

ارزیابی تغییرات هیستوپاتولوژی کبد و کلیه رت نر نژاد ویستار تحت مواجهه آلودگی صوتی منطقه بازار بزرگ تهران و اطراف ایستگاه مترو صادقیه

طلیعه اسماعیلی^۱، رمضان خان بابایی^۱ و آزاده حکمت^۲*

۱- مرکز درمان ناباروری (IVF) بیمارستان خاتم الانبیا، تهران، ایران
 ۲- گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم پایه، واحد علوم و تحقیقات تهران، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

*نویسنده مسئول: آزاده حکمت، دکتری تخصصی، hekmat@ut.ac.ir

تاریخ دریافت مقاله: ۱۴۰۰/۸/۱۶ تاریخ بازنگری: ۱۴۰۰/۱۰/۱۸ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۴۰۰/۱۲/۱۲

چکیده

پیشینه و هدف: آلودگی صوتی از جمله عوامل خطرزا در محیط زیست است. یکی از منابع مهم این آلودگی، صدای ناشی از حمل و نقل شهری به ویژه سیستم راه آهن شهری (مترو) و مراکز تجاری است. در این مطالعه تأثیر آلودگی صوتی بر تغییرات هیستوپاتولوژی کبد و کلیه رت‌های نر نژاد ویستار بررسی شد. **روش و بررسی:** رت‌های نر به طور تصادفی به سه گروه تقسیم‌بندی شدند. رت‌های شاهد در شرایط استاندارد آزمایشگاه و دو گروه تجربی در محدوده بازار بزرگ تهران و حوالی ایستگاه مترو صادقیه (خیابان رز غربی) نگهداری شدند. پس از اتمام هشت هفته مواجهه، تمامی حیوانات به وسیله جابه‌جایی مهره گردن کشته شدند و اسلایدهای بافت کبد و کلیه هر سه گروه مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. **نتایج:** در نمونه‌های کلیه رت‌های قرار گرفته در حوالی مترو صادقیه تهران و بازار بزرگ تهران اختلاف معنی‌داری در میزان حجم کلیه‌ها در بین گروه‌های کنترل و آزمایش وجود نداشت. اما تغییرات بافتی در کبد رت‌های قرار گرفته در حوالی مترو صادقیه دیده شد. **نتیجه‌گیری:** نتایج این مطالعه نشان داد که آلودگی صوتی در دو منطقه بازار بزرگ تهران و مترو صادقیه موجب تغییر در بافت کبد می‌شود. لذا اقدامات کنترلی و اصلاحی برای کاهش صدا در این مناطق ضروری به نظر می‌رسد.

واژه‌های کلیدی: آلودگی صوتی، بافت کبد، بافت کلیه، دزیمتری

مقدمه

ارتباط میان این امواج و عملکرد سیستم تولید مثلی هستند (Hekmat *et al.*, 2020; Khanbazi *et al.*, 2020). مطالعات انجام شده نشان داده‌اند که امواج فراصوت بر بافت‌های نرم (Ikushima *et al.*, 2019)، پاسخ‌های التهابی (Jiang *et al.*, 2018)، رگ‌زایی (de Lucas *et al.*, 2020)، اعصاب و تومورهای مغزی (Mochizuki and Hattori, 2018) (Mao *et al.*, 2020)، عملکرد لیزوزیم‌ها (Zaleska-Dorobisz *et al.*, 2015)، سیستم اسکلتی و غدد (Ullah *et al.*, 2020)، سیستم کلیوی (Zhao *et al.*, 2019) و سیستم تولیدمثلی و هورمون‌های جنسی (Saygin *et al.*, 2021; Hekmat *et al.*, 2021).

آلودگی صوتی یکی از معضلات جوامع صنعتی است و صداهای مزاحم ناشی از محیط کار، ترافیک شهری و وسایل خانگی اثرات زیانباری بر دستگاه‌های شنوایی، اندوکراین، گردش خون و سیستم عصبی می‌گذارند. اختلالات شنوایی، افزایش فشار خون، افزایش ضربان قلب، اختلالات خواب و بیماری ایسکمیک قلب در افراد در معرض سر و صدای زیاد محیط گزارش شده است (Rabat, 2007; Gilaneh *et al.*, 2021; Hekmat *et al.*, 2021).

از دیگر سو در کلانشهری همچون تهران وجود مراکز تجاری و کارگاه‌های پراکنده در مجاورت مناطق مسکونی، آموزشی و بهداشتی - درمانی می‌تواند بر میزان آلودگی صدا تأثیر گذاشته و میزان آن را افزایش دهد. بررسی وضعیت آلودگی صوتی کارگاه‌ها و مشاغل صداساز مستقر در ناحیه ۳ منطقه ۱۲ شهرداری تهران (بازار بزرگ) با استفاده از GIS توسط حسنی و همکاران نشان داد که گروه‌بندی آلودگی صوتی مشاغل در منطقه ۱۲ از نوع گروه A (تراز شدت صوت ۶۵ دسی‌بل) و B (تراز شدت صوت بین ۶۵ تا ۷۰ دسی‌بل) است. سپس مشاغل و حرفه‌های صداساز تفکیک شدند که تعداد آنها حدود ۱۸۴۵ باب گزارش شد. همچنین گزارش گردید که بیشترین مشاغل صداساز واحدهای تولیدی کفش/قالب‌سازی و نازک‌سازی و کمترین مشاغل صداساز واحدهای مسگری هستند. به بیانی دیگر نتایج مطالعه انجام شده نشان داد که بیشترین آلودگی صوتی در منطقه ۱۲ مربوط به کارگاه‌های حلبی سازی و مسگری و بعد از آن واحدهای تراشکاری است که در آلودگی صوتی منطقه بسیار اثرگذار هستند (Hassani et al., 2017).

تهران کلانشهری با جمعیت بالا است و آلودگی‌های صوتی در آن رو به رشد است. لذا مطالعه تأثیرات آلودگی صوتی بر سلامت ساکنان این کلانشهر لازم به نظر می‌رسد. گزارشات متناقضی درباره تأثیر آلودگی صوتی مناطق پرجمعیت و پرازدحام شهر تهران مانند ایستگاه‌های مترو و مراکز تجاری اعلام شده است. افزون بر تأثیر آلودگی صوتی بر کارگران و کارمندان در ایستگاه‌های مترو و مراکز تجاری، خانه‌های همجوار نیز تحت تأثیر این آلودگی قرار دارند. لذا هدف از این پژوهش بررسی تأثیر آلودگی صوتی بر بافت کبد و کلیه رت‌های قرار گرفته در دو منطقه حوالی ایستگاه مترو صادقیه (ساختمان اداری واقع در خیابان رز غربی) و بازار بزرگ تهران (راسته پارچه فروشان) است. امید است نتایج حاصل از این مطالعه جهت برنامه ریزی‌های موثر در کاهش آلودگی صوتی شهری مفید واقع شود.

دزیمتری محوطه بازار و منطقه صادقیه: با کمک دزیمتر، تراز معادل صوت در ساختمان رز غربی مترو صادقیه و بازار بزرگ مترو صادقیه اندازه‌گیری شد.

حیوانات: موش‌های صحرائی نر نژاد ویستار با وزن ۲۵۰-۲۰۰ گرم از مجتمع رازی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات خریداری شدند و تحت شرایط طبیعی ۱۲ ساعت تاریکی/ ۱۲ ساعت روشنایی و دمای محیط بین ۲۵-۱۸ درجه سانتی‌گراد قرار گرفتند. هر گونه عاملی که موجب استرس حیوان می‌شود، حذف شد. در تمام طول دوره پژوهش آب و غذای کافی در اختیار رت‌ها قرار گرفت. جهت

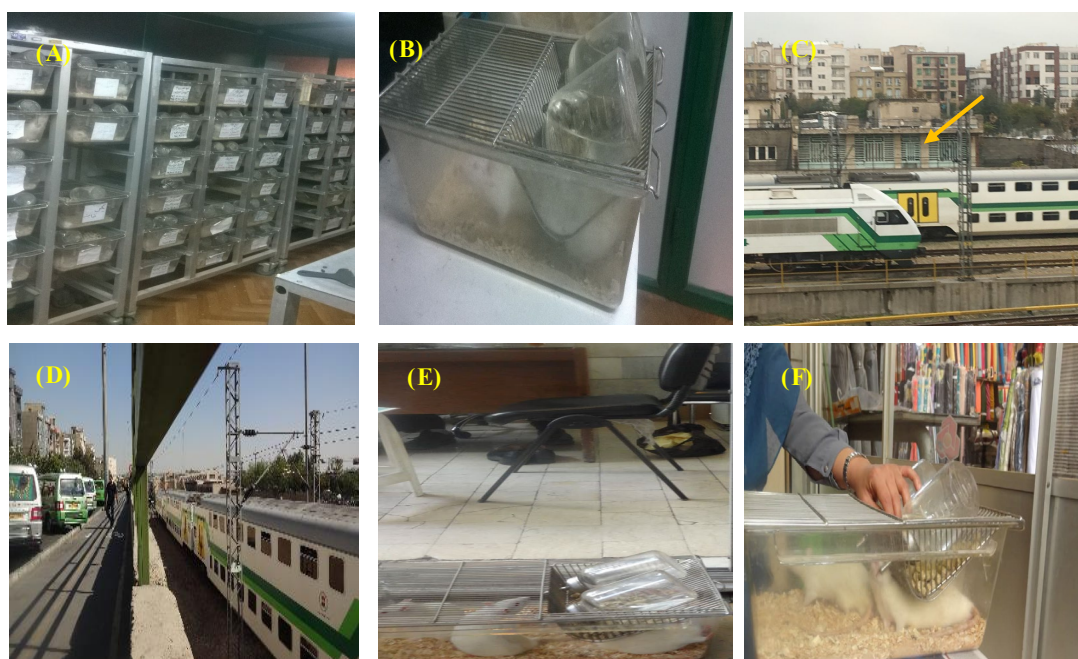
اثر می‌گذارند. در مطالعه انجام شده بر روی موش‌های صحرائی نر با وزن ۱۸۰-۱۴۰ گرم نشان داده شد صدای ترافیک با شدت ۹۰-۸۰ دسی بل در حالت حاد (مدت زمان سی روز) و مزمن (نود روز) اثرات مخربی در تعداد و شکل اسپرم‌ها ایجاد می‌کند و نهایتاً به اختلال در روند اسپرماتوزن منجر می‌شود (Pramanik and Biswas, 2012). در شهرهای بزرگ (کلان شهرها) مهمترین عوامل ایجاد آلودگی صوتی سیستم حمل و نقل شهری است. با توجه به رشد روز افزون جمعیت جهانی و نیاز بشر به حمل و نقل در شهرهای بزرگ، استفاده از تکنولوژی به روز و کم هزینه‌تر در شهرهای بزرگ از اهمیت خاصی برخوردار است، در این میان مترو به عنوان وسیله‌ای جهت انتقال جمعیت کثیری از مردم مورد استقبال فراوانی قرار گرفته است. اما علی‌رغم مزایای این تکنولوژی، حمل و نقل با مترو معایبی نیز برای انسان به همراه داشته است. این وسایل می‌توانند خطراتی از قبیل آلودگی فیزیکی (مانند آلودگی صوتی، پرتوهای الکترومغناطیس و دمای بالا)، خطرات بیولوژیکی (مانند انتقال بیماری‌های واگیردار از طریق انتقال فرد به فرد) و خطرات شیمیایی (مانند مواجهه با مواد سمی یا حساسیت‌زا و انتشار گازها) داشته باشند (Gershon et al., 2005). در بسیاری از سیستم‌های مترو، محیط‌های پر صدا مشاهده می‌شوند، بنابراین کارگران و حتی مسافران در مترو در معرض ریسک مواجهه با صدای بیش از حد مجاز قرار دارند. در مطالعه‌ای که به بررسی اثرات آلودگی صوتی متروهای تهران انجام پذیرفت حدود ۱۶۱ قطار مترو به صورت رندوم انتخاب گردید. نتایج دزیمتری نشان داد میانگین آلودگی صوتی در واگن‌ها ۸۲ دسی بل است و همچنین ۸۰ درصد کارگران از صدای فراوان مترو ناراضی بودند. ۵۳/۹ درصد اعلام کردند صدا بر نحوه عملکرد شغل آنها تأثیر گذاشته است. ۶۳ درصد اعلام کردند قدرت تمرکز آنها کاهش یافته است. ۷۱/۹ درصد کارگران گزارش کردند دچار مشکل در خواب شبانه شده‌اند. ۴۰/۱ درصد اعلام کردند که دچار سنگینی شنوایی شده‌اند و ۸۲/۲ درصد کارگران اعلام کردند که در روز دچار خواب آلودگی می‌شوند (Hamidi et al., 2014). در مطالعه دیگری محققان به بررسی آلودگی صوتی در راه آهن شهری و حومه تهران پرداختند. در این مطالعه مقطعی، تراز صدا و تحلیل فرکانس صدا در قطارهای خطوط یک، دو، چهار و پنج مترو تهران در ۳۵۴ نقطه مورد اندازه‌گیری و ارزیابی قرار گرفت و ۹۶ نقطه در داخل کابین راهبر و ۲۵۸ نقطه در داخل واگن قطارها به مدت یک هفته در طی روز در دو وضعیت حرکت و توقف قطار مورد بررسی قرار گرفت. نتایج بدست آمده از این پژوهش نشان داد که میانگین تراز معادل صوتی در داخل کابین‌ها کمتر از حد مجاز اما در داخل واگن‌ها بیشتر از حد مجاز است (Hamidi et al., 2012).

یکی از شلوغ‌ترین مناطق تجاری در منطقه ۱۲ تهران است. گروه دیگری از رت‌ها جهت مطالعه آثار آلودگی صوتی در یکی از مغازه‌های واقع در بازار پارچه فروشان منطقه ۱۲ شهرداری تهران قرار گرفتند (شکل ۱).

گروه‌های آزمایشی: رت‌های نر بالغ در ۳ گروه ۶تایی به صورت تصادفی تقسیم شدند. گروه کنترل شامل رت‌هایی بودند که به مدت هشت هفته در اتاق حیوانات طبق شرایط یکسان با سایر موش‌ها نگهداری شدند و هیچ‌گونه تیماری روی آنها انجام نگرفت. گروه دوم شامل رت‌های تجربی بودند که در قفس به ساختمان اداری ایستگاه مترو صادقیه در خیابان رز غربی انتقال یافتند و در آنجا به مدت هشت هفته نگهداری شدند. گروه سوم رت‌های تجربی بودند که در قفس به یکی از مغازه‌های واقع در بازار بزرگ تهران (راسته پارچه فروشان) انتقال یافتند و در آنجا به مدت هشت هفته نگهداری شدند. مطالعات در دو ماه مهر و آبان انجام پذیرفت.

نگهداری رت‌ها در شرایط مناسب و استاندارد، از قفس مخصوص نگهداری موش استفاده شد. همچنین غذای مخصوص رت به صورت حبه و تراشه‌های چوب به عنوان کف پوش قفس استفاده شد. در این پژوهش کلیه اصول اخلاقی کار با حیوانات آزمایشگاهی رعایت شده است.

مکان مطالعه: ایستگاه مترو صادقیه تهران دارای دو ورودی شمالی (از سمت بلوار فردوس) و ورودی جنوبی (به سمت خیابان محمدعلی جناح) است. این ایستگاه اولین ایستگاه در خط دو و پنج متروی تهران است و در سال ۱۳۹۱ به عنوان شلوغ‌ترین ایستگاه مترو تهران معرفی شد. ساختمان اداری رز غربی در سمت محوطه غربی ایستگاه مترو صادقیه و روبروی کارگاه مترو غرب قرار دارد. بر طبق گزارشات منتشره شدت تراز معادل صوت در این منطقه ۸۲/۲۶ دسی‌بل است. محل قرارگیری رت‌ها در داخل طبقه دوم ساختمان رز غربی بود (شکل ۱). بازار پارچه فروشان منطقه ۱۲ شهرداری تهران در میان خیابان‌های مولوی در جنوب، مصطفی خمینی در شرق، پانزده خرداد در شمال و خیام در غرب قرار گرفته است. بر طبق گزارشات منتشره شدت تراز معادل صوت در این منطقه ۸۰/۲۶ دسی‌بل است. این بازار

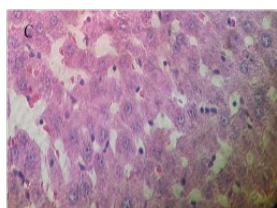
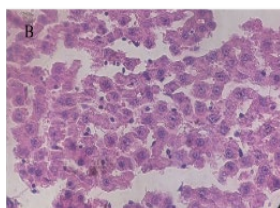
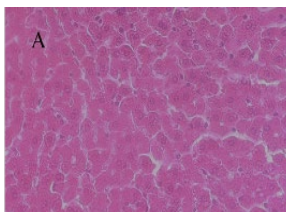


شکل ۱- محل نگهداری گروه کنترل (A و B)، محل ساختمان اداری رز غربی (اطراف ایستگاه مترو صادقیه) (C)، خیابان رز غربی (D)، گروه تجربی در ساختمان اداری رز غربی (E) و گروه تجربی در بازار بزرگ تهران (F).

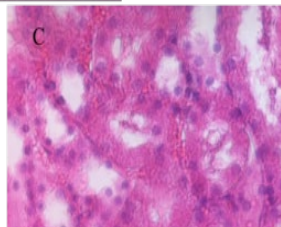
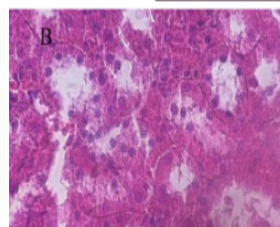
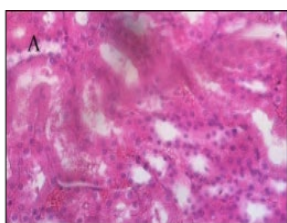
مترو صادقیه و بازار بزرگ تهران گرفته شد. سپس کبد و کلیه آن‌ها از بدن خارج شده و پس از شستشو، از فرمالین ۱۱ درصد به عنوان تثبیت کننده استفاده شد با استفاده از اتانول آبیگری و با استفاده از زایلن شفاف سازی شد. در مرحله بعد نمونه‌ها در داخل پارافین مذاب

تهیه مقاطع بافتی و رنگ‌آمیزی اتوزین-هماتوکسیلین: پس از اتمام هشت هفته، تمامی حیوانات به وسیله جابه‌جایی مهره گردن کشته شدند. در ابتدا برش بافتی از کبد و کلیه برای بررسی تغییرات بافتی در رت‌های گروه کنترل و گروه‌های نمونه‌های تجربی

اصوات خطرناک قرار دارند که از این تعداد ۵۰ تا ۶۰ میلیون نفر در کشورهای اروپایی و آمریکای شمالی هستند. استاندارد تراز فشار صوت برای ۸ ساعت کار در روز و ۴۰ ساعت در هفته، ۷۵ دسی بل است و بالاترین حد تراز فشار و شدت صوت که فرد در طول ۸ ساعت کاری فقط ۱/۸ دقیقه مجاز به مواجهه با آن می باشد، ۱۰۹ دسی بل تعیین گردیده است (Gershon et al., 2005). مطالعه روی کارگران صنعتی بوشهری نشان داد که قرارگیری در معرض آلودگی صوتی بیش از ۱۱۹ دسی بل به مدت دو هفته و ده ساعت در روز می تواند باعث کاهش معنی دار سطح هورمون های تستوسترون، پرولاکتین، LH و FSH و نیز هورمون های تیروئیدی مانند T3، T4 و TSH شود (Chamkori et al., 2016).



شکل ۱ - مقطع بافت کبد نرمال رت (A)، بافت کبد رت در معرض آلودگی صوتی بازار به مدت هشت هفته (B) و بافت کبد رت در معرض آلودگی صوتی مترو صادقیه تهران (C) به مدت هشت هفته. (بزرگنمایی ۴۰۰×).



شکل ۲ - مقطع بافت کلیه نرمال رت (A)، بافت کلیه رت در معرض آلودگی صوتی بازار به مدت هشت هفته (B) و بافت کلیه رت در معرض آلودگی صوتی مترو صادقیه تهران (C) به مدت هشت هفته. (بزرگنمایی ۴۰۰×).

قالب گیری شدند و با استفاده از میکروتوم برش های در حدود ۶-۵ میکرون تهیه گردید. نمونه ها روی لام قرار گرفتند و سپس با رنگ آمیزی هماتوکسیلین-اوتوزین رنگ شدند. هماتوکسیلین یک ماده رنگی بازی است و ساختمان هایی که با آن رنگ می گیرند، به رنگ آبی تا بنفش دیده می شوند و به ساختمان های بازوفیل موسوم هستند. اوتوزین یک ماده رنگی اسیدی است و ساختمان هایی که با آن رنگ می گیرند، به رنگ قرمز دیده می شوند و به ساختمان اسیدوفیل یا اوتوزینوفیل موسوم هستند. پس از رنگ آمیزی به منظور نگهداری طولانی مدت برش های بافتی، با استفاده از چسب اتلان و لامل نمونه ها روی لام فیکس شد. سپس با استفاده از میکروسکوپ نوری به بررسی بافت کبد و کلیه و تغییرات ایجاد شده پس از هشت هفته استرس صوتی در مقایسه با گروه کنترل پرداخته شد

نتایج

دزیمتری محوطه بازار و منطقه صادقیه: تراز معادل صوت در دو منطقه بازار بزرگ تهران و ساختمان رز غربی مترو صادقیه اندازه گیری شد و در جدول ۱ نشان داده شده است. داده ها مربوط به محوطه خارج از ساختمان و ساختمان های اطراف نمی باشد.

جدول ۱ - نتایج ارزیابی دزیمتری محوطه بازار و ساختمان رز غربی مترو صادقیه

تراز معادل صوت (مواجهه کارگر)	درصد دز دریافتی	زمان اندازه گیری (دقیقه)	محوطه بازار
۸۰/۲۶	۷	۱۰۰	ساختمان رز غربی
۷۸/۲۲	۲۱	۴۸۰	

تغییرات بافت کبد: همانگونه که در شکل ۲ نشان داده شده است در نمونه های کبد رت های قرار گرفته در بازار بزرگ تهران و مترو صادقیه ذرات گلیکوژن در داخل سیتوپلاسم افزایش یافته است و همچنین ماکروفاژها داخل سینوزوئیدها افزایش یافته است.

تغییرات بافت کلیه: همانگونه که در شکل ۳ نشان داده شده است در نمونه های کلیه رت های قرار گرفته در حوالی مترو صادقیه تهران و بازار بزرگ تهران اختلاف معنی داری در میزان حجم کلیه ها در بین گروه های کنترل و آزمایش وجود ندارد.

بحث

آلودگی صوتی یکی از شایع ترین عوامل زیان آور فیزیکی در محیط های کار و محیط زیست است. به طوریکه برآورد می شود در جهان بیش از ۶۰۰ میلیون نفر در محیط کار و زندگی خود در معرض

است که تغییر قابل ملاحظه‌ای در بافت کلیه‌ها در این منطقه مشاهده نگردید. مطالعه‌ای که قبلاً در این منطقه بر روی پروتئین‌های سرم خون رت انجام شد نیز حاکی از تاثیر آلودگی صوتی این منطقه بر درصد پروتئین‌های شاخص خون بود (Hekmat *et al.*, 2020). تراز معادل صوت اندازه‌گیری شده در ساختمان رز غربی مترو این منطقه می‌باشد. در مطالعات دزیمتری که توسط حمیدی و همکاران انجام پذیرفت نیز نتایج مشابهی، بالا بودن بیش از حد مجاز آلودگی صوتی، ثبت گردید (Hamidi *et al.*, 2012). همچنین مطالعات حسنی و همکاران نیز نشان داد که بیشترین میزان آلودگی صوتی در منطقه ۱۲ (منطقه بازار بزرگ تهران) مربوط به واحدهای حلبی‌سازی و مسگری و پس از آن کارگاه‌های خمکاری می‌باشد و مناطق دیگر آلودگی صوتی کمتری دارند (Hassani *et al.*, 2017). البته در این مطالعه دزیمتری در محیط بسته انجام شده است، بنابراین مطالعه حاضر نسبت به مطالعات قبلی قابل قبول‌تر می‌باشد.

نتیجه‌گیری

با توجه به نتایج حاضر، تغییرات در مقاطع بافتی کبدی در دو منطقه حوالی ایستگاه مترو صادقیه (ساختمان اداری واقع در خیابان رز غربی) و منطقه بازار بزرگ تهران (منطقه پارچه فروشان) مشاهده می‌شود. بنابراین قریب به یقین میزان صوت دریافتی در این مناطق در حد خطر قرار دارد. با توجه به نتایج بدست آمده لزوم ایجاد شرایطی مناسب برای کارمندان، کارگران، ساکنان و شهروندان هم‌جوار با منطقه بازار بزرگ تهران و به ویژه حوالی منطقه ایستگاه مترو صادقیه و حوالی خیابان رز غربی لازم و ضروری به نظر می‌رسد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از کلیه کارکنان بخش اداری ساختمان رز غربی در محوطه مترو صادقیه و کسبه بازار پارچه فروشان بازار بزرگ تهران سپاسگزاری می‌شود.

مراجع

- Chamkori, A., Shariati, M., Moshtaghi, D. and Farzadinia, P. 2016. Effect of noise pollution on the hormonal and semen analysis parameters in industrial workers of bushehr, iran. *Crescent Journal of Medical and Biological Sciences*, 3(2): 45-50.
- de Lucas, B., Pérez, L.M., Bernal, A. and Gálvez, B.G. 2020. Ultrasound therapy: Experiences and

در این مطالعه به بررسی آلودگی صوتی در دو منطقه بازار بزرگ تهران و حوالی ایستگاه مترو صادقیه بر تغییرات هیستوپاتولوژی بافت کبد و کلیه رت پرداخته شد. نتایج این پژوهش نشان داد آلودگی صوتی تأثیری بر ساختار بافتی و حجم کلیه در بین گروه‌های کنترل و تجربی ندارد. کلیه مهم‌ترین قسمت در حال تکامل در دستگاه ادراری است که ممکن است تحت تأثیر آلودگی‌های صوتی قرار گیرد. در افراد بالغ این تأثیرات می‌تواند به صورت‌های مختلف باشد. به عنوان نمونه امواج صوتی می‌تواند سبب خرد شدن سنگ‌های کلیه شوند. گزارشات دیگر نشان دهنده آن است که اصوات ناهنجار می‌تواند سبب بروز التهاب در سیستم ادراری و نکروز سلول‌های پوششی لوله پیچیده نزدیک در کلیه موش صحرايي شود و یا احتمال ایجاد نارسایی حاد کلیه را افزایش دهند. هر چند مکانیسم احتمالی تأثیر اصوات زیاد بر روی کلیه‌ها مشخص نیست. مطالعات مختلف نشان می‌دهد که صداهای ناهنجار و زیاد می‌تواند با ایجاد ایسکمی در بافت‌ها و تشکیل رادیکال‌های آزاد اکسیژن اثرات خود را بر روی بافت‌های بدن بر جای بگذارد (Gershon *et al.*, 2005; Gilaneh *et al.*, 2021). از سویی ایسکمی در کلیه می‌تواند با تحریک سلول‌های فیبرو بلاست در داربست کلیه، سبب افزایش رشته‌های کلاژن و افزایش ماتریکس خارج سلولی در آن ناحیه شود (Gerhardt *et al.*, 1999). به نظر می‌رسد که افزایش میزان این مواد می‌تواند باعث افزایش حجم کلیه شود. اما در این بررسی هیچ موردی از افزایش میزان ماتریکس خارج سلولی مشاهده نگردید و حجم کلیه نیز در مقایسه با گروه کنترل افزایش معنا داری نیافت.

در مقاطع بافتی کبدی تهیه شده از نمونه‌های رت شاهد سالم، حاشیه سلول‌ها کاملاً مشخص بوده و هسته‌ها به وضوح مشاهده شدند. اما در نمونه‌های بازار بزرگ تهران و مترو صادقیه به هم ریختگی سلول تا حدی قابل مشاهده بود. هسته‌ها نیز تا حدی پررنگ می‌باشند. به نظر می‌رسد افزایش گلیکوژن در بافت ایجاد شده است. نتایج فوق با مطالعات انجام گرفته در زمینه اختلال در ترشح صفراوی در کبد موش صحرايي تطابق داشت (Eslimi Isfahani *et al.*, 2013).

با توجه به مطالعه حاضر می‌توان نتیجه گرفت آلودگی صوتی در حوالی مترو صادقیه می‌تواند با تاثیر بر روی بافت کبدی و افزایش مقادیر گلیکوژن زمینه ساز بیماری‌های کبدی گردد. این در حالی perspectives for regenerative medicine. *Genes*, 11(9): 1086.

Eslimi Isfahani, D., Oryan, S., Nabuni, M., Azarnia, M. and Tabatabaei, Z.S. 2013. The considering of histological changes of liver in cholestatic rats in different time periods. *Journal of Cell and Tissue*, 4(1): 55-61..

- Gerhardt, K.J., Pierson, L.L., Huang, X., Abrams, R.M. and Rarey, K.E. 1999. Effects of intense noise exposure on fetal sheep auditory brain stem response and inner ear histology. *Ear and hearing*, 20(1): 21-32.
- Gershon, R.R., Qureshi, K., Barrera, M., Erwin, M. and Goldsmith, F. 2005. Health and safety hazards associated with subways: A review. *Journal of Urban Health*, 82(1): 10-20.
- Gilaneh, M.K., Ahmadi, R. and Amini Khodashahri, F. 2021. Investigated the effects of ultrasound waves on serum levels of dhea-so4, testosterone, and testicular tissue in male rats. *Research in Karyotic Cell & Tissue*, 2(2): 43-50.
- Hamidi, M., Kavousi, A., Nasiri, P., Hamedani, A., Kiani, S. and Dehghan, H. 2012. Study of noise pollution in urban and the suburbs railway. *Iran Occupational Health*, 9(2): 76-82.
- Hamidi, M., Kavousi, A., Nasiri, P., Hamedani, A., Kiani, S. and Dehghan, H. 2012. Study of noise pollution in urban and the suburbs railway company of tehran in 2010. *Iran occupational health*, 9.(1)
- Hamidi, M., Kavousi, A., Zaheri, S., Hamadani, A. and Mirkazemi, R. 2014. Assessment of the noise annoyance among subway train conductors in tehran, iran. *Noise and Health*, 16(70): 177.
- Hassani, F., Nasiri, P. and Monnazam, M. 2017. Study of noise pollution in workshops and noise making jobs in zone 3 of district 12 of tehran (bazar bozorg) using gis. *Journal of Environmental Science and Technology*, 19(4): 1-11.
- Hassani, F., Nasiri, P. and Monnazam, M. 2017. Study of noise pollution in workshops andnoisemaking jobs in zone 3 of district 12 of tehran (bazar bozorg) using gis. *Journal of Environmental Sciences and Technology*, 19(1): 1-11.
- Hekmat, A., Fahimi, Z. and Haeri Rohani, S.A. 2020. The effects of noise pollution on blood serum protein of wistar male rats. *Nova Biologica Reperta*, 7(1): 19-29. [Accessed 2020]. DOI 10.29252/nbr.7.1.19.
- Hekmat, A., Gheisari, A. and Divsalar, A. 2021. Structural properties of human chorionic gonadotropin (hcg) affected by ultrasonic irradiation: An in vitro study. *Physical Chemistry Research*, 9(3): 467-482.
- Ikushima, K., Kumamoto, T., Ito, K. and Anzai, Y. 2019. Electric polarization of soft biological tissues induced by ultrasound waves. *Physical review letters*, 123(23): 238101.
- Jiang, X., Savchenko, O., Li, Y., Qi, S., Yang, T., Zhang, W. and Chen, J. 2018. A review of low-intensity pulsed ultrasound for therapeutic applications. *IEEE Transactions on Biomedical Engineering*, 66(10): 2704-2718.
- Khanbazi, M.H., Moghiseh, A., Khafi, M.S.A., Nazifi, S., Ahmadi, N. and Khazaei, M. 2020. The effects of therapeutic ultrasound waves on testicular tissue, echogenicity, semen quality, oxidative stress, and acute-phase proteins in dogs. *Theriogenology*, 153: 39-47.
- Mao, Y., Li, F., Wang, T., Cheng, X., Li, G., Li, D., Zhang, X. and Hao, H. 2020. Enhancement of lysozyme crystallization under ultrasound field. *Ultrasonics sonochemistry*, 63: 104975.
- Mochizuki, H. and Hattori, N. 2018. Mr-guided focused ultrasound. *Brain and nerve= Shinkei kenkyu no shinpo*, 70(2): 147-153.
- Pramanik, P. and Biswas, S. 2012. Traffic noise: A silent killer of male gamete of albino rats. *Al Ameen J Med Sci*, 5(1): 82-89.
- Rabat, A. 2007. Extra-auditory effects of noise in laboratory animals: The relationship between noise and sleep. *Journal of the American association for laboratory animal science*, 46(1): 35-41.
- Saygin, M., Asci, H., Ozmen, O., Cankara ,F.N., Dincoglu, D. and Ilhan, I. 2016. Impact of 2.45 ghz microwave radiation on the testicular inflammatory pathway biomarkers in young rats: The role of gallic acid. *Environmental toxicology*, 31(12): 1771-1784.
- Ullah, M., Liu, D.D., Rai, S., Dadhanian, A., Jonnakuti, S., Concepcion, W. and Thakor, A.S. 2020. Reversing acute kidney injury using pulsed focused ultrasound and msc therapy: A role for hsp-mediated pi3k/akt signaling. *Molecular Therapy-Methods & Clinical Development*, 17: 683-694.
- Zaleska-Dorobisz, U., Pawluś, A., Szymańska, K., Łasecki, M. and Ziajkiewicz, M. 2015. Ultrasound elastography--review of techniques and its clinical applications in pediatrics--part 2. *Adv Clin Exp Med*, 24(4): 725-730.
- Zhao, B., Sun, S., Lin, H., Chen, L., Qin, S., Wu, W., Zheng, B. and Guo, Z. 2019. Physicochemical properties and digestion of the lotus seed starch-green tea polyphenol complex under ultrasound-microwave synergistic interaction. *Ultrasonics sonochemistry*, 52: 50-61.

Research Article

Evaluation of the effects of noise pollution of Tehran's grand bazaar and Sadeghiyeh subway on the histopathological changes of liver and kidney of Wistar male rats

Talie Esmaili^{1,2}, Ramazan Khanbabae¹, and Azadeh Hekmat^{2*} 

¹ IVF Research Center, Khatam Alanbia Hospital, Tehran, Iran

² Department of Biology, Science and Research Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran

*Correspondence to Azadeh Hekmat, Ph.D., hekmat@ut.ac.ir

Received 7th November 2021 Revised 8th January 2022 Accepted 3rd March 2022

Abstract

Background and Aim: Noise pollution is one of the hazardous factors in the environment. One of the major sources of this sort of pollution is the noise produced by urban transportation, mostly subway and business centers. In this study, the noise pollution effects on the histopathological changes in the liver and kidney of Wistar male rats were investigated.

Materials and Methods: Rats were arranged in 3 groups (control, and experimental, n=6). The control group was kept in the standard situation and the experimental groups were kept in Tehran grand bazaar and around sadeghiyeh metro station (west rose street). After eight weeks all animals were euthanized via cervical dislocation and tissue samples stained with hematoxylin and eosin for histopathology evaluation.

Results: In the samples of all the rats located around Sadeghiyeh subway and Tehran's grand bazaar, there is no difference in kidney volume between the control and experimental groups. Nonetheless the destruction of hepatocytes and cell degeneration around the central vein in liver tissue were observed in group placed around Sadeghiyeh subway.

Conclusion: The results of this study showed that noise pollution in the two areas of Tehran's grand bazaar and Sadeghiyeh subway causes changes in liver tissue. Consequently, control and correction measures to reduce noise in these areas seem necessary.

Keywords: Noise pollution, Liver tissue, Kidney tissue, Dosimeters, Sadeghiyeh subway