

## اندازه گیری و تحلیل فرکانسی نویز ناشی از اسباب بازیهای متداول پرصدا

*Noise measurement and frequency analysis of commercially available noisy toys*احمد گشانی<sup>۱</sup>، مهین صدایی<sup>۲</sup>، پروین نصیری<sup>۲</sup>، شهره جلالی<sup>۲</sup>*Ahmad Geshani<sup>1</sup>, Mahin Sedaie<sup>2</sup>, Parvin Nasirie<sup>2</sup>, Shohreh Jalaie<sup>2</sup>*

## چکیده

هدف: مطالعه و بررسی شدت و محتوای طیفی گروهی از اسباب بازیها به عنوان منبع آلودگی صوتی مواد و روش ها: پژوهش مقطعی حاضر روی ۱۸۴ اسباب بازی انجام گردیده است. این اسباب بازیها به طور تصادفی از فروشگاههای اسباب بازی در مناطق مختلف شهر انتخاب شده و در ۱۰ گروه دسته بندی گردید. اندازه گیری نویز آنها در فاصله ۲، ۲۵ و ۵۰ سانتی متری از سر با استفاده از dBA صورت گرفت. پرصدا ترین اسباب بازی هر گروه جهت آنالیز فرکانسی بصورت اکتا بانندی انتخاب گردید.

یافته ها: بیشترین شدت نویز در فاصله ۲ سانتی متری مربوط به تنگه های اسباب بازی با میانگین ۱۱۲ dBA و محدوده ۱۰۰-۱۲۷ dBA بوده و کمترین شدت مربوط به جغجغه ها با میانگین ۸۴ dBA و محدوده ۷۴-۹۵ dBA بوده است. سطح نویز هنگام افزایش فاصله از ۲ به ۲۵ سانتی متری نسبت به ۲۵ به ۵۰ سانتی متر، غیر از ۲ مورد به طور معنی داری کاهش می یافت. آنالیز فرکانسی نویزها حاکی از وجود انرژی در محدوده مؤثر شنوایی بود. در بسیاری از اسباب بازی ها انرژی در محدوده فرکانس های میانی و زیر تمرکز داشت.

نتیجه گیری: سطح نویز ناشی از اسباب بازیها قابل توجه بوده و در بسیاری از موارد فراتر از ۹۰ dBA بوده است. محتوای طیفی اسباب بازیها حاکی از تمرکز در فرکانسهای میانی و بالا در بسیاری از موارد بود. بنابراین اسباب بازیها به عنوان یک منبع آسیب شنوایی مطرح هستند و لازم است مورد توجه قرار گیرند.

واژگان کلیدی: اسباب بازیهای پرصدا، افت شنوایی ناشی از نویز، آلودگی صوتی

## Abstract

**Objective:** Noise measurement and frequency analysis of commercially available noisy toys were the main purposes of the study.

**Materials and Methods:** 181 noisy toys commonly found in toy stores in different zones of Tehran were selected and categorized into 10 groups. Noise measurement were done at 2, 25, and 50 cm from toys in dBA. The noisiest toy of each group was frequency analyzed in octave bands.

**Results:** The highest and the lowest intensity levels belonged to the gun (mean=112 dBA and range of 100-127 dBA) and to the rattle-box (mean=84 dBA and range of 74-95 dBA), respectively. Noise intensity levels significantly decreased with increasing distance except for two toys. Noise frequency analysis indicated energy in effective hearing frequencies. Most of the toys energies were in the middle and high frequency region.

**Conclusion:** As intensity level of the toys is considerable, mostly more than 90 dBA, and also their energy exist in the middle and high frequency region, toys should be considered as a cause of the hearing impairment.

**Key words:** noisy toys, noise-induced hearing loss, noise pollution.

1- M.Sc. in Audiology

2- TUMS Scientific Board Member

۱- کارشناس ارشد شنوایی شناسی

۲- عضو هیأت علمی دانشگاه علوم پزشکی تهران

نشانی مکاتبه: تهران- خیابان انقلاب- پینج شمیران- دانشکده توانبخشی- گروه شنوایی شناسی

Email: AMDKE2000@yahoo.com

## مقدمه

صنعتی شدن جوامع امروزی اگر چه زندگی را بسیار راحت تر از گذشته نموده است اما آلودگیهای زیست محیطی فراوان نیز به همراه داشته است. آلودگی صوتی اگر چه بسیار فراگیر است ولی به رغم نام آشنای آن کمتر مورد توجه قرار می گیرد. منابع آلودگی صوتی امروزه بسیار متعدد هستند. بر اساس آمار منتشره در ایالات محدوده بالغ بر ۲۰ میلیون نفر در معرض نویزی با شدت زیاد و در حد آسیب رساندن هستند (۱).

از دیر باز تأثیر صدای بلند بر دستگاههای مختلف بدن بویژه گوش داخلی، اعصاب شنوایی و حتی گوش میانی شناسایی شده است (۲). تأثیرات نویز بر سیستم شنوایی در قالب تغییر موقت آستانه شنوایی (TTS) تغییر دائمی آستانه شنوایی (PTS) (۳)، تخریب سریع و آنی حلزون و اندامهای داخل آن و ایجاد صدای وزوز می باشد (۱).

اسباب بازیهای امروزی نیز در بسیاری از انواع آن، صداهایی با شدت بالا تولید می نماید. بر اساس یک پژوهش (۳) شدت نویز برخی از اسباب بازیها که در فواصل مختلف مورد ارزیابی قرار گرفته اند بالغ بر  $122 \text{ dBA}$  بوده است. در مطالعه دیگری یکسری تفنگ اسباب بازی مورد بررسی قرار گرفتند در برخی از این تفنگها قله سطح فشار صوتی (peak SPL) به میزان  $143-153 \text{ dB}$  بوده است (۴). مواجهه با نویز ناشی از اسباب بازیها در کودکان ویژگیهای منحصر به فردی دارد. وقتی اسباب بازی در دست کودک قرار می گیرد بدلیل کوچک بوده طول دست، فاصله منبع نویز از گوش کم بوده و باعث افزایش SPL در سطح پرده گوش می شود. از طرفی از کودکان نمی توان انتظار داشت بصورت منطقی و تحت مقررات خاص از اسباب بازی استفاده نمایند. ضمن اینکه کودکان قادر به بازگو کردن علائم اولیه مانند تغییر موقت آستانه شنوایی و وزوز نیستند.

یک نکته بسیار مهم در کودکان تأثیر شدید آسیب شنوایی حتی به میزان اندک، بر رشد گفتار و زبان در کودکان است (۵). مطالب فوق حاکی از پرمخاطره بودن نویز ناشی از

اسباب بازیها برای کودکان است و ارزیابی نویز اسباب بازیها را مورد تأکید قرار می دهد. از این رو این مطالعه به منظور بررسی سطح شدت و آنالیز فرکانسی نویز ناشی از اسباب بازیها طراحی شده است.

## مواد و روش ها

در این پژوهش که از نوع مقطعی بود چند فروشگاه مختلف اسباب بازی در شرق، غرب، شمال، جنوب و مرکز شهر تهران مورد بازبینی قرار گرفتند و مجموعاً ۱۸۴ اسباب بازی که در ارزیابی اولیه بصورت سابلکتیو نویز زیادی تولید می کردند انتخاب شدند. اسباب بازیها بر اساس تقسیم بندی عرفی موجود در ده گروه ماشین، فلوت، تلفن، موتور، جفجغه، روبات، عروسک آوازه خوان، اسباب بازی های فشاری، تفنگ و سوت طبقه بندی شدند.

اندازه گیری در سه فاصله ۲، ۲۵ و ۵۰ سانتی متری انجام شد که به ترتیب شبیه ساز موارد ذیل می باشد: ۱- حالتی که اسباب بازی نزدیک گوش کودک است، ۲- اسباب بازی در دست کودک است و ۳- اسباب بازی در پیرامون کودک است.

اندازه گیری به کمک  $\text{dBA}$  در حالت ثابت زمانی سریع صورت گرفت. در مورد تفنگهای اسباب بازی چون نوع نویز تکانه ای است از مقدار قله  $\text{dBA}$  استفاده گردید.

در مورد اسباب بازیهای مختلف که شدت نویز تابع عواملی چون فشار، حرکت دادن و ... بود چند اندازه گیری بعمل آمد و میانگین شدت نویز هر اسباب بازی تعیین شد. در برخی از اسباب بازیها نوسان شدت نویز قابل توجه. این اسباب بازیها با عنوان "دارای نویز موج" و اسباب بازی هایی که در طول زمان شدت نویز نوسان محدودی داشت تحت عنوان "دارای نویز مداوم" طبقه بندی شدند. در ادامه میانگین شدت هر گروه از اسباب بازیها محاسبه گردید. تمام این مراحل در سه فاصله ذکر شده بطور کامل اجرا گردید.

## یافته ها

فراوانی اسباب بازی های مورد استفاده در جدول ۱ آورده شده است.

جهت توصیف نتایج از شاخص میانگین و جهت تحلیل و مقایسه نتایج از فرمول های **Friedman Test** و **Wilcoxon Signed Rank Test** استفاده شد.

جدول ۱- فراوانی اسباب بازی های مورد استفاده

درصد	فراوانی	نوع اسباب بازی
۵/۴	۱۰	ماشین
۱۱/۴	۲۱	فلوت
۶/۵	۱۲	تلفن
۴/۹	۹	موتور
۱۲	۲۲	جفجغه
۳/۸	۷	روبوت
۱۶/۳	۳۰	عروسک آواز خوان
۱۶/۳	۳۰	اسباب بازیهای فشاری
۷/۱	۱۳	تفنگ
۱۶/۳	۳۰	سوت
۱۰۰	۱۸۴	مجموع

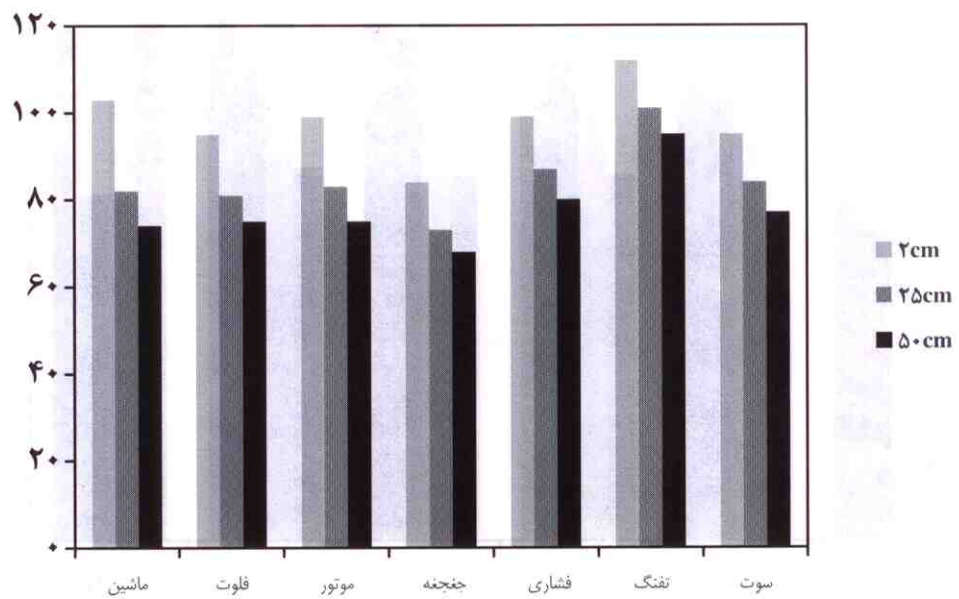
۸۴dBA و محدوده نویز ۷۴-۹۵ dBA بوده است (نمودار ۲).

تفاوت کاهش سطح نویز بدنبال افزایش فاصله از ۲ به ۲۵ سانتی متر نسبت به ۲۵ به ۵۰ سانتی متر غیر از دو مورد معنادار بود ( $p < ۰/۰۵$ ).

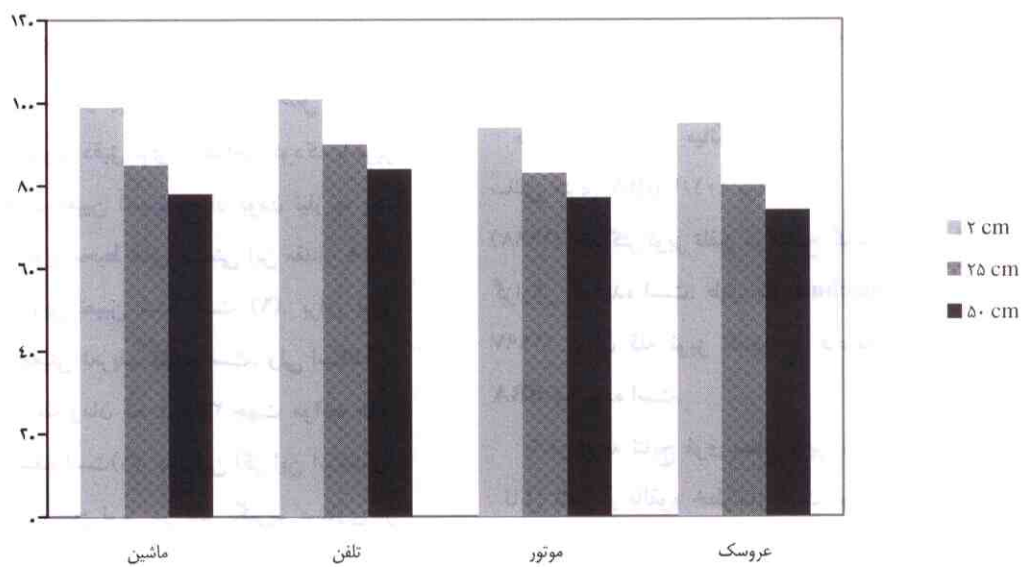
در آنالیز فرکانسی اسباب بازی ها در محدوده فرکانسی ۸۰۰۰-۲۵۰ Hz توزیع انرژی دیده شد. در بسیاری از اسباب بازی ها در اکتاو باندهای میانی و بالا افزایش انرژی قابل توجه بود. در مورد بسیاری از اسباب بازی های فشاری این مسئله بسیار چشمگیر بود (نمودار ۳).

در مورد تمام گروهها بیشترین شدت نویز در فاصله ۲ سانتی متری بود (نمودار ۲) با افزایش فاصله به ۲۵ و ۵۰ سانتی متری سطح نویز کاهش می یافت. کاهش شدت نویز بدنبال افزایش فاصله از ۲ سانتی متر به ۲۵ سانتی متر بطور قابل توجهی بیشتر از زمانی بود که فاصله از ۲۵ سانتی متر به ۵۰ سانتی متر افزایش یافت. یک نکته قابل توجه این است که متوسط کاهش نویز بدنبال افزایش فاصله از ۲۵ به ۵۰ سانتی متر حدود ۶dB بوده است.

بیشترین شدت نویز مربوط به تفنگهای اسباب بازی بود با میانگین ۱۱۲ dBA و محدوده ۱۰۰-۱۲۷dBA و کمترین شدت نویز مربوط به جفجغهها بود که در آنها میانگین

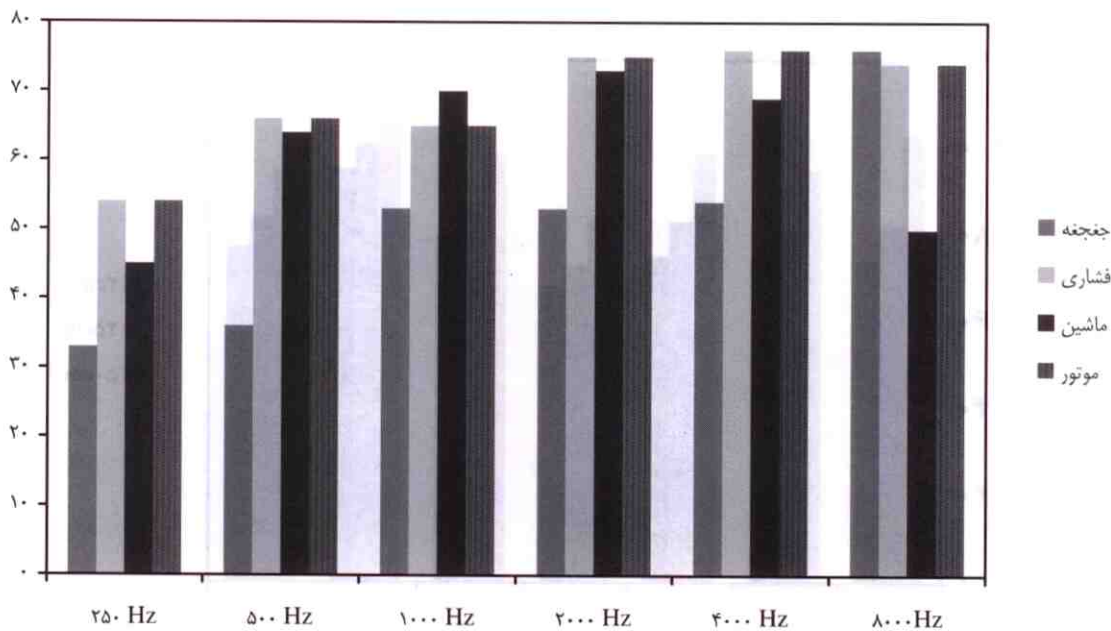


نمودار ۱- شدت نویز در اسباب بازی های دارای نویز مداوم



نمودار ۲- شدت نویز در اسباب بازی های دارای نویز موج





نمودار ۳- تحلیل فرکانسی در برخی از اسباب بازی ها

### بحث و نتیجه گیری

نویز اندازه گیری شده در این پژوهش در فواصل مختلفی بوده است بنابراین تصویر دقیق تری از مواجه کودک با نویز فراهم می آورد. جهت تعیین آسیب رسان بودن نیاز به یک معیار است. در مورد نویز محیط های صنعتی این مقدار  $dB A$  ۹۰ در ۸ ساعت کاری تعیین شده است (۶). برای نویز اسباب بازیها سطح معینی تعریف نشده است. ولی استاندارد ISO بدلیل وجود رابطه زمان شدت  $3dB$  جهت مواجهه های کوتاه مدت توصیه شده است (۶). بنابراین اگر این استاندارد را جهت مضر بودن سطح نویز در نظر بگیریم بسیاری از اسباب بازیهای که در این پژوهش بررسی شدند بالقوه آسیب رسان خواهند بود. توجه به شرایط ویژه کودکان که بیشتر به آن اشاره شد اهمیت این امر را بیشتر می نماید.

در گروه فلوت ها شدت نویز در فاصله ۲ سانتی متری  $95/3 dB A$  و محدوده آن  $82-102/6 dB A$  بوده است. بر اساس کار Yarmechuk و همکاران (۱۹۹۷) میزان قله

شدت فلوت در فاصله ۲/۵ سانتی متری  $126 dB A$  بوده است.

در پژوهش فعلی میانگین شدت نویز تلفنها در فاصله ۲ سانتی متری  $101/1 dB A$  بوده است. بر اساس کار Luxon (۱۹۹۸) حداکثر نویز تلفن در سطح گوش اطفال  $122 dB A$  گزارش گردیده است. طبق کار Yarmechuk و همکاران (۱۹۹۷) میزان قله نویز تلفنها در فاصله ۲/۵ سانتی متری  $95 dB A$  بوده است.

با توجه به نتایج فوق سطح نویز اسباب بازیها موضوعی قابل تأمل و بالقوه خطرناک است بویژه زمانی که اسباب بازی در دست کودک قرار می گیرد. در این فاصله شدت نویز بطور قابل توجهی بیشتر بوده است.

از طرفی آنالیز فرکانسی نویز اسباب بازیها حاکی از آن است که در بسیاری از آنها تمرکز انرژی آکوستیکی در فرکانسهای میانه و زیر است. خود این امر تأثیر سوء نویز بر شنوایی را تشدید می نماید.

به نظر می رسد خود این موضوع می تواند یک عنوان برای پژوهشی دیگر باشد.

پی نویس:

- 1-temporary threshold shift
- 2- permanent threshold shift
- 3- Peak Sound Pressure Level

بر اساس یافته های فوق فرزندان ما ناخواسته در معرض آلودگی صوتی هستند. آلودگی که کمتر مورد توجه است. لازم است ضمن نظارت دقیق تر بر تولید و توزیع اسباب بازیها بر نحوه استفاده از آنها نیز توجه نمود. از طرفی چون استاندارد قطعی و روشنی در این زمینه معرفی نشده است

منابع :

- 1- Feuerstein , Jf . Occupational Hearing Conservation. In Katz J. (ed). Hand book of clinical Audiology. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: William and Wilkins.2002.
- 2- Pourbakht, A. Yamasoba, T. Cochlear damage Caused by Continious and Intermittent Noise Exposure. Hearing Research. 2003. 178 : 70- 78.
- 3- Yaremchuk K. Noise Level analysis of Commercially available Toys. International Journal of Pediatric otorhinolaryngology. 1997. 4 1: 87-197.
- 4- Mc lower, BW. Lawton, M. Davis, RA. Report on Noise from Toys and its effect on Hearing. ISVR Consultancy Sercices, UK. 1997.
- 5- Northen, JL. Downs, MP. Hearing In Children. 5<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Williams & Wilkins. 2002.
- 6- Plontke, SKR. Dietz K. Pfeffer Zenner HP. The Incidence of acoustic Trauma due To new year's fire- crackers. oto- Rhino- Laryngology. 2002. 259 : 247- 252.
- 7- Luxon, LM. Toys and Games: Poorly Recognized Hearing Hazard. British Medical Journal. 1998. 3: 16.