معنی دریازدگی مشتق شده است. آلودگی های زیست محیطی در سه دهه اخیر بیش از گذشته توجه جهانیان را به خود معطوف کرده است. در این میان، آلودگی صوتی در اکثر کشورها به ویژه کشورهای در حال توسعه به عنوان یک مشکل فراگیر مطرح شده است (۳).

آلودگی صوتی، امروز بعنوان یکی از مهمترین و در عین حال مخفی ترین و غیرقابل تشخیص ترین آلاینده ها دسته بندی می شود. صداهای ناخواسته ناشی از ترافیک جاده، هواپیماهای جت، جت اسکی، کامیون زباله، تجهیزات ساخت و ساز، فرآیندهای تولید، چمن زن و غیره اثرات منفی بر سلامت انسان دارد (۳). در سال ۱۹۷۹، دفتر آژانس حفاظت محیط زیست (Environmental Protection Agency) آمریکا در مورد جلوگیری و کنترل آلودگی صوتی، یک سند مهم حاوی موضوعات و نگرانی های بهداشتی مربوط به آلودگی صوتی منتشر نمود. در این سند اشاره شده که آلودگی صوتی می تواند استرس های جسمی و روانی جدی برای انسان داشته باشد و هیچ فردی به استرس و تبعات ناشی از آن ایمنی ندارد. اگر چه افراد می توانند به آلودگی صوتی با نادیده گرفتن آن، کنار بیایند، اما گوش انسان هرگز دریافت آلودگی صوتی را متوقف نمی کند و بدن همچنان به آن پاسخ خواهد داد حتی در خواب (۴و۵).

در سال ۱۹۵۴، گزارش شد که طی ۲۵ سال اخیر، سطح آلودگی صوتی در زندگی روزانه در هر سال یک دسی بل افزایش داشته است (۶). به گفته سازمان بهداشت جهانی (WHO)، آلودگی صوتی ناخواسته باعث ضعف شنوایی، اختلال در خواب، و تحریک هورمون ها می شود که می تواند سیستم قلبی عروقی، سیستم ایمنی بدن، و متابولیسم را تحت تاثیر قرار دهد (۳).

پاسخ بدن به آلودگی صوتی بسیار شبیه حالتی است که بدن به استرس پاسخ می دهد، که این امر در طول زمان، می تواند

سلامتی را مختل کند (۸-۶). اثرات سوء آلودگی صوتی بر سلامتی، که در مطالعات پیشین اشاره شده است شامل از دست دادن شنوایی، اختلالات قلبی و عروقی، اختلالات خواب، و اختلال در بهبود زخم می باشد. اثرات روانی اجتماعی ناشی از آلودگی صوتی بیش از حد، عبارتند از سوءتفاهم و عدم برقراری ارتباط صحیح و موثر و افزایش دلخوری annoyance (۱۲-۹).

زمانی که زنان باردار در معرض آلودگی های صوتی بیش از حد صنعتی و زیست محیطی قرار می گیرند، آلودگی صوتی میتواند کودکان متولد نشده را نیز تحت تاثیر قرار دهد. نشان داده شده که زنان بارداری که بیش از حد در معرض آلودگی های صوتی هستند با افزایش خطر تولد زودرس و یا تولد نوزادان با وزن کم می باشند (۱۳). کودکان در معرض سطح بالای آلودگی صوتی ممکن است مشکلات یادگیری را تجربه نمایند و از وضعیت سلامتی ضعیف رنج ببرند (۱۴). Stansfeld و همکارانش نشان دادند که تنش زا بودن طولانی مدت محیط، مانند آلودگی صوتی ناشی از هواپیما، می تواند رشد شناختی و به طور خاص خواندن و درک مطلب را در کودکان مختل نماید (۱۵).

آلودگی صوتی شغلی (Occupational noise) نوعی آلودگی صوتی است که در محل کار مواجه هستیم و از کنترل و مدیریت کارفرما و پرسنل خارج است. شواهد قوی نشان می دهد که آلودگی صوتی شغلی یک عامل خطر نامطلوب برای سلامتی انسان است (۱۶). بیمارستان یکی از این محل های کار است که در آن سطح آلودگی صوتی بیش از سطح پیشنهاد شده توسط WHO و EPA می باشد (۷و۸). سطح آلودگی صوتی بیش از حد در محل بیمارستان، بصورت مستقیم بیماران و کارکنان بیمارستان از جمله پزشکان و پرستاران را در معرض خطر قرار میدهد و اثرات سوء بر سلامت دارد.

## اندازه گیری سطح آلودگی صوتی

راه های مختلفی برای اندازه گیری سطح آلودگی صوتی وجود دارد. برای سنجش سطح آلودگی صوتی بیمارستان، اقدامات مربوط به سطوح مختلف صدا می باشد. بلندی نسبی صدا بصورت دسی بل اندازه گیری می شود. با این حال، افراد به یک اندازه به صداهای مختلف با فرکانس های مختلف با بلندی یکسان صدا، حساس نیستند. بنابراین، یک فاکتور حساسیت بکار رفته تا سطوح فشار صدا در فرکانس های مختلف را در مقایسه با گوش انسان تعدیل کند که بعنوان A-weighting شناخته می شود. مقدار بیوفیزیکی سطح فشار صوت تعدیل شده با A به صورت دسی بل بیان می شود و به عنوان یک سطح صدا تلقی میگردد (۱۷).

## آلودگی صوتی بیمارستان

Nightingale معتقد بود که آلودگی های صوتی غیرضروری بعنوان بی رحمانه ترین عوامل منفی در هنگام ارائه مراقبت به

شود)، نظریه دیگری است که کمک می کند تا تأثیر منفی استرس پیش بینی شود. بر اساس این نظریه، تغییرات فیزیولوژیکی، مانند تغییرات میزان pH، دما، سطوح گلوکز و اکسیژن، رخ می دهد تا حفظ هموستاز یا برقراری تعادل انجام شود (۳۰). با توجه به گفته Lasley و McEwen، پاسخ allostatic می تواند به allostatic load تبدیل شود، زمانی که فرایند بیش از حد و بطور مداوم فعال می شود، مانند زمانی که یک فرد مکررا و مداوم در معرض استرس می باشد. آنها اعتقاد دارند که پاسخ استرس در افراد سالم، پتانسیل این را دارد که باعث آسیب شود، اگر دوباره و دوباره در طول یک مدت زمان طولانی فعال گردد (۳۱).

### استرس شغلی

موسسه ملی ایمنی و بهداشت حرفه ای، استرس شغلی را اینگونه تعریف میکند "پاسخ های فیزیکی و عاطفی مضریست که زمانی رخ می دهد که نیازهای شغلی با توانایی ها، منابع یا نیازهای فرد مطابقت ندارد" (۳۲). استرس شغلی می تواند به ضعف سلامت و حتی آسیب دیدن افراد منجر شود. همچنین استرس شغلی به عنوان کنش متقابل بین شرایط کار و ویژگیهای فردی شاعل، میزان بیش از حد خواست های محیط کار و در نتیجه فشارهای مرتبط با آن است که فرد بتواند از عهده آن بر آید. کارکنان بیمارستانی بعنوان قشری از جامعه که از استرس شغلی رنج می برند شناخته شده اند که اغلب به دلیل انتظارات بالا همراه با عدم کفایت مهارت، کمبود زمان و یا کمبود مهارت اجتماعی در محیط کار می باشد (۳۳). پرستاری و پزشکی بطور خاص اغلب به عنوان شغلی پر استرس مطرح هستند به دلیل نه تنها ماهیت کار مراقبت از بیمار بلکه به علت ویژگی های محیط کار پرستاران و پزشکان که استرس را محسوب می شود.

### استرس ناشی از صدا

آلودگی صوتی اغلب به عنوان صدای ناخواسته تعریف شده است؛ با این حال، آن را نیز به عنوان یک آلاینده زیست محیطی دسته بندی می کنند، که باعث اختلال در محل کار می شود و دارای پیامدهایی مزمن برای سلامت جسمی و روانی می باشد. آلودگی صوتی که غیرقابل پیش بینی و غیرقابل کنترل بوده، به عنوان عاملی پر استرس را تر از صدای مستمر تلقی می شود (۲۰). با توجه به Topf و Dillon اثرات انسانی که با استرس ناشی از آلودگی صوتی همراه است شامل کاهش توجه پایدار، کاهش تشخیص سریع، کاهش حافظه ضمنی می باشد. استرس ناشی از آلودگی صوتی همچنین دارای یک اثر منفی بر روی حساسیت به دیگران می باشد که با قضاوت شدید و زودرس مرتبط است (۲۰). Topf و Dillon همچنین نشان داده اند که استرس ناشی از آلودگی صوتی بر افزایش فرسودگی شغلی مربوط در پزشکان و پرستاران بخش مراقبتهای ویژه تأثیر فزاینده دارد (۲۰).

بیماران هستند که می تواند در بیمار یا دیگران اثرات سو بگذارند (۱۸). در مطالعات پیشین، آلودگی صوتی بیش از حد بیمارستانی ناشی از آلارم، بوق ها، دستگاه مخابره داخل ساختمان، و مکالمه ها بعنوان عوامل استرس زا شناسایی شده اند (۱۹ و ۲۰). سازمان EPA توصیه می کند که سطح صدا بیمارستان نباید از ۴۵ دسی بل فراتر رود، در حالی که WHO توصیه می کند سطح صدا بیمارستان نباید از ۳۰ دسی بل تجاوز کند و اوج آن نباید بالاتر از ۴۰ دسی بل باشد (۵). تعداد زیادی از بیمارستانهای آلمانی و آمریکایی متعاقب وضع این قانون، سعی در اصلاح شرایط محیط بیمارستانی داشته اند. آنها برای این مقصود از روشها و یا ابزارهایی که باعث کاهش تولید آلودگی صوتی میشوند استفاده نمودند و نیز مبادرت به اندازه گیری سطح آلودگی صوتی در بخشهای مختلف کردند (۲۱ و ۲۲). با این حال، با وجود این توصیه ها، در تمام گزارشات بیمارستانی، این میزان فراتر رفته است (۱۹ و ۲۰ و ۲۱). در مورد مطالعات انجام شده در بیمارستانهای ایران نیز حداکثر میزان صدا از میزان صدای توصیه شده بیشتر است (۲۷-۲۳). در یک واحد معمولی مراقبت های ویژه (ICU) میانگین سطح صدا ۵۵ تا ۷۰ دسی بل است، بعلاوه اینکه پیجر این سطح صدا را به ۸۴ دسی بل می رساند و آلارم های نظارتی سطح صوت را تا ۷۹ دسی بل می رساند. برای قابل لمس بودن این سطح صدا این مثالها قابل ذکر است که سطح صوت تولید شده توسط یک جارو برقی معادل ۷۰ دسی بل، توسط ماشین چمن زنی برابر ۹۰ دسی بل و مکالمات معمولی ۵۵ دسی بل می باشد (۸).

### چارچوب های مفهومی

آلودگی صوتی می تواند غده هیپوفیز و سیستم عصبی سمپاتیک را تحریک کرده و منجر به تولید غدد درون ریز و اثرات سمپاتیک شود که همین امر معمولا در پاسخ به تحریک استرس زا نیز رخ می دهد. نظریه های استرس جهت توصیف و توجیه واکنش های منفی افراد در پاسخ به محیط ارائه می شوند که با پیامد منفی سلامت همراه هستند (۱۹).

Selye به عنوان یکی از مؤلفین تئوری استرس محسوب می شود. او استرس را به عنوان "پاسخ غیراختصاصی بدن به هرگونه تقاضا" تعریف میکند و یک عامل استرس زا را به عنوان هر عاملی که تولید استرس کند تلقی میکند (۲۸).

مدل تقاضا-کنترل Karasek و Theorell شبیه به نظریه استرس Selye است و پیش بینی میکند که یک درجه خاصی از استرس می تواند مفید باشد، در حالی که استرس بیش از حد می تواند باعث آسیب گردد. در موقعیتهای شغلی با تقاضای بالا و کنترل کم، مانند پرستاری و پزشکی، پیش بینی می شود که افزایش استرس های فیزیولوژیکی و روانی و احتمالا بروز بیماری ها در پی خواهد داشت (۲۹). نظریه allostasis (فرایندی که در آن بدن به عوامل استرس زا پاسخ میدهد تا مجددا هموستاز برقرار

## سطح صدا در بیمارستان

بیمارستانها به عنوان محیط ارائه خدمات آموزشی و درمانی، تحت تأثیر منابع تولید آلودگی صدا قرار دارند که می تواند از جنبه های بهداشتی و آسایشی بر بیماران و کارکنان آن تأثیرات منفی داشته باشد. علاوه بر نیاز کارکنان به محیطی آرام برای خدمت دهی مطلوب، توجه به آسایش بیماران در زمان بستری در بیمارستان، در روند بهبود بیماری آنان بسیار حائز اهمیت است. از جمله منابع داخلی آلودگی صدا دستگاه های تهویه مطبوع، آسانسورها، تجهیزات درمانی و فعالیت کارکنان است. مهمترین منبع خارجی نیز صدای ناشی از ترافیک شهری است که غیر قابل اجتناب، مداوم و متأسفانه رو به افزایش می باشد. بر اساس استانداردهای بین المللی حدود مجاز صدا در فضای آزاد اطراف و داخل بیمارستانها در طول روز، از ساعت ۷ الی ۲۲ به ترتیب برابر با ۵۵ و ۴۵ دسی بل و در طول شب، از ساعت ۲۲ الی ۷ به ترتیب برابر با ۴۵ و ۳۵ دسی بل است (۳۴).

بیمارستان، زمانی محیط آرام تلقی می شد اما امروزه دیگر محیط بیمارستان آرام نیست (۶ و ۷). در سال ۱۹۶۰، متوسط سطح صدا بیمارستان در طول روز ۵۷ دسی بل و سطح آلودگی صوتی در شب ۴۲ دسی بل (A) بود. در سال ۲۰۰۵، سطح صدا به طور متوسط در طول روز، ۷۲ دسی بل ثبت شد و آلودگی صوتی در شب به طور متوسط ۶۰ دسی بل ثبت گردید. محققان به این نتیجه رسیدند که همه بیمارستان ها، صرف نظر از مساحت آنها و نوع بیمارانی که آنها مراقبت میکنند، در هر زمان از روز، هر روز از هفته، متحمل سطح آلودگی صوتی بیش از حد توصیه شده از سوی WHO و EPA هستند (۳۵).

پیشرفت های اخیر در علم و تکنولوژی در مراقبت بیمار و فناوری مورد استفاده در مراقبت ها باعث شده که بیمارستان ها به محیط پر از آلودگی صوتی تبدیل شوند. با این حال، فعالیت های انسانی، مانند صحبت کردن، اغلب به عنوان شایع ترین منبع آلودگی صوتی شناسایی شده است (۳۵). با توجه به مطالعات پیشین، اکثریت تحقیقات انجام شده بر روی آلودگی صوتی بیمارستان، در بخش های مراقبت ویژه انجام شده و نشان داده شده که در بخش های مراقبت ویژه، آلودگی صوتی بیش از حد مجاز است. میانگین سطح صدا در بخش مراقبتهای ویژه از ۵۵ تا ۷۰ دسی بل می باشد که اوج صدا به ۱۰۰-۱۲۰ دسی بل نیز می رسد (۸ و ۷).

وجود سر و صدای اضافی در ICU مانند: صدای هشدارهای صوتی و نتیلیاتور و مانیتورینگ قلبی، صدای اضافی ناشی از استهلاک وسایل هواساز، تون بالای زنگ تلفن و مواردی از بحث و جدال کادر درمانی بر بالین بیماران که در برخی موارد اجتناب ناپذیر می نماید، موجبات بیش باری حسی بیمار، روان آشفتگی و روان پریشی در ICU و اختلالات ریتم های بیولوژیک از جمله ریتم خواب بیماران را به دنبال دارد. این اختلالات به نوبه خویش

منجر به اختلال در روند بهبودی و تضعیف سیستم ایمنی بیمار میگردد (۳۶).

## اثرات آلودگی صوتی بر روی بیماران

محیط های پر از آلودگی صوتی، پیامدهای سوء بهداشتی در بیمارانی که تحت روند درمان و بهبود هستند دارند. تحقیقات نشان می دهند که یک همبستگی مثبت بین آلودگی صوتی بیمارستان و پاسخ های فیزیولوژیک تجربه شده توسط بیماران، وجود دارد که مهم ترین آنها افزایش خطر ابتلا به فشار خون بالا و بیماریهای ایسکمیک قلبی می باشد (۳۷ و ۷). آلودگی صوتی غیر قابل کنترل باعث آغاز پاسخ استرس انسان، فعال شدن سیستم عصبی سمپاتی و انتشار اپی نفرین و نوراپی نفرین میگردد که انقباض عروق خونی و افزایش فشار خون و ضربان قلب را در پی دارد (۳۸ و ۷). سطوح بیش از حد آلودگی صوتی همچنین باعث تولید هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک و آزاد شدن اپی نفرین و نوراپی نفرین میشود، که شبیه به پاسخ غدد درون ریز می باشد که در پاسخ به یک عامل استرس زا رخ میدهد (۷). فعال سازی هورمون آدرنوکورتیکوتروپیک منجر به افزایش رهاسازی کورتیزول توسط کورتکس غده آدرنال می شود که به منجر افزایش تجمع چربی بدن و شکل گیری پلاک های آترواسکلروسیک در عروق کرونر (۳۰ و ۷)، می شود و افراد را در معرض خطر بالاتری برای بیماری های قلبی قرار می دهد. آدرنالین و نورآدرنالین، باعث افزایش قند خون با مهار ترشح انسولین و مهار جذب گلوکز می شوند (۳۰ و ۷). علاوه بر این، سطوح افزایش یافته کورتیزول، آدرنالین، و نور اپی نفرین، بهبود زخم را به تعویق می اندازند. سطوح افزایش یافته کورتیزول و آدرنالین با سطح آلودگی صوتی در ۸۵ دسی بل همبستگی دارد که عموماً در بخش مراقبتهای ویژه رایج است (۷). سطح صدا بیش از ۵۰ دسی بل باعث اختلالات خواب در بیماران در بیمارستان می شود (۸). مطالعات پیشین، همبستگی مثبت بین سطح آلودگی صوتی در ICU و هذیان گویی (delirium) مربوط به محرومیت از خواب در بیماران بستری در ICU را گزارش نموده است (۳۹ و ۷). هذیان گویی در ICU به شکل تغییر در رفتار، پارانوایا، لکنت زبان، تحریک پذیری، و سردرگمی نمایان میشود (۱۱ و ۷). همچنین نشان داده شده که محرومیت از خواب اثر منفی بر سیستم ایمنی بدن دارد (۳۹ و ۷). در طول خواب سنتز پروتئین و تقسیم سلولی رخ می دهد، که برای بهبودی و ریکاوری بدن انسان ضروری است (۳۹ و ۷). Topf و Thompson بیان داشتند که بدون خواب کافی، بهبودی بیمار ممکن است به تعویق بیافتد (۱۹). همچنین Morrison و همکاران بیان داشتند که محرومیت از خواب باعث افزایش طول مدت بستری در بیمارستان می شود (۹). آلودگی صوتی بیش از حد، با افزایش نیاز به آرام بخش ها برای بیماران بستری در ICU همبستگی مثبت داشته است (۸). در محیط های پر از آلودگی

مهمی در افزایش ضربان قلب، استرس، و دلخوری در پرستاران است، لذا نیاز به تحقیقات بیشتر در این زمینه وجود دارد. Topf و Dillon نشان داند که قرار گرفتن طولانی مدت در معرض آلودگی صوتی، منجر به استرس ناشی از صدا می شود که پیش بینی کننده فرسودگی شغلی در پرستاران و پزشکان بخش مراقبت های ویژه است. فرسودگی شغلی به عنوان خستگی عاطفی، مسخ شخصیت و کاهش موفقیت شغلی و شخصی توصیف می شود (۲۰).

Blomkvist و همکارانش، کاشی های سنتی سقف را با کاشی های که جاذب صدا هستند جایگزین نمودند و متوجه شدند که کارکنان شاغل در واحد با کاشی های جاذب صدا، مطالبات کمتر، فشار کمتر، احساس تحریک پذیری کمتری دارند نسبت به کارکنان که کاشی های سقف جاذب صدا نداشتند. مطالعه آنها بیان داشت که بهبود شرایط آکوستیک در بیمارستان می تواند خطر ابتلا به درگیری و خطاهای ناشی از آلودگی صوتی را کاهش دهد (۱۲). در یک واحد انکولوژی خون در یک بیمارستان بزرگ، بیماران از آلودگی صوتی به طور خاص آلودگی صوتی ناشی از آلام، آی فون و مکالمات در واحد گله و شکایت داشتند. Rashva و همکارانش سطح آلودگی صوتی در واحد را اندازه گیری نمودند و متوجه شدند که میزان آن ۷۰ دسی بل (A) است. پانل های کاهش آلودگی صوتی در دیوار و سقف مناطق کار نصب شد و سطح آلودگی صوتی به میزان ۱۵ دسی بل کاهش یافت. این میزان کاهش آلودگی صوتی در واحد توسط بیماران و کارکنان مملوس بود که منجر به کاهش خطرات خطا در ارتباطات و استرس بر کارکنان گردید (۴۲).

### مفاهیم ضمنی آلودگی صوتی در عملکرد پرستاری و پزشکی

نیمی از اوج صداهای بیمارستان به طور مستقیم به رفتار انسان نسبت داده می شوند، بنابراین، فرصت های متعدد برای کاهش سطح آلودگی صوتی در بخش های مراقبت ویژه از طریق اصلاح رفتار وجود دارد. بیماران، مکالمات کارکنان را بعنوان نگران کننده ترین آلودگی صوتی در واحد می شناسند، بنابراین پرستاران و پزشکان نیاز به بیشتر آگاه شدن از مکالمات خود و شناسایی راه هایی برای کاهش سطح آلودگی صوتی دارند (۸). به عنوان مثال، در طول تغییر شیفت، درب اتاق بیمار می تواند بسته باشد و گزارشها را می توان در یک اتاق کنفرانس ارائه نمود.

Kahn و همکارانش به شناسایی دقیق عواملی که در ICU باعث ایجاد سطوح بیش از حد آلودگی صوتی میشود پرداختند و نشان دادند که بسیاری از صداها با قله بیش از ۸۰ دسی بل (A) می تواند از طریق اصلاح رفتار پرسنل درمانی کاسته شود. ۴۹٪ از سطح آلودگی صوتی بیش از ۸۰ دسی بل (A) به مکالمات و تلویزیون نسبت داده شد (۴۳). برنامه های اصلاح رفتار از یک

صوتی بیمارانی که با پروپوفول قبل از عمل جراحی سدیت شده بودند به میزان بیشتری دارو جهت سدیشن نیاز داشتند (۴۰). پیامدهای افزایش سدیشن با افزایش در بروز عوارض برای بیمار، مانند پنومونی مرتبط به ونتیلاتور (ventilator-acquired pneumonia) و افزایش نیاز به الزامات برای ونتیلیسیون مکانیکی همراه است (۴۱).

### اثرات آلودگی صوتی بر روی پرستاران و پزشکان

بخش گسترده ای از تحقیقات انجام شده در مورد اثرات آلودگی صوتی بیمارستان در بیماران بوده، و کمتر به تعیین اثرات منفی آلودگی صوتی در میان پرستاران و پزشکان پرداخته شده است (۹ و ۲۰). شواهد موجود نشان می دهد که پرستاران و پزشکان از اثرات فیزیولوژیکی آلودگی صوتی بر خودشان آگاه نیستند (۷). بنابراین، پرستاران و پزشکان آلودگی صوتی را به عنوان یک عامل خطر بالقوه برای سلامتی خود تلقی نمی کنند. تحقیقات نشان داده است که مردم با محیط کار پر از آلودگی صوتی سازش می یابند با less و less caring و less interpersonally engaged و reflective. علاوه بر این، کسانی که در محیط های پر آلودگی صوتی کار میکنند، بیشتر از سبک های غیرارتباطی برای تعامل استفاده میکنند و ضربه، آزار و آسیب بیشتری را متحمل می شوند (۱۲ و ۶).

پرستاران و پزشکان همچون بیماران در معرض آلودگی صوتی هستند لذا بایستی تاثیر آلودگی صوتی بر پرستاران و پزشکان نیز در نظر گرفته شود. پرستار و پزشک بطور معمول روزانه با صوتهای ناشی از تلفن، پیجر، آلام ها، و مکالمات مواجهه دارد. اگر چه ابزار مکانیکی و تجهیزات پزشکی توسط پرستاران و پزشکان به عنوان منشای از آلودگی صوتی شناسایی شده اند، با این وجود تحقیقات نشان داده که سطح آلودگی صوتی بالا عمدتاً به مکالمات کارکنان مربوط است (۱۱ و ۷). سطوح افزایش یافته آلودگی صوتی میتواند ارتباط بین ارائه دهندگان مراقبت های بهداشتی و بیماران را تحت تاثیر قرار دهد، که منجر به افزایش خطا بعلت سوء تعامل و اختلال در تمرکز گردد. همچنین در محیط های پر از آلودگی صوتی، احتمال تاخیر در شناخت و پاسخ به آلام ها وجود دارد که دارای پیامدهایی خطرناک جهت ایمنی بیمار هستند (۸).

Morrison و همکاران اولین محققانی بودند که آلودگی صوتی بیمارستان را اندازه گیری نمودند و ارتباط آن را با یک پرسشنامه استرس پرستاری، آمیلاز بزاقی و ضربان قلب بررسی نمودند (۹). یک همبستگی مثبت بین افزایش سطح آلودگی صوتی و افزایش سطح استرس، ضربان قلب، و میزان آزار و آسیب ارائه شد. با این حال، ارتباط معنی داری برای آمیلاز بزاقی با سطح آلودگی صوتی نشان داده نشد. با وجود حجم نمونه کوچک متشکل ۱۱ پرستار، یافته های این مطالعه نشان می دهد که آلودگی صوتی، عامل

دیوار، کف پوش نرم و اتاق های انفرادی برای بیماران می باشد (۴۶).

### آلودگی صوتی در بیمارستانهای ایران

در ایران نیز در سالهای اخیر توجه بیشتری به آلودگی صدا شده است؛ به طوری که بر اساس ماده ۲ آیین نامه اجرایی در ارتباط با نحوه جلوگیری از آلودگی صدا، از سال ۱۳۷۸ مبادرت به هر گونه اقدامی که موجبات آلودگی صدا را فراهم آورد، ممنوع شده است (۴۷).

بر اساس استاندارد کشوری در ایران، حدود مجاز صدا در فضای آزاد اطراف و داخل بیمارستانها در طول روز، از ساعت ۷ الی ۲۲ به ترتیب برابر با ۵۵ و ۴۵ دسی بل و در طول شب، از ساعت ۲۲ الی ۷ به ترتیب برابر با ۴۵ و ۳۵ دسی بل است (۳۴).

با این وجود در مطالعات انجام شده در ایران، نیز میزان صدا در بیمارستان ها بالاتر از حد استاندارد ملی و بین المللی بوده است. در مطالعه انجام شده در ۶ بیمارستان شهر رشت، تراز معادل صدا در همه بخش های مراقبتهای ویژه نسبت به استانداردهای بین المللی و سازمان حفاظت محیط زیست ایران بیشتر بوده است (۲۳). در مطالعه دیگری در بخش مراقبتهای ویژه نوزادان در شهر تهران، تراز فشار صوت تمام دستگاه ها، ۵۴-۱۳ دسی بل بالاتر از حد مجاز بود (۲۴). در مطالعه انجام شده در ۴ بیمارستان شهر بابل، تراز صدا در بیمارستان بالاتر از حد مجاز ثبت گردیده است (۲۵). در مطالعه دیگری که در ۲ بیمارستان خراسان شمالی انجام شده میزان صدا در بخش های مراقبتهای ویژه و اورژانس بالاتر از حد استاندارد ثبت شد (۲۶). در مطالعه انجام شده که در ۳ بیمارستان شهر اصفهان میزان صدا در بخش های مراقبتهای ویژه بالاتر از حد استاندارد بوده است (۲۷).

باتوجه به بالا بودن تراز فشار صدا در بیمارستانهای کشور لزوم برنامه ریزی و اتخاذ تدابیر مدیریتی و فنی مهندسی جهت کاهش میزان آلودگی صدا تا حدود مجاز استاندارد ضروری به نظر میرسد. افزایش آگاهی کارکنان و مسوولین بیمارستانهای کشور و جامعه نسبت به اهمیت پایین نگاه داشتن سطح آلودگی صدا، ایجاد مقررات و ضوابط مدیریتی در خصوص نحوه حضور و تردد افراد همراه و کارکنان در محیط بیمارستان و بهسازی محیط بیمارستان یا تغییر مکان یا نوسازی آنها، ضروری می نماید.

### نتیجه گیری

مرور مطالعات پیشین به وضوح نشان می دهد که بیمارستان یک محیط کار پر از آلودگی صوتی است که میتواند خطرات برای بیماران و پرستاران و پزشکان افزایش دهد. پرستاران و پزشکان در طول زندگی حرفه ای خود، زمان بیشتری را در بیمارستان نسبت به بیماران صرف میکنند و در نتیجه، آلودگی صوتی بیش از حد شغلی را تجربه میکنند. پاسخ بدن به آلودگی صوتی به همان نحوی

برنامه آموزشی جامع برای همه کارکنان تشکیل شده است و شامل اطلاعات در مورد آلودگی صوتی، اثرات آن بر بیماران و کارکنان و شناسایی انواع آلودگی صوتی است که مربوط به رفتار انسان و در نتیجه قابل اصلاح است. پیشنهادات برای اصلاح رفتار شامل خاموش کردن تلویزیون مرکزی بزرگ، قرار دادن بوقها در حالت لرزش، کاهش میزان مخابره داخل ساختمان، اجازه به فقط ۲ بازدید کننده در یک زمان در اتاق بیمار می باشد. به دنبال برنامه آموزشی، سطح اوج صدا منسوب به رفتار انسان از ۶ صبح تا ۱۲ ظهر کاهش یافت (۸).

بخش ICU قلب دانشگاه پزشکی مریلند اجرا یک ساعت برنامه آرامش را برای مبارزه با آلودگی صوتی در واحد ۱۵ تخت خوابی اجرا کرده است. پس از یک بررسی کامل از فعالیت های واحد که منجر به سطح آلودگی صوتی بالا می شود، یک ساعت آرامش روزانه بین ساعت ۲ تا ۳ بعدازظهر به تصویب رسید. طی این ساعت، از بازدیدکنندگان خواسته شد تا محیط را ترک کنند و اجازه دهند تا بیماران استراحت نمایند، درب اتاق بیمار بسته شد، چراغ ها کم نور شد، صدای زنگ کم شد، آی فون قطع شد، و هیچ فرایند غیرضروری انجام نگرفت. همچنین هماهنگ شد که در این ساعت فعالیتهای داروخانه، تجهیزات، و رژیم غذایی محدود شود مگر در مواقع اورژانسی (۴۴).

بیمارستانها شروع به نصب TalkLights برای کمک به حفظ یک محیط آرام در بخشهای مختلف بیمارستانی نمودند. TalkLights شبیه چراغ های راهنمایی است. هنگامی که سطح سر و صدا قابل قبول است، چراغ سبز می باشد، و هنگامی که سطح سر و صدا افزایش می یابد، چراغ شروع به زرد شدن می کند و هنگامی که سطح سر و صدا بیش از حد افزایش می یابد چراغ به رنگ قرمز تغییر می یابد. TalkLights با سیستم های تلفن بی سیم و سیستم پیچینگ مرتبط گشته تا استفاده از پیچر در بالای سر کاهش یابد (۴۵).

پزشکان و پرستاران باید در مورد اثرات چشمگیری که صحبت کردن آنها بر پیامد بالینی بیماران دارد، آموزش ببینند. دیگر استراتژی های اصلاح رفتار که می تواند سر و صدا را در ICU کاهش دهد عبارتند از کاهش صدای زنگ تلفن و تنظیم آلارم بیمار با توجه به نیازهای هر بیمار به جای استفاده از پیش فرض تنظیمات زنگ آلارم می باشد. در یک مطالعه، مشخص شد که ۷۵٪ از آلارم ها کاذب هستند، و مشخص شد که فقط ۳٪ از آلارم ها خطر واقعی برای بیمار را نشان می دهند (۶).

پزشکان و پرستاران همچنین می توانند با همکاری با معماران و مهندسان طراح بیمارستان باعث بهبود طراحی ساختمان در جهت کاهش سر و صدا شوند. طراحی ساختمان که منجر به بهبود آکوستیک صدا در بیمارستان می گردد شامل ایستگاه های غیرمتمرکز پرستاران، کاهش تعداد زوایای راست که ارتعاشات صدا را می گیرد، کاشی های سقف که جاذب صدا هستند و پوشش های

تحقیقات بیشتر در مورد چگونگی کاهش سطح آلودگی صوتی بیمارستان لازم است تا راه های کاهش استرس کاری و اثرات روانی و فیزیولوژیکی مرتبط با آن، و همچنین تاثیر مداخلات انجام شده در این زمینه مشخص گردد. آلودگی صوتی می تواند عواقب طولانی مدت سلامت برای پرستاران و پزشکان و همچنین بیماران داشته باشد و این افراد بایستی در مورد تاثیر محیط کار خود را بر سلامت خود و رفاه، آموزش ببینند.

**تضاد منافع:** بدینوسیله نویسندگان تصریح می نمایند که هیچ گونه تضاد منافی در خصوص پژوهش حاضر وجود ندارد.

### منابع

1. Smith AP, Broadbent DE. Non Auditory Effects of Noise at Work: A Review of the Literature. Great Britain: Health and Safety Executive (HSE); 1991.
2. Borg E. Physiological and pathogenic effects of sound. *Acta Otolaryngol Suppl* 1981;381:1-68.
3. World Health Organization Regional Office for Europe. Report on the Second Meeting on Night Noise Guidelines. Bonn, Germany: WHO European Centre for Environment and Health; 2004.
4. Goines L, Hagler L. Noise pollution: a modern plague. *S Med J*. 2007; 100:287-294.
5. United States Environmental Protection Agency. EPA identifies noise levels affecting health and welfare. <http://www.epa.gov/history/topics/noise/01.htm>. Published 1974. Accessed February 7, 2009.
6. Grumet GW. Pandemonium in the modern hospital. *N Engl J Med*. 1993; 328:433-437.
7. Christensen M. The physiological effects of noise: considerations for intensive care. *Nurs Crit Care*. 2002; 7(6):300-305.
8. Pugh PJ, Griffiths R. Noise in critical care. *Care Critically Ill*. 2007; 23(4):105-109.
9. Morrison WE, Haas EC, Shaffner DH, Garrett ES, Fackler JC. Noise, stress and annoyance in a pediatric intensive care unit. *Crit Care Med*. 2003; 31(1):113-119
10. Lusk S, Gillespie B, Hagerty B, Ziembra R. Acute effects of noise on blood pressure and heart rate. *Arch Environ Health*. 2004; 59(8):392-399.
11. Topf M, Thompson S. Interactive relationships between hospital patients' noise-induced stress and other stress with sleep. *Heart Lung*. 2001; 30(3):237-243.
12. Blomkvist V, Erikson CA, Theorell T, Ulrich R, Rasmanis G. Acoustics and psychosocial environment in intensive coronary care. *Occup Environ Med*. 2005; 62(3):e1.
13. American Academy of Pediatrics, Committee on Environmental Health. Noise: a hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics*. 1997; 100(4):724-727.
14. United States Environmental Protection Agency. Noise: A Health Problem. Washington, DC: Office of Noise Abatement and Control; 1978.
15. Stansfeld SA, Berglund B, Clark C, et al. Aircraft and road traffic noise and children's cognition and

است که به یک موقعیت استرس زا پاسخ می دهد، بنابراین، افرادی که در معرض آلودگی صوتی بیش از حد هستند در معرض خطر بالاتری برای ایجاد اثرات سوء سلامتی نیز می باشند.

سطح آلودگی صوتی بیمارستان به وضوح بیش از مقادیر توصیه شده توسط EPA و WHO است و دارای پیامدهایی برای سلامت جسمی و روانی می باشد. آلودگی صوتی بیش از حد خطرات سلامتی برای بیماران دارد و منجر به اختلالات قلبی و عروقی، سوءتعامل و سوءارتباط، افزایش مدت بستری، و تغییر الگوهای خواب و افزایش دلخوری در میان بیماران و کارکنان می گردد.

health: a cross-national study. *Lancet*. 2005; 365:1942-1949.

16. Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland K. Occupational Noise: Assessing the Burden of Disease From Work-Related Hearing Impairment at National and Local Levels. Geneva, Switzerland: World Health Organization; 2004. WHO Environmental Burden of Disease Series No 9.
17. Cuesdean L, Tegăneanu S, Tuțu C, Raiciu M, Carp C, Coatu S. Study of cardiovascular and auditory pathophysiological implications in a group of operatives working in noisy industrial surroundings. *Physiologie* 1977;14(1):53-61
18. Nightingale F. Notes on Nursing: What It Is, and What It Is Not. New York, NY: D Appleton & Co; 1898.
19. Topf M. Theoretical considerations for research on environmental stress and health. *IMAGE: J Nurs Scholarsh*. 1994; 26(4):289-293.
20. Topf M, Dillon E. Noise-induced stress as a predictor of burnout in critical care nurses. *Heart Lung*. 1988; 17:567-573.
21. Walls C, Avery J, Bellhouse G, Greville A, Rosser J, Black D. Noise-Induced Hearing Loss of Occupational Origin. Wellington, New Zealand: Occupational Safety and Health Service, Department of Labor, New Zealand Government, 1994.
22. Holmes GB Jr, Goodman KL, Hang DW, McCorvey VM. Noise levels of orthopedic instruments and their potential health risks. *Orthopedics* 1996;19(1):35-7.
23. Kooshanfar Z, Khaleghdoost Mohammadi T, Paryad E, Kazemnezhad E, Golhosseini S J. Noise Pollution Level in Rasht Hospital's Intensive Care Units. 3. 2016; 25 (99) :10-16
24. Zonouzi F, Ranjbarian M, Afjei S A. Evaluation of noises in neonatal intensive care unit in Mofid Children's Hospital. *Medical Sciences*. 2006;16 (3): 129-134
25. Asgharnia H, Tirgar A, Amouei A, Fallah S, Khafri S, Mohammadi A, et al. Noise Pollution in the Teaching Hospitals of Babol (Iran) in 2012. *J Babol Univ Med Sci*. 2014;16(4):64-9
26. Hokmabadi ر, Fallah H, Takhsha N. Evaluation of noise pollution in intensive care units and emergency



in hospitals of North Khorasan University of Medical Sciences. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences*. 2013; 5 (2) :331-337

27. Abbasi S, Talakoob R, Soltani F, Yousefi H. Evaluating the Noise Level and Sources in Isfahan University Hospital's Intensive Care Units. *Journal of Isfahan Medical School*. 2011;28(118):1267-74.

28. Selye H. *The Stress of Life*. Rev ed. New York, NY: McGraw-Hill; 1976.

29. Karasek R, Theorell T. *Healthy Work: Stress, Productivity, and the Reconstruction of Working Life*. New York, NY: Basic Books Inc; 1990.

30. McEwen B, Wingfield JC. The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Horm Behav*. 2002; 43:2-15.

31. McEwen B, Lasley EN. *The End of Stress as We Know It*. Washington, DC: Joseph Henry Press; 2002.

32. National Institute for Occupational Safety and Health. *Exposure to Stress: Occupational Hazards in Hospitals*. Atlanta, GA: National Institute for Occupational Safety and Health; 2008. DHHS (NIOSH) Publication No. 2008-136.

33. Marine A, Ruotsalainen J, Serra C, Verbeek J. Preventing occupational stress in healthcare workers [review]. *Cochrane Database Syst Rev*. 2006; (4): CD002892.

34. Kayvani N. National Environmental Protection Organization. *Environmental Criteria and Standards*. 1 st ed. Tehran: Dayereh Sabz Publication; 2004. p. 13-4.

35. Stokowski LA. The inhospitable hospital: no peace, no quiet. *Medscape CME*. <http://cme.medscape.com/viewprogram/14587.pnt>. Published 2008. Accessed August 5, 2008.

36. Waye KP, Ryherd E, Lindahl B, Bergbom I. Relating the hospital sound environment to occupant psychological and physiological response. *J Acoust Soc Am*. 2008; 123(5): 3193.

37. Stefan W, Wegscheider K, Stallmann M, Keil T. Noise burden and the risk of myocardial infarction. *Eur Heart J*. 2006; 27(3):276-282.

38. McCance KL, Shelby J. Stress and disease. In: McCance KL, Huether SE, eds. *Pathophysiology, the Biologic Basis for Disease in Adults and Children*. 2nd ed. Baltimore, MD: Mosby; 1994:299-317.

39. Krachman SL, D'Alonzo GE, Criner GJ. Sleep in the intensive care unit. *Chest*. 1995; 107(6):1713-1720.

40. Kim DW, Kil HY, White PF. The effect of noise on the bispectral index during propofol sedation. *Anesth Analg*. 2001; 93(5):1170-1173.

41. Schweickert WD, Gehlbach BK, Pohlman AS, Hall JB, Kress JP. Daily interruption of sedative infusion and complications of critical illness in mechanically ventilated patients. *Crit Care Med*. 2004; 32(6):1272-1276.

42. Rashva K, Anita R, Busch-Vishniac I, West J, McLeod M. Reducing noise levels on a busy oncology unit. *Oncol Nurs Forum*. 2007; 32(2):474.

43. Kahn DM, Cook TE, Carlisle CC, Nelson DL, Kramer NR, Millman RP. Identification and modification of environmental noise in an ICU setting. *Chest*. 1998; 114 (2):535-540.

44. Haddad A. With new quiet hour, coronary care unit reduces noise pollution. In: *Nursing Matters*. Baltimore, MD: University of Maryland Medical Center; 2006.

45. TalkLight helps nurses keep a lid on noise level. *Neveda RNformation*. February 1, 2009: 20.

46. Joseph A, Ulrich R. *Sound Control for Improved Outcomes in Healthcare Settings*. Concord, CA: The Center for Health Design; 2007. Issue Paper No. 4.

47. IEPO. *Iranian Environmental protection organization Law and Regulation*. 2nd ed. Tehran: IEPO Press p. 1, 316-9; 2005.