اثر امواج تلفن همراه و صدای شدید بر تحرک اسپرم و هورمون های جنسی در موش های صحرایی نر

مسعود قنبری کاکاوندی[1*]، سید باقر مرتضوی[2]، علی خوانین[2]، مظفر خزاعی[3]، علی صفری واریانی[4]

۱. گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۲. گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده علوم پزشکی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران.
۳. مرکز تحقیقات باروری و ناباروری، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه، کرمانشاه، ایران.
۴. گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی قزوین، قزوین، ایران.
***عهده دار مکاتبات:** کرمانشاه، دانشکده بهداشت، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای
Email: mghanbari@kums.ac.ir

چکیده

زمینه: نگرانی گسترده از احتمال اثرات سوء امواج تلفن های همراه و صدا وجود دارد و به نظر می رسد این امواج بر سلامتی افراد تاثیر داشته باشند. لذا، مطالعه حاضر به بررسی تاثیر امواج تلفن های همراه و صدا بر تحرک اسپرم و هورمون های جنسی در رتهای نر بالغ می پردازد .

روش ها: این مطالعه به روش تجربی بر روی ۲۸ سر رت نر بالغ از نژاد ویستار انجام گردید. حیوانات مطالعه به صورت تصادفی به ۴ گروه ۷ تایی به این شرح تقسیم شدند: گروه کنترل، گروه مواجهه با امواج تلفن های همراه، گروه مواجهه با صدا و گروه توام (مواجهه با امواج تلفن های همراه و صدا). در کلیه گروه ها تحرک اسپرم بر اساس معیارهای سازمان بهداشت جهانی (WHO) و غلظت هورمون های جنسی به روش RIA تعیین گردید. نتایج با استفاده از آزمون آنالیز واریانس یک طرفه و تست توکی و به وسیله نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل آماری شدند .

یافته ها: درصد تحرک اسپرم در گروه مواجهه با امواج تلفن های همراه و در گروه توام (مواجهه با امواج تلفن های همراه و صدا) نسبت به گروه کنترل کاهش معنی دار داشت. میانگین غلظت هورمون جنسی تستوسترون نیز در همه گروه های مواجهه نسبت به گروه کنترل کاهش معنی داری داشت.

نتیجه گیری: مواجهه با امواج تلفن های همراه و مواجهه توام امواج تلفن های همراه و صدای شدید می تواند موجب کاهش معنادار تحرک اسپرم شود. همچنین مواجهه با این دو عامل می تواند غلظت هورمون جنسی تستوسترون در رت ها را کاهش دهد و زمینه اختلال در باروری را فراهم نماید.

کلید واژه ها: تلفن همراه، تحرک اسپرم، هورمون جنسی، رت نر.

مقدمه:

امواج مایکروویو بخشی از طیف وسیع امواج الکترومغناطیس بوده که فرکانس آنها بین ۳۰۰ مگاهرتز تا ۳۰۰ گیگا هرتز می باشد[1] شواهد موجود نشان می دهد که این امواج مضر بوده و بسته به شدت، فرکانس، نوع موج و مدت زمان مواجهه، اثرات بیولوژیکی متفاوتی ایجاد می کنند[2]. ازطرف دیگر، نگرانی گسترده ای نیز از احتمال تاثیر سوء امواج مایکروویو ساطع شده از تلفن های همراه وجود دارد و محققین در مورد اثرات زیانبار این تشعشعات بر بافتهای مغز، قلب، تیروئید، پوست، کلیه، چشم، کبد و تولید مثل هشدار داده اند هر چند گزارشات ضد و نقیضی نیز توسط Dasdage و همکاران، Ferreira و همکاران و Ahlbom و همکاران اعلام گردیده است[3-13].

اصولا سیستم جهانی ارتباط با تلفن همراه (GSM) در سال ۱۹۸۷ پایه گذاری شد و اغلب کشورهای اروپایی و آسیایی (از جمله ایران از این سیستم استفاده می کنند. در این سیستم، فرکانسهای انتقال ازگوشی تلفن همراه به آنتن تلفن همراه (Base Station) ۸۷۰ تا ۹۱۵ مگاهرتز بوده (uplink) و فرکانسهای انتقال از آنتن به گوشی تلفن همراه ۹۳۵ تا ۹۶۰ مگاهرتز (downlink) می باشد[14].

در خصوص تاثیر امواج مایکروویو ناشی از تلفن های همراه بر بیضه های رت، مطالعه ای در سال ۲۰۰۴ میلادی توسط Ozguner و همکاران او انجام گردید. در این مطالعه ، ۲۰ سر رت از نژاد Sprague-Dawley با وزن ۳۲۰-۲۷۰ گرم انتخاب و به دو گروه آزمایش و کنترل (هر کدام ۱۰ سر) تقسیم شدند. گروه آزمایش روزانه ۳۰ دقیقه و به مدت ۴ هفته در معرض امواج مایکروویو با فرکانس ۹۰۰ مگا هرتز قرار گرفت. نتایج این تحقیق نشان داد که قطر لوله های سمینی فر و ضخامت اپیتلیوم زاینده به طور معنی داری در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل کاهش یافته است ($P<۰/۰۵$) و میزان هورمونهای جنسی تستوسترون، FSH و LH به طور معنا داری در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل کاهش یافته است[۱۵]. اما در همین زمینه تحقیق دیگری در سال ۲۰۰۳ توسط Dasdag و همکاران او در کشور ترکیه انجام گردید که نتایج این تحقیق نشان داد امواج تلفن های همراه هیچ تاثیری بر ساختار و عملکرد بیضه ها در رت ندارند[۱۱].

در زمینه امواج تلفن های همراه نتایج مطالعه Falzone و همکاران نشان داد که این امواج قادر به تاثیر بر واکنش آکروزومی اسپرم (AR) نبوده اما پارامتر تحرک اسپرم را به طور معنی داری تغییر می دهد[۱۶].

از طرف دیگر صدای ناخواسته یکی از آلاینده های فیزیکی جوامع امروز است و از عوامل مهم زیان آور محیط کار می باشد ، به طوری که بر آورد می گردد بیش از ششصد میلیون نفر در جهان با صدای بیش از حد مجاز در محیط کار خود مواجهه هستند[۱۷]. بررسی های مختلفی در خصوص تاثیرات صدا بر سلامتی شاغلین انجام گرفته و نشان داده است که صدا علاوه بر افت شنوائی [۱۸] دارای اثرات دیگری مانند افزایش فشار خون و تاثیر بر ضربان قلب [۱۹] است و همانند تاثیرات احتمالی امواج تلفن های همراه، صدا نیز می تواند از طریق مکانیسم تولید رادیکال های آزاد، تعادل آنتی اکسیدانی بدن را که بسیار حیاتی می باشد به هم زده و به عنوان یک منبع استرس اکسیداتیو زمینه بروز انواع بیماری ها و از جمله سرطان را در بدن فراهم آورد [۲۰و۲۱].

اما در خصوص تاثیر صدا بر دستگاه تولید مثل مطالعات اندکی انجام گرفته است که در همین خصوص نتیجه مطالعه Chandralekha و همکاران نشان داد که صدای با شدت ۱۰۰ دسیبل قادر به کاهش هورمونهای جنسی تستوسترون و LH بوده [۲۲] و نیز مطالعه Pramanik و Biswas [۲۳] نشان داد که صدای با شدت ۹۰ دسیبل میتواند موجب کاهش پارامترهای اسپرم شود. نتایج این مطالعات نشان داد که صدای شدید میتواند تاثیر منفی بر باروری داشته باشد هرچند انجام مطالعات بیشتر در این زمینه ضروری می باشد.

لذا با توجه به عدم قطعیت تاثیر امواج تلفن های همراه بر دستگاه تولید مثل، در مطالعه حاضر به بررسی تاثیر این امواج بر تحرک اسپرم و هورمونهای جنسی در رت های نر بالغ پرداخته شد. در بخش دیگری از این مطالعه، اثر صدای شدید نیز بر این پارامترها بررسی شده است، همچنین ، تاثیر توام امواج تلفن های همراه و صدای شدید بر تحرک اسپرم و هورمون های جنسی برای اولین بار و به عنوان مطالعه ای جدید بررسی شده است.

مواد و روش ها:

این پژوهش به روش تجربی در مدل حیوانی، بر روی ۲۸ سر رت نر بالغ از نژاد ویستار با وزن ۲۵۰ – ۲۰۰ گرم در مرکز تحقیقات باروری و ناباروری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه انجام گردید. حیوانات از انستیتو پاستور ایران خریداری گردیده و در حیوان خانه دانشکده پزشکی کرمانشاه مطابق با شرایط توصیه شده از نظر دما (۲۳ – ۲۱ درجه سانتی گراد)، نور (۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی)، تهویه و غذا نگهداری شدند و دستورالعمل کمیته اخلاقی دانشگاه در خصوص کار با حیوانات آزمایشگاهی در مورد آنان رعایت گردید.

رت ها مطابق با طرح پژوهش و به طور تصادفی به ۴ گروه ۷ تایی تقسیم شدند:

گروه ۱: گروه کنترل، که به مدت ۸ ساعت در روز و ۱۴ روز پیاپی (دو هفته کامل)، در شرایط آزمایش ولی بدون تماس با امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه یا صدا بودند.

Archive of SID

گروه ۲: به مدت ۸ ساعت در روز و ۱۴ روز پیاپی (دو هفته کامل)، در معرض امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه (فرکانس ۹۱۵ مگاهرتز و با توان ۵ وات) قرار داشتند.

گروه ۳: به مدت ۸ ساعت در روز و ۱۴ روز پیاپی (دو هفته کامل)، در معرض صدا با تراز فشار معادل(A) dB ۱۰۰ (در فرکانسهای ۱۰۰۰، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز) قرار داشتند.

گروه ۴: به مدت ۸ ساعت در روز و ۱۴ روز پیاپی (دو هفته کامل)، در معرض توام امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه (فرکانس ۹۱۵ مگاهرتز و با توان ۵ وات) و صدا با تراز فشار معادل dB (A)۱۰۰ (در فرکانس های ۱۰۰۰، ۲۰۰۰و ۴۰۰۰) قرار داشتند.

الف – طراحی و ساخت محفظه مواجهه: برای مواجهه حیوانات با امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه و صدا، محفظه ای از جنس پلکسی گلس و به شکل دو استوانه داخلی و خارجی ساخته شد. استوانه خارجی با شعاع قاعده ۱۵ سانتی متر و ارتفاع ۳۰ سانتی متر و استوانه داخلی با شعاع قاعده ۵ سانتی متر و ارتفاع ۳۰ سانتی متر ساخته شد که حیوانات در مدت آزمایشات در فضای بین استوانه داخلی و خارجی قرار گرفته و دسترسی آزاد به تمام نقاط این فضا را داشتند. علت طراحی استوانه داخلی در این تحقیق این بود که حیوانات وارد میدان نزدیک آنتن مونو پل دستگاه شبیه ساز (که امواج تلفن همراه از طریق آن ساطع و درست در مرکز استوانه داخلی و به شکل عمودی قرار گرفته بود) نشوند چرا که در میدان نزدیک سنجش چگالی میدان از دقت کافی برخوردار نبود. ضمناً شیارهایی عمودی در بدنه استوانه داخلی ایجاد شد تا هنگام ایجاد صدا، شرایط پرطنین در داخل محفظه مواجهه ایجاد شود به طوری که شدت صدا در داخل محفظه مستقل از فاصله باشد و حیوانات آزمایش در معرض صدای یکنواختی قرار داشته باشند.

ب – طراحی و ساخت اتاقک تابش (Radiation Chamber): برای جلوگیری از انعکاس امواج مایکروویو ساطع شده از آنتن دستگاه شبیه ساز، این اتاقک طراحی و ساخته شد. اتاقک به شکل مکعب مربع و به ابعاد ۱۲۰× ۱۲۰× ۱۲۰ سانتی متر از جنس نئوپان طراحی و ساخته شد که برروی دیواره های داخلی این اتاقک، هرم هایی با پایه مکعبی به ابعاد ۶×۱۰×۱۰ سانتی متر و ارتفاع کل ۳۰ سانتی متر از جنس اسفنج طراحی و ساخته شد که روی این هرم ها برای جذب امواج مایکروویو، گرافیت سوار شده بود. دیواره های خارجی این اتاقک با فویل آلومینیمی پوشانده شده بود تا از ورود امواج مایکروویو منابع خارجی به داخل اتاقک تابش جلوگیری شود[۲۴] . لازم به ذکر است که محفظه مواجهه در مرکز اتاقک تابش مستقر شده بود.

آنتن عمودی (مونوپل) دستگاه شبیه ساز امواج تلفن های همراه در مرکز استوانه داخلی محفظه مواجهه قرار داده شد و چگالی توان (شدت میدان) در فاصله های ۵ ، ۱۰ و ۱۵ سانتی متری از آنتن و در ارتفاع ۵ سانتی متری از کف محفظه مواجهه با استفاده از دستگاه پرتابل Holaday (ساخت کشور آمریکا) اندازه گیری شد که میانگین چگالی توان در فواصل ذکر شده ۱/۶۱ میلی وات بر سانتی متر مربع بود (در فاصله ۵ سانتی متری۱/۹۷ میلی وات بر سانتی مترمربع، در فاصله ۱۰ سانتی متری ۱/۸۰میلی وات بر سانتیمتر مربع و در فاصله۱۵ سانتیمتری ۱/۰۶میلی وات بر سانتیمترمربع). رتهای گروه مواجهه با امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه، به مدت ۸ ساعت در روز و ۱۴ روز پیاپی (دو هفته کامل) در مواجهه تمام بدن با امواج مایکروویو با فرکانس ۹۱۵ مگا هرتز به عنوان موج کریر (سوئیچ کریر ۲۱۷ هرتز و مدولاسیون ۲۰۰ کیلو هرتز) قرار گرفتند. رتهای گروه ۳ در معرض صدا با پهنای باند ۵۷۰۰ – ۷۰۰ هرتز، ترکیب سه صدای اکتاو باند با مرکزیت ۱۰۰۰ ، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز و با تراز فشار معادل (A) dB ۰/۹ ± ۱۰۰ به مدت ۸ ساعت در روز و ۱۴ روز پیاپی (دو هفته کامل) قرار گرفتند. با استفاده از نرم افزار سیگنال ، صدا با ترکیب فرکانسی مورد نظر تولید و از طریق نرم افزار Cool Edit بر روی کامپیوتر اجرا شد. صدای تولید شده از طریق یک آمپلی فایر تقویت و از طریق دو عدد بلندگو در داخل محفظه مواجهه پخش شد. پایش میزان شدت و فرکانس صدا در داخل محفظه مواجهه به وسیله دستگاه صدا سنج آنالیز وردار مدل CEL-450 (ساخت کشور انگلستان) انجام گرفت.

Archive of SID

حیوانات گروه ۴ به مدت ۸ ساعت در روز و ۱۴ روز پیاپی (دو هفته کامل) همزمان در معرض امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه و صدا بودند . شرایط مواجهه در این گروه مشابه شرایط مواجهه در گروه های ۲ و ۳ بود. حیوانات هر گروه ، روز بعد از پایان دوره آزمایش، با کلروفرم بیهوش گردیده و پس از باز کردن سینه، به کمک سرنگ ۵ سی سی نمونه خون از بطن چپ آنها جمع آوری (جهت اندازه گیری هورمونهای جنسی) و پس از سانتریفوژ به مدت ۱۵ دقیقه و در ۲۵۰۰ دور بر دقیقه (RPM)، پلاسمای آن جدا و بلافاصله به فریزر منتقل گردید. سپس دم اپی دیدیم حیوان جدا و در ۵ سی سی محیط کشت Ham،s F_{10} (محتوی ۱۰٪ سرم گاوی) که قبلا در انکوباتور با دمای ۳۷ درجه سلسیوس و ۵٪ CO_2 به تعادل رسیده بود قرار داده و کاملا خرد گردید. پس از ۴۵ دقیقه، تحرک اسپرم، طبق روش پیشنهادی سازمان بهداشت جهانی [۲۵] (a: پیشرونده سریع، b: پیشرونده آهسته، c: غیر پیشرونده و d: غیر متحرک) در ۱۰ میدان میکروسکوپی با بزرگنمایی ۴۰۰ بررسی گردید و مجموع اسپرم های با تحرک a و b به عنوان درصد تحرک هر نمونه تعیین گردید. اندازه گیری هورمونهای جنسی رت نر در نمونه های پلاسمای گروههای مختلف که در فریزر نگهداری می شدند، بر اساس روشهای معمول آزمایشگاهی انجام گردید. اندازه گیری میزان FSH و LH به روش IRMA (Immunoradiometric Assay) و تستوسترون به روش رادیو ایمونو اسی (Radioimmuno Assay) (RIA) و با استفاده از کیت های سنجش هورمون ساخت کمپانی Radim (کشور ایتالیا) و به وسیله دستگاه گاماکانتر مدل Kontron (ساخت کشور سوئیس) انجام گردید.

لازم به یادآوری است به منظور افزایش دقت آنالیز، کلیه نمونه ها به صورت دو نسخه ای تهیه و اندازه گیری شدند.

آنالیز آماری : نتایج برای هر گروه به صورت میانگین ± انحراف استاندارد بیان گردید و با استفاده از آنالیز واریانس یک طرفه و تست توکی در نرم افزار SPSS نسخه ۱۶ تجزیه و تحلیل آماری شدند. ($P<۰/۰۵$) به عنوان سطح معنی دار در نظر گرفته شد. بررسی نرمال بودن داده ها با استفاده از آزمون کولموگروف- اسمیرنوف انجام گردید که داده ها از توزیع نرمال برخوردار بودند.

یافته ها:

درصد تحرک اسپرم در گروه کنترل ۴/۵۹±۴۹/۹۶ و در گروه های مواجهه (گروه های دو تا چهار) به ترتیب برابر با ۴/۱۱±۴۰/۹۱٪، ۵/۱۶±۴۲/۷۶٪ و ۲/۳۲±۳۹/۸۹٪ بود (جدول۱). این نتایج حاکی از آن است که درصد تحرک اسپرم در گروه مواجهه با امواج تلفن های همراه و در گروه توام (مواجهه با امواج تلفن های همراه و صدا) نسبت به گروه کنترل کاهش معنی دار داشت ($P<۰/۰۵$). حال آنکه مواجهه با صدای تنها ، موجب کاهش درصد تحرک اسپرم شد اما این کاهش معنی دار نبود. به عبارتی مواجهه با صدا با شدت dB ۱۰۰ به مدت ۲ هفته و روزی ۸ ساعت نمی تواند موجب کاهش معنی دار تحرک اسپرم در رتهای بالغ شود. پارامتر دیگری که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفت، غلظت هورمونهای جنسی در حیوانات آزمایش بود. نتایج بدست آمده از اندازه گیری هورمونهای جنسی FSH، LH و تستوسترون گروههای ۱ تا ۴ در جدول ۲ آمده است که این نتایج نشان دهنده کاهش معنی دار میزان تستوسترون در گروه های ۴و۳و۲ بود. اما میزان هورمون های FSH، LH کاهش معنی داری را نشان نداد.

Archive of SID

جدول ۱. مقایسه میانگین درصد تحرک اسپرم در گروههای مواجهه و کنترل

گروهها	درصد تحرک اسپرم (mean±SD)	P-Value
گروه ۱ (کنترل)	۴۹ /۹۶±۴/۵۹	-
گروه ۲ (در معرض امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه)	۴۰/۹۱±۴/۱۱	۰/۰۱۳
گروه ۳ (در معرض صدا)	۴۲/۷۶±۵/۱۶	۰/۰۸۵
گروه ۴ (تواما در معرض امواج شبیه سازی شده تلفن های همراه و صدا)	۳۹/۸۹±۲/۳۲	۰/۰۰۴

جدول ۲. مقایسه میانگین غلظت سرمی هورمونهای جنسی (FSH، LH و تستوسترون) در گروههای مواجهه و کنترل

گروهها	(miu/ml) FSH (M±SD)	(miu/ml)LH (M±SD)	تستوسترون(ng/ml) (M±SD)
گروه ۱	۱/۷۸±۰/۲۳	۱/۵۴±۰/۱۷	۴/۱۵±۰/۵۸
گروه ۲	۱/۷۶±۰/۲۳	۱/۵۲±۰/۲۹	۳/۱۷±۰/۵۲*
گروه ۳	۱/۸۰±۰/۲۵	۱/۵۶±۰/۱۸	۳/۱۰±۰/۳۷**
گروه ۴	۱/۵۵±۰/۲۹	۱/۳۴±۰/۲۷	۲/۲۹±۰/۴۴***

*: P<۰/۰۵

**: P<۰/۰۱

***: P<۰/۰۰۱

بحث:

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که امواج تلفن های همراه مطابق با شرایط این تحقیق (فرکانس ۹۱۵ مگاهرتز ، روزی ۸ ساعت و ۱۴ روز پیاپی مواجهه) می تواند حدود ۱۸٪ و صدای شدید (با تراز فشار معادل ۱۰۰ dB (A) دسی بل و در فرکانسهای ۱۰۰۰ ، ۲۰۰۰ و ۴۰۰۰ هرتز، روزی ۸ ساعت و ۱۴ روز پیاپی مواجهه) میتواند حدود ۱۴٪ تحرک اسپرم در رتهای آزمایش را کاهش دهد و مواجهه توام امواج تلفن های همراه و صدا حدود ۲۰ درصد تحرک اسپرم را کاهش دهد. با توجه به اینکه تاکنون گزارش علمی در خصوص این اثر توام اعلام نشده است لذا مقایسه نتایج بدست آمده در این خصوص با نتایج مطالعات دیگر تا حدودی مشکل می باشد و تحقیقات بعدی می تواند در این زمینه کمک کننده باشد.

در خصوص تاثیر امواج تلفن های همراه بر تحرک اسپرم ، نتیجه مطالعه حاضر با نتایج مطالعات De luliis و همکاران [۲۶] و Falzone و همکاران [۱۶] و Agarwal و همکاران [۲۷] مطابقت دارد. مطالعه ای اینویترو توسط De Luliis و همکاران در خصوص تاثیر امواج تلفن های همراه بر نمونه های اسپرم و ارتباط آن با تولید گونه های فعال اکسیژن انجام گردید. در این مطالعه نمونه های اسپرم در معرض امواج مایکروویو با ضریب جذب ویژه ۰/۴ تا ۲۷/۵ W/Kg قرار گرفتند. نتایج این تحقیق نشان داد که امواج مایکروویو با توان و دامنه فرکانسی تلفن های همراه قادر است از طریق تولید گونه های فعال اکسیژن ، باعث کاهش میتوکندریهای اسپرم، قدرت تحرک و قابلیت زیست اسپرم ها شود[۲۶].

Archive of SID

در مطالعه (Falzone) نتایج بدست آمده نشان داد که امواج مایکروویو با شدت ۲ و ۵/۷ W/Kg قادر به تاثیر بر واکنش آکروزومی اسپرم (AR) نبوده اما پارامتر تحرک اسپرم را به طور معنی داری تغییر می دهد[۱۶].

در تحقیق Agarwal و همکاران تاثیر تابش تلفن های همراه بر کیفیت اسپرم مورد بررسی قرار گرفت. در این تحقیق ۳۶۱ نفر مرد که در ارزیابیهای کلینیک باروری شرکت داشتند ، انتخاب و این افراد بر اساس تعداد ساعات استفاده از تلفن همراه در طول روز، به ۴ گروه به شرح زیر تقسیم شدند:
گروه A: بدون استفاده؛ گروه B: کمتر از ۲ ساعت در روز، گروه C: ۲ تا ۴ ساعت استفاده در طول روز و گروه D: بیشتر از ۴ ساعت استفاده در طول روز . نتایج این تحقیق نشان داد که در گروههای B، C و D تعداد اسپرم، قدرت تحرک، قابلیت زیست و مرفولوژی نرمال اسپرم کاهش معناداری نسبت به افراد گروه A نشان می دهد و هر چه مدت زمان استفاده از تلفن همراه بیشتر می شود، این کاهش نیز شدیدتر است. نتایج این تحقیق ثابت کرد که امواج مایکروویو در حد و توان تلفن های همراه، قادر به تغییر کیفیت منی در مردان می باشد [۲۷].

همچنین در همین خصوص Salama و همکاران [۲۸] تاثیر امواج مایکروویو تلفن همراه را بر سیستم تولید مثل خرگوش مورد بررسی قرار دادند. نتایج بررسی نشان داد که این امواج موجب کاهش معنادار غلظت فروکتوز در مایع منی میشود . با توجه به اینکه فروکتوز یکی از اجزای مهم سمن بوده که در تسهیل کردن حرکت اسپرم نقش آفرینی می کند لذا چنین نتیجه گیری شد که امواج مایکروویو تلفن همراه می تواند موجب کاهش تحرک اسپرم شود. در مورد صدای شدید، نتایج مطالعه حاضر نشان داد که صدای با تراز فشار معادل dB (A) ۱۰۰ دسی بل تاثیر معنی داری بر تحرک اسپرم ندارد حال آنکه گزارش شده که صدای با تراز فشار کمتر از مطالعه حاضر، بر پارامترهای اسپرم تاثیر منفی دارد [۲۳].

در بخش دیگری از مطالعه حاضر تاثیر امواج تلفن همراه و صدا به صورت جداگانه و توام بر هورمون های جنسی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج مطالعه نشان داد که در هر سه گروه مواجهه کاهش معنی داری در غلظت هورمون جنسی تستوسترون مشاهده میشود اما کاهش معناداری در سایر هورمون های جنسی مشاهده نشد.

در همین خصوص مطالعه Wang و همکاران [۲۹] نشان داد که تماس با امواج الکترومغناطیس موجب کاهش معنادار تستوسترون در موش های مواجهه در مقایسه با موشهای کنترل می شود. مطالعه مشابه دیگری که توسط Ozguner و همکاران [۱۵] در خصوص امواج مایکروویو با فرکانس ۹۰۰ مگاهرتز و تاثیر آنها بر رتهای نژاد اسپراگو-داولی انجام گردید، نشان داد که این امواج موجب کاهش معنادار تستوسترون در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل شده ($P<0/05$) و نیز غلظت هورمونهای FSH و LH کاهش یافته اند اما این کاهش از نظر آماری معنادار نبود. این نتایج تایید کننده نتایج بدست آمده از مطالعه حاضر می باشد. علت چنین نتایجی احتمالا به این شرح است که هنگام تماس بخش پیشین غده هیپوفیز با مقادیر کم امواج الکترومغناطیس مقادیر هورمونهای FSH و LH در حد نرمال باقی مانده و علیرغم کاهش تستوسترون در اثر این امواج، موجب ممانعت از آزاد سازی بیش از حد FSH و LH شده و به همین دلیل موجب مختل شدن مکانیسم فیدبکی در این خصوص می شود.

نتایج بدست آمده از تحقیق نشان داد که صدای با شدت ۱۰۰ دسی بل قادر به کاهش معنا دار هورمون جنسی تستوسترون می باشد اما تاثیر معناداری بر هورمون های جنسی FSH و LH ندارد این نتیجه از نظر تاثیر صدای شدید بر هورمون جنسی تستوسترون در راستای نتایج مطالعات Chandralekha و همکاران [۲۲] و Fathollahi و همکاران [۳۰] می باشد. در مطالعه فتح الهی رت های آزمایش به مدت ۵۰ روز و روزی ۱۲ ساعت در معرض صدای ۹۰ تا ۱۳۰ دسیبل قرار گرفتند. نتایج مطالعه نشان داد که صدا با شرایط مذکور موجب کاهش هورمون های جنسی FSH، LH و تستوسترون شده است. در مطالعه حاضر نیز نتایج نشان داد که صدای ۱۰۰ دسیبل، به مدت دو هفته مواجهه و روزی ۸ ساعت موجب

Archive of SID

کاهش غلظت هورمون تستوستون در خون شده است و موجب مختل شدن افزایش LH شده است به عبارتی رابطه فید بکی LH و تستوسترون را مختل کرده است اما احتمالا به دلیل کوتاه بودن دوره مواجهه نسبت به مطالعه فتح الهی (۲ هفته مواجهه در مطالعه حاضر نسبت به حدود ۷ هفته مواجهه در مطالعه فتح الهی) و نیز پایین بودن شدت صدای ۱۰۰ دسیبل در مطالعه حاضر (نسبت به ۹۰ تا ۱۳۰ دسیبل مطالعه فتح الهی) به نظر می رسد توانایی مختل شدن رابطه فیدبکی مذکور را داشته اما توانایی کاهش بیشتر غلظت LH را نداشته است.

سلولهای لایدیگ جز حساس ترین سلولها به امواج الکترومغناطیس هستند و صدمه به این سلول ها بر اسپرماتوژنز تاثیر منفی دارد. استرس اکسیداتیو و امواج الکترومغناطیس موجب تغییراتی در کمپلکس آنزیم PKC شده که نمود آن در لوله های سمینی فر و سلولهای لایدیگ دیده می‌شود و می تواند به وسیله بهم خوردن عملکرد سلولهای لایدیگ در پاسخ به تماس با امواج مایکروویو موجب کاهش غلظت تستوسترون شود[۲۹].

اصولا دو مکانیسم برای توجیه کاهش تولید تستوسترون در سلول های بینابینی ارائه می گردد. در مکانیسم اول محور هیپوتالاموس- هیپوفیز-گنادی تحت تاثیر قرار می گیرد به این صورت که افزایش ترشح هورمون آزادکننده کورتیکوتروپین (CRH) در هیپوتالاموس موجب تغییر در ترشح هورمون های هیپوفیز پیشین شده و از این طریق روند طبیعی تولید هورمون های جنسی و از جمله تستوسترون را کاهش می دهد، که به نظر می رسد امواج مایکروویو و صدا از طریق این مکانیسم می توانند موجب کاهش تستوسترون شوند.

مکانیسم دوم از طریق تاثیر مستقیم امواج مایکروویو بر سلولهای بینابینی است که از این طریق نیز ممکن است با مختل کردن فعالیت سلولهای بینابینی، موجب کاهش تولید تستوسترون شوند[۳۱].

نتیجه گیری:

از نتایج بدست آمده در این تحقیق، چنین می توان نتیجه گیری کرد که امواج تلفن های همراه می تواند بر تحرک اسپرم و هورمون جنسی تستوسترون در موش صحرایی تاثیر منفی داشته باشد و با توجه به اینکه شرایط فیزیولوژیکی موش صحرایی به شرایط فیزیولوژیکی انسان نزدیک است لذا امکان دارد این امواج بر انسان نیز چنین تاثیرات منفی داشته باشند. همچنین پیشنهاد می گردد توجه بیشتری به صدای شدید از نظر تاثیر بر دستگاه تولید مثلی شود و تا حد امکان تماس با این عامل زیان آور فیزیکی نیز کمتر شود و برای افرادی که به اقتضای شغل خود در مواجهه توام با این دو عامل (امواج تلفن همراه و صدا) قرار دارند معاینات دوره ای از نظر سلامت دستگاه تولید مثل به عمل آید.

تشکر و قدردانی:

نویسندگان مقاله بر خود لازم می دانند از مرکز تحقیقات باروری و ناباروری دانشگاه علوم پزشکی کرمانشاه که در انجام این تحقیق شرایط لازم را فراهم نمودند تشکر و قدردانی نمایند.

Archive of SID

References:

1. Verschaeve L, Maes A. Genetic, Carcinogenic and teratogenic effects of radiofrequency. Mutat Res 1998; 410: 141–165.

2. Banik S, Bandyopadhyay S, Ganguly S. B ioeffects of microwave–a brief review. Bioresour Technol 2003; 87: 155-159.

3. Lahkola A, Salminen T, Auvinen A. Selection bias due to differential participation in a case-control study of mobile phone use and brain tumors. Ann Epidemiol 2005; 15: 321–325.

4. Agarwal A. Cell phones: modern man·s nemesis ?. Reproductive Biomedicine Online 2009; 18(1): 148-157.

5. Koyu A, Cesur G, Ozguner F, Akdogan M, Mollaoglu H, Ozen S. Effects of 900 MHz electromagnetic field on TSH and thyroid hormones in rats. Toxicol Lett 2005; 157: 257–262.

6. Ayata A, Mollaoglu H, Yilmaz HR, Akturk O, Ozguner F, Altuntas I. Oxidative stress–mediated skin damage in an experimental mobile phone model can be prevented by melatonin. J Dermatol 2004; 31(11): 878–883.

7. Oktem F, Ozguner F, Mollaoglu H, Koyu A, Uz E. Oxidative damage in the kidney by 900-MHz-emitted mobile phone: protection by melatonin. Arch Med Res 2005; 36(4): 350-355.

8. Ozguner F, Bardak Y, Comlekci S. Protective effects of melatonin and caffeic acid phenethyl ester against retinal oxidative stress in long-term use of mobile phone: a comparative study. Mol Cell Biochem 2006; 282(1-2): 83-88.

9. Meo SA, Arif M, Rashied S, Husain S, Khan MM, Almasri AA et al. Morphological changes induced by mobile phone radiation in liver and pancreas in wistar albino rats. Eur J Anat 2010; 14(3): 105–109.

10. Wdowiak A, Wdowiak L, Wiktor H. Evaluation of the effect of using mobile phones on male fertility. Ann Agric Environ Med 2007; 14: 169–172.

11. Dasdag S, Akdag MZ, Aksen F, Yilmaz F, Bashan M, Dasdag MM et al. Whole body exposure of rats to microwaves emitted from a cell phone does not affect the testes. Bioelectromagnetics 2003; 24: 18 – 188.

12. Ferreira AR, Bonatto F, Bitten court Pasquali MA, Polydoro M, Dal-Pizzol F, Fernandez C, et al. Oxidative stress effects on the central nervous of rats after acute exposure to ultra high frequency electromagnetic fields. Bioelectromagnetics 2006; 27(6): 487–493.

13. Ahlbom A, Bridges J, Seze R, Hillert L, Juutilainen J, Mattsson MO, et al. Possible Effects of Electromagnetic Fields (EMF) on Human Health Opinion of the Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR). Toxicology 2008; 246: 248-25.

14. Talib SH, Patil P, Nikam P. Mobile phone and health hazards. JIACM 2010; 11(3): 212-19.

15. Ozguner M, Koyu A, Cesur G, Ural M, Ozguner F, Gokcimen A, Delibas N. Biological and Morphological effects on the reproductive organ of rats after exposure to electromagnetic field. Saudi Med 2005; 26(3): 405-10.

16. Falzone N. The effect of non-thermal 900MHz GSM irradiation on human spermatozoa. Philosphiae doctor, Pretoria, University of Pretoria, 2007.

17. Kopke RD, Weisskopf PA, Boone JL, Jackson RL, Wester DC, Hoffer ME, et al. Reduction of noise–induced hearing loss using L–NAC and salicylate in the chinchilla. Hear Res 2000; 149: 138–146.

18. Goines L, Hagler L. Noise pollution: a modern plague. South Med J 2007; 100(3): 287–294.

19. Singhal S, Berendra Y, Hashmi S F, Muzammil MD. Effects of workplace noise on blood pressure and heart rate. Biomed Res 2009; 20(2): 122–126.

20. Haase GM, Prasad KN, Cole WC, Baggett–Strehlau JM, Wyatt SE. Antioxidant micronutrient impact on hearing disorders: concept, rationale, and evidence. Am J Otolaryngol 2001; 32(1): 55–61.

21. Demirel R, Mollaoglu H, Yesilyurt H, Ucok K, Aycicek A, Akkaya M, et al. Noise induces oxidative stress in rat. Eur J Gen Med 2009; 6(1): 20–24.

22. Chandralekha GS, Jeganathan R, Charan JC. Noise exposure effect on testicular histology, morphology and on male steroidogenic hormone. Malays J Med Sci 2007; 14(1): 28-35.

23. Pramanik P, Biswas S. Traffic noise: a silent killer of male gamete of albino rats. Al Ameen J Med Sci 2012; 5(1): 82-89.

24. Microwave absorber selection guide. ETS-Lindgrem, printed in USA 2003; Available from: http://www.emctest.com.

25. World Health Organization. Who laboratory manual for the examination and processing of human semen. 5th ed. Geneva, Switzerland 2010; 27-29.

26. De luliis GN, Newey RJ, King BV, Aitken RJ. Mobile phone radiation induces reactive oxygen species production and DNA damage in human spermatozoa In Vitro. PLoS ONE 2009; 4(7): e6446.

27. Agarwal A, Deepinder F, Sharma RK, Ranga G, Li J. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: An observational study. Fertil Steril 2008; 89(1): 124-128.

28. Salama N, Kishimoto T, Kanayama H-O, Kagawa S. The mobile phone decreases fructose but not citrate in rabbit semen: a longitudinal study. Syst Biol Reprod Med 2009; 55: 181-87.

29. Wang SM, Wang DW, Peng RY,Gao YB, Yang Y, Hu WH, Chen HY, Zhang YR, Gao Y. Effect of electromagnetic pulse irradiation on structure and function of Leydig cells in mice. Zhonghua Nan Ke Xue 2003; 9: 327-30.

30. Fathollahi A, Jasemi M, Saki GC. Effect of noise stress on fertility of male rats and the protective effect of vitamin C and vitamin E on its potential harmful effect. Europ Urol 2011; 10(9): 625-26.

31. Gaithun A and Hall J E. Medical physiology. 4th ed. Tehran: Andisheh Press 2009: 1009-1024. [Persian]

Archive of SID

JCRPS Journal of Clinical Research in Paramedical Sciences, Vol 3, No 1, Spring 2014 Original Article

The effect of the cell phone waves and severity noise on sperm motility and sexual hormones in male rats

Masoud Ghanbari Kakavandi[1*], Sayed-Bagher Mortazavi[2], Ali Khavanin[2], Mozafar Khazaei[3], Ali Safari Variani[4]

1. Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Kermanshah University of Medical Sciences
2. Department of Occupational Health Engineering, School of Medical Sciences, Tarbiat Modares University.
3. Fertility and Infertility Research Center, Kermanshah University of Medical Sciences.
4. Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Qazvin University of Medical Sciences.

Corresponding Author:
Department of Occupational Health Engineering, Faculty of Health, Kermanshah University of Medical Sciences.
Email: mghanbari@kums.ac.ir

Abstract

Background: there is a great concern for the possible adverse effects of cell phones and noise waves and it looks these weaves effects on the individuals' health. Thus, the present study was conducted to examine the effect of cell phone waves, severity noise, and simultaneous effect of cell phone waves and severity noise on sperm motility and sexual hormones in adult male rats.

Methods: this experimental study was performed on twenty eight Wistar adult male rats (200-250 gr). The animals were randomly assigned to four groups (n=7): control group, two-week exposure to cell phone simulated waves group, exposure to noise group, and simultaneous exposure to cell phone simulated waves and sound group. The means of sperm motility in all groups were determined with criterions of WHO and sexual hormones concentration of blood plasma in all groups were determined by RIA. The results were analyzed by one-way ANOVA statistical technique followed by Tukey test using SPSS (version 16) software.

Results: sperm motility in the exposure to cell phone simulated waves and simultaneous exposure to cell phone simulated waves and noise groups decreased significantly compared to control group ($P<0.05$) . The testosterone hormone concentration of blood plasma in all exposure groups decreased significantly compared to control group ($P<0.05$).

Conclusion: exposure to cell phone waves and simultaneous exposure to cell phone simulated waves and sharp noise can cause a significant decrease in sperm motility and also, can cause a significant decrease the testosterone hormone concentration in adult male rats resulting in abnormality fertility.

Keywords: cell phone, sperm motility, sexual hormones, male rat.

How to cite this article

Ghanbari Kakavandi M, Mortazavi B, Khavanin A, Khazaei M, Safari Variani A. The effect of the cell phone waves and severity noise on sperm motility and sexual hormones in male rats. J Clin Res Paramed Sci 2014; 3(1): 7-15