

دارای رتبه علمی - پژوهشی  
از کمیسیون نشریات علوم پزشکی کشور

اثرات امواج الکترومغناطیسی بر روی سطح استرس اکسیداتیو، هورمون تستوسترون و رفتار  
جنسی در موش های صحرایی نر تحت درمان با امگا-۳

## چکیده

**زمینه و هدف:** امگا-۳ یک دسته از اسیدهای چرب ضروری هستند که بدن قادر به تولید انواع آن نیست و باید از طریق ماده غذایی تأمین شود. هدف از این تحقیق ارزیابی اثرات سودمند مصرف امگا-۳ بعد از قرار گرفتن در میدان الکترومغناطیسی روی رفتارهای جنسی، میزان هورمون تستوسترون،  $Total\ Antioxidant\ Capacity(TAC)$  و  $Malon\ dialdehyde(MDA)$  سرم موش های صحرایی نر بود.

**روش بررسی:** ۳۲ سر موش صحرایی نژاد ویستار (نر=۲۴ و ماده=۸) به چهار گروه (گروه شاهد، گروه میدان الکترومغناطیسی، گروه امگا-۳، و گروه امگا-۳+میدان الکترومغناطیسی) تقسیم شدند. به موش های صحرایی ماده استرادیول بنزوات تزریق شد. در روز ۲۸ تحقیق پس از خونگیری، تمامی موش های نر از هر گروه کشته و از بافت بیضه و اپیدیدیم آنها جهت مطالعات میکروسکوپ نوری نمونه گیری شد. میزان هورمون تستوسترون،  $TAC$  و  $MDA$  سرم با روش رادیوایمنوآسی اندازه گیری شد.

**یافته ها:** میزان تخریب بافت بیضه و  $MDA$  در گروه میدان الکترومغناطیسی بیشترین و در گروه امگا-۳ کمترین بود. رفتارهای جنسی، میزان هورمون تستوسترون و  $TAC$  در گروه میدان الکترومغناطیسی کمترین و در گروه امگا-۳ بیشترین بود.

**نتیجه گیری:** تجویز امگا-۳ به طور معنی داری اثرات مضر میدان الکترومغناطیسی را کاهش داده و می تواند اثرات سودمندی روی رفتارهای جنسی در موش های صحرایی نر داشته باشد.

**واژه های کلیدی:** میدان الکترومغناطیس، موش صحرایی، امگا-۳، رفتارهای جنسی

## افشین زاهدی

استادیار گروه پاتولوژی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران

## آرش خاکی

دانشیار پاتولوژی، گروه پاتوبیولوژی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد تبریز، تبریز، ایران

نویسنده مسئول: افشین زاهدی

پست الکترونیک: afzahedi@yahoo.com

تلفن: ۰۹۱۲۴۰۵۵۹۷۳

آدرس: دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت، رشت، ایران

دریافت: ۹۲/۱۲/۱۴

ویرایش پایانی: ۹۳/۲/۲۹

پذیرش: ۹۳/۲/۳۱

## آدرس مقاله:

زاهدی ا، خاکی آ " اثرات امواج الکترومغناطیسی بر روی سطح استرس اکسیداتیو، هورمون تستوسترون و رفتار جنسی در موش های صحرایی نر تحت درمان با امگا-۳ " مجله علوم آزمایشگاهی، پاییز ۱۳۹۳، دوره هشتم (شماره ۳): ۴۰-۴۶

استفاده روزمره و فراوان جامعه انسانی از انواع مختلف ابزارها و لوازم برقی موجب شده است تا تعداد کثیری از مردم همیشه تحت تاثیر میدان های الکترومغناطیسی باشند (۱). میدان های الکترومغناطیسی اشکال مختلفی دارند که بر اساس طول موج یا فرکانس آنها را طبقه بندی می نمایند. فرکانس این میدان ها بر اساس نوع منبع تولیدکننده میدان متفاوت است. در هر صورت بین طول موج و فرکانس میدان های الکترومغناطیسی نسبت معکوس وجود دارد (۲). از جمله منابع تولید این میدان ها می توان به انواع پریترها، جاروبرقی، تلفن های موبایل، تلویزیون، سشوار، ریش تراش برقی، اجاق های مایکروویو و تشک های برقی، چرخ خیاطی، و آسانسورها اشاره کرد. با افزایش رشد چشمگیر استفاده از فناوری رایانه در سراسر جهان بایستی در انتظار گزارش های بیشتری در مورد وقوع انواع ناهنجاری ها در مسیر زندگی جوامع انسانی بود. مطالعات فراوانی در مورد توانایی میدان های الکترومغناطیسی در جهت ایجاد طیف وسیعی از ناهنجاری های جسمی انجام گرفته است که از این میان می توان به نازائی، سقط جنین، التهاب تولدهای نارس، عقب ماندگی ذهنی، نقص رشد داخل رحمی، ناهنجاری های مادر زادی و بیماری های ژنتیکی اشاره نمود (۲). در تحقیقی بر روی موش تحت تاثیر میدان الکترومغناطیسی نتایج بیانگر پیری زودرس در اندام های تولید مثل موش بودند که این یافته ها از طریق تاثیرات مخرب میدان الکترومغناطیسی بر روی لایه های مختلف سلول های اسپرماتوزنیک و نیز کاهش تعداد سلول های لایدیگ در بافت بیضه می باشد (۳). امروزه با توجه به پیشرفت علوم آندروولوژی و هیستوپاتولوژی امکان بررسی اثرات عوامل مختلف بر روی اندام های بدن جهت درمان اختلالات هورمونی نازایی ها با منشاء مربوط به جنس نر وجود دارد. هدف از این تحقیق بررسی تاثیرات میدان الکترومغناطیسی بر روی میل جنسی و ارتباط آن در دوره های زمانی مختلف بوده است. در این مطالعه میزان میل جنسی در موش های نر تحت تاثیر میدان الکترومغناطیسی پیش و پس از درمان با امکاتری بررسی شده است.

در این مطالعه از ۳۲ سر موش رت (۲۴ سر نر و ۸ سر ماده)، دارای ۸ هفته سن، به ۴ دسته ۸ تایی (۶ سر نر و ۲ سر ماده) تقسیم شدند. در محل نگهداری موش ها چراغ ها از ساعت ۷ صبح تا ۷ عصر خاموش بود. همه آزمون های رفتاری بین ساعت ۱ تا ۶ دور و در طول مرحله تاریکی از دوره روشنایی اجرا شد. به رت های ماده استرادیول بنزوات (۵۰ میکروگرم) ۴۸ ساعت قبل و پروژسترون (۵۰۰ میکروگرم) ۴-۶ ساعت قبل، به عنوان تحریک در تست ها برای پاسخ جنسی در برابر رتهای نر، تزریق شد (۱۶، ۱۷). قبل از استفاده تجربی، همه نرها تحت یک یا دو تست جفت گیری قرار گرفتند و تمام نرهای مورد استفاده در این مطالعه فقط آنهایی بودند که تماس جنسی همراه با انزال و حداقل یک نعوظ در این آزمون های غربالگری داشتند. در گروه اول یا گروه شاهد موش ها فقط از سالیین طبیعی به صورت تزریقی، به روش (IP)، به مدت ۴ هفته (۲۸ روز) استفاده کردند. در گروه دوم ۶ سر موش نر و ۲ سر ماده روزانه ۶ ساعت به مدت ۴ هفته در میدان الکترومغناطیسی ۰/۱ تسلا قرار داده شدند. در گروه سوم ۶ سر موش نر ۲ سر ماده روزانه ۶ ساعت به مدت ۴ هفته در میدان الکترومغناطیسی ۰/۱ تسلا قرار داده شدند و امگا-۳ را روزانه ۳۰ میلی گرم به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن دریافت کردند. در گروه چهارم ۶ سر موش نر و ۲ سر ماده فقط از امگا-۳ روزانه ۳۰ میلی گرم به ازای هر ۱۰۰ گرم وزن بدن استفاده کردند. در طول روزهای ۲۷ تا ۲۸ از روش آزمون های رفتاری-جفت گیری به روش زیر استفاده شد: آزمایش جفت گیری در یک آکواریوم شیشه ای (۳۰×۲۴×۵ cm) انجام گرفت. به یک رت نر ۵ دقیقه برای خو گرفتن با تست وقت داده شد و بعد از آن با معرفی ماده پذیرفته شده آزمون شروع شد. آزمون جفت گیری بعد از اولین انزال یا ۳۰ دقیقه بعد از اولین تورفتگی که در آن انزال رخ نداده یا ۳۰ دقیقه بعد از معرفی ماده که در آن تورفتگی وجود نداشته باشد خاتمه یافت. رخدادهای mounts (بدون تورفتگی)، intromission mounts (با تورفتگی و انزال)، اندازه گیری های زمانی mount، اولین تورفتگی، فاصله زمانی انزال، نسبت تورفتگی (تورفتگی

تقسیم بر تعداد (mount) و فاصله تورفتگی (فاصله زمانی انزال تقسیم بر تعداد تورفتگی) ثبت شدند. سپس در روز ۲۸ از تحقیق پس از خونگیری، تمامی موش‌های نر از هر گروه کشته و از بافت بیضه و اپیدیدیم آنها جهت مطالعات میکروسکوپ نوری نمونه‌گیری شد و نمونه‌ها پس از ثابت شدن شدن در فرمالین ۱۰ درصد به آزمایشگاه آب شناسی تحویل داده شدند و جهت مطالعه به روش هماتوکسیلین - ائوزین رنگ آمیزی شدند. جهت بررسی میزان هورمون تستوسترون، TAC و MDA سرم خون از کیت بیوسورس بلژیک و به روش رادیوایمنوآسی استفاده شد.

**یافته‌ها**

تفاوت معنی‌داری در وزن بیضه‌ها بین گروه‌های مختلف وجود نداشت. نتایج تجزیه و تحلیل تغییرات در وزن بیضه‌های گروه شاهد ( $1/35 \pm 0/8$ ) گرم، در گروه EMF ( $1/15 \pm 0/5$ ) گرم، در گروه امگا-۳ ( $1/5 \pm 0/5$ ) گرم، در گروه امگا-۳+EMF ( $1/25 \pm 0/5$ ) گرم بود. در گروهی که امگا-۳ دریافت داشتند در مقایسه با گروه شاهد میزان هورمون تستوسترون سرم بطور معنی‌داری افزایش یافت ( $P \leq 0/05$ ). نتایج آنالیز تغییرات هورمون تستوسترون در گروه شاهد ( $1/7 \pm 0/05$ )، در گروه EMF ( $1 \pm 0/05$ )، در گروه امگا-۳ ( $2/5 \pm 0/05$ ) و در گروه امگا-۳+EMF ( $1/5 \pm 0/05$ ) بود (جدول ۱). میزان MDA در گروه امگا-۳ ( $3 \pm 0/05$ ) در مقایسه با گروه شاهد ( $3/9 \pm 0/05$ ) به طور معنی‌داری کمتر بود ( $P \leq 0/05$ ). در گروه شاهد میزان MDA ( $3 \pm 0/05$ )، در گروه EMF ( $6/5 \pm 0/05$ )، در گروه امگا-۳ ( $3 \pm 0/05$ ) و در گروه امگا-۳+EMF ( $1/15 \pm 0/05$ ) بود (جدول ۲).

میزان TAC در گروه امگا-۳ ( $0/7 \pm 0/05$ ) در مقایسه با گروه شاهد ( $0/5 \pm 0/05$ ) به طور معنی‌داری بالاتر بود ( $P \leq 0/05$ ). در گروه شاهد میزان TAC ( $0/5 \pm 0/05$ )، در گروه میدان الکترومغناطیسی ۳+ میدان الکترومغناطیسی ( $0/45 \pm 0/05$ ) بود (جدول ۱). نتایج مطالعات میکروسکوپ نوری: مطالعات میکروسکوپ نوری نشان داد که در گروه امگا-۳ تعداد اسپرم‌ها در لومن لوله‌های سمینی فر در مقایسه با گروه شاهد بیشتر است و می‌توان نتیجه گرفت که امگا-۳ تاثیر مثبتی روی بافت بیضه دارد. در گروه میدان الکترومغناطیسی تخریب سلول‌های جنسی لایه ژرمینال، اسپرماتوزوای اولیه و پارانشیم بافت بیضه صورت گرفت که می‌تواند نتیجه اثرات مخرب میدان الکترومغناطیسی روی بافت بیضه باشد و در گروه امگا-۳+ میدان الکترومغناطیسی اثرات مخرب میدان الکترومغناطیسی روی بافت بیضه کم شد. در موش‌های صحرائی گروه امگا-۳ در مقایسه با گروه شاهد میزان انزال (ejaculation)، حرکات کمر (cup) افزایش یافت. موش‌های صحرائی گروه میدان الکترومغناطیسی کمترین نعوظ (errection)، انزال و حرکات کمر را نشان دادند. موش‌های صحرائی گروه امگا-۳+ میدان الکترومغناطیسی در مقایسه با گروه میدان الکترومغناطیسی و گروه شاهد، نعوظ، انزال و حرکات کمر بیشتری داشتند. با توجه به نتایج بدست آمده امگا-۳ رفتارهای جنسی را افزایش داده و همچنین می‌تواند اثرات منفی EMF را روی رفتارهای جنسی کاهش دهد ( $P < 0/05$ ) (جدول ۲).

جدول ۱- میزان TAC، MDA، تستوسترون سرم و وزن بیضه در گروه‌های کنترل و تحت مطالعه

گروه‌ها	گروه کنترل	گروه امگاتری	گروه میدان الکترومغناطیسی	گروه امگاتری + میدان الکترومغناطیسی	P-value
تستوسترون (ng/mL)	$1/7 \pm 0/05$	$2/5 \pm 0/05$	$1 \pm 0/05$	$1/5 \pm 0/05$	0/088
TAC (mmol/mL)	$0/5 \pm 0/05$	$0/7 \pm 0/05$	$0/35 \pm 0/05$	$0/45 \pm 0/05$	0/026
M.D.A (mmol/mL)	$3 \pm 0/05$	$3 \pm 0/05$	$6/5 \pm 0/05$	$4/5 \pm 0/05$	0/021
وزن بیضه (گرم)	$1/35 \pm 0/8$	$1/5 \pm 0/5$	$1/15 \pm 0/5$	$1/25 \pm 0/5$	0/019

جدول ۲- نتایج رفتارهای جنسی نعوظ، انزال، حرکت کمر در گروه‌های کنترل و تحت مطالعه

گروه‌ها	نعوظ	انزال	حرکت کمر	P-value
کنترل	+،+،+،+،+،+	+،+،+،+،+،+	-،-،-،-،-،-	۰/۰۸۸
امگاتری	+،+،+،+،+،+	*،+،+،+،+،+	+،+،+،+،+،+	۰/۰۳۴
میدان الکترومغناطیسی	*،+،+،+،+،+	*،-،-،-،-،-	-،-،-،-،-،-	۰/۰۷۶
امگاتری+میدان الکترومغناطیسی	-،-،+،+،+،+	-،-،+،+،+،+	-،+،+،+،+،+	۰/۰۳۳

### بحث

و کاهش معنی‌داری در میزان آنزیم‌های آنتی اکسیدانت سوپر اکسید دسموتاز، گلوکاتیون پر اکسیداز، افزایش در کاتالاز، کاهش در فعالیت هیستون کیناز و افزایش آپوپتوز مشاهده کردند که شاید شاخصی در نا باروری رت‌های جنس نر باشد (۶) Tenorio و همکاران رت‌های نر را در مراحل مختلف بلوغ از روز ۱۳ بارداری تا ۲۱ نوزادی روزی ۳ ساعت تحت تاثیر امواج الکترومغناطیسی با فرکانس پایین ۶۰ هرتز، ۱ مگاهرتز قرار داده و دریافتند که امواج الکترومغناطیسی با فرکانس پایین می‌تواند در اسپرماتوژنز رت‌ها اختلال ایجاد کرده و موجب کاهش باروری یا نا باروری شود (۳). Sarookhani و همکاران اثرات امواج الکترومغناطیسی با فرکانس ۹۵۰ هرتز (امواج تلفن همراه) ۳ وات و ۶ وات، را بر روی عملکرد اندام‌های جنسی و غدد فوق کلیه خرگوش نر بررسی کرده و نشان دادند که در گروه تجربی ۳ وات غلظت FSH و تستوسترون در مقایسه با گروه شاهد کاهش یافت، در صورتی که در گروه تجربی ۶ وات در مقایسه با گروه شاهد غلظت تستوسترون کاهش یافته در حالی که غلظت FSH افزایش یافت. با این وجود تفاوتی در غلظت کورتیزول در هیچ یک از گروه‌های تجربی نسبت به شاهد مشاهده نشد. این محققین پیشنهاد کردند که اختلال در غلظت تستوسترون و FSH در گروه‌های تحت تاثیر امواج الکترومغناطیسی احتمالاً روی عملکرد تولید مثلی تاثیر گذاشته در صورتی که عدم تغییر در غلظت کورتیزول نشان دهنده این است که امواج الکترومغناطیسی ساطع شده از تلفن همراه تاثیر روی عملکرد غدد فوق کلیه خرگوش نر ندارد (۷). نتایج تحقیقات ما نشان داد که امگا-۳ می‌تواند اثرات مخرب میدان

یافته‌های این مطالعه نشان داد که میزان تخریب بافت بیضه و MDA در گروه میدان الکترومغناطیسی بیشترین و در گروه امگا-۳ کمترین بود. رفتارهای جنسی، میزان هورمون تستسترون و TAC در گروه میدان الکترومغناطیسی کمترین و در گروه امگا-۳ بیشترین بود که با تحقیقات پیشین هماهنگی دارد. Varma و همکاران امواج رادیویی را بر روی بافت بیضه اثر داده و در خصوص اثرات زیستی آن گزارش نمودند که این امواج موجب بی نظمی‌های مورفولوژیکی در لوله‌های منی ساز و سلول‌های سرتولی می‌شود. از این رو امواج رادیویی می‌توانند قادر به القاء تغییرات در بافت بیضه شوند (۴). Saunders و همکاران اثر امواج مایکروویوی ۲/۴۵ گیگاهرتزی را بر روی روند اسپرماتوژنز موش بررسی کرده و دریافتند که در بین سلول‌های زاینده، اسپرماتوسیت‌ها حساس‌ترین سلول‌ها نسبت به امواج رادیویی هستند که با داده‌های به دست آمده از این آزمایش مبنی بر افزایش معنی‌دار تعداد اسپرماتوسیت‌های ثانویه تحت تاثیر میدان الکترومغناطیسی با فرکانس پایین سازگاری دارد (۵). Mcgovern و همکاران نشان دادند که میدان‌های الکترومغناطیسی موجب افزایش وزن اپیدیدیم، کیسه منی و غده پروستاتی، تاخیر در تمایز بافت بینابینی بیضه و تعداد طناب‌های تناسلی در موش‌های نری می‌شود که مادران آنها در طی روزهای ۲۰-۱۵ حاملگی (دوره بحرانی در تمایز سلول جنسی) در معرض میدان الکترومغناطیسی با شدت ۸ گوس و فرکانس ۱۵ هرتز قرار گرفته‌اند. داده‌های تحقیق حاضر نیز نشان داد که در موش‌های نری که تحت تاثیر میدان الکترومغناطیسی با فرکانس پایین قرار گرفتند، تجمع اسپرم‌ها در فضای لومن اپیدیدیم و به هم ریختگی بافت بینابینی و سلول‌های لیدیگ مشاهده می‌شود (۲). Kesari و همکاران اثر امواج مایکروویوی با فرکانس ۵۰ هرتز (۴۵ روز، روزی ۲ ساعت) را بر روی سیستم تولید مثلی رت‌های نر نژاد ویستار را آزمایش کرده

نشان دادند. که ارتباط معنی‌داری بین مصرف امگا-۳ و تعداد اسپرم‌های متحرک وجود دارد (۱۴). صفری‌نژاد و همکاران نشان دادند که میزان امگا-۳ در خون مردان بارور بیشتر از مردان نابارور بود (۱۵). نتایج تحقیقات ما نشان می‌دهد که امگا-۳ می‌تواند باعث جلوگیری از آسیب‌های ناشی از EMF در بافت بیضه شود. در مطالعات ما، در گروه امگا-۳ مقدار تستوسترون بطور معنی‌داری از گروه میدان الکترومغناطیسی بیشتر بود. در گروه امگا-۳ میدان الکترومغناطیسی مقدار تستوسترون بطور معنی‌داری از گروه میدان الکترومغناطیسی بیشتر بود. اکنون تعدادی از تحقیقات صفات آنتی‌اکسیدانی امگا-۳ و نقش آنها در افزایش رفتارهای جنسی و باروری را نشان داده‌اند (۹، ۱۰). مکانیزم تاثیر امگا-۳ روی اسپرما توژنز شرکت آن در ترکیب غشا سلولی اسپرما توژزا می‌باشد (۱۶).

### نتیجه‌گیری

تجویز امگاتری به طور معنی‌داری اثرات مضر میدان الکترومغناطیسی را کاهش داده و می‌تواند اثرات سودمندی روی رفتارهای جنسی در موش‌های صحرایی نر داشته و باعث جلوگیری از آسیب‌های ناشی از میدان الکترومغناطیسی در بافت بیضه شود.

### تشکر و قدردانی

این مقاله از طرح پژوهشی تحت عنوان بررسی اثرات امواج الکترومغناطیسی بر روی رفتار جنسی در موش‌های صحرایی نر تحت درمان با امگا-۳ مصوب دانشگاه آزاد اسلامی واحد رشت به شماره ۷۱۵-۵-۱۶-۱۷ مورخ ۱۹/۱۰/۹۱ استخراج و با حمایت مالی این دانشگاه انجام شده‌است بدینوسیله از این دانشگاه سپاسگزاری می‌گردد.

### References

1. Jauchem JR. *Effects of low- level radio- frequency (3KHz to 300 GHz) energy on human cardiovascular, reproductive , immune and other systems: A review of the recent literatures.* Int J Hyg Environ Health. 2008; 211(1-2): 1-29.
2. Mcgivern RF, Sokol RZ, Adey WR. *Prenatal exposure to a low frequency electromagnetic field demasculinizes adult scentmarking behavior and increases accessory sex organweights in rats.* Teratology. 1990; 41(1): 1-8.
3. Tenorio BM1, Jimenez GC, de Morais RN, Peixoto CA, de Albuquerque Nogueira R, da Silva VA Jr. *Evaluation of testicular degeneration induced by low-*

الکترومغناطیسی روی بافت بیضه را کاهش دهد که با تحقیقات پیشین هماهنگی دارد. نتایج مطالعات قبلی نشان دهنده اثرات مخرب میدان الکترومغناطیسی روی بافت بیضه و هورمون‌های جنسی می‌باشد به طوریکه میزان هورمون‌های جنسی نظیر تستوسترون، FSH، LH کاهش می‌یابد (۸). در تحقیقی نشان داده‌شد که وزن بیضه، درصد بافت بینابینی نسبت به کل بافت بیضه بین گروه میدان الکترومغناطیسی و شاهد تفاوت معنی‌داری وجود نداشت. هرچند که قطر لوله سمینی فر و میزان تستوسترون سرم کاهش معنی‌داری در گروه میدان الکترومغناطیسی وجود داشت (۸). Uygur و همکاران در تحقیقی نشان دادند که امگا-۳ از طریق کاهش آپوپتوزیس سلول‌های ژرمینال و کاهش استرس اکسیداتیو می‌تواند باعث کاهش آسیب بیضه شود (۹). Ratnasooriya و سوریا و همکاران در تحقیقی نشان دادند که امگا-۳ باعث افزایش توان جنسی، رفتارهای جنسی و لیبدو می‌شود. بانسال و همکاران در تحقیقی دیگر نشان دادند که امگا-۳ باعث افزایش تحرک اسپرم می‌شود (۱۰). Prasad و همکاران در تحقیقی نشان دادند که امگا-۳ اثرات مفیدی بر ضد بیماری‌های قلبی-عروقی دارد (۱۱). Davitashvili و همکاران در تحقیقی نشان دادند که اضافه کردن امگا-۳ به جیره غذایی موش صحرایی می‌تواند باعث کاهش آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو به سلول‌های بخش کورتکس مغز شود (۱۲). Venditti و همکاران در تحقیقی دیگر نشان دادند که امگا-۳ می‌تواند باعث کاهش آسیب‌های ناشی از استرس اکسیداتیو در ماهیچه‌های اسکلتی شود (۱۳). امگا-۳ تاثیر معنی‌داری روی باروری جنس نر هم در انسان و هم در حیوانات دارد (۱۱). Attaman و همکاران

*frequency electromagnetic fields.* Journal of Applied Toxicology. 2012; 32(3): 210-218.

4. Varma MM, Traboulay EA. *Biological effects of microwave radiation on the testes of Swiss mice.* Experientia. 1975; 31(3): 301-2.
5. Lenzi A, Gandini L, Maresca V, Rago R, Sgro P, Dondero F, et al. *Fatty acid composition of spermatozoa and immature germ cells.* Mol Hum Reprod. 2000; 6(3): 226-31.
6. Kesari KK, Behari J. *Microwave exposure affecting reproductive system in male rats.* Application Biochemistry Biotechnology. 2010; 162(2): 416-428.

7. Sarookhani MR, AsiabanhaRezaei M, Safari A, Zaroushani V, ZiaeihaM. *The influence of 950 MHz magnetic field(mobile phone radiation) on sex organ and adrenal functions of male rabbits*. African Journal of Biochemistry Research.2011; 5(2): 65-68.
8. Ozguner M, Koyu A, Cesur G, Ural M, Ozguner F, Gokcimen A, et al. *Biological and morphological effects on the reproductive organ of rats after exposure to electromagnetic field*. Saudi Med J. 2005; 26(3): 405-10.
9. Uygur R, Aktas F, Tulubas F, Uygur E, Kanter M, Erboga M, et al. *Protective effects of fish omega-3 fatty acids on doxorubicin-induced testicular apoptosis and oxidative damage in rats*. Andrologia. 2013; doi: 10.1111.
10. Ratnasooriya D, Dharmasiri MG, Wadsworth RM. *Reduction in libido and fertility of male rats by administration of the nitric oxide (NO) synthase inhibitor nitroarginine methyl ester*. Int J Androl. 2000; 23(3): 187-91.
11. Prasad K. *Flaxseed and Cardiovascular health*. Journal of cardiovascular pharmacology. 2009; 54(5): 369-77.
12. Davitashvili DT, Museridze DP, Svanidze IK, Gegenava LG, SanikidzeTV. *Investigation of oxidative stress-induced alterations in the rat brain cortical cellular culture and their correction with vitamins E and C*. Georgian medical news. 2009; (177): 73-7.
13. Venditti P, Di Stefano L, Di Meo S. *Redox report: communications in free radical research*. Redox Rep. 2009; 14(4): 167-75.
14. Attaman JA, Toth TL, Furtado J, Campos H, Hauser R, Chavarro JE. *Dietary fat and semen quality mongenattending a fertility clinic*. Hum Reprod. 2012; 27(5): 1466-74.
15. Safarinejad MR, Hosseini SY, Dadkhah F, Asgari MA. *Relationship of omega-3 and omega-6 fatty acids with semen characteristics, and anti-oxidant status of seminal plasma: a comparison between fertile and infertile men*. ClinNutr. 2010; 29(1): 100-5.
16. Saunders RD, Kowalczuk CI. *Effects of 2.45 GHz microwave radiation and heat on mouse spermatogenic epithelium*. Int J Radiat Biol Relat Stud Phys Chem Med. 1981; 40(6): 623-32.

## Evaluation of Electromagnetic Field Effect on Oxidative Stress Level, Testosterone Hormone and Sexual Behavior in Male Rat Treated with Omega 3

**Zahedi, A. (MD)**

Assistant Professor of Veterinary Pathology, Islamic Azad University, Rasht Branch, Rasht, Iran

**Khaki, A. (MD)**

Associate Professor of Veterinary Pathology, Department of Pathobiology, Tabriz Branch, Islamic Azad University, Tabriz, Iran

**Corresponding Author:** Zahedi, A.

**Email:** afzahedi@yahoo.com

Received: 5 Mar 2014

Revised: 19 May 2014

Accepted: 21 May 2014

### Abstract

**Background and Objective:** Omega-3s are considered essential fatty acids that cannot be synthesized by human body and should be obtained from foodstuff. This study aimed at evaluating the beneficial effect of Omega-3s, exposed in Electromagnetic Field (EMF), on sexual behavior, Serum total testosterone level, malondialdehyde (MDA) level and total antioxidant capacity (TAC) in male rats.

**Material and Methods:** 32 Wistar rats (males=24, females=8) were allocated to four groups of Control, EMF, omega 3 and omega 3 & EMF. Estradiol benzoate was injected to the female rats subcutaneously. Then after taking biopsy from epididym and testis of each groups, tissue preparation was performed to look through via light microscope on 28th day of study. Serum MDA, TAC and Testosterone were measured in male rat by Radio Immune Assay (RIA) method.

**Results:** The highest degree of testicular tissue destruction and MDA level were observed in electromagnetic field group and the lowest in omega 3 group. The sexual behavior, testosterone hormone and TAC level were lowest in electromagnetic field group and highest in omega 3 group.

**Conclusion:** Based on the Results, administration of omega 3 can significantly lower the adverse effects of EMF and have beneficial influences on sexual behavior in male rat.

**KeyWords:** Electromagnetic Field Effect (EMF), Rat, Omega 3, Sexual Behavior