Archive of SID

تأثیر میدان‌های الکترومغناطیسی(EMF) بر پروستات موش صحرایی با میکروسکوپ نوری

دکتر شهرام قراچورلو*- دکتر امیر افشین خاکی**- دکتر ایرج سهرابی***- سینا زرین تن****- دکتر مقصود کفشنوچی*****- دکتر آرش خاکی******

*استادیار گروه پاتولوژی دانشکده دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی تبریز

**دانشیار گروه علوم تشریحی دانشکده پزشکی، مرکز تحقیقات مدیریت جامع سلامت کشور(NPMC) ، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

***استاد رشته پاتولوژی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

****دانشجوی پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تبریز

*****مربی گروه علوم آزمایشگاهی، دانشگاه آزاد بناب

******استادیار گروه پاتولوژی، دانشگاه آزاد تبریز

تاریخ دریافت مقاله: ۸۵/۵/۹

تاریخ پذیرش: ۸۵/۱۰/۲۱

چکیده

مقدمه: با افزایش استفاده همگانی از تکنولوژی مدرن در برخی از صنایع، لوازم خانگی و غیره که استفاده روزمره فراوانی بویژه در مردان دارد، حفاظت در مقابل تابش‌های ناشی از میدان‌های الکترومغناطیسی به‌صورت یک مساله جدید اهمیت زیادی یافته است.

هدف: به‌عنوان یکی از هدف‌های اصلی این تحقیق مقصود ما این بود که دریابیم میدان های الکترومغناطیسی چه تاثیری بر ساختار و عملکرد سلول های بافت پروستات رت دارند.

مواد و روش‌ها: مجموعه‌ای شامل ۵۰ موش نر و ۵۰ موش ماده را که حدوداً ۱۵ هفته از عمرشان می‌گذشت، به‌عنوان موش‌های والد، انتخاب کردیم. دستگاه تولیدکننده، میدانی با فرکانس ۵۰ هرتز و شدت ۸۰ گوس ایجاد می‌کرد. ۳۰ عدد از موش‌های بدنیا آمده به‌صورت تصادفی برای هر کدام از گروه‌های آزمایش و کنترل انتخاب شدند. در گروه آزمایش، موش‌ها به‌مدت ۵ هفته یعنی تا سن ۵ هفتگی در معرض این میدان قرار می‌گرفتند. در انتهای پنجمین هفته از عمر موش‌ها، پانزده عدد از هر گروه انتخاب و نمونه برداری از پروستات آنها انجام می‌شد.

نتایج: پروستات از بزرگ‌ترین غدد ضمیمه دستگاه تناسلی مردان است و از حدود ۳۰ تا ۵۰ غده کوچک‌تر پدید آمده‌است. یافته‌های ما نشان داد که عموماً سلول‌های اپی‌تلیال مکعبی و غیرفعال بوده و هسته متراکمی داشتند. اجسام آمیلاسه فراوان‌تر از حالت عادی بچشم می‌خوردند. عضله‌های صاف سلول‌هایی با هسته هتروکروماتینی بودند و الیافشان در جهت‌های مختلف پراکنده شده بود.

نتیجه‌گیری: باید از قرارگرفتن طولانی‌مدت در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی اجتناب کرد زیرا بر اساس این یافته‌ها آسیب به بافت پروستات موجب کاهش و نقص در فعالیت‌های عادی این غده شده که به‌نوبه خود می‌تواند تأثیر نامطلوبی بر فرایند اسپرماتوژنز و به‌دنبال آن افزایش احتمال ناباروری داشته‌باشد.

کلید واژه ها: پروستات/ موش‌های صحرایی/ میدان‌های الکترومغناطیسی

مقدمه

استفاده روزمره و فراوان جامعه انسانی از انواع مختلف ابزارها و لوازم برقی موجب شده تا تعداد کثیری از مردم همیشه در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی [Electromagnetic field (EMF)] قرار داشته‌باشند. میدان‌های الکترومغناطیسی اشکال مختلفی دارند که براساس طول موج یا فرکانس آنها را طبقه‌بندی می‌کنند. فرکانس این میدان‌ها براساس نوع منبع تولیدکننده میدان متفاوت است. در هر صورت بین طول موج و فرکانس آنها نسبت معکوس وجود دارد. از منابع تولید این میدان‌ها می‌توان به انواع چاپگر، جاروی برقی، تلفن همراه، تلویزیون، سشوار، ریش‌تراش برقی، اجاق مایکروویو و ... اشاره

نویسنده مسئول: دکتر امیر افشین خاکی؛ تبریز- خیابان شریعتی جنوبی- کوچه اتکال

Dr.aakhaki@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

سلول‌های سرتولی(Sertoli) در بیضه موش بود که در میکروسکوپ‌های نوری و الکترونی تخریب هسته سلول، ارگانل‌ها و ارتباط‌های سلولی را بخوبی نشان داد(۸).

با توجه به اهمیت پروستات در روند تولید مثل در جنس نر بر آن شدیم تا در این تحقیق به بررسی تأثیر احتمالی میدان‌های الکترومغناطیسی بر پروستات رت بپردازیم.

مواد و روش‌ها

مجموعه‌ای شامل ۵۰ موش نر و ۵۰ موش ماده را که حدوداً ۱۵ هفته از عمرشان می‌گذشت از حیوانخانه دانشگاه علوم پزشکی تبریز به‌عنوان موش‌های والد، انتخاب کردیم. طراحی دستگاه تولید میدان EMF براساس پیچه هلمولتز بود که برطبق قانون دست راست فلمینگ کار می‌کرد. این دستگاه میدانی با فرکانس ۵۰ هرتز و شدت ۸۰ گوس تولید می‌کرد که شدت جریان آن با یک ترانسفورماتور که ملحق به دستگاه مولد میدان بود، کنترل می‌شد، یعنی این ابزار دو بخش اصلی داشت.

در بخش نخست دو سیم پیچ مسی با فاصله حدود ۵۰cm قرار داشت و در حد فاصل آنها استوانه‌ای چوبی برای گذاشتن قفس موش‌ها تعبیه شد. بخش دوم مولد میدان عبارت بود از ترانسی که ورودی و خروجی برق به دستگاه از طریق آن می‌گذشت و ولتاژ برق را با ولت‌متر و شدت جریان را با آمپرمتر نشان می‌داد. سپس موش‌ها را به‌طور تصادفی انتخاب کرده و به صورت ۵۰ جفت جداگانه در قفس‌های مجزا قرار دادیم تا جفت‌گیری به‌روش تک‌همسری (Monogamous) انجام شود. حاملگی در موش های ماده با مشاهده پلاگ‌های واژینا(Vaginal Plugging) تشخیص داده‌شد. از ۵۰ موش حامله، ۴۰ عدد کرد(۱). با افزایش چشمگیر استفاده از تکنولوژی کامپیوتر در سراسر جهان بایستی در انتظار گزارش‌های بیشتری در مورد وقوع انواع ناهنجاری‌ها در مسیر زندگی طبیعی جوامع انسانی بود(۲).

بررسی‌های فراوانی در مورد توانایی میدان‌های الکترومغناطیسی در ایجاد طیف وسیعی ازناهنجاری‌های سوماتیک انجام شده‌است که از آن میان می‌توان به نازائی، سقط جنین، تولد نارس، عقب ماندگی و نقص رشد داخل رحمی، ناهنجاری‌های مادرزادی، بیماری‌های ژنتیکی و ... اشاره کرد. همچنین مطالعات فراوانی برای یافتن تأثیر خاص میدان EMF بر سقط جنین در اوایل حاملگی انجام شده‌است(۳).

تحقیق‌های قبلی نشان‌دهنده سدی نفوذ پذیر در اطراف لوله‌های سمی‌نیفر در بیضه پستانداران است(٤)، در بررسی با میکروسکوپ الکترونی نشان داده شده که ارتباطی محکم بین سلول‌های سرتولی مجاور و همسایه وجود دارد و نقش سدی محکم و مؤثر را در برابر نفوذ مواد به درون این لوله‌ها ایفا می‌کند(٤). مطالعات بیوشیمی و فیزیولوژی نیز مؤید نقش کلیدی و مهم سلول‌های سرتولی در تنظیم فرایند اسپرماتوژنز است.

برخی تحقیق‌ها نتایج متضاد تأثیر این میدان‌ها را بر نازائی در مردان نشان داده‌است(۵). در بررسی دیگری بر موش‌های در معرض میدانEMF، پیری زودرس در ارگان‌های تولیدمثل آنها بروز کرد که ناشی از تأثیر مخرب میدان الکترومغناطیسی بر لایه‌های مختلف سلول‌های اسپرماتوژنی و نیز کاهش تعداد سلول‌های مترشحه تستوسترون بود(٦). تأثیر میدان EMF با قدرت ۵۰ هرتز بر اسپرماتوژنز در بیضه موش در آزمایشگاه و با فلوسیتومتری بررسی شده‌است و نشان داده شد که این میدان‌ها تأثیری سوء و مخرب در رشد و تمایز سلول‌های اسپرماتوگونی دارد(۷، ۱۹-۱۵).

مطالعات قبلی ما مؤید تاثیر مخرب و زیان‌آور EMF بر

www.SID.ir

Archive of SID

حالت‌ها بستگی به میزان ترشح آندروژن‌ها از بیضه دارد که به‌نوبه خود محرک بافت پروستات است. ترشح پروستات موقتاً در داخل غده نگهداری شده و به‌تدریج به‌خارج دفع می‌شود و اغلب به‌صورت توده‌ای ناهمگون به‌نام کورپوس آمیلاسه در می‌آیند. افزایش این اجسام یکی از علامت‌های مهم پیری در بافت پروستات به‌شمار رفته و شن پروستات Prostatic salt نیز نامیده می‌شود.

ترشحات پروستات غنی از روی، اسید سیتریک، اسید فسفاتاز و ... است که ظاهری بی‌رنگ دارد. هسته سلول‌های اپی‌تلیال غده پروستات یوکروماتینی بوده و دارای هستک مشخص نیز می‌باشد. سیتوپلاسم این سلول‌های طبیعی بوده و حدفاصل سلول‌ها، دیواره‌های مشخصی دیده می‌شد. سلول‌ها عمدتاً از نوع استوانه‌ای مطبق بودند.

دیواره عروق خونی سلول‌های اندوتلیال با ظاهر مکعبی و هسته مشخص داشتند.

گروه آزمایش :

به‌نظر می‌رسید در گروه آزمایش، کپسول احاطه کننده غده پروستات نازک‌تر از حد عادی بود و در برخی قسمت‌ها از هم گسیختگی‌های مشخصی داشت همچنین در حد فاصل غدد توبولوآلولار موجود در پروستات، فضاهای غیرعادی بزرگی مشاهده می‌شد. الیاف عضله صاف نامنظم در جهت‌های مختلفی پراکنده بود و نظم و توالی مشخصی نداشت. هسته سلول‌های عضله صاف نیز متراکم (Dense) و بیشتر از حالت عادی بود. سلول‌های اپی‌تلیال حالت مکعبی و هسته هتروکروماتین داشتند و اجسام آمیلاسه به تعداد فراوان در پروستات مشاهده می‌شدند. همچنین توده‌هایی از سلول‌های اپی‌تلیال با هسته متراکم به‌صورت غیرعادی کنار هم گرد آمده و ساختمان‌های پاتولوژیک مشخصی را در بافت پروستات پدید آورده

به‌صورت تصادفی برای گروه آزمایش و قرار گرفتن در میدان الکترومغناطیسی انتخاب شدند و ۱۰ عدد دیگر در گروه کنترل قرار داده‌شدند. بعد از این مرحله، موش‌های نر والد به حیوانخانه انتقال یافته و از چرخه عمل خارج شدند.

دوره حاملگی موش در حدود سه هفته است. از بین همه موش‌های بدنیا آمده در گروه‌های آزمایش و کنترل به‌ترتیب ۳۰ عدد را برای هر کدام از گروه‌های آزمایش و کنترل انتخاب کردیم. در گروه آزمایش موش‌ها به‌مدت ۵ هفته دیگر نیز(یعنی تا سن ۵ هفتگی) در معرض میدان الکترومغناطیسی قرار گرفتند. در انتهای پنجمین هفته از عمر آنها، ۱۵عدد از هر کدام از گروه‌های کنترل و آزمایش را انتخاب کرده و نمونه‌برداری از آنها انجام شد. در انتهای آزمایش، موش‌ها را با کلروفورم بیهوش کرده و فرمالین ۱۰٪ را از راه ورید اجوف تحتانی به دستگاه عروقی آنها تزریق کردیم. سپس نمونه‌های پروستات را برای مطالعه با میکروسکوپ نوری در فرمالین ثابت کرده و به‌روش هماتوکسیلین ائوزین رنگ کردیم.

نتایج

گروه کنترل :

پروستات بزرگ‌ترین و مهم‌ترین غده ضمیمه دستگاه تناسلی مردان است که از حدود ۳۰ الی ۵۰ غده توبولار آلوئولی ساخته‌شده‌است. مجاری این غده‌ها به پیشابراه پروستاتی وارد می‌شود. کپسول C شکل احاطه‌کننده پروستات. از بافت همبند لیفی الاستیک ساخته شده و الیافی از عضله صاف نیز دارد که توسط اعصاب سمپاتیک عصب‌دهی می‌شود و در هنگام انزال منی موجب انقباض این غده می‌شود. اپی‌تلیوم پروستات از شکل مکعبی(غیرفعال) تا استوانه‌ای مطبق کاذب(فعال) متغیر است و این

www.SID.ir

Archive of SID

موش‌های متأثر از میدان‌های یونیزان(اشعه X) گزارش شده‌است که تائیدکننده نظر ما است(۹).

لابه‌لای بافت‌ها و سلول‌های اپی‌تلیال پروستات به‌راحتی فضاهای توخالی مشخصی مشاهده می‌شوند که غیرعادی و بزرگ بوده، منظره‌ای تاول‌زده (Blister- Like) و خاص ایجاد کرده بودند. این یافته‌ها مشابه وضع لوله‌های سمی‌نیفر در بیضه موش‌های پیر توسط سایر محققان بود(۱۷و۱۸). لذا می‌توان ادعا کرد که میدان‌های غیریونیزان توانایی ایجاد پیری زودرس (Premature – aging) را دارند.

تأثیر مخرب و زیان‌آور میدان‌های EMF بر سلول‌های عضله‌های صاف در پروستات بخوبی مشهود بود بدین ترتیب که هسته این سلول‌ها در موش‌های گروه آزمایش متراکم و هتروکروماتینی بودند و توالی و نظم خاص عضلانی گروه کنترل را نداشته و به‌صورت درهم و نامنظم در جهت‌های مختلف پراکنده بودند. لذا می‌توان نتیجه گرفت که با توجه به نقش مهم این الیاف در تخلیه (Discharge) ترشح پروستات به مجرای پروستاتی، این کار را به خوبی انجام نداده، بدنبال آن حجم مایع منی(Semen) کاهش می‌یابد، بنابراین می‌تواند اثر سوء بر فرایند اسپرماتوژنز، تغذیه و نگهداری اسپرماتوزوئیدها ایفا کند. در گروه آزمایش، سلول‌های اپی‌تلیال مکعبی و غیرفعال(Inactive) بودند. همچنین هسته این سلول‌ها متراکم و هتروکروماتینی شده‌بود که می‌تواند مؤید سوق آنها به‌طرف آسیب سلولی و مرگ احتمالی باشد. مشابه این آثار قبلاً در بررسی تأثیر میدان‌های غیریونیزان بر سلول‌های سرتولی در بیضه موش نشان داده شده بود(۸).

اجسام آمیلاسه به تعداد بیشتری دیده می‌شدند که شاید به نوعی مؤید پیری زودرس در موش‌ها باشد. وجود توده‌های سلول‌های اپیتلیال با هسته متراکم که به‌صورت غیرعادی کنار هم گردآمده‌بودند و ایجاد بودند. نکته مهم آن که اجسام آمیلاسه حباب‌های غیرعادی و منظره حبابدار داشتند. رگ‌های خونی سلول‌های اندوتلیال سنگفرشی با هسته متراکم و غیرعادی داشته و سلول‌های خونی فراوان به‌وضوح در داخل رگ‌ها دیده می‌شد.

بحث و نتیجه‌گیری

از یافته‌های این بررسی آن که کپسول فیبروماسکولار احاطه‌کننده غده پروستات نازک‌تر از حد طبیعی شده‌بود. که احتمالاً به‌دلیل پارگی رشته‌های کلاژن و رتیکولی موجود در کپسول احاطه‌کننده غده پروستات باشد. این یافته‌ها مشاهدات مشابه با تأثیر میدان‌های EMF بر دیواره لوله سمی‌نیفر در بیضه Rat است که باعث نازکی و پارگی آن در قسمت‌های خاصی شده‌بود (۸و۲۰). نازکی بیش از حد دیواره کپسولی غده احتمالاً مسئول تخلیه‌نشدن لنف و ایجاد ادم (oedema) در پروستات باشد که متعاقباً سبب پرخونی و افزایش وزن پروستات در موش‌های گروه آزمایش می‌شود. این یافته، مؤید نظر محققان دیگر است که قبلاً اعلام کرده بودند با تأثیر میدان‌های EMF وزن پروستات و سایر غده‌های ضمیمه دستگاه تناسلی مردان افزایش می‌یابد(۱۵). همچنین در مقایسه عروق خونی، در گروه آزمایش سلول‌های اندوتلیال سنگفرشی با هسته متراکم و غیرعادی و عروق به‌شدت پرخون و انباشته از گلبول‌های قرمز دیده می‌شوند. این نتایج قبلاً در بولتن سازمان بهداشت جهانی (WHO) و بررسی تأثیر این میدان‌ها بدین ترتیب به ثبت رسیده‌است که میدان‌های الکترومغناطیسی با افزایش دما و هیپرترمی سبب افزایش جریان خون و تغییر در نفوذپذیری سد خونی- مغزی و سد خون- بیضه‌ای می‌شوند، لذا می‌توان پرخونی و ادم بافتی را با این مکانیسم توجیه کرد(۱۶). مشابه این وضع قبلاً در

www.SID.ir

Archive of SID

اجسام تیره رنگ در سیتوپلاسم این سلول‌ها انکارناپذیر بود(۱۴). بنابراین، می‌توان نتیجه گرفت که تأثیر عملکرد مخرب اشعه یونیزان و غیریونیزان بر مورفولوژی سلول‌های سرتولی مشابه است.

تأثیر پروستات و وزیکول سمینال بر اسپرماتوژنز مستقیم و غیرقابل انکار است پس، می‌توان حدس زد که اگر عوامل خارجی یا داخلی بر فیزیولوژی این غده‌ها مؤثر باشند برحسب آثار غیرقابل انکار مشاهده شده ناشی از میدان‌های غیریونیزان EMF بر این دو عنصر تشریحی مهم در موش، قرارگرفتن در این میدان‌ها می‌تواند در سیر طبیعی اسپرماتوژنز دخالت کرده و باعث افزایش احتمال عقیمی در مردان شود.

گرچه نتایج فعلی نمی‌تواند مدرک قطعی برای ربط تابش اشعه غیریونیزان (میدان‌های الکترومغناطیسی) به بروز بیماری‌های مختلف یا آسیب دستگاه‌های بیولوژی باشد ولی طبق یافته‌های مطالعه کنونی پیشنهاد می‌کنیم تحقیق بیشتر و گسترده‌تر آزمایشگاهی برای دستیابی به معیاری واقعی در بررسی آثار این میدان‌ها بر غده ضمیمه دستگاه جنیتال مردان انجام شود.

در خاتمه به‌نظر می‌رسد که نتایج بررسی‌های اپیدمیولوژی و حیوانی، بتوان جمع‌بندی کلی و مشخصی از ارتباط تأثیر میدان‌های الکترومغناطیسی در تولید و انتقال الکتریسیته، حمل و نقل و ... را با سلامت انسان‌ها بدست آورد.

ساختمان‌های پاتولوژیک خاص در بافت پروستات را می‌توان چنین توجیه کرد که احتمالاً بر اثر ریزش (cell debris) سلول‌های اپیتلیال برخی از آنها از محل اصلی خود کنده شده و چنین شکل‌های پاتولوژی را بوجود می‌آورند که نشان‌دهنده سوق یافتن احتمالی بافت طبیعی پروستات به‌سوی مرگ سلولی و بافتی باشد که خود باعث کاهش فعالیت بزرگ‌ترین غده‌های ضمیمه دستگاه جنیتال مردان شده و احتمالاً زمینه‌ساز مناسبی برای نازائی (strility) در آنها باشد. لذا نتایج این تحقیق مؤید نظر سایر بررسی‌ها در مورد تأثیر نامطلوب EMF بر سلول‌های سرتولی و دیواره لوله سمی‌نیفر است(۲۲-۱۹).

بررسی‌های گذشته مؤید این نکته بوده‌است که میدان‌های الکترومغناطیسی سبب تغییر بیولوژی و نیز افزایش میزان مرگ و میر در نسل‌های متوالی موش‌ها می‌شود(۱۴). همچنین محققان دیگر اثر مخرب اشعه یونیزان نظیر اشعه X، گاما و غیره را بر بافت‌ها و دستگاه تناسلی نشان داده‌اند(۱۰و۱۱). بررسی‌های دیگری مؤید تأثیر سرکوب ایمنی ناشی از مواجهه میدان‌های الکترومغناطیسی بر آسیب سلولی با افزایش رادیکال‌های آزاد است(۱۲و۱۳).

در تحقیقی دیگر در مورد تأثیر اشعه X (اشعه یونیزان)

بر سلول‌های سرتولی، فضای غیرطبیعی زیادی بین سلول‌ها بوجود آمد و نیز حضور چربی، لیزوزوم‌ها و

منابع

1.Bracken MB, BelangerK, Hellenbrank K, et al. Exposure to Electromagnetic Fields During pregnancy with emphasis on Electrically Heated Beds, Association with Birthweight and Intrauterine Gowth Retardation. Epidemiology 1995; 6 : 263-270.

2.Kultursay N, Koprubasi F, Kutukcuk N. Videio Display Terminal the risk of Trisomy 18?. Clin Gen 1994; 45 : 270-271.

3.Juutilainen J, Matilainen P, Saarikoski S, et al. Early Pregnancy Loss and Exposure to 50-Hz Magnetic Fields. Bioelectromagnetics 1993; 14:229-236.

4.Dym M, Fawcett DW. The Blood-testis Barrier in

www.SID.ir

Archive of SID

the Rat and the Physiological Compartmentation of the Seminiferous Epithelium. Biol Repro 1970; 3 : 308-326.

5.McGivern RF, Sokol RZ, Adey WR. Prenatal Exposure to a Low Frequency Electromagnetic Field Demasculinizes Adult Scent Marking Behaviour and Increases Accessory Sex Organ Weights in Rats. Teratology 1990; 41 : 1-8.

6.Lokmatova SA. Ultrastructural Analysis of Testes in Mice Subjected to Long- Term Exposure to a 17-KHz Electric Field. Radiobiology 1993; 33 : 342-346.

7.De-Vita R, Cavallo D, Raganella L, et al. Effects of 50 Hz Magnetic Fields on Mouse Spermatogenesis Monitored by Flow Cytometric Analysis. Bioelectromagnetics 1995; 16 : 330-334.

8.Khaki AA, Kafshnoochi M, Montazam H, et al. Ultrastructural Study of Effect of EmF on Sertoli Cell in Testes of Rat. JIMSA 2004; 17; 136-139.

9.Kalender Y, Kalender S, Tastan H. Ultrastructural Effects of x- Irradiation on Spermatogenesis in Rats [Serial Online] 2002. Available from: URL: http://www.rshm.saglik.gov.tr.

10.Tahemura K, Kurohmaru M, Kuramoto K, et al. Age Related Changes in Cytoskeletal Components of the BDF Mouse Sertoli Cell. Tissue Cell 1994; 26 : 447-455.

11.Lokmatova SA, Pastukhova IuR. Morphologic and Histoenzymologic Analysis of Effect of Electrical Fields at 17 KHZ on Testis and Testis Appandages in Mice. Aviakosm. Ekolog Med 1993; 27: 50-54.

12.Fernie K, Bird DM, Dawson RD, et al. Effects of Electromagnetic File on the Reproductive Success of American Kestrels. Physiol Biochem Zool 2000; 73: 60-65.

13.Freeman BA, Crapo JD. Biology of Disease, free Radicals and Tissue Injury. Lab Invest 1982; 47: 412-426.

14.Marino A A, Becker RO, Ullrich B. The effects of continuous exposure to low frequency electric fields on three generations of mice: a pilot study. Experientia 1976; 32 : 565-566.

15.MC Givren RF, Sokol RZ , Adey WR. Prenatal Exposure to a Low Frequency Electromagnetic Field Demasculizes Adult Scent Marking Behavior and Increases Accessory Sex organ Weights in Rats. Teratology 1990; 41 (1): 1-8.

16.Baram D, Baltag O, Badescu A. Tissue Changes Induced by Low Frequency Electromagnetic Field Exposure and Circadian Cycle Alteration. www. nipne.ro/rip/2005, 1197- 1206.

17.Kopoplia EF, Popo v EG, Rybakov VN, et al. Kinetic Parameters of Androgen Receptor Complexes and the Activities of the Glycolysis and Oxidative Pentose Phosphate Pathway Key Enzymes in Rat Testis Cytosol after Whole Body 60-min Exposure to High Frequency Electromagnetic Field (39.5 Ghz). Radiats Biol Radioecol 2003;43:535-7.

18.Ozguner IF, Dindar H, Yagmurlu A, et al. The Effect of Electromagnetic Field on Undescended Testis after Orchiopexy. Int Urol Nephrol 2002;33:87-93.

19.Wang SM, Wang DW, Peng RY, et al. Effect of Electromagnetic Pulse Irradiation on Structure and Function of Leydig Cells in Mice. Zhonghua Nan Ke Xue 2003;9:327-30.

20.Khaki AA, Tubbs RS, Shoja MM, et al. The Effects of an Electromagnetic Field on the Boundary Tissue of the Seminiferous Tubules of the Rat: A Light and Transmission Electron Microscope Study. Folia Morphol (Warsz) 2006; 65: 188-94.

21.Chung MK, Lee SJ, Kim YB, et al. Evaluation of Spermatogenesis and Fertility in F1 Male rats after in Utero and Neonatal Exposure to Extremely low Frequency Electromagnetic Fields. Asian J Androl 2005; 7: 189–194.

22.Shafik A. Effect of Electromagnetic Field Exposure on Spermatogenesis and Sexual Activity. Asian J Androl 2005; 7: 106.

www.SID.ir

Archive of SID

Survey of Effects of Electromagnetic fields (EMF) on Prostate in Rat by Photomicroscope

Ghrachurlu Sh.(Ph.D.) Khaki A. A. (Ph.D.) Sohrabi I. (Ph.D.) Zarrintan (St) Kafshnoochi M.(Ph.D.) Khaki A. (Ph.D.)

Abstract

Introduction: According to increasing use of modern technology in some industries and equipment by men protect of EMF is very important as a new problem.

Objectives: Survey of effects of electromagnetic fields on prostate in rat.

Materials and Methods: In this study 50 male and 50 female 15 rats (15 weeks age) were selected as parents rats. Reproductive system were exposed 50 Hz EMF (non-ionizing radiation). Among born rats, 30 rats were selected as control and case groups randomly. In case group, Rats were exposed under E M F during 5 weeks. At the end of this time, biopsy of prostate was performed of 50 rats of both groups.

Results: Prostate is an important gland of male genital organs. It is made up 30-50 small glands. In this study we found that secretary epithelial cells were inactive and cubical generally. Their nucleuses were dense. Corpus Amylase was more than normal. Smooth muscle cells spread out in different directions with heterochromatic nucleus.

Conclusion: Based on this study it is suggested that human's staying under EMF exposure not safe for spermatogenesis process and prostate gland's normal activities. So it can increase the risk of sterility in men.

Key words: Electromagnetic Field/ Prostate/ Rats.

www.SID.ir