مطالعه تراز نویز و تحلیل فرکانسی اصوات ابزارهای مورد استفاده در کلینیکهای دانشکده دندانپزشکی مشهد

دکتر محمد حسین بحرینی طوسی * •، دکتر آمنه سازگارنیا **، شهرام بیانی رودی ***
* دانشیار فیزیک پزشکی
** استادیار فیزیک پزشکی
*** مربی فیزیک پزشکی
تاریخ ارائه مقاله : ۸۳/۸/۳ - تاریخ پذیرش : ۸۳/۱۰/۴

Title: Assessment of noise level and frequency analysis of equipments used in dental clinics at Mashhad school of dentistry

Authors:
Bahreyni Toossi M.H. Associate Professor*, Sazgarnia A. Assistant Professor**, Bayani Roudi Sh. Instructor***
Address:
* Dept of Medical Physics, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
** Dept of Medical Physics, School of Medicine, Mashhad University of Medical Sciences, Mashhad, Iran.
*** Dept of Medical Physics, Medical Physics Division, Bu Ali Research Center, Mashhad, Iran.

Introduction:
Instruments and equipments used in dentistry field produce sounds with wide spectrum, so dentists and other personnel are exposed to these sounds continuously. The purpose of this study was measuring the received noise level of personnel working in clinics of Mashhad dental school and frequency analysis of sounds at 20-20000 Hz frequency range.

Materials and Methods:
In this study, the noise level in operational dentistry, endodontics, prosthodontics, oral surgery, periodontics, pediatric dentistry and orthodontics of Mashhad dental school were assessed in 2004. Sound level measuring device and their establishment and set up were selected in which according to acquired data, the received noise level of dentist and average received noise level of personnel could be calculated.

Results:
Equivalent noise level (L_{Aeq}) measured surrounding central unit of each clinic, was less than 73.2 dB and noise level inside each clinic was less than 69.9dB. The dentists received noise level during work and presence at the studied clinics was measured to be 67.2-83.7 dB.
The equivalent maximum noise level in all clinics was related to frequency band of 630 Hz and sounds of operational dentistry, endodontics and periodontics clinics had strong components in high frequency.

Conclusion:
According to permitted exposure noise level, the received noise level of dentists and personnel in studied clinics were not hazardous, but because of high frequency sounds, it is suggested to repeat the study with systems which can assess analysis of higher frequencies.

Key words:
Noise, dental clinics, equivalent noise level, frequency analysis.
Journal of Dentistry. Mashhad University of Medical Sciences

چکیده

مقدمه
ابزار و تجهیزاتی که در کلینیکهای دندانپزشکی مورد استفاده قرار می‌گیرند، اصواتی با بیناب وسیعی ایجاد می‌کنند و به این ترتیب دندانپزشکان و دیگر افراد شاغل در این مکانها بطور دائم در معرض این اصوات می‌باشند.
هدف از انجام این تحقیق اندازه‌گیری سطح نویز دریافتی افراد شاغل در کلینیکهای دانشکده دندانپزشکی مشهد و آنالیز فرکانسی اصوات موجود در محدوده فرکانسی ۲۰۰۰۰-۲۰ هرتز می‌باشد.

• مولف مسؤول ، آدرس : مشهد، پژوهشکده بوعلی، مرکز تحقیقات فیزیک پزشکی، تلفن : ۸۴۳۳۹۹۹ - ۰۵۱۱
www.SID.ir

مواد و روشها

در این تحقیق سطح نویز موجود در کلینیکهای ترمیمی، اندودانتیکس، پروتز، جراحی، پریودانتیکس، اطفال و ارتودانتیکس دانشکده دندانپزشکی مشهد در اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ مورد ارزیابی قرار گرفت.

انتخاب دستگاههای اندازه‌گیر و نحوه نصب هر یک به گونه‌ای انجام گردید که براساس داده‌های حاصل از آنها سطح نویز دریافتی دندانپزشک و متوسط نویز دریافتی شاغلین قابل محاسبه باشد.

یافته‌ها

تراز صوتی معادل (L_{Aeq}) اندازه‌گیری شده در مجاورت واحد مرکزی هر یک از کلینیک‌ها در تمامی شیفتهای کاری کمتر از ۷۳/۲ دسی‌بل و سطح نویز موجود در فضای هر کلینیک نیز کمتر از ۶۹/۹ دسی‌بل می‌باشد.

سطح نویز دریافتی دندانپزشکان در حین کار و حضور در کلینیکهای مورد مطالعه در محدوده ۶۷/۲ تا ۸۳/۷ دسی‌بل اندازه‌گیری شد.

در همه کلینیکها بیشینه تراز صوتی معادل مربوط به باند فرکانسی ۶۳۰ هرتز می‌باشد و اصوات موجود در کلینیکهای ترمیمی، اندودانتیکس و پریودانتیکس دارای مؤلفه‌های قوی فرکانس بالا می‌باشند.

نتیجه‌گیری

با توجه به حدود مجاز تماس افراد شاغل با نویز، سطح نویز دریافتی دندانپزشکان و افراد شاغل در کلینیکهای مورد مطالعه مخاطره آمیز نمی‌باشد. اما با توجه به حضور اصوات فرکانس بالا بررسی مجدد توسط سیستمهایی که امکان آنالیز فرکانسهای بالاتر را نیز فراهم کند، پیشنهاد می‌گردد.

کلید واژه‌ها

نویز، کلینیک دندانپزشکی، سطح نویز صوتی معادل، تحلیل فرکانسی.

مجله دانشکده دندانپزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد / سال ۱۳۸۳ جلد ۲۸ / شماره ۳ و۴

مقدمه :

امروزه اجتناب از مواجهه با آلودگی‌های زیست محیطی در زندگی روزمره و شغلی، امری غیرممکن بشمار می‌آید و همواره بشر با طیف وسیعی از آلودگی‌ها و آلاینده‌ها روبروست. از جمله آلاینده‌هائی که مورد توجه روزافزون قرار گرفته است، منابع نویز محیطی، شغلی و صنعتی می‌باشد. سروصدا یکی از ناهنجارترین پدیده‌های قرن بیستم است و منابع آن پیرامون زندگی انسان بطور روزافزونی در حال ازدیاد بوده و قادر است به طور بالقوه در نقش منبعی برای صدمات و اختلالات جسمی و روانی عمل نماید[۱]. شناخت این منابع و بکارگیری آموزشهای صحیح و روشهای مؤثر در کاهش تراز صوتی حاصل از آنها، تا حد قابل ملاحظه‌ای از آثار زیانبار آلودگی‌های صوتی بر سلامت انسان خواهد کاست.

مواجهه با آلاینده‌های صوتی، به ویژه برای مدت زمان طولانی آثار زیانباری بر سیستم شنوایی و دیگر فعالیتهای حیاتی انسان دارد که از جمله می‌توان به تغییر موقت و یا دائمی آستانه شنوایی، وزوز گوش، کاهش شنوایی حسی- عصبی، تأثیر بر فعالیت سیستم قلبی- عروقی، بروز مشکلات ذهنی و تکلمی در کودکان، افزایش غلظت آدرنالین و نورآدرنالین، بروز مشکلات عصبی، مشاجره‌جویی، اضطراب و خواب آشفته اشاره کرد[۲]. نتایج مطالعات اپیدمیولوژیک اعلام می‌دارند که نویز ممکن است یک "ریسک فاکتور" باشد[۳].

در بررسی اثرات سروصدای محیط کار بر روی شنوایی و برخی دیگر از جنبه‌های زندگی کارگران شاغل در مراکز صنعتی مشهد که توسط دکتر محمدحسین بحرینی و همکاران انجام گردید، دو گروه از شاغلین بطوری انتخاب شدند که گروه اول کارگران با سابقه کاری بیشتر از ۵ سال در محیط کاری دارای شدت صوت بیشتر از ۸۵ دسی‌بل و گروه دوم کارگرانی با همان سابقه کاری در مکانهای دارای شدت صوت کمتر از ۷۰ دسی‌بل بودند. نتایج حاکی از آن است که آستانه شنوایی گوش راست و چپ در تمامی باندهای فرکانسی ۲۵۰ تا ۸۰۰۰ هرتز اختلاف معنی‌داری بین دو گروه داشته، بطوریکه

Archive of SID

www.SID.ir

در تمامی این فرکانسها آستانه شنوایی در گروه اول بیشتر از گروه دوم می‌باشد[٤و٥].

تعداد کارگرانی که در معرض زیانهای ناشی از نویز در محیط کاریشان قرار دارند بسیار بیشتر از تعداد مواجهین با هر عامل زیان‌آور دیگر شغلی است[٦].

در کلینیکهای دندانپزشکی بطور معمول از ابزار و تجهیزاتی استفاده می‌شود که بیناب وسیعی از اصوات را ایجاد می‌کنند، دندانپزشکان و دیگر افراد شاغل در این کلینیکها بطور دائم در معرض این اصوات می‌باشند، لذا مطالعهٔ میزان نویز موجود و طیف آن در این مکانها از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

مطالعات بسیاری در این زمینه صورت گرفته است:

در سالهای ۱۹۸۸-۱۹۷۳ در دو نوبت آزمون شنوایی سنجی بر روی ٦٨ دندانپزشک انجام گردیده بطوری که در فاصله بین دو آزمون، افراد حداقل ۱۰ سال به کار کلینیکی اشتغال داشته‌اند. نتایج حاکی از آن است که آستانه شنوایی این افراد در فرکانسهای ٤ ، ٦ و ٨ کیلوهرتز بالاتر از حد انتظار بوده است[۷].

در مطالعه دیگری، براساس اندازه‌گیری نویز در نزدیکی گوش دندانپزشک در چهار کلینیک دندانپزشکی حداکثر سطح نویز (L_{Amax}) ۸۸ دسی‌بل گزارش شده که ناشی از کاربرد دستگاه جرمگیری بوده است و سطح نویز سایر تجهیزات کمتر از ۷۵ دسی‌بل ثبت شده است[۸].

از آنجا که بسیاری از شاغلین به تبع شرایط کار و ابزارهای مورد استفاده، در معرض نویز چشمگیری می‌باشند و با توجه به اثبات عوارض روانشناختی و فیزیولوژیک نویز و تأثیر آنها بر سلامت افراد، تعیین سطوح مجاز نویز مورد توجه سازمانهای بین‌المللی حفاظت افراد در برابر آسیبهای شغلی(مانند OSHA و ACGIH)، قرار گرفته است[۹]. در این ارتباط می‌توان از استاندارد بین‌المللی ISO 1999 نام برد که براساس آن ارتباط بین نویز شغلی دریافتی (بیان شده بصورت سطح نویز معادل با وزندهی در مقایسA) و درصد کارگرانی که آستانه شنوایی آنها در سه فرکانس ۵۰۰، ۱۰۰۰ و ۲۰۰۰ هرتز بطور متوسط افزایش یافته است، را بیان می‌کند. به عنوان مثال اگر L_{Aeq} برابر ۸۵ دسی‌بل باشد، در یک دوره ۱۰ ساله ٦ درصد از کارگران دچار آسیب شنوایی می‌شوند و در صورت مواجهه با سطح نویزی که L_{Aeq} آن زیر ۸۰ دسی‌بل باشد، خطر بروز آسیب شنوایی وجود نخواهد داشت[۱۰].

هدف از انجام این تحقیق، اندازه‌گیری سطح نویز دریافتی افراد شاغل در کلینیک‌های دانشکده دندانپزشکی و آنالیز فرکانسی اصوات موجود در محدوده فرکانسی ۲۰۰۰۰-۲۰ هرتز می‌باشد. به این منظور پارامترهای L_{Aeq}، L_{AFmax} و L_{AImax} در وضعیتهای مختلف اندازه‌گیری شدند. همچنین تحلیل فرکانسی نویز موجود در هر کلینیک در باندهای ۱/۳ اکتاو در بازه فرکانسی ۱۲۵۰۰- ۲۰ هرتز انجام شد.

همچنین در این تحقیق بیناب فرکانسی اصوات حاصل از تجهیزاتی که انتظار می‌رفت دارای مؤلفه‌های قوی در فرکانسهای بالا باشد در محدوده ۲۰۰۰۰-۲۰ هرتز اندازه‌گیری شد.

مواد و روشها :

در این تحقیق اندازه‌گیری‌ها در کلینیکهای ترمیمی، اندودانتیکس، پروتز، جراحی، پریودانتیکس، اطفال و ارتودانتیکس دانشکده دندانپزشکی مشهد در اردیبهشت ماه ۱۳۸۳ انجام شدند. اندازه‌گیری در هر یک از کلینیکها در همه شیفتهای کاری آن انجام و زمان اندازه‌گیری‌ها به نحوی انتخاب گردید که فعالیت کلینیک طبق روال عادی آن باشد، در صورت بروز شرایط غیرعادی اندازه‌گیری تکرار می‌شد. شیفت کاری کلینیکهای دانشکده دندانپزشکی و زمان اندزه‌گیری‌ها در جدول ۱ آمده است:

Archive of SID

www.SID.ir

جدول ۱ : شیفت کاری کلینیکهای دانشکده دندانپزشکی و زمان انجام اندازه گیری

کلینیک	شیفت کاری	ساعت اندازه‌گیری
ترمیمی، اندودانتیکس، جراحی، پریودانتیکس، اطفال	صبح	۹ – ۱۱:۳۰
	بعدازظهر	۱۳:۰۰ – ۱۵:۳۰
	کلینیک ویژه	۱۶:۰۰ – ۱۹:۳۰
پروتز	صبح	۹ – ۱۱:۳۰
	بعدازظهر	۱۳ – ۱۵:۳۰
ارتودانتیکس	صبح	۱۰ – ۱۲
	بعدازظهر	۱۲:۳۰ – ۱٤

به این ترتیب برای هر یک از کلینیکها بیشتر از ۵۱۰ نمونه یک دقیقه‌ای توسط هر یک از سیستمهای اندازه‌گیری جمع آوری شد.

موقعیت نصب سیستمهای اندازه‌گیر به گونه‌ای طراحی گردید که براساس داده‌های حاصل از آنها بتوان نویز دریافتی توسط دندانپزشک و متوسط نویز زمینه موجود در کلینیک به دلیل عملکرد همه یونیت ها را ارزیابی نمود.

به منظور اندازه‌گیری نویز موجود در محل یونیت دندانپزشکی و آنالیز فرکانسی آن در تمامی کلینیکها یونیت مرکزی انتخاب و سیستم اندازه‌گیر سطح صوتی Investigator مدل ۲۲٦۰ ساخت شرکت B&K در فاصله نیم متری از سر مریض بر روی سه پایه‌ای به ارتفاع یک متر قرار گرفت.

سطح نویز دریافتی دندانپزشک در حین کار توسط سیستم قابل حمل دزیمتر نویز[1] ساخت شرکت B&K اندازه‌گیری شد. میکروفون این دستگاه در فاصله ۱۵-۱۰ سانتی‌متری گوش بر روی روپوش دندانپزشک نصب می‌شد.

دستگاه اندازه‌گیر سطوح صوتی مدیاتور[2] مدل ۲۲۳۸ B&K نیز برای اندازه‌گیری سطح نویز موجود در فضای هر کلینیک به کار رفت. به این منظور مدیاتور بر روی سه پایه‌ای به ارتفاع ۱/۵ متر در انتهای راهروی مرکزی هر کلینیک نصب شد. در کلینیکهای اطفال و ارتودانتیکس به علت وضعیت مکانی آنها اندازه‌گیری در بخش مرکزی کلینیک انجام شد. به منظور برآورد سطح نویز پرسنل شاغل، اندازه‌گیری توسط مدیاتور در بازه زمانی ۱۵:۳۰- ۸:۳۰ مطابق با ساعت کاری پرسنل انجام گرفت.

با توجه به آنالیز فرکانسی انجام شده توسط دستگاه Investigator مشخص شد که در کلینیکهای ترمیمی، اندودانتیکس و پریودانتیکس سطح نویز باندهای فرکانسی ۱۰ و ۱۲/۵ کیلوهرتز قابل ملاحظه می‌باشد و حضور فرکانسهای بالاتر را نیز محتمل می‌نمود. برای بررسی بیشتر با استفاده از تحلیلگر "پالس" و تجهیزات جانبی آن، اصوات حاصل از توربینها و دستگاه های جرمگیری موجود (تجهیزاتی که عامل وجود فرکانسهای بالا می‌باشند) در این بخشها تا باند فرکانسی ۲۰ کیلوهرتز مورد ارزیابی فرکانسی قرار گرفتند. به این منظور اصوات حاصل از این تجهیزات در حین کار توسط سیستم ثبات داده‌های صوتی ضبط و سپس با سیستم پالس آنالیز شدند. تجهیزاتی که برای این اندازه‌گیری استفاده شدند عبارتند از:

[1] Noise Dose Meter

[2] Mediator

Archive of SID

www.SID.ir

شکل ۱ : تجهیزات به کار رفته برای اندازهٔ گیری سطوح صوتی و آنالیز فرکانسی آن در دانشکده دندانپزشکی مشهد

میکروفون B&K 4191 ، پیش تقویت کننده B&K 2669 ، تقویت کننده کیفی صدا[1] مدل B&K 2672 ، ثبات داده‌های صوتی[2] ساخت شرکت Sony، سیستم اخذ سیگنال مدل B&K 2825، کارت ورودی سیگنال مدل B&K 3022 و سیستم پالس.

قبل از شروع اندازه‌گیری، کالیبراسیون تمامی سیستمهای اندازه‌گیر توسط کالیبراتور مدل B&K 4231 که سطح صوتی ثابت ۹۴ دسی‌بل در فرکانس خالص یک کیلوهرتز را ایجاد می‌کند، بررسی گردید.

یافته‌ها :

در جدول ۲ تراز صوتی معادل با وزندهی مقیاس A (L_{Aeq}) و ماکزیمم تراز صوتی (L_{AFmax}) اندازه‌گیری شده در شیفتهای صبح(۱۱:۳۰- ۹:۰۰) ، بعدازظهر (۱۵:۳۰- ۱۳:۰۰) و کلینیک ویژه (۱۹:۳۰- ۱۶:۰۰) در مجاورت یونیت مرکزی هر یک از کلینیکهای دانشکده دندانپزشکی نمایش داده شده‌اند. براساس این داده‌ها کلینیکهایی که بیشترین و کمترین مقدار L_{Aeq} (dB) را در هر شیفت کاری داشته‌اند، در جدول ۳ درج شده است.

جدول ۲ : تراز صوتی معادل (L_{Aeq}) و L_{Afmax} ثبت شده در مجاورت واحد مرکزی (unit) مستقر در هر کلینیک

کلینیک	شیفت صبح		شیفت ظهر		کلینیک ویژه	
	L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{Aeq}	L_{AFmax}	L_{Aeq}	L_{AFmax}
ترمیمی	٦٦/٦	٨٦/١	٦٤	٨٧/٦	٦٣/٥	٨٤/١
اندودانتیکس	٦٣/٣	٨٥/١	٦١/٤	٩٠/٦	٧٠/٦	٩٥/٧
پروتز	٦٥/٤	٨٦/٥	٦٥/٧	٩١/٥	--	--
پریودانتیکس	٦٤/٤	٨٧/٩	٦٤/١	٨٥/٤	٦٤/٥	٨٦/٧
جراحی	٦٥/٤	٩٢/٢	٦٢/٣	٩٥/٩	٦٤/١	٩٢/٨
اطفال	٧٣/٢	١٠١/٦	٦٨/١	٨٩/٨	٦٦/٩	٩٠/٧

جدول ۳ : کلینیکهایی که دارای حداقل و حداکثر مقدار (L_{Aeq}) در هرشیفت کاری بوده اند

شیفت کاری	کلینیک	
	بیشترین مقدار L_{Aeq}(dBA)	کمترین مقدار L_{Aeq}(dBA)
۹:۰۰-۱۱:۳۰	اطفال ۷۳/۲	اندودانتیکس ۶۳/۳
۱۳:۰۰-۱۵:۳۰	اطفال ۶۸/۱	اندودانتیکس ۶۱/۴
۱۶:۰۰-۱۹:۳۰	اندودانتیکس ۷۰/۶	ترمیمی ۶۳/۵

براساس اطلاعات حاصل از دستگاه مدیاتور تراز صوتی معادل (L_{Aeq}) در فضای هر کلینیک و در فاصله زمانی ۸:۳۰ تا ۱۵:۳۰ براساس شیفت کاری پرسنل شاغل در کلینیکها محاسبه و نتایج آن در جدول ٤ ثبت شده است.

[1] Sound quality conditioning Amplifier
[2] DAT- Recorder

Archive of SID
www.SID.ir

جدول ٤ : تراز صوتی معادل(L_{Aeq}) اندازه گیری شده در فضای کلینیکها در محدوده زمانی ۸:۳۰ تا ۱۵:۳۰

نام بخش	ترمیمی	اندودانتیکس	پروتز	پریودانتیکس	جراحی	اطفال	ارتدانتیکس
LAeq (dBA)	۶۲	۶۳/۸	۶۵/۵	۶۳/۶	۶۱/۱	۶۹/۹	۶۴/۳

سطح نویز دریافتی دندانپزشکان در شیفتهای کاری مختلف و در کلینیکهای مورد مطالعه در نمودار ۱ نمایش داده شده است. توسط دستگاه دزیمتر نویز پارامتر L_{Aeq} در فواصل زمانی یک دقیقه‌ای محاسبه می‌شود که براساس داده‌های حاصل و با استفاده از رابطه (۱) تراز صوتی معادل (L_{Aeq}) برای کل مدت کار دندانپزشک بدست می‌آید:

(۱)

$$L_{Aeq,T} = 10Log\frac{1}{T}[10^{L_{Aeq1}/10} + ... + 10^{L_{Aeqi}/10} + ... + 10^{L_{AeqN}/10}]$$

در این رابطه L_{Aeqi} مقدار تراز صوتی اندازه‌گیری شده در دقیقه i ام برحسب دسی‌بل ، T کل مدت اندازه‌گیری برحسب دقیقه و $N = \frac{T_{(min)}}{1_{(min)}}$ تعداد نمونه‌ها می‌باشد.

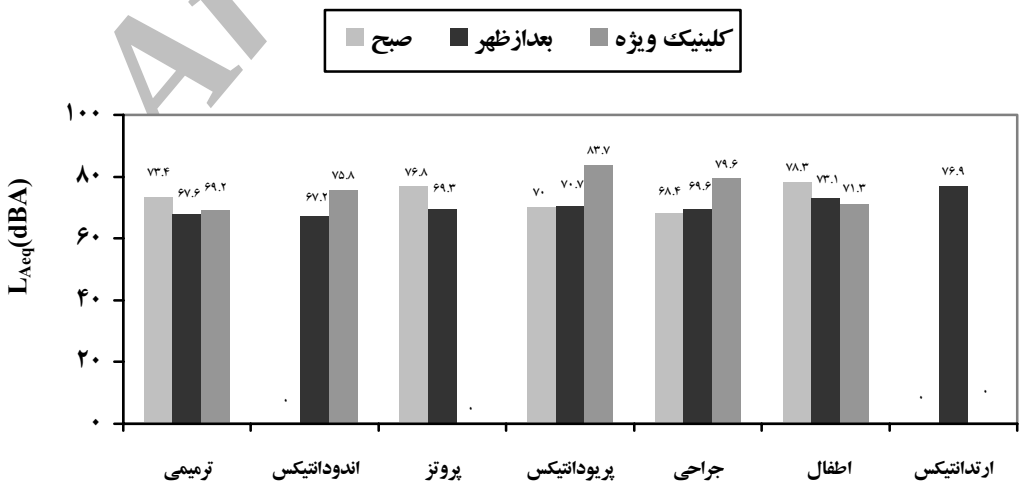
برای تعیین تعداد اصوات ضربه‌ای از رابطه (۲) استفاده و حداقل اختلاف L_{AImax} و L_{AFmax} ، ۳ دسی‌بل در نظر گرفته شده است (نمودار ۲).

$$\text{If} \quad L_{AImax} - L_{AFmax} > 3dB \Longrightarrow \text{an Impulse Occurs} \qquad (۲)$$

در این رابطه L_{AImax} و L_{AFmax} ماکزیمم تراز صوتی در هر دقیقه هستند بطوری که ثابت زمانی پاسخ سیستم هنگام اندازه‌گیری L_{AFmax} برابر ۱۲۵ میلی‌ثانیه و برای L_{AImax}، ۳۵ میلی‌ثانیه می‌باشد.

تحلیل فرکانسی

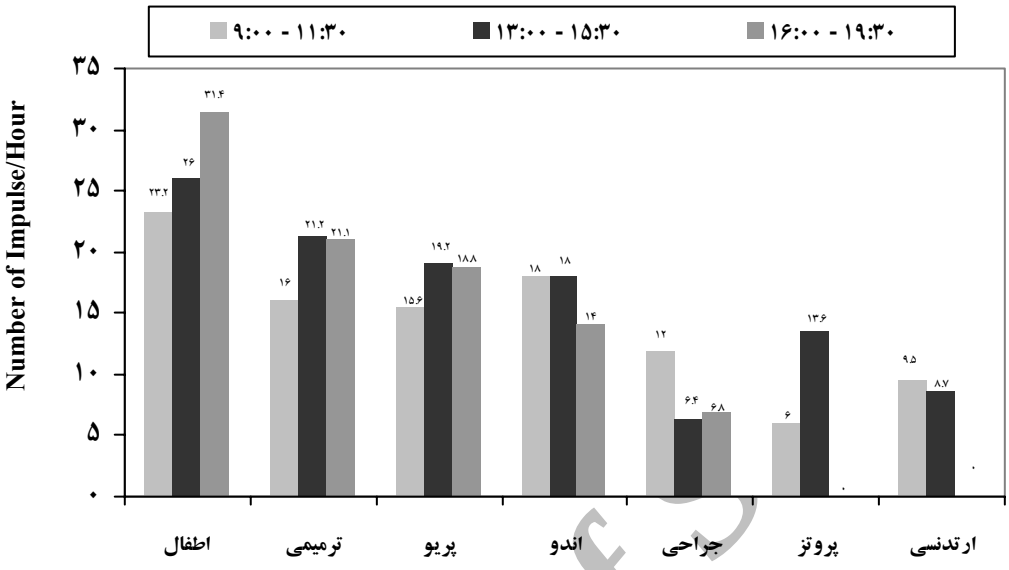
طیف فرکانسی اصوات موجود در کلینیک‌های دانشکده دندانپزشکی در باندهای ۱/۳ اکتاو از فرکانس مرکزی ۲۰ تا ۱۲۵۰۰ هرتز با استفاده از اطلاعات حاصل از دستگاه Investigator توسط نرم‌افزار Evaluator محاسبه شدند.



نمودار ۱ : تراز صوتی معادل (L_{Aeq}) دریافتی دندانپزشکان در حین کار در کلینیکها

Archive of SID

www.SID.ir

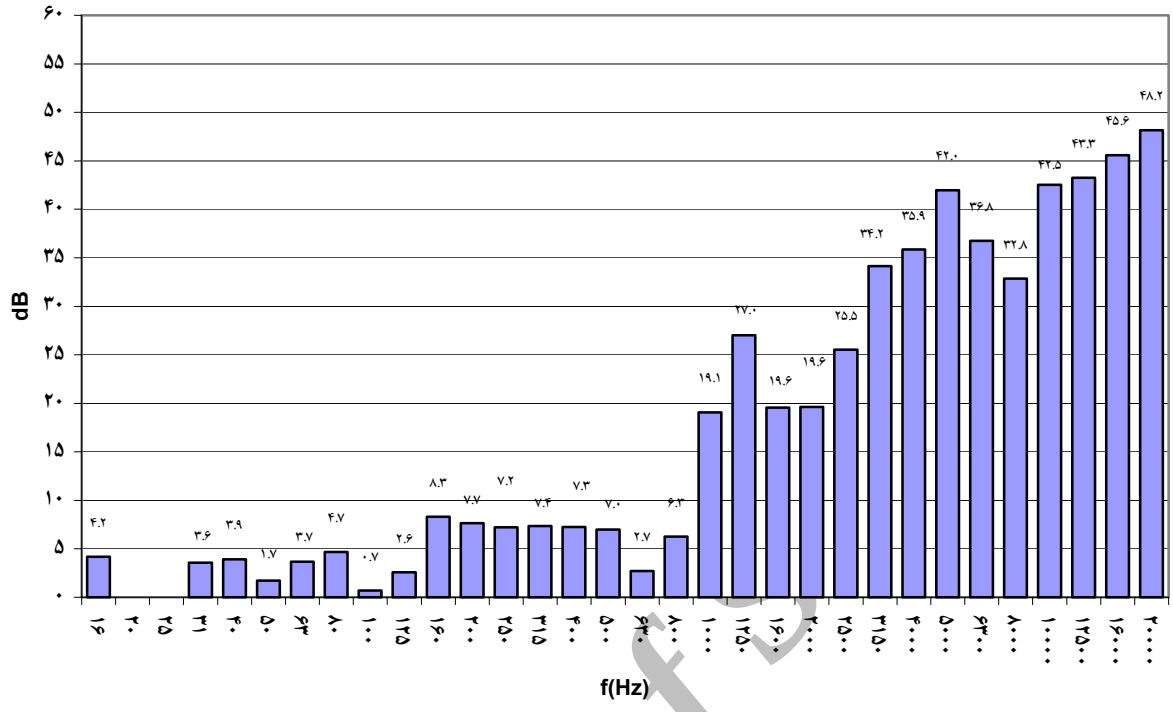


نمودار ۲ : تعداد اصوات ضربه‌ای در یک ساعت در هر یک از کلینیکها

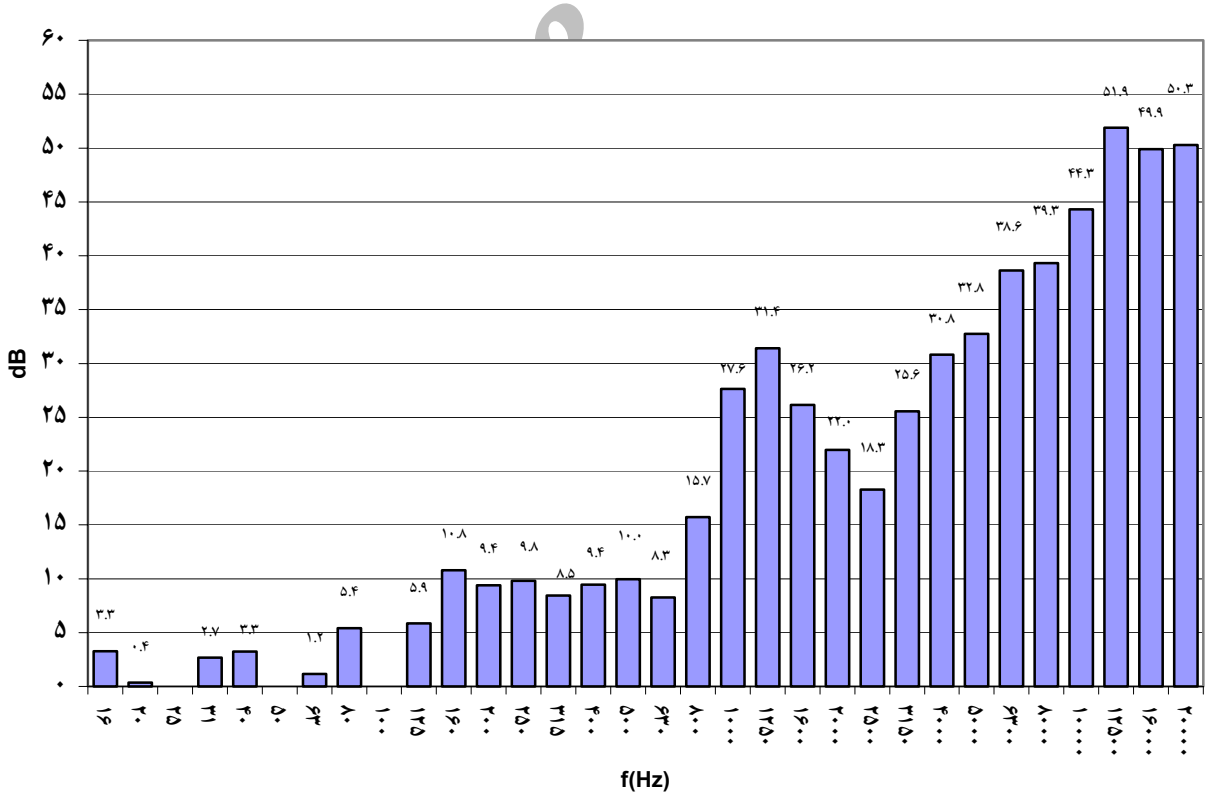
در همه کلینیکها بیشینه تراز صوتی معادل در باند فرکانسی ۶۳۰ هرتز ثبت شده است و در باندهای فرکانسی بالاتر سطح L_{Aeq} به تدریج کاهش می‌یابد. در کلینیکهای جراحی، اطفال و پروتز این کاهش یکنواخت است در حالی که در کلینیکهای ترمیمی، پریودانتیکس و اندودانتیکس چنین نیست و در باندهای فرکانسی بالاتر از ۱۲۵۰ هرتز برخی از باندها دارای ماکزیمم نسبی می‌باشند. (باندهای فرکانسی ۳۱۵۰، ۴۰۰۰ و ۱۰۰۰۰ هرتز در کلینیک ترمیمی، ۶۳۰۰ و ۱۰۰۰۰ هرتز در کلینیک اندودانتیکس و ۵۰۰۰، ۶۳۰۰ و ۱۲۵۰۰ هرتز در کلینیک پریودانتیکس دارای ماکزیمم نسبی می باشند.) علت این اختلاف را می‌باید در نوع تجهیزات به کار رفته در این کلینیکها جستجو کرد. در کلینیکهای ترمیمی، اندودانتیکس و پریودانتیکس از انواع توربینهای هوا و جرمگیرها بطور وسیعی استفاده می‌شود و این تجهیزات دارای مؤلفه‌های فرکانسی قوی در باندهای فرکانسی بالا می‌باشند[۱۱ و ۱۲]. برای بررسی بیشتر این موضوع اصوات حاصل از این تجهیزات با استفاده از سیستم پالس تا باند فرکانسی ۲۰ کیلوهرتز تحلیل فرکانسی شدند، (در نمودارهای ۳-الف و ۳-ب طیف فرکانسی دو نمونه از این وسایل آورده شده است.) و مشاهده می‌شود که این سیستمها از باند فرکانسی ۱ کیلوهرتز به بالا، دارای سطوح نویز بالایی می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir



نمودار ۳-الف: تحلیل فرکانسی اصوات یک نوع توربین موجود در کلینیک ترمیمی بصورت باندهای ۱/۳ اکتاو از باند فرکانسی ۱۶ تا ۲۰۰۰۰ هرتز



نمودار ۳- ب : تحلیل فرکانسی اصوات یک نوع جرمگیر ۲۵ کیلوهرتز موجود در کلینیک پریودانتیکس به صورت باندهای ۱/۳ اکتاو از باند فرکانسی ۱۶ تا ۲۰۰۰۰ هرتز

www.SID.ir

بحث:

با توجه به استانداردهای موجود در مورد حدود مجاز تماس افراد شاغل با نویز، مواجهه با سطوح نویز کمتر از ۸۰ دسی‌بل مخاطره آمیز نمی‌باشد. سطح نویز دریافتی دندانپزشکان (نمودار ۱) و افراد شاغل (جدول ۴) در کلینیکهای دانشکده دندانپزشکی مشهد در تمامی شیفتهای کاری کمتر از ۸۰ دسی‌بل بوده و لذا براساس استانداردهای موجود مخاطره آمیز نیست.

در بین کلینیکهای مختلف در نوبتهای صبح و بعدازظهر کلینیک اطفال دارای بیشترین سطح نویز می‌باشد. سن پائین بیماران مراجعه کننده و تعداد زیاد یونیتهای فعال در مساحت نسبتاً کوچکی (در مقایسه با کلینیکهای دیگر) باعث افزایش سطح نویز این کلینیک شده است. یکی دیگر از دلایل این امر روشن بودن سیستم تهویه هوا برای مدت زمان قابل توجهی در این کلینیک می‌باشد. سطح نویز این کلینیک در زمان روشن بودن سیستم تهویه و زمان خاموش بودن آن در شیفتهای صبح و بعدازظهر در جدول ۵ مقایسه شده‌اند.

جدول ۵ : تراز صوتی معادل (L_{Aeq}) کلینیک اطفال هنگام روشن و خاموش بودن تهویه در شیفتهای صبح و بعداز ظهر

شیفت کاری	LAeq(dBA)	
	سیستم تهویه فعال	سیستم تهویه غیرفعال
۹:۰۰–۱۱:۳۰	۷۳	۷۰/۵
۱۳:۰۰–۱۵:۳۰	۶۶/۱	۶۲/۷

ارائه خدمات کلینیک ویژه اطفال در مکان وسیعتری (کلینیک شماره ٤) نسبت به شیفتهای صبح و بعدازظهر انجام می‌شود، با وجود اینکه تعداد مراجعه کنندگان در شیفت کلینیک ویژه بیشتر از شیفتهای صبح و بعدازظهر می‌باشد ولی سطح نویز دریافتی دندانپزشک در این شیفت (نمودار ۱) کاهش یافته است که این خود اهمیت مساحت کم و همچنین روشن بودن سیستم تهویه را در افزایش سطح نویز دریافتی نشان می‌دهد.

تعداد ایمپالس‌های رخ داده در کلینیک اطفال بیش از دیگر کلینیکهاست و بنظر می‌رسد یکی از دلایل آن سروصدای کودکان در حین درمان می‌باشد. بالا بودن نسبی تعداد ایمپالسها در کلینیکهای ترمیمی، پریودانتیکس و اندودانتیکس نیز می‌تواند ناشی از نوع تجهیزات و روشن و خاموش شدن پیاپی آنها باشد.

تحلیل فرکانسی اصوات حاصل از تجهیزات به کار رفته در کلینیکهای ترمیمی، پریودانتیکس و اندودانتیکس حاکی از حضور مؤلفه‌های قوی فرکانس بالا در این اصوات می‌باشد و با توجه به افزایش تدریجی سطح نویز با افزایش فرکانس مرکزی باند (نمودارهای ۳- الف و ۳- ب) می‌توان حضور فرکانسهای مافوق صوت را محتمل دانست.

در تحقیقاتی مشابه با تحلیل فرکانسی اصوات حاصل از توربینهای هوا و میکروموتورها از فرکانس ۸۰۰۰۰-۲۰ هرتز حضور فرکانسهای ما فوق صوت در اصوات حاصل تأیید شده است. در این بررسی‌ها نشان داده شده است که این تجهیزات دارای ماکزیمم تراز صوتی در باند فرکانسی ٤٠ کیلو هرتز می‌باشند[۱۱ و ۱۲].

تشکر و سپاسگزاری

نویسندگان از جناب آقای دکتر حسینی رئیس محترم دانشکده دندانپزشکی مشهد، جناب آقای دکتر گوهریان معاون محترم آموزشی، جناب آقای دکتر حسین پور جاجرم قائم مقام محترم معاون آموزشی این دانشکده، سرکار خانم مهندس مهین شکوهی کارشناس الکترونیک، جناب آقای ساسان اسمعیلی دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی، سرکار خانم نازیلا زرقی و کلیه کارکنان و اعضاء هیأت علمی دانشکده دندانپزشکی بدلیل همکاری مؤثر در انجام این پژوهش تشکر و قدردانی می‌نمایند.

Archive of SID
www.SID.ir

منابع :

۱. عباسپور، م. مهندسی محیط زیست. جلد اول، تهران: مرکز انتشارات علمی دانشگاه آزاد اسلامی، ۱۳۷۱، ص ۶۷۵-۶۶۶.

۲. مرتضوی، ب. مبانی مهندسی محیط زیست. جلد اول، تهران: شرکت ملی صنایع پتروشیمی، ۱۳۸۰، ص ۶۸۰-۶۹.

3. Smith A. A review of the non audiotory effects of noise on health. Work & Stress J. 1991: 5(1): 49-62.

۴. تمجیدی عبدالمجید، اساتید راهنما: محمدحسین بحرینی طوسی، مهدی پورصادق. اندازه‌گیری آلودگی‌های صوتی در محیطهای صنعتی مشهد و بررسی ارتباط آن با میزان شنوایی. مقطع کارشناسی ارشد، پایان نامه شماره آ-۳۳، دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد، ۱۳۷۳.

۵. بحرینی طوسی، محمدحسین و همکاران. بررسی اثرات سروصدای محیط کار بر روی شنوایی و برخی دیگر از جنبه‌های زندگی در گروهی از کارگران مراکز صنعتی مشهد. مجله دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی مشهد. ۱۳۷۶(۵۸و۵۷)؛ ۳۲-۲۷.

6. Zenz C, Dickerson B, Edward P. Occupational Medicine. 3rd ed. London: Mosby; 1994. P. 258.

7. Lehto Tu, Laurikainen ET, Aitasalo KJ, Pietila TJ, Helenius HY, Johansson R. Hearing of dentists in the long rum: a 15 year follow up study. Community Dent Oral Epidemiol 1989; 17: 207-211.

8. Setcos JC, Mahyuddin A. Noise level encountered in dental clinical and laboratory practice. Int J Prosthodont 1998; 11: 50-157.

۹. صالحی، اسرافیل. کنترل صدا در صنعت. زیر نظر علی خوانین. تهران: کمال دانش، ۱۳۷۹، ص ۶۳-۱۷.

10. ISO (1999) Acoustics assessment of occupational noise exposure for hearing conservation purposes. International Standardisation Organisation , 1975.

11. Barek S, Adam O, Motseh JF. Large band spectral analysis and harmful risks of dental turbines. Clin Oral Intvest 1999; 3: 49-57.

12. Sorainen E, Rytkonen E. Noise level and ultrasound spectra during burring. Clin Oral Invest. 2002; 6: 133-36.

Archive of SID

www.SID.ir