بررسی میزان آلودگی صوتی در شهر کاشان در سال های ۸۰-۱۳۷۹

مسعود مطلبی کاشانی[۱]، میترا حنانی[۱]، حسین اکبری[۲]، دکتر حسن الماسی[۱]

خلاصه

سابقه و هدف: آلودگی صوتی در شهرها یکی از مشکلات مهم زیست محیطی است که موجب اثرات زیان آوری نظیر افت شنوایی، اختلال در خواب، افزایش فشار خون و ناراحتی های گوارشی در مردم شهرنشین می‌شود. به منظور پیش گیری از این اثرات و دسترسی به استانداردهای توصیه شده، اندازه گیری میزان آلودگی صوتی در شهرها امری ضروری است. این پژوهش نیز با هدف تعیین میزان آلودگی صوتی در مناطق مختلف شهر کاشان در سال های ۸۰-۱۳۷۹ انجام گرفته است.

مواد و روشها: پژوهش حاضر به روش توصیفی بر روی چهار گروه از مناطق شهری کاشان شامل مناطق پرترافیک، اتاق های بیمارستانی، مناطق مسکونی و مناطق مسکونی- صنعتی (در ۲۴ ایستگاه) انجام گرفته است. اندازه گیری ها با استفاده از دستگاه Noise Dosimeter و دستگاه Sound Level Meter طی مدت ۹ ماه بین ساعات ۱۲-۸ صبح و ۲۰-۱۶ بعد ازظهر درایستگاه های موردنظر صورت گرفت و تراز معادل صوت (Leq) در هر ایستگاه تعیین شد.

یافته ها: تراز معادل صوت برای مناطق پرترافیک، اتاق های بیمارستانی، مناطق مسکونی و مناطق مسکونی – صنعتی به ترتیب برابر ۷۶/۷، ۶۵/۶، ۵۶/۷ و ۵۴/۸ دسی بل بود. همچنین تفاوت معنی داری میان تراز معادل صوت در ساعات صبح و بعد از ظهر مشاهده نشد.

نتیجه گیری و توصیه ها: در مناطق پرترافیک، اتاق های بیمارستانی و مناطق مسکونی شهر کاشان میزان صدا بیش از حد مجاز است و آلودگی صوتی در این شهر به عنوان یک مشکل جدی مطرح است و بررسی علل آن توصیه می‌شود.

واژگان کلیدی: آلودگی صوتی، سروصدای شهری

۱-دانشگاه علوم پزشکی کاشان، گروه بهداشت حرفه ای
۲-دانشگاه علوم پزشکی کاشان، گروه آمار زیستی

مقدمه

آلودگی صوتی در شهرها یکی از مشکلات مهم زیست محیطی است که میزان آن به دلایل مختلفی نظیر افزایش تراکم جمعیت در شهرها، افزایش تعداد وسایط نقلیه موتوری ، افزایش صنایع در مجاورت شهرها و افزایش فعالیت‌های ساختمان‌سازی همه روزه رو به افزایش است (۱). این آلودگی دارای اثرات زیان‌آوری بر مردم شهرها است که عمده‌ترین این اثرات عبارتند از : افت شنوایی ، اختلال در خواب، افزایش فشار خون ، خستگی مفرط ، ناراحتی‌های گوارشی ، تحریک پذیری و افسردگی (۲).

پژوهشی در آلمان ، تاثیر سروصدای ناشی از ترافیک شهری بر افزایش بیماری های ایسکمیک قلب را نشان داده است (۳). همچنین مطالعاتی در ایالات متحده نشان می‌دهد که افزایش آلودگی صوتی در اتاق‌های بیمارستانی موجب افزایش درد و ناراحتی بیماران می‌شود (٤).

به منظور پیش گیری از این اثرات و اجرای طرح های کنترل صدا در شهرها ، استانداردهایی جهت میزان سروصدای مجاز در مناطق مختلف شهری از سوی سازمان ها و مجامع علمی معتبر تدوین شده است ، از جمله سازمان بهداشت جهانی (WHO) میزان صدای مجاز در مناطق پرترافیک ، مناطق مسکونی و اتاق های بیمارستانی را در ساعات روز به ترتیب ۷۰ ، ۵۵ و ۳۵ دسی بل بیان کرده است (۵). دسترسی به این استانداردها ، تنها از طریق بررسی میزان آلودگی صوتی در مناطق مختلف شهری امکان پذیر است. به همین جهت امروزه در اکثر شهرها مطالعاتی جهت تعیین نقشه صوتی شهر و میزان آلودگی صوتی در اماکن مختلف انجام گرفته است. پژوهش‌های انجام شده در شهرهای تهران ، دهلی نو ، توکیو و رم نشان داده است که میزان آلودگی صوتی در مناطق پرترافیک این شهرها از حد مجاز (۷۰ دسی بل) بیشتر است (۹-٦).

در شهر کاشان ، آلودگی صوتی طی سال های اخیر، به دلیل ایجاد مراکز بزرگ اداری ، دانشگاهی و تجاری و استفاده روز افزون از وسایط نقلیه موتوری به خصوص موتور سیکلت افزایش یافته است؛ لیکن تاکنون مطالعه‌ای در این زمینه انجام نگرفته است و اطلاعاتی در مورد میزان آلودگی صوتی در مناطق مختلف این شهر وجود ندارد. لذا این پژوهش با هدف تعیین میزان آلودگی صوتی در مناطق مختلف شهر کاشان از مهرماه ۱۳۷۹ لغایت خردادماه ۱۳۸۰ انجام گرفت.

مواد و روش ها

این تحقیق، به روش توصیفی بر روی ٤ گروه از مناطق شهری در کاشان، شامل مناطق پرترافیک ، اتاق های بیمارستانی ، مناطق مسکونی و مناطق مسکونی - صنعتی طی مدت ۹ ماه انجام گرفته است. مناطق پرترافیک شامل ۹ منطقه (میدان ولی عصر ، میدان شهید منتظری، چهارراه آیت الله کاشانی ، میدان معلم، میدان کمال الملک ، میدان امام حسین ، میدان

۱۵ خرداد ، میدان دروازه دولت و میدان امام خمینی)، اتاق های بیمارستانی شامل چهار بیمارستان (بیمارستان متینی ، زایشگاه شبیه‌خوانی ، بیمارستان نقوی و اورژانس سرم درمانی)، مناطق مسکونی - صنعتی شامل ۲ منطقه (مناطق اطراف کارخانه مخمل و ابریشم و کارخانه نساجی شماره ۱) و مناطق مسکونی شامل ۹ منطقه (در قسمت های شرقی، شمال غرب ، غرب ، شمال ، جنوب ، جنوب شرقی و جنوب غربی شهر) بوده است.

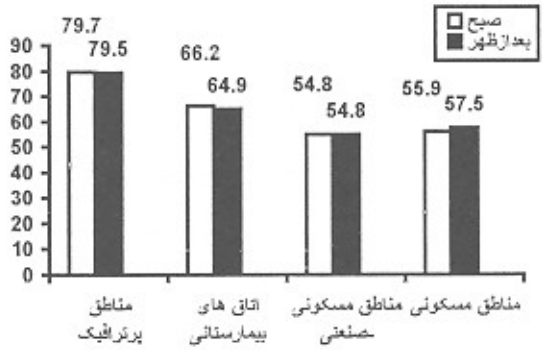
در هر یک از مناطق فوق، اندازه‌گیری صدا طی ۵ روز (به استثنای روزهای تعطیل و پنج شنبه‌ها) و در هر روز ۸ مورد (٤ مورد پیش‌از ظهر در ساعات بین ۱۲-۸ و ٤ مورد بعداز ظهر در ساعات بین ۲۰-۱٦) انجام گرفت. وسایل اندازه گیری مطابق استاندارد IEC ٦٠٦٥١ و IEC ٦٠٨٠٤ انتخاب شدند که شامل یک دستگاه Noise Dosimeter مدل CEL-٤٢٠ و یک دستگاه Sound Lebel Meter مدل CEL-٤٤٠ B2 است.

کلیه اندازه‌گیری‌ها به روش استاندارد ISO ۱۹۹۰ ، در مدت پانزده دقیقه انجام گرفت و در خاتمه تراز معادل صوت (Leq) برحسب دسی بل از روی دستگاه قرائت و در فرم مخصوص ثبت شد. سپس با استفاده از روشهای آمار توصیفی میانگین و انحراف معیار تراز معادل کلی صوت و نیز تراز آماری صوت (صدک های ۱ ، ۵ ، ۵۰ ، ۹۰ ، ۹۵ و ۹۹) در هر منطقه تعیین و با استفاده از آنالیز واریانس، میزان صدا در مناطق مختلف با یکدیگر مقایسه شد. همچنین با انجام آزمون t-student تراز معادل کلی صدا با مقادیر استاندارد سازمان بهداشت جهانی مقایسه گردید.

یافته ها

از مجموع ۹٦۰ مورد اندازه گیری صدا ، ۳٦۰ مورد در مناطق پرترافیک ۱٦۰ مورد در اتاق‌های بیمارستانی ، ۸۰ مورد در مناطق مسکونی - صنعتی و ۳٦۰ مورد در مناطق مسکونی انجام گرفت.

در نمودار (۱) میانگین تراز معادل کلی صوت درهر یک از مناطق فوق به تفکیک در ساعات صبح و بعد از ظهر ارایه شده است. این نمودار نشان می‌دهد که بیشترین آلودگی صوتی در مناطق پرترافیک است (۲/۵ ±۷۹/٦ دسی بل). همچنین تفاوت معنی داری از نظر آماری میان ساعات صبح و بعد از ظهر در تراز معادل صوت در مناطق پرترافیک ، اتاق های بیمارستانی و مناطق مسکونی - صنعتی مشاهده نمی شود (p<۰/۲).



نمودار ۱: میانگین تراز معادل صوت برحسب دسی بل در ساعات صبح و بعد از ظهر در هر گروه از واحدهای پژوهشی

در جدول ۱ میزان تراز معادل صوت در مناطق پرترافیک ارایه شده است که نشان می‌دهد بیشترین آلوگی صوتی در این مناطق ، در میدانهای ولی عصر (۱/٤ ±۸۱/۷ دسی بل) و شهید منتظری (۱/۹ ±۸۰/۵ دسی بل) است.

جدول ۱: شاخص های آماری تراز معادل صوت برحسب دسی بل در مناطق پرترافیک شهر کاشان به تفکیک محل، ۱۳۷۹-۸۰

شماره ایستگاه	شاخص های آماری / نام محل	تعداد اندازه گیری	میانگین تراز معادل صوت Leq (db)	انحراف معیار	تراز صوت حداکثر Lmax (db)
۱	میدان ولی عصر (مدخل)	٤۰	۸۱/۷۳	۱/٤۷	۱۱۳/۱
۲	میدان معلم	٤۰	۷۸/۳۵	۱/٦٤	۱۱۰
۳	چهارراه آیت الله کاشانی	٤۰	۸۰/۷۱	۱/٤٤	۱۰۸/٤
٤	میدان کمال الملک	٤۰	۷۸/۱۹	۱/۷۸	۱۱۵/٦
۵	میدان امام حسین (ع)	٤۰	۷۸/۷٦	۱/۸۱	۱۱٤/۲
٦	میدان شهید منتظری	٤۰	۸۰/۵٤	۱/۹۸	۱۱۷/۱
۷	میدان پانزده خرداد	٤۰	۷۹/۷۸	۲/۳۸	۱۱۷/۲
۸	میدان دروازه دولت	٤۰	۷۸/۷۹	۳/۵۲	۱۱۸/۳
۹	میدان امام خمینی	٤۰	۸۰/۱۵	۳/۵۹	۱۲۰
		۳٦۰	۷۹/٦۷	۲/۵٦	۱۲۰

در جدول ۲ میزان تراز معادل صوت در اتاق‌های بیمارستانی ارایه گردیده و نشان می‌دهد که بیشترین آلودگی صوتی در اورژانس سرم درمانی (۳/۲ ±۷۰/۳ دسی بل) است .

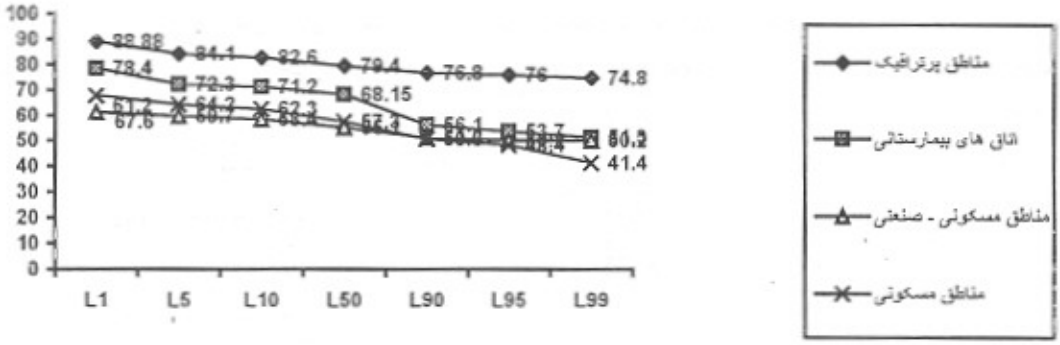
جدول ۲: شاخص های آماری تراز معادل صوت برحسب دسی بل در اتاق های بیمارستانی شهر کاشان ، ۸۰-۱۳۷۹

شماره ایستگاه	شاخص های آماری / نام محل	تعداد اندازه گیری	میانگین تراز معادل صوت Leq (db)	انحراف معیار	تراز صوت حداکثر Lmax (db)
۱۰	بیمارستان تقوی	٤۰	٦٦/۸	۲/۹۵	۹۷/٤
۱۱	زایشگاه شبیه خوانی	٤۰	٦۸/۸۵	۱/۹۸	۱۰۸/۷
۱۲	بیمارستان متینی	٤۰	۵٦/۳٦	۲/۵۲	۷۹/۸
۱۳	اورژنس سرم درمانی	٤۰	۷۰/۳۸	۳/۲۵	۱۰۲/۱
		۱٦۰	٦۵/٦	٦/۱۲	۱۰۸/۷

در مناطق مسکونی ، بیشترین آلودگی صوتی مربوط به قسمت های مرکزی و شمالی شهر (۳/٤ ±٦۰ دسی بل) و کمترین آلودگی صوتی مربوط به قسمت غربی شهر (۲/۹ ±۵۲/٦ دسی بل) است.

تراز آماری صوت برای صدک های ۱ ، ۵ ، ۱۰ ، ۵۰ ، ۹۰ ، ۹۵ و ۹۹ در هر یک از مناطق مورد

مطالعه در نمودار ۲ ارایه شده است که نشان می‌دهد در مناطق پرترافیک، میزان صدا در ۹۹ درصد از زمان های اندازه گیری بیش از ۷٤/۸ دسی بل بوده در حالی که این میزان برای اتاق‌های بیمارستانی ،مناطق مسکونی - صنعتی و مناطق مسکونی به ترتیب ۵۱/۳ ، ۵۰/۲ و ٤۱/٤ دسی بل است.



نمودار ۲: ترازهای آماری صوت برحسب دسی بل در هر گروه از واحدهای پژوهشی

بحث

این پژوهش نشان داد که میانگین تراز معادل صوت در مناطق پرترافیک کاشان ۷۹/٦ دسی بل است. در پژوهش مشابهی که توسط مکانیک در سال ۱۳٦۵ در تهران انجام شد، میانگین تراز معادل صوت درمناطق پرترافیک این شهر ۸۱ دسی بل تعیین شد (٦). همچنین مطالعه **Kikuchi** در سال ۱۹۸٦ در شهر توکیو و **Koszornus** در سال ۱۹۹۱ در شهر رم میانگین تراز معادل صوت در این شهرها را به ترتیب ۷۸ و ۸۰ دسی بل نشان می دهد (۹،۷). با توجه به این یافته می‌توان ادعا کرد که آلودگی صوتی در مناطق پرترافیک شهر کاشان در ردیف شهرهای بزرگ دنیا بوده و به عنوان یک مشکل جدی برای شهروندان مطرح است.

همچنین ، پژوهش نشان داد که بیشترین آلودگی صوتی در مناطق پرترافیک شهر کاشان مربوط به میدان های ولی عصر و شهید منتظری است و مطابق با نتایج آزمون آنالیز واریانس و توکی - دانکن میزان آلودگی صوتی در این میدان ها به طور معنی داری از سایر مناطق پرترافیک بیشتر است ($p<0/0001$). این مطلب را می‌توان به قرار گرفتن این میدان ها در مسیر جاده ترانزیت تهران - بندرعباس نسبت داد: به طوری که کلیه کامیون‌ها و تریلرهای حمل بار و اتوبوس‌های مسافربری که در این مسیر در رفت و آمد هستند، از این دو میدان عبور می‌کنند؛ لذا با توجه به این که کامیون‌ها و تریلرها از مهم‌ترین منابع آلودگی صوتی در محیط زیست محسوب می شوند، بیشترین آلودگی صوتی در شهر کاشان در این دو میدان وجود دارد. مطابق با یافته‌های پژوهش، میانگین تراز معادل صوت در اتاق‌های بیمارستانی کاشان ٦۵/٦ است و بیشترین آلودگی صوتی در

اتاق های اورژانس سرم درمانی است که این مطلب به دلیل قرار گرفتن آن در منطقه مرکزی و پرترافیک شهر و نیز تردد زیاد افراد در آن بوده است.

این یافته، مشابه یافته های مطالعه‌ای است که توسط Aitken در سال ۱۹۹۲ در اتاق های بیمارستانی شهر لوس آنجلس انجام گرفت و در آن Aitken نشان داد که علاوه بر محل قرارگیری بیمارستان ، منابع صوتی داخلی در بیمارستان ها نظیر دستگاه های تهویه ،بلندگوها، جابجایی تخت ها و سایر تجهیزات و مشاجره کارکنان در ایجاد آلودگی صوتی در اتاق‌های بیمارستانی نقش مهمی دارد (۱۰). با استفاده از آزمون t-student ، تراز معادل صوت در مناطق چهارگانه مورد بررسی در این پژوهش، با مقادیر استاندارد توصیه شده توسط سازمان بهداشت جهانی مقایسه شد. این مقایسه نشان داد که در مناطق پرترافیک ، اتاق‌های بیمارستانی و مناطق مسکونی اختلاف معنی داری میان تراز معادل صوت و مقدار استاندارد وجود دارد ($p<0/0001$)، لذا می‌توان نتیجه گرفت که آلودگی صوتی در این مناطق از حد مجاز توصیه شده بیشتر بوده و دارای اثرات سوء بر شهروندان است.

در مناطق مسکونی – صنعتی ، تفاوت معنی دار میان تراز معادل صوت ومقدار استاندارد مشاهده نشد ($P=0/6$) که این امر را می‌توان به غیرفعال بودن مراکز صنعتی موردنظر هنگام پژوهش و دور بودن این مناطق از مرکز شهر نسبت داد.

مطالعه Kikuchi در سال ۱۹۸۶ در توکیو نیز نشان داد که میزان آلودگی صوتی در شهرک‌های صنعتی دور از مرکز شهر از مناطق مسکونی داخل شهر کمتر است (۷).

با عنایت به موارد فوق، پیشنهاد می‌شود که بررسی صدای تولید شده توسط وسایط نقلیه موتوری دربرنامه معاینه فنی آن ها گنجانده شود. همچنین اجباری شدن معاینه فنی موتورسیکلت ها ، اصلاح مدیریت امور ترافیک و یک طرفه کردن برخی خیابان ها ، ایجاد یک راه انحرافی در مسیر جماده کمربندی جهت جلوگیری از عبور کامیون ها و تریلرها به داخل شهر ، اصلاح سیستم‌های تهویه در بیمارستان‌ها و استفاده از مواد جاذب صوت در سقف و دیوار اتاق‌های بیمارستانی و افزایش زمین‌های ورزشی و محل‌های تفریحی در نقاط مختلف شهر، جهت استفاده کودکان و نوجوانان ، به منظور کاهش آلودگی صوتی در مناطق مختلف شهر ضروری به نظر می‌رسد.

References

۱- عباس پور م. مهندسی محیط زیست. جلد دوم. تهران، انتشارات دانشگاه آزاد اسلامی. ۱۳۷۱؛ صفحات ۶۲۵-۵۹۵.

2- Ladou J. Occupational Medicine. Appleton & Lange. 1990; p: 95-102.

3- Babisch W, Elwood P. Traffic noises as a risk factor for myocardial infarction. J Sch Ver Wasser 1993; 88: 135-66.

4- Cabrerain L. Reducing noise pollution in the hospital setting by establishing a department of sound. Prev Med 2000 ; 30(4): 339-45.

5- Berglund B, Lindvall T, Schwela D. Guidelines for Community noise. WHO publication. 1999:

٦- مکانیک م. نقشه ترازبندی سروصدا در شهر تهران. نشریه مرکز تحقیقات ساختمان و مسکن. دی ماه ۱۳٦٥.

7- Kikuchi K, Sakai M. Noise control standard in the city of Tokyo. J Auris Nasus Larynx 1986; 13: 51-65.

8- Pandya G. Urban noise; A need for acoustic planning. Environ Monit Assess 2001; 67-75.

9- Koszarny Z. Evaluation of acoustic conditions in hospitals of provincial capital cities. J Rocz Panstw Zakl Hig 1991; 42(4): 339-50.

10- Aitken R. Quantitative noise analysis in a modern hospital. Arch Environ Health 1982; 37 (6): 361-364.