دوماهنامه طبّ جنوب
پژوهشکده زیست-پزشکی خلیج فارس
دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بوشهر
سال هفدهم، شماره ۴، صفحه ۷۹۷ – ۷۸۹ (مهر و آبان ۱۳۹۳)

ISMJ 2014;17(4): 789-797

اثر آلودگی صوتی بر روی کلیه جنین موش سوری (یک بررسی استریولوژیکی)

فرزانه دهقانی [۱ و ۲*]، ملیحه‌الزمان منصفی [۳]، طاهره طلایی‌خوزانی [۲]، زهرا وجدانی [۲]

[۱] مرکز تحقیقات هیستومورفومتری و استریولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
[۲] گروه علوم تشریحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی شیراز
[۳] گروه زیست‌شناسی، دانشکده علوم، دانشگاه شیراز

(دریافت مقاله: ۹۱/۷/۱۷- پذیرش مقاله: ۹۱/۱۲/۲۶)

چکیده

زمینه: آلودگی صوتی در افراد بالغ سبب آسیب به کلیه‌ها می‌شود اما تأثیر آلودگی‌های صوتی بر روی جنین هنوز ناشناخته باقی مانده است. بنابراین هدف از این مطالعه تأثیر اصوات با شدت زیاد بر روی حجم و ساختمان کلیه‌های در حال تکامل در جنین بوده است.

مواد و روش‌ها: ۳۲ موش حامله به ۴ گروه ۸ تایی تقسیم شدند. مادران باردار در گروه‌های آزمایش از روز ۶ بارداری تا یک هفته پس از تولد به میزان ۲/۵ ساعت در معرض صداهای پیوسته با شدت ۱۰۰ دسی‌بل قرار داده شدند. کلیه نوزادان در روزهای ۷ و ۱۴ بعد از تولد برداشته شد. و پس از آماده سازی بافتی، اسلایدهایی به ضخامت ۰/۵ میکرون با روش **orientator** به دست آمد. سپس حجم کل کلیه و حجم قسمت‌های قشری و مرکزی آن با استفاده از اصل کاوالیه مورد مطالعه قرار گرفت. میزان ماتریکس، مقدار نکروز و میزان واکنش‌های التهابی توسط **Knodell Scoring System** رتبه‌بندی گردید. آنالیز آماری توسط آزمون من- ویتنی در سطح (**P<۰/۰۵**) انجام گرفت.

یافته‌ها: اختلاف معنی‌داری در میزان حجم کلیه در بین گروه‌های کنترل و آزمایش وجود نداشت (**P<۰/۰۵**). مطالعات میکروسکوپی نیز نشان داد که صوت، تأثیری بر روی ساختمان بافتی کلیه ندارد.

نتیجه‌گیری: به‌نظر می‌رسد که اصوات با شدت زیاد تأثیری روی ابعاد ساختمان بافتی کلیه جنین سوری ندارد.

واژگان کلیدی: صوت، کلیه، استریولوژی، روش کاوالیه

* شیراز، خیابان زند، دانشکده پزشکی، گروه علوم تشریحی

Email :dehghanf@sums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]

مقدمه

آلودگی صوتی یکی از مشکلات اساسی در جامعه پیشرفته امروزی است. محرک‌های صوتی بر روی اعضاء مختلف بدن اثر می‌گذارند. افرادی که مدت‌های طولانی در معرض صداهای ناهنجار قرار می‌گیرند، نشانه‌هایی از بیماری‌های مختلف را از خود نشان می‌دهند (۱).

مواردی از بروز سکته‌های قلبی و افزایش فشارخون به‌علت وجود آلودگی‌های صوتی در انسان‌ها مشاهده شده است (۴-۲). بیشترین صدمات وارده در اثر آلودگی صوتی بر روی سیستم‌های تنفسی و شنوایی می‌باشد (۱۱-۵). در این موارد سلول‌های مژه‌دار در نای زبر، نامنظم و نکروز شده و به‌دنبال آن عفونت در راه‌های هوایی فوقانی مشاهده می‌شود (۱۰ و ۱۱)، صوت با آسیب به سلول‌های مویی و حلزون در گوش داخلی معمولاً منجر به ناشنوایی می‌گردد (۸ و ۹).

تحقیقات نشان می‌دهد که اصوات ناهنجار سبب بروز التهاب در سیستم ادراری می‌شوند و سبب کاهش تعداد سلول‌های پوششی و تخریب پرزهای کوچک در جدار لوله‌های پیچیده نزدیک می‌شود (۱۲).

موسیقی دانانی که بیشتر طول عمرشان، در معرض اصوات شدید با مدت طولانی بوده‌اند، دچار بیماری‌هایی نظیر نارسایی حاد کلیه، خون‌ریزی مغزی و عفونت مجاری تنفسی شده‌اند (۱۶-۱۴). تأثیر سر و صدای زیاد بر روی جنین مادران باردار هنوز ناشناخته باقی مانده است. جنین در حال تکامل در محیط رحم نسبت به آلودگی‌های صوتی حساس‌تر از افراد بالغ می‌باشد هر چند محیط رحم موجب کاهش شدت اصوات و جلوگیری از رسیدن آن به جنین می‌شود اما در بعضی موارد شدت این اصوات ممکن است سبب ایجاد عوارض ناخواسته بر روی بدن جنین شود (۱۳ و ۱۷). کلیه یکی از ارگان‌های در حال تکامل در بدن جنین می‌باشد که ممکن است تحت تأثیر این اصوات قرار گیرد. آلودگی‌های صوتی سبب آسیب به این عضو در افراد بالغ می‌شوند (۱۲).

یکی از روش‌های تشخیص و ارزیابی پیشرفت بیماری، مطالعات کمی و سه بعدی است. مفیدترین راه برای انجام مطالعات سه بعدی استفاده از روش‌های نوین استریولوژی است، استریولوژی یکی از شاخه‌های ریاضی کاربردی است که انجام محاسبات سه بعدی را با توجه به مطالعات دو بعدی از مقاطع میکروسکوپی را امکان‌پذیر می‌سازد و با کمک آن می‌توان حجم، دانسیته حجمی، شکل فضایی، مساحت بافت و تعداد اجزاء موجود در آن را به‌دست آورد (۱۸)، بنابراین هدف از این مطالعه استفاده از یکی از روش‌های استریولوژی به نام اصل کاوالیه است که در این بررسی، برای اندازه‌گیری میزان تغییر حجم قسمت‌های مختلف کلیه در نوزادان مادرانی است که در طول دوران بارداری تحت تأثیر آلودگی صوتی قرار گرفته‌اند.

مواد و روش‌ها

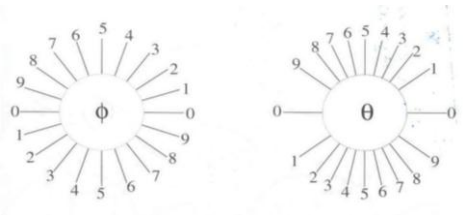
۳۲ سر موش ماده از نژاد BALB/c با سن بین ۴-۲ ماه و وزن ۳۰-۲۵ گرم به ۴ گروه ۸ تایی تقسیم شدند. موش‌های ماده به‌مدت یک شب با موش نر مجاور شدند و صبح روز بعد با رویت پلاک واژنی روز صفر بارداری مشخص گردید. موش‌های باردار تحت شرایط استاندارد و دسترسی آزاد به آب و مواد غذایی نگهداری شدند. دو گروه از موش‌های باردار از روز ۶ بارداری در معرض صوت با شدت ۱۰۰ دسی‌بل، روزانه و به‌مدت ۲/۵ ساعت تا زمان زایمان قرار گرفتند. نوزادان این موش‌ها تا یک هفته پس از

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]

تولد نیز صوت دریافت نمودند (۱۹). شدت صوت در مرکز قفس‌های نگهداری موش‌ها با استفاده از دستگاه Soundmeter (England، CEL-440) تعیین شد. دو گروه از موش‌های باردار به‌عنوان گروه‌های کنترل هیچ‌گونه امواج صوتی دریافت ننمودند. در روزهای هفتم و چهاردهم پس از تولد، نوزادان موش‌ها در همه گروه‌ها تحت بیهوشی عمیق با اتر تشریح و کلیه راست آن‌ها برداشته شد و طول آن‌ها توسط کولیس اندازه‌گیری شد و در فرمالین ۱۰ درصد ثابت گردید.

پس از گذشت ۴۸ ساعت مراحل آماده‌سازی بافتی در قالب‌های پارافینی انجام گردید. برای تهیه برش‌ها از تکنیک Orientator استفاده شد. این تکنیک نیازمند برش‌های تصادفی همگون (IUR)[1] و دو صفحه فی (Φ) و تتا (θ) می‌باشد. به این منظور هر بلوک پارافینی را به‌طور تصادفی بر روی صفحه فی (Φ) قرار داده، سپس یک جهت را به‌طور تصادفی بین اعداد ۱۰-۱ انتخاب نموده، پس از آن یک برش در همان جهت بر روی بلوک پارافینی زده می‌شد. سپس سطح برش ایجاد شده بر روی بلوک را مماس بر قطر و صفحه تتا (θ) قرار داده، مجدداً یک جهت را به‌طور تصادفی از بین اعداد ۱۰-۱ انتخاب می‌شد در امتداد آن برش نهایی زده می‌شد. برش اخیر سطح مقطع مناسب و همگون را جهت دسترسی به برش‌های تصادفی فراهم می‌نمود (شکل ۱).

پس از فراهم شدن سطح مقطع مناسب، بلوک‌ها را بر روی دستگاه میکروتوم قرار داده، برش‌های با ضخامت ۵ میکرون از بافت تهیه گردید و سپس با هماتوکسیلین- ائوزین رنگ شد. اولین مرحله برای انجام این تکنیک برش زدن بافت‌ها به‌صورت سریال بود. در مرحله بعدی ۱۰ مقطع بافتی برای انجام این تکنیک به‌صورت تصادفی انتخاب شد. بدین‌ترتیب که ابتدا تعداد کل مقطع‌های یک نمونه بر عدد ۱۰ تقسیم شده و اولین مقطع بافتی به‌صورت تصادفی در فاصله صفر تا عدد به‌دست آمده انتخاب شده و مقطع بعدی به فاصله عدد به‌دست آمده از مقطع قبلی انتخاب شده و به این‌ترتیب ۱۰ مقطع از یک نمونه به‌صورت تصادفی انتخاب شد.



شکل ۱) روش Orientator برای به‌دست آوردن برش‌های تصادفی و همگون (IUR)

سپس از یک سیستم آزمون نقطه‌ای برای محاسبه حجم کلیه استفاده شد. به این‌ترتیب که این شبکه نقاط به‌صورت تصادفی بر روی مقاطع بافتی قرار گرفته و با شمارش تعداد نقاط، حجم کل غده، بخش‌ها و نواحی آن با استفاده از فرمول زیر محاسبه شد سپس حجم کل کلیه و قسمت‌های قشری و مرکزی آن با استفاده از اصل کاوالیه و روش شمارش نقطه‌ای با استفاده از فرمول زیر تخمین زده شد.

$$V=\frac{\sum p.a(p).t}{M2}$$

v= حجم، t= ضخامت هر قطعه، ∑p= مجموعه نقاط موجود بر روی برش‌ها، m= بزرگ‌نمایی، a(p)=Δx.Δy= مساحت اطراف هر نقطه

روش شمارش نقطه‌ای عبارت از شبکه‌ای از نقاط سازمان یافته با فاصله یکسان است که به‌صورت تصادفی بر روی اسلاید مورد نظر قرار می‌گیرند و از آنجا که نقطه فاقد بعد می‌باشد. بنابراین می‌توان بر حسب قرارداد یک نقطه فاقد بعد را به هر یک از

[1] IUR=isotropic uniform random section

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]

صلیب‌ها در شبکه نسبت داد (۱۸).

میزان ماتریکس، مقدار نکروز سلول‌ها در بین سلول‌های پوششی لوله‌های کلیه و همچنین میزان واکنش‌های التهابی توسط یک سیستم نشانه‌گذاری مخصوص به‌نام Knodell Scoring system اندازه‌گیری شد (۲۰).

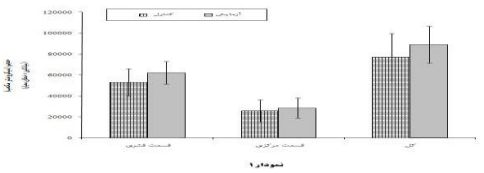
آنالیز آماری

بررسی‌های آماری با نظارت متخصص آمار و توسط نرم افزار SPSS ویرایش ۱۶ (SPSS Inc، Chicago، Il، USA) انجام شد. به‌منظور مقایسه حجم قسمت‌های مختلف کلیه در گروه‌های کنترل و آزمایش از آزمون‌های من- ویتنی و کروسکال- والیس استفاده شد. نتایج به‌صورت میانگین ± خطای معیار ۹۵ درصد با فاصله اطمینان مورد قبول و در سطح ($P<۰/۰۵$) معنی‌دار در نظر گرفته شد.

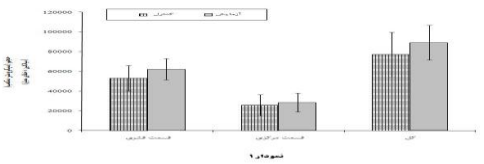
یافته‌ها

یافته‌های استریولوژیکی

محاسبه حجم کلیه با استفاده از اصل کاوالیه در این پژوهش نشان داد که اصوات با شدت۱۰۰ دسی‌بل هیچ تأثیری بر روی میزان و اندازه حجم کلیه و حجم قسمت‌های کورتکس و مدولا در نوزادانی که در طی دوران جنینی و نوزادی در معرض اصوات ناهنجار با شدت ۱۰۰ دسی‌بل قرار گرفته بودند، در روزهای هفتم و چهاردهم پس از تولد نداشت و در این رابطه اختلاف معنی‌داری در سطح ($P<۰/۰۵$) بین گروه‌های کنترل و آزمایش مشاهده نگردید (نمودار ۱ و ۲).



نمودار ۱) حجم کل و قسمت‌های قشری و مرکزی کلیه در روز هفتم پس از تولد بر حسب میکرومتر مکعب

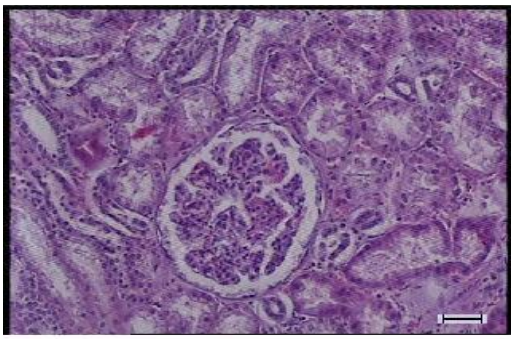


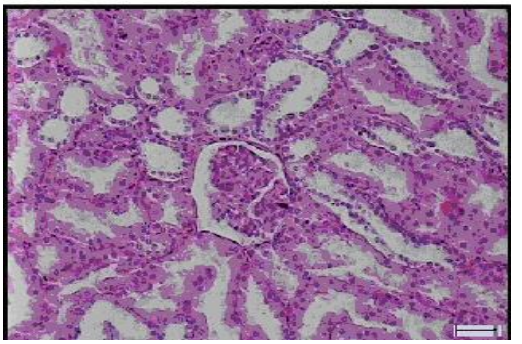
نمودار ۲) حجم کل و قسمت‌های قشری و مرکزی کلیه در روز چهاردهم پس از تولد بر حسب میکرومتر مکعب

یافته‌های بافتی

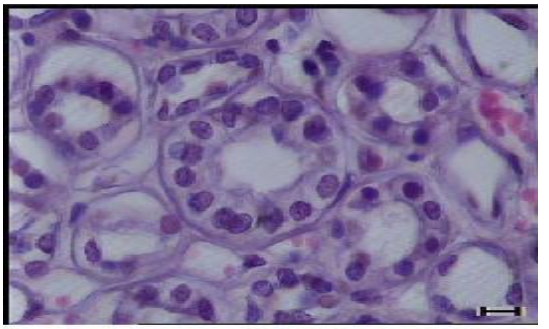
مطالعه با میکروسکوپ نوری در مورد اثر اصوات ناهنجار با شدت ۱۰۰ دسی‌بل روی کلیه نوزادان در روزهای ۷ و ۱۴ نشان داد که که سلول‌های پوششی لوله‌های پیچیده نزدیک و دور در گروه‌های کنترل و آزمایش مشابه هم بود و هیچ نشانه‌ای از نکروز سلول‌های پوششی در لوله‌های کلیه مشاهده نگردید. در بافت پارانشیمی کلیه، تغییری در میزان ماتریکس آن دیده نشد. نشانه‌هایی از واکنش‌های التهابی و افزایش سلول‌هایی نظیر نوتروفیل در قسمت قشری و مرکزی کلیه مشاهده نشد. ساختمان گلومرول و لوله‌های جمع کننده نرمال بود. (شکل ۲- الف و ب) و (شکل ۳- الف و ب) و (جدول ۱)

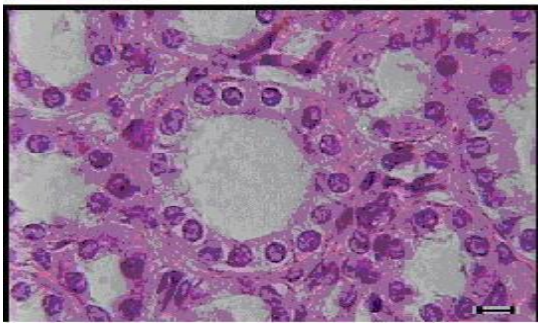
[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]





شکل ۲) نمونه میکروسکوپی از لوله‌های پیچیده نزدیک و دور و گلومرول در روز ۱۴ پس از تولد در گروه‌های کنترل (بالا) ۹ آزمایش (پایین) با بزرگ‌نمایی ۱۰۰x (50µm = Scale bar)





شکل ۳) (بالا، کنترل و پایین آزمایش): نمونه میکروسکوپی از لوله‌های جمع کننده در روز ۱۴ پس از تولد هر 50µm = Scale bar در گروه‌های کنترل (بالا) ۹ آزمایش(پایین) (با بزرگنمایی ۴۰۰ x)

جدول ۱) مقایسه آنالیز بافتی کلیه جنین موش سوری با استفاده از سیستم رتبه بندی Knodell بین گروه های کنترل و در معرض قرار داده شده با آلاینده های صوتی

گروه‌ها	میزان ماده زمینه‌ای(ماتریکس)	لوله‌های کلیوی	سلول‌های پوشاننده	میزان نکروز در	واکنش التهابی
کنترل (۷ روزه)	۶		۵		۰
آزمایش (۷ روزه)	۳		۲		۰
کنترل (۱۴ روزه)	۱۰		۱۰		۰
آزمایش (۱۴ روزه)	۷		۷		۰

بدون واکنش ۴-۱ واکنش کم ۸-۵ واکنش ملایم ۱۲-۹ واکنش متوسط
۱۸-۱۳ واکنش زیاد

بحث

نتایج نشان داد که صوت تأثیری بر ساختمان بافتی و حجم کلیه در بین گروه‌های کنترل و آزمایش ندارد. بررسی‌های گوناگون نشان می‌دهد که اصوات شدید می‌توانند باعث اختلالاتی در ارگان‌های مختلف بدن و بروز بیماری‌های گوناگون در دستگاه‌های مختلف بدن نظیر قلبی- عروقی، ادراری و تنفسی می‌شود (۸-۲).

جنین در حال تکامل نسبت به مواد آلوده کننده محیطی، واکنش زیادتری را نشان می‌دهد، بنابراین به‌نظر می‌رسد که تأثیر اصوات با شدت زیاد و ناهنجار بر روی جنین در حال تکامل، بیشتر از افراد بالغ باشد (۱۳ و ۱۷).

تحقیقات نشان می‌دهند که اصوات با شدت زیاد می‌توانند سبب ایجاد اختلالاتی در دستگاه شنوایی و دستگاه تنفسی جنین، در حیوانات مختلف شوند (۲۱ و ۲۲). 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. به‌عنوان نمونه امواج صوتی می‌تواند سبب خرد شدن سنگ‌های کلیه شوند (۲۳) اما گزارشات دیگر نشان‌دهنده آن است که اصوات ناهنجار

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]

می‌تواند سبب بروز التهاب در سیستم ادراری و نکروز سلول‌های پوششی لوله پیچیده نزدیک در کلیه موش صحرایی شوند (۱۲) و یا احتمال ایجاد نارسایی حاد کلیه را افزایش دهند (۱۶-۱۴).

هر چند مکانیسم احتمالی تأثیر اصوات زیاد بر روی کلیه‌ها مشخص نیست اما مطالعات مختلف نشان می‌دهد که صداهای ناهنجار و زیاد می‌توانند با ایجاد ایسکمی در بافت‌ها و تشکیل رادیکال‌های آزاد اکسیژن (۲۴) اثرات خود را بر روی بافت‌های بدن بر جای بگذارند. ایسکمی در بافت کلیه به‌علت کاهش جریان خون در رگ‌های کوچک در نواحی قشری و مرکزی می‌باشد (۲۵). تداوم این عمل سبب تخریب سلول‌های پوششی لوله‌ها و القاء اپوپتوزیس و افزایش سلول‌های التهابی می‌شود. نکروز سلول‌های پوششی جدار لوله‌های کلیوی باعث کاهش اندازه لوله‌ها و در نهایت می‌تواند منجر به کاهش حجم کلیه شود (۲۶).

ولی مطالعات میکروسکوپی در این تحقیق نشان داد که اصوات ناهنجار تأثیری بر روی ساختمان سلول‌های پوششی لوله‌ها و نکروز آن‌ها در جنین ندارد. اندازه‌گیری‌های استریولوژی نیز نشان داد که اندازه حجم کلیه در ناحیه کورتکس و مدولا نیز اختلاف معنی‌داری را با گروه کنترل نشان نمی‌دهد. در ضمن، مطالعات میکروسکوپی در این تحقیق نشانه‌هایی از افزایش فیلتراسیون سلولی و زیاد شدن سلول‌های نوتروفیلی را نشان نداد. البته باید در نظر داشت که مکانیسم ایجاد عفونت در جنین و نوزاد با افراد بالغ متفاوت می‌باشد که شاید این موضوع دلیلی بر فقدان سلول‌های التهابی در کلیه جنین باشد.

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 (۲۷). به‌نظر می‌رسد که افزایش میزان این مواد می‌تواند باعث افزایش حجم کلیه شود. اما در این تحقیق هیچ موردی از افزایش میزان ماتریکس خارج سلولی مشاهده نگردید و حجم کلیه نیز در مقایسه با گروه کنترل افزایش نیافت.

بنابراین هر چند اصوات ناهنجار می‌توانند باعث ایجاد ایسکمی و نکروز در بافت‌ها، افزایش رشته‌های کلاژن، ماتریکس خارج سلولی و سلول‌های التهابی به صورت مستقیم یا غیرمستقیم در بالغین گردند (۲۷)، ولی در این تحقیق هیچ موردی از افزایش در میزان ساختمان‌های فوق مشاهده نگردید. مطالعات استریولوژی نیز هیچ‌گونه تغییری را در اندازه حجم کلیه و نواحی کورتکس و مدولا بین گروه‌های کنترل و آزمایش نشان نداد. بنابراین امواج صوتی با شدت زیاد تأثیری بر روی ساختمان میکروسکوپی کلیه و میزان حجم قسمت‌های مختلف کلیه جنین در حال تکامل ندارد. یکی از احتمالاتی که می توان بیان نمود این است که ممکن است دیواره رحم از ورود اصوات به داخل رحم ممانعت نموده اند .اما باید توجه داشت که ممکن است این آسیب در حد تغییرات مولکولی در اپی تلیوم لوله‌های پارانشیم کلیه باشد.

تحقیقات نشان می‌دهد که تغییر در بیان ژنی از عوارض در معرض قرارگیری با منابع آلوده کننده صوتی می‌باشد (۱۹). بررسی‌های بیشتری در زمینه‌های مختلف تحقیقاتی از جمله تأثیر امواج صوتی بر روی ژن‌های استخراج شده از کلیه جنین موش اطلاعات بیشتری در اختیار ما قرار خواهد داد.

سپاس و قدردانی

از گروه آناتومی، مرکز تحقیقات حیوانات و مرکز تحقیقات مورفومتری و استریولوژی دانشگاه علوم

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]

پزشکی شیراز و بخش زیست‌شناسی دانشگاه شیراز که در انجام این طرح تحقیقاتی ما رایاری دادند نهایت قدردانی و تشکر را می‌نماییم.

References:

1.Stansfeld SA, Matheson MP. Noise pollution: non-auditory effects on health. British Medical Bulletin 2003; 68(1): 243-57.
2.Babisch W, Beule B, Schust M, et al. Traffic noise and risk of myocardial infarction. Epidemiology 2005; 16: 33-40.
3.Willich SN, Wegscheider K, Stallmann M, et al. Noise burden and the risk of myocardial infarction. Eur Heart J 2006; 27(3): 276-282.
4.Van Kempen, EEMM, Kruize H, Boshuizen HC, et al. The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: a meta analysis. Environ Health Perspect 2002; 110(3): 307-17.
5.Rewerska A, Pawelczyk M, Rajkowska E, et al. Evaluating D-methionine dose to attenuate oxidative stress-mediated hearing loss following overexposure to noise. Eur Arch Otorhinolaryngol 2013; 270(4): 1513-20.
6.Canton K, Williams W. The consequences of noise-induced hearing loss on dairy farm communities in New Zealand. Agromedicine J 2012; 17(4): 354-63.
7.Canlon B, Theorell T, Hasson D. Associations between stress and hearing problems in humans. Hear Res 2013; 295: 9-15.
8.Kujawa SG, Liberman MC. Adding insult to injury: cochlear nerve degeneration after “temporary” noise-induced hearing loss. J Neurosci 2009; 29(45): 14077–14085.
9.Adler HJ, Kenealy JF, Dedio RM. Threshold shift, hair cell loss and hair bundle stiffness following exposure to 120 and 125 dB pure tones in neonatal chick. Acta Otolaryngol 1992; 112(3): 444-54.
10.Oliveira MJR, Pereira AS, Guimarães L, et al. Choronic exposure of rats to cotton-mill-room noise changes the cell composition of the tracheal epithelium. J Occup Environ Med 2002; 44(12): 1135-42.
11.De Sousa Pereira A, Aguas AP, Grande NR, et al. The effect of chronic exposure to low frequency noise on rat tracheal epithelia. Aviat space Environ Med 1999; 70(3pt 2):86-90.
12.Mervat SZ. Histological, Histochemical and Biochemical Studies of the Effect of Chronic Exposure of Noise Stress on the Kidney of Albino Rats. Journal of American Science 2011; 7(8): 588-598
13.Krueger C, Horesh E, Crossland BA. Safe sound exposure in the fetus and preterm infant. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs 2012; 41(2): 166-70.
14.Schwarz A. Beethoven's renal disease based on his autopsy: a case of papillary necrosis .Am J Kidney Dis 1993; 21(6): 643-52.
15.Guillery EN. Did Mozart die of kidney disease? A review from the bicentennial of his death. J Am Soc Nephrol 1992; 2(12):1671-6.
16.Davies PJ. Mozart,s illnesses and death. J R Soc Med 1983; 76(9): 776-85.
17.Gerhardt KJ, Abrams RM. Fetal exposure to sound and vibroacaustic stimulation. J Perinatol 2000; 20(8pt 2): 21-30.
18.Howard CV, Reed MG. Unbias stereology. 1st ed. London: Bios Scientific Publisher; 1998: 39-54.
19.Emmerich E, Richter F, Reihold U. Effects of industrial noise exposure on distortion product to acoustic emission (DPOAE) and hair cell loss of the cochlea-long term experiments in awaked guinea pigs. Hear Res 2000; 148(1-2): 9-17.
20.Mazzucco G, Bertani T, Fortunato M, et al. The prognostic value of renal biopsy in type 2 diabetes mellitus patients affected by diabetic glomerulosclerosis. J Nephrol 2005; 18(6): 696-702.
21.Gerhardt KJ, Otto R, Pierson LL, et al. Effects of the intense noise exposure on fetal sheep auditory brain stem response and inner ear histology. Ear & Hearing 1999; 20(1): 21-32.
22.Oliveira MJR, Pereira AS, Castelo Branco NA, et al. In utero and postnatal exposure of wistar rats to low frequency/ high intensity noise deplets the tracheal epithelium of ciliated cells. Lung 2002; 179(4): 225-32.
23.Olsson L, Almquist LO, Grennberg A, et al. Analysis and classification of secondary sounds from the disintegration of kidney stones with acoustic shock waves. Ultrasound Med Biol 1991; 17(5):491-5.
24.Chung JW, Kang HH, Shin JE, et al. Accumulation of hypoxia-inducible factor-1α in mouse inner ear by noise stimulation. Neuroreport 2004; 15(15): 2353-2356.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]

25.Kabaskal I, Sehirli AQ, Cetinel S, et al. Mensa (2-mercaptoethane sulfonate) prevents ischemia/reperfusion induced renal oxidative damage in rats. Life Sci 2004; 75(19): 2329-40.
26.Dehghani F, Dezfulian A, Panjehshahin MR, et al. A Stereological study of kidney volume in glycerol-induced acute renal failure in male rats. Journal of Medical Research 2002; 1(1): 9-14.
27.Asanuma H, Vanderbrink BA, Campbell MT, et al. Arterially delivered mesenchymal stem cells prevent obstruction-induced renal fibrosis. J Surg Res 2011; 168(1): 51-9.

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]

ISMJ 2014; 17(4): 789-797

Original Article

Stereological study of the effect of noise stress on the fetus mouse kidney

F. Dehghani [1,2], MZ. Monsefi [3], T. Talaei khozani [2], Z. Vojdani [2]*

[1] *Histomorphometry and Stereology Research Center, Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, IRAN*
[2] *Department of Anatomy, Shiraz Medical school , Shiraz University of Medical Sciences, Shiraz, IRAN*
[3] *Department of Biology, Shiraz University, Shiraz, IRAN*

(Received 8 Oct, 2012 Accepted 16 Mar, 2013)

Abstract

Background: Sound pollution causes kidney damage in adult but this **e**ffect of sound exposure on the fetus is unknown. Therefore, the aim of this study was to find the effect of noise on the structure and volume of fetal kidney.

Materials & methods: A total of 32 pregnant mice were divided into four groups. Pregnant mouse in experimental groups were exposed to load 100 dB continuous noise stress, 2.5 hour per day. After birth, fetus kidneys were removed at days 7 and 14. Tissues processing were performed, and sections with 0.5 micron thickness were prepared with orientator method. Total volume and volume of cortex and medulla were calculated according to Cavalier principle. Amount of matrix, inflammatory reaction and necrosis were evaluated by Knodell Scoring system.

Results: The results show that there was no significant difference between the volume of different parts of kidney in experimental and control groups ($P<0.05$). Microscopic evaluations also revealed that sound wave has no effect on the histological structure of kidney.

Conclusion: It seems that sound wave has no effect on structure and volume of kidney.

Key word: Noise, Kidney, Stereology, Cavalier principle

Address for correspondence: Shiraz, Zand Street, Shiraz Medical School, Shiraz,IRAN. Email: dehghanf@sums.ac.ir

Website: http://bpums.ac.ir
Journal Address: http://ismj.bpums.ac.ir

[Downloaded from ismj.bpums.ac.ir on 2026-11-12]