

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 کفشونچی***** -
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 به صورت یک مساله جدید اهمیت زیادی یافته است.
هدف: به عنوان یکی از هدف‌های اصلی این تحقیق مقصود ما این بود که دریابیم میدان‌های الکترومغناطیسی چه تأثیری بر ساختار و عملکرد سلول‌های بافت پروستات رت دارند.
مواد و روش‌ها: مجموعه‌ای شامل ۵۰ موش نر و ۵۰ موش ماده را که حدوداً ۱۵ هفته از عمرشان می‌گذشت، به عنوان موش‌های والد، انتخاب کردیم. دستگاه تولیدکننده، میدانی با فرکانس ۵۰ هرتز و شدت ۸۰ گوس ایجاد می‌کرد. ۳۰ عدد از موش‌های بدنیا آمده به صورت تصادفی برای هر کدام از گروه‌های آزمایش و کنترل انتخاب شدند. در گروه آزمایش، موش‌ها به مدت ۵ هفته یعنی تا سن ۵ هفتهگی 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 آمده است. 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 به نوبه خود می‌تواند تأثیر نامطلوبی بر فرایند اسپرماتوزن و به دنبال آن افزایش احتمال ناباروری داشته باشد.

کلید واژه‌ها: 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 داشته باشند. 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، ریش تراش برقی، اجاق مایکروویو و ... اشاره

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 ۵۰ cm 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 آمپر متر 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 موش‌های 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 از ناهنجاری‌های 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 سمی نیفر در بیضه پستانداران است (۴)، 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 (۴). 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 میدان EMF، 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 (۶). 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 تأثیر مخرب و زیان‌آور EMF بر

حالت‌ها بستگی به میزان ترشح آندروژن‌ها از بیضه دارد که به نوبه خود محرک بافت پروستات است. ترشح پروستات موقتاً در داخل غده نگهداری شده و به تدریج به خارج دفع می‌شود و اغلب به صورت توده‌ای ناهمگون به نام کورپوس آمیلاسه در می‌آیند. افزایش این اجسام یکی از علامت‌های مهم پیری در بافت پروستات به شمار 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 مطابق بودند.

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

گروه آزمایش :

به نظر 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 توبولوآلار 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 به صورت غیرعادی کنار هم گرد آمده و ساختمان‌های پاتولوژیک مشخصی را در بافت پروستات پدید آورده

به صورت تصادفی برای گروه آزمایش و قرار گرفتن در میدان الکترومغناطیسی انتخاب شدند و ۱۰ عدد دیگر در گروه کنترل قرار داده شدند. 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 به ترتیب ۳۰ عدد را برای هر کدام از گروه‌های آزمایش و کنترل انتخاب کردیم. در گروه آزمایش موش‌ها به مدت ۵ هفته دیگر نیز (یعنی تا سن ۵ هفتگی) در معرض میدان الکترومغناطیسی قرار گرفتند. در انتهای پنجمین هفته از عمر آنها، ۱۵ عدد 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 به روش همتاکسیلین ائوزین رنگ کردیم.

نتایج

گروه کنترل :

پروستات بزرگ‌ترین و مهم‌ترین غده ضمیمه دستگاه تناسلی مردان است که از حدود ۳۰ الی ۵۰ غده توبولار آلوتولی ساخته شده است. مجاری این غده‌ها به پیشابراه پروستاتی وارد می‌شود. کپسول C شکل احاطه کننده 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 مطابق کاذب (فعال) متغیر است و این

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

لابه‌لای بافت‌ها و سلول‌های اپی‌تلیال پروستات به راحتی 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 (۱۷ و ۱۸). لذا می‌توان ادعا کرد که میدان‌های غیر یونیزان 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 به صورت 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 اسپرماتوزنز، تغذیه و نگهداری اسپرماتوزوئیدها ایفا کند. در گروه آزمایش، سلول‌های اپی‌تلیال مکعبی و غیرفعال (Inactive) بودند. همچنین هسته این سلول‌ها متراکم و هتروکروماتینی شده بود که می‌تواند مؤید سوق آنها به طرف آسیب سلولی و مرگ احتمالی باشد. مشابه این آثار قبلاً در بررسی تأثیر میدان‌های غیر یونیزان 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 به صورت غیرعادی کنار هم گردآمده بودند 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 به وضوح در داخل رگ‌ها دیده می‌شد.

بحث و نتیجه‌گیری

از یافته‌های این بررسی آن که کپسول فیبروماسکولار احاطه‌کننده غده پروستات نازک‌تر از حد طبیعی شده بود. که احتمالاً به دلیل 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 شده بود (۸ و ۲۰). 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 به شدت پر خون 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

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 الکتریسته، حمل و نقل و ... را با سلامت انسان‌ها بدست آورد.

منابع

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 سمی‌نفر است (۱۹-۲۲).

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 (۱۰ و ۱۱). بررسی‌های دیگری مؤید تأثیر سرکوب ایمنی ناشی از مواجهه میدان‌های الکترومغناطیسی بر آسیب سلولی با افزایش رادیکال‌های آزاد است (۱۲ و ۱۳).

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

- 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 Growth Retardation. Epidemiology 1995; 6 : 263-270.
- 2.Kultursay N, Koprubasi F, Kutukcuk N. Video 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

- 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 Appendages in Mice. *Aviakosm. Ekolog Med* 1993; 27: 50-54.
- 12.Fernie K, Bird DM, Dawson RD, et al. Effects of Electromagnetic Field 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 Demasculinizes 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.

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.