مجله علمی پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید صدوقی یزد
دوره ۲۰ ، شماره ۶، بهمن و اسفند ۱۳۹۱
صفحه: ۷۳۱-۷۲۴

Journal of Shahid Sadoughi University of Medical Sciences
Vol. 20, No. 6, Jan-Feb 2013
Pages: 724-731

اثر قرارگیری طولانی مدت در معرض میدان‌های الکترومغناطیس با فرکانس پایین برفعالیت سیستم α۱ آدرنرژیک در روده بزرگ موش صحرایی

مینا آدمپورزارع[۱]، امین اله بهاء الدینی*[۲]

۱- کارشناس ارشد فیزیولوژی جانوری، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران
۲- دانشیار گروه زیست شناسی، دانشگاه شیراز، شیراز، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۱۶ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۱/۹/۱۶

چکیده

مقدمه: قرار گرفتن طولانی مدت در معرض میدان‌های الکترومغناطیس بر بعضی عملکردهای روده به ویژه حرکات آن تأثیر می‌گذارد. بنابراین در تحقیق حاضر تأثیر قرارگیری در معرض میدان الکترومغناطیس با فرکانس پایین بر فعالیت سیستم آدرنرژیک در روده بزرگ ایزوله شده موش مطالعه گردید.

روش بررسی: در این مطالعه تجربی ۳۰ سر موش صحرایی نر بالغ به سه گروه تقسیم شدند: گروه اول، گروه آزمایشی (سولنوئید روشن) شامل ۱۰ سر موش که در معرض میدان الکترومغناطیس با شدت ۱۰۰۰ میکروتسلا و ۵۰ هرتز به مدت ۱۴۰ روز در دستگاه سولنوئید روشن قرار داده شدند. گروه دوم، گروه شاهد (سولنوئید خاموش) شامل ۱۰ سر موش که در شرایط مشابه گروه اول در دستگاه سولنوئید خاموش قرار گرفتند و گروه سوم، گروه کنترل شامل ۱۰ موش که در شرایط طبیعی نگهداری شدند. فعالیت‌های مکانیکی حلقه‌های جدا شده کولون که در حمام بافتی متصل به ترانسدیوسر نیروی دستگاه Powerlab A to D قرارگرفته و پاسخ تغییرات مکانیکی بافت به تجویز تجمعی داروی فنیل افرین ثبت گردید. داده ها با استفاده از آزمون t-test مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

نتایج: نتایج نشان داد بین پاسخ مکانیکی بافت به دارو در گروه آزمایشی (سولنوئید روشن) نسبت به گروه شاهد (سولنوئید خاموش) و کنترل، تغییراتی نشان می‌دهد ولی این تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد ($p>۰/۰۵$).

نتیجه‌گیری: این یافته‌ها پیشنهاد می‌کنند قرار گرفتن طولانی مدت در معرض میدان‌های الکترومغناطیس با فرکانس پایین در حساسیت گیرنده‌های α۱ آدرنرژیک تغییراتی ایجاد نمی‌کند.

واژه‌های کلیدی: میدان الکترومغناطیس، سیستم α۱ آدرنرژیک، روده بزرگ

* (نویسنده مسئول): تلفن:۰۹۱۷۳۱۳۴۳۵۳، پست الکترونیک : bahaodini@shirazu.ac.ir

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]

مقدمه

صنعتی شدن جامعه بشری و پیشرفت فناوری و ساخت وسایل الکتریکی موجب شده است که امروزه انسان‌ها بیش از گذشته در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی قرار گیرند. وسایل الکتریکی خانگی، خطوط انتقال نیرو و میدان‌های الکتریکی از جمله مهمترین تولید کننده‌های این گونه میدان‌ها هستند. با توجه به اینکه انسان‌ها در منازل، محیط کار و همچنین کارخانه‌های صنعتی به طور مداوم در معرض این میدان‌ها می‌باشند، بررسی اثرات آنها از سال‌ها پیش مورد توجه محققین قرار گرفته است. اولین گزارشی که مبنی بر تأثیر میدان‌های الکترومغناطیسی بر ایجاد اختلالات جسمی و روحی انسان می‌باشد در سال ۱۹۶۰ و در ارتباط با کارگران روسی می‌باشد(۱). بر اساس این گزارش کارگرانی که در معرض این میدان بودند دچار اختلالاتی نظیر سردرد، بی اشتهایی، اختلال در خواب و خستگی مفرط شدند. از آن زمان تاکنون تحقیقات متعددی با استفاده از چگالی‌ها و فرکانس‌های مختلف میدان‌های الکترومغناطیسی بر روی حیوانات آزمایشگاهی، انسان و همچنین در سطح سلولی انجام شده است(۷-۲). همچنین مطالعات انجام یافته بر روی کارگران پست‌های توزیع و انتقال برق، حاکی از به وجود آمدن اختلالات ذهنی متنوع، مشکلات قلبی و عروقی، گوارشی و سیستم اعصاب مرکزی بود(۸). به طور کلی میدان‌های الکترومغناطیس با شدت‌های مختلف بر شیوع اختلالات تکامل جنینی، نازایی، بروز اختلالات عصبی و خواب، بیماری‌های گوارشی، قلبی ـ عروقی، سرطان‌های گوناگون از جمله بافت خونساز، لنفاوی و غیره مؤثر می‌باشند(۹). از مهمترین کاربردهای امواج الکترومغناطیس در پزشکی می‌توان به کاربرد آنها در دستگاههای ام آر آی، جلوگیری از رشد سرطان در انسان، درمان تومور پروستات در ترمیم و بهبود استخوان و بافت‌های نرم اشاره کرد(۱۰). تحقیقات نشان می‌دهد این میدان‌ها بر برخی عملکردهای روده نظیر اثر بر سلول‌های ساغری (Cajal) که سلول‌های ضربان‌ساز در روده‌اند و همچنین کاهش در تعداد این سلول‌ها و مهار کورتیکواستروئیدها و افزایش چسبندگی سلول‌ها تأثیر داشته و همچنین در تفکیک سلول‌ها در متاستاز سرطانی نقش دارند. از طرف دیگر این میدان‌ها بر عملکرد رسپتورهای مختلف موجود در غشاء سلول‌های ماهیچه صاف ارگان‌های مختلف بدن نیز تأثیر می‌گذارند(۱۱). میدان‌های الکترومغناطیسی با فرکانس پایین موجب تغییرات مورفولوژیکی ملتحمه در روده می‌شوند(۱۲).

با عنایت به این نکته که مطالعات متعدد انجام یافته اثر میدان‌های الکترومغناطیس غالباً ارگان‌های لنفاوی و خونساز و سایر ارگان‌ها را مورد هدف قرار داده‌اند و تاکنون هیچگونه مطالعه‌ای در رابطه با تأثیر امواج الکترومغناطیس ضعیف بر روی عملکردهای روده صورت نگرفته است، این مطالعه به بررسی اثرات Low Electromagnetic Field (LEMF) با شدت میدان ۱۰۰۰ میکرو تسلا و فرکانس ۵۰ هرتز بر حرکات روده پرداخته است و هدف از آن بررسی اثر قرارگیری طولانی مدت در معرض میدان الکترومغناطیس با فرکانس کم بر سیستم $\alpha 1$ آدرنرژیک در روده بزرگ است.

روش بررسی

در این مطالعه تجربی به منظور بررسی اثرات میدان الکترومغناطیسی بر حرکات روده و با توجه به مطالعات مشابه تعداد ۳۰ سر رت نر با محدوده وزنی ۲۵۰ تا ۳۰۰ گرم از نژاد ویستار به طور تصادفی انتخاب شدند. رت‌ها در دمای ۲۲ درجه سانتیگراد و شرایط محیطی ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی نگهداری شده و از نظر مصرف آب و غذا در تمام دوره آزمایش محدودیتی نداشتند. پس از گذشت یک هفته رت‌ها به طور تصادفی به ۳ گروه ۱۰ تایی به شرح زیر تقسیم بندی شدند:

- گروه آزمایشی که به طور ۲۴ ساعته و به مدت ۱۴۰ روز در دستگاه سولنوئید روشن در معرض میدان الکترومغناطیس با شدت ۱ میلی تسلا و فرکانس ۵۰ هرتز قرار گرفتند.

- گروه شاهد که به مدت ۱۴۰ روز در دستگاه سولنوئید خاموش قرار گرفتند.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]

- گروه کنترل که در شرایط معمول آزمایشگاه نگهداری شدند.

در طول مدت اعمال EMF دما در ۲۲ درجه سانتی‌گراد ثابت نگه داشته شد. برای تولید امواج الکترومغناطیس از دستگاه سولنوئید با منبع تغذیه اتوترانس متغیر استفاده شد که ورودی آن برق شهر (۵۰ هرتز و ۲۲۰ ولت) بود و ولتاژ جریان ورودی، طوری تنظیم شد که شدت میدان ۱ میلی تسلا برقرار گردد. شدت جریان ورودی به دستگاه به وسیله آمپرمتر و همچنین شدت میدان مغناطیسی توسط دستگاه تسلامتر اندازه‌گیری شد. رت‌های گروه‌بندی شده بعد از گذشت ۱۴۰ روز، در دسیکاتور حاوی اتر قرار گرفته و بعد از بیهوشی کامل، شکم حیوان باز شده و به سرعت قطعات حدود ۱/۵ سانتی‌متری از روده‌بزرگ آن جدا شده و به پتری دیش حاوی محلول کربس گرم با دمای ۳۷ درجه سانتی‌گراد منتقل گردیدند و بدون آن که آسیبی به اپیتلیوم و عضله آن وارد شود، بافت‌های اضافی و چربی‌های اطراف آنها جداسازی شد و به طور طولی به دو قلاب مخصوص ترانسدیوسر نیرو وصل گردید. سپس میله‌ها به حمام بافتی(Organ Bath ساخت کشور استرالیا) حاوی ۳۰ میلی‌متر محلول کربس (محلول کربس حاوی CaCl2 2/5 ,KCL 4/7, KH2Po41/2, MgSo4 1/2, NaHCO3 25, NaCl 118, glucose11 با ۴/ ۷ و خنثی بود)(۱۳). منتقل شده و سپس یکی از قلاب‌ها در حمام بافتی ثابت نگه داشته و قلاب دیگر بافت را به ترانسدیوسر نیرو وصل شد. تغییرات انقباضی عضله روده به ترانسدیوسر نیرو منتقل شده و ترانسدیوسر که به دستگاه Bridge Amplifier و سیستم Powerlab A to D (ساخت کشور استرالیا) متصل بود، تغییرات مکانیکی انقباض بافت را به سیگنال‌های الکتریکی تبدیل کرده که توسط مانیتور کامپیوتر قابل مشاهده و ارزیابی بود. به منظور اندازه‌گیری تغییرات مکانیکی کشیدگی بافت در ابتدا حلقه‌های روده به مدت ۳۰ دقیقه تحت تانسیون پایه بافت (بنا به تجربیات قبلی ۰/۵) به عنوان تانسیون پایه (Baseline) قرار گرفت و در طول این مدت به منظور حفظ شرایط مناسب برای تغذیه بافت هر ۱۵ دقیقه یک بار محلول کربس تعویض می‌شد(۱۴). در زمان اندازه‌گیری تغییرات مکانیکی، بافت در محلول کربس غوطه ور بود و توسط دستگاه Water Circulatorو ترموستات دما در ۳۷ درجه سانتیگراد نگه داشته شده و به طور دائم با ۹۵ درصد اکسیژن و ۵ درصد دی اکسیدکربن هوادهی می‌شد(۱۳). ابتدا حالت پایه (Baseline) ثبت گردیده و سپس برای ارزیابی فعالیت سیستم آدرنرژیک به عنوان آگونیست رسپتورهای α_1 آدرنرژیکی از فنیل افرین با دوز ۵-۱۰ ×۲ مولار استفاده شد که بعد از ثبت تانسیون پایه به درون اتاقک بافتی اضافه می‌شد.

به منظور ارزیابی، پاسخ بافتی قبل و بعد از تزریق دارو به وسیله دستگاه Powerlab A to D و نرم‌افزار Chart 5 ثبت گردیده و با استفاده از قسمت Data analysis این نرم افزار داده‌ها در بازه‌های ۲ دقیقه‌ای استخراج گردید سپس پاسخ انبساطی به دارو در هر ۳ گروه در دقایق ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ با استفاده از آزمون t-test با در نظر گرفتن P<۰/۰۵ به عنوان سطح معنی‌دار مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.

لازم به ذکر است که به منظور حذف مقدار تانسیون پایه در هر سه گروه از تغییرات تانسیون پاسخ به دارو کم گردیده و سپس با هم مقایسه شدند.

نتایج

این تحقیق به منظور ارزیابی پاسخ بافت روده به میدان الکترومغناطیسی طولانی مدت با فرکانس پایین انجام پذیرفت، تانسیون پایه بافت به مدت ۱۰ دقیقه ثبت شده و سپس داروی فنیل افرین با دوز ۵-۱۰×۲ مولار تزریق شد.

نتایج بدست آمده از این تحقیق نشان داد که پاسخ بافت به دارو در گروه کنترل در مقایسه با گروه شاهد (سولنوئید خاموش) در زمان‌های ۳،۵،۷،۹ تغییرات معنی‌داری نداشته و با توجه به اینکه شرایط آزمایش برای گروه شاهد (سولنوئید خاموش) و گروه آزمایشی (سولنوئید روشن) کاملاً یکسان بود، لذا در تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها فقط گروه شاهد (سولنوئید خاموش) و گروه آزمایشی (سولنوئید روشن) با هم مقایسه گردیدند. جدول ۱ و ۲ میزان پاسخگویی روده به دارو را نشان می‌دهند.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]

جدول۱: میزان پاسخگویی روده به فنیل افرین ۵-۱۰×۲ مولار در دقایق ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ بعد از کسر تانسیون پایه بین گروههای کنترل و شاهد

	کنترل میانگین ± انحراف معیار	شاهد میانگین ± انحراف معیار	p
۱	۰/۲۹۹±۰/۱۰۷	۰/۰۶۵±۰/۰۸۷	۰/۱۷۸
۳	۰/۳۳۶±۰/۱۳۳	۰/۰۲۳±۰/۰۱۲	۰/۰۶۵
۵	۰/۲۶۸±۰/۱۱۷	۰/۰۱۳±۰/۰۳۴	۰/۱۶۷
۷	۰/۳۲۱±۰/۱۱۶	۰/۰۳۰±۰/۰۶۵	۰/۱۲۴
۹	۰/۲۵۴±۰/۰۸۳	۰/۰۸۸±۰/۱۰۹	۰/۲۶۴

جدول۲: میزان پاسخگویی روده به فنیل افرین ۵-۱۰×۲ مولار در دقایق ۱، ۳، ۵، ۷، ۹ بعد از کسر تانسیون پایه بین گروههای آزمایشیو شاهد

	آزمایشی میانگین ± انحراف معیار	شاهد میانگین ± انحراف معیار	p
۱	۰/۳۷۶±۰/۳۰۶	۰/۰۶۵±۰/۰۸۷	۰/۴۷۷
۳	۰/۴۷۷±۰/۴۳۸	۰/۰۲۳±۰/۰۱۲	۰/۴۶۳
۵	۰/۴۰±۰/۲۲۷	۰/۰۱۳±۰/۰۳۴	۰/۲۴۱
۷	۰/۳۲۱±۰/۳۰۸	۰/۰۳۰±۰/۰۶۵	۰/۵۰۴
۹	۰/۴۳۳±۰/۴۱۴	۰/۰۸۸±۰/۱۰۹	۰/۵۵۷

نتایج بدست آمده از اندازه‌گیری پاسخ مکانیکی بافت به دارو نشان داد که پاسخگویی به دوز ۵-۱۰×۲ مولار فنیل افرین در گروه شاهد (سولنوئید خاموش) نسبت به گروه کنترل کاهش داشته است و روند تغییرات انبساطی (relaxation) در پاسخ به دوز ۵-۱۰×۲ مولار فنیل افرین در گروه شاهد کمتر از گروه کنترل است. یعنی در گروه شاهد پاسخ انبساطی بیشتری نسبت به گروه کنترل دیده می‌شود. همچنین پاسخ به این دوز دارویی در گروه آزمایشی نسبت به شاهد کاهش نشان می‌دهد (یعنی در گروه آزمایشی پاسخ انبساطی کمتری دیده می‌شود و اعداد بزرگتر نشان دهنده پاسخ انبساطی کمتر است). ولی هیچ یک از تغییرات از نظر آماری معنی‌دار نمی‌باشد ($p>0/05$).

بحث

با توجه به شرایط مدرن زندگی امروزی، قرارگیری در معرض میدان‌های الکترومغناطیسی ناشی از وسایل مختلف اجتناب‌ناپذیر می‌باشد که می‌تواند از منابع طبیعی ایجاد گردیده و یا توسط منابع ساخت بشر مانند ابزارهای تشخیصی، نیروگاه‌های هسته‌ای و گیرنده‌های تلویزیونی ایجاد شده باشند(۱۵). اثرات میدان‌های الکترومغناطیسی بر سیستم بیولوژیک به طور نسبتاً گسترده‌ای مورد بررسی قرارگرفته است، ولی به علت قطعی نبودن نتایج حاصله و مشخص نبودن مکانیسم اثر این میدان‌ها، بررسی‌های بیشتر در این زمینه را می‌طلبد(۱۶).

تحقیقات انجام یافته نشان می‌دهد که به منظور ارزیابی اثرات میدان الکترومغناطیسی با شدت بین ۰/۳ تا ۳/۵ میلی‌تسلا می‌بایست اثرات این امواج بر روی پارامترهای اتصال به گیرنده سنجیده شوند(۱۷) و همچنین در مطالعات مشابه در این زمینه، به خصوص اثرات آنها بر غشاء سلول و رسپتورها، شدت میدان ۱ میلی تسلا پیشنهاد گردیده است(۱۸،۱۹). لذا در مطالعه حاضر به منظور بررسی پاسخ مکانیکی بافت روده به این میدان‌ها از شدت ۱ میلی تسلا با فرکانس ۵۰ هرتز استفاده گردید.

نتایج تحقیق حاضر نشان داد که تحت تأثیر میدان الکترومغناطیسی با شدت ۱ میلی تسلا و فرکانس بسیار پایین (۵۰ هرتز) پاسخگویی به فنیل افرین در گروه آزمایشی (سولنوئید روشن) نسبت به گروه شاهد (سولنوئید خاموش) و کنترل، افزایش تانسیون نشان می‌دهد (اعداد بزرگتر نشان دهنده انبساط کمتر است). اما این اختلاف از نظر آماری

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]

معنی‌دار نمی‌باشد ($p>0/05$). به نظر می‌رسد این مطلب بیانگر این باشد که میدان الکترومغناطیسی باعث کاهش حساسیت رسپتورهای $\alpha 1$ آدرنرژیکی یا افزایش غلظت کلسیم داخل سلولی در روده بزرگ شده است. این نتیجه با برخی گزارش‌های علمی منتشر شده قبلی نظیر مطالعات انجام شده توسط Kavaliers و همکارانش مطابقت دارد. وی نشان داده است که قرارگیری در معرض میدان مغناطیسی، عملکرد کانال‌های کلسیمی و توزیع کلسیم را تحت تأثیر قرار می‌دهد(۲۰) و Huang نشان داد که امواج الکترومغناطیس با فرکانس بسیار پایین (ELF-MF) غلظت کلسیم داخل سلولی را در سلول‌های تومور PC-12 افزایش می‌دهد(۲۱). Jeong و همکارانش نشان دادند که میدان‌های با فرکانس کم ۶۰ هرتز و ۲۰ گوس به مدت یک روز بر روی موش‌های نر بالغ نه تنها روی بتا رسپتورها تأثیر می‌گذارند، همچنین فعالیت رسپتورهای $\alpha 1$ در رگ‌های خونی را تحت تأثیر قرار می‌دهند و با کاهش حساسیت آلفا آدرنوسپتورها در رگ‌های خونی اثر آدرنالین بر روی رگ‌های خونی را کاهش می‌دهد(۲۲). از طرف دیگر Ocal و همکارانش اثر طولانی مدت میدان الکترومغناطیسی متناوب با شدت ۵ میکروتسلا و فرکانس ۵۰ هرتز به مدت هر روز ۲ ساعت طی یک ماه، بر انقباض و شل شدن حلقه‌های ایزوله آئورت سینه‌ای در مقایسه با گروه کنترل کاهش یافته است و چنین نتیجه گرفتند که میدان الکترومغناطیس باعث کاهش عملکرد رسپتورهای $\alpha 1$ شده است(۲۳) ولی تاکنون علتی برای آن ذکر نشده است.

نتایج بدست آمده نشان می‌دهد که پاسخ عضله به داروی فنیل افرین در دقیقه سوم کاهش و بعد از گذشت ۹ دقیقه افزایش می‌یابد. به نظر می‌رسد شاید این افزایش به خاطر کاهش غلظت فنیل افرین در محیط باشد.

سپاسگزاری

بر خود لازم می‌دانیم از زحمات کلیه عزیزانی که ما را در این مطالعه یاری نموده‌اند تقدیر و تشکر نماییم.

References:

1- Selmaoui B, Lambrozo J, Touitou Y**.** ***Endocrin functions in young men exposed for one night to a 50 HZ magnetic field. a circadian study of pituitary, thyroid and adrenergic hormones.*** Life Sci 1997; 61(5): 473-36.

2- Ikehara T, Park KH, Yamaguchi H, Hosokava K, Houchi H, Azuma M, et al. ***Effects of a time varing strong magnetic field on release of cytosolic free Ca++ from intracellular stores in bovine adrenal chromaffine cells.*** Bioelectromagnetics 2002; 23(7): 505-15.

3- Mann K, Wagner P, Brunn G, Hssan F, Hiemke C, Roschke J. ***Effect of pulsed high frequency electromagnetic field on the neuroendocrine system***. neuroendocrinol 1998; 67(2): 139-44.

4- Selmaoui B, Lambrozo J, Touitou Y. ***Effect of 60 Hz magnetic field ongrowth hormone.*** Life Sci 1999; 43: 67-75.

5- Cecconi S, Gualtieri G, Dibartolome A, Troiani G, Cifone MG, Canipari R. ***Evaluation of the effect of extremely low frequency electromagnetic field on mammalian follicle development.*** Human reproductive 2000; 15(11): 2319-25.

6- Ohnishi Y, Mizuno F, Sato T, Yasui M, Kikuchi T, Oqawa M. ***Effect of power frequency alternating magnetic fields on reproduction and pre-natal development of mic.*** J Toxicol Sci 2002; 27(3): 131-8.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]

7- Goodman EM, Greenbaun B, Marron MT. ***Effect of electromagnetic field on molecules and cells.*** Int Rev Cytol 1995; 158: 279-83.

8- Hitchcock RT, Ratterson RM. ***Raddio frequency and ELF electromagnetic fields: a handbook for health professionals.*** New York: Van Nostrand Reinhold; 1995.p.110-346.

9- Christ A, Samaras T, Kingenbock A, Kuster N. ***Characterization of the electromagnetic near –field absorption in layered biological tissue in the frequency range from 30 MHz to 6.000 MHz.*** Phys Med Bio 2006; 51(19): 4951-65.

10- Puricelli E, Dutra NB, Ponzoni D. ***Histological evaluation of the influence of magnetic field application in autogenous bone grafts in rats.*** Head Face Med 2009; 5: 1.

11- Dinar H, Renda N, Barlas M, Akinay A, Yazgan E, Tincer T, et al. ***The effect of EMF stimulation on corticosteroids- inhibited intestinal wound healing.*** J Tokai Exp Clin Med 1993; 18(1-2): 49-55.

12- Keklikci U, Akpolat V, Ozekinici S, Unlu K, Celik MS, et al. ***The effect of extremely lowfrequency magnetic field on the conjuctive and goblet cells.*** Curr Eye Res 2008; 33(5): 441-6.

13- Grasa L, Rebollar E, Arrueba MP, Plaza MA, Murillo MD. ***The role of Ca +2 in the contractility of tabbit small intestine in vitro.*** J Physiol Pharmacol 2004; 55(3): 639-50.

14- Benabdallah H, Messaoudi D, Gharzouli K. ***The spontaneous mechanical activity of the circular smooth muscle of the rabbit colon in vitro.*** Pharmacol Res 2008; 57(2): 132-41.

15- Frei P, Mohler E, Bürgi A, Fröhlich J, Neubauer G, Braun-Fahrlander C, et al. ***A prediction model for personal radio f field exposure.*** Sci Total Environ 2009; 408(1): 102-8.

16- Sul AR, Park SN, Suh H. ***Effects of sinusoidal electromagnetic field on structure and function of different kinds of cell lines.*** Yonsei Med J 2006; 47(6): 852-61.

17- Varani K, Gessi S, Merighi S, Iannotta V, Cattabriga E, Pancaldi C, et al. ***A, Alternation of A3 adenosine receptors in human neutrophils and low frequency electromagnetic filds.*** Biochem Pharmacol 2003; 66(10): 1897-906.

18- Antonini RA, Benfante R, Gotti C, Moretti M, Kuster N, Schuderer J, et al. ***Extremely low- frequency electromagnetic field (ELF- EMF) doesnot affect the expression of α3, α5 and α7 nicotinicreceptor subunit genes in SH- SY5Y neuroblastoma cell line.*** Toxicol Let 2006; 164(3): 268-77.

19- Masuda H, Gannes FP, Haro E, Billaudel B, Ruffie G, Lagroye T, et al. ***Lack of effect of 50 Hz magnetic field exposure on the binding affinity of serotonin for the 5-HT 1B receptor subtype.*** Brain Res 2011; 1368: 44-51.

20- Kavaliers M, Ossenkopp KP. ***Calcium channel involvement in magnetic field inhibition of morphin-induced analgesia***. Naunyn Schmedebergs Arch Pharmacol 1987; 336(3): 308-15.

21- Huang C, Ye H, Xu J, Liu J, Qu A. ***Effect of extremely low frequency weak magnetic fields on the***

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]

intracellular free calcium concentration in PC-12 tumor cells. Shengwu Yi Xue Gong Cheng Xue Za Zhi 2000; 17(1): 63-5.

22- Jeong JH, Kim JS, Lee BC, Min YS, Kim DS, Ryu JS, et al. ***Influence of exposure to electromagnetic field on the cardiovascular system.*** Auton Autacoid Pharmacol 2005; 25(1): 17-23.

23- Ocal I, Kalkan T, Gunay I. ***The effect of chronic AC magnetic field on concentration and relaxation of isolated thorasic aorta tings of healthy and diabet rats.*** Braz Arch Biol Technol 2008; 5(3): 733-8.

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]

The Effect of Prolonged Exposure to Low Frequency Electromagnetic Fields on α1 Adrenergic System of Isolated Colon in Rats

*Adampourezare M(MSc)[1], Bahaodini A(PhD)[*2]*

[1]*Department of Animal Physiology, Shiraz University, Shiraz, Iran*
[2]*Department of Biological Group, Shiraz University, Shiraz, Iran*

Received: 7 Sep 2011 ***Accepted:*** 6 Dec 2012

Abstract

Introduction: Prolonged exposure to electromagnetic fields (EMF) influences digestive system specially its motility. The present study was performed in order to study the effects of exposure to low frequency EMF on the adrenergic system of large intestine.

Methods: In this experimental study, thirty adult male rats were divided into three groups: First group (experimental) included 10 male rats that were exposed to 1000μT and 50Hz for 140 days in the on solenoid. Second group (shahed) included 10 rats that were kept at same condition as the first group except that the solenoid was off. Third group (control) included 10 rats that were kept in a normal condition. Mechanical activity of the isolated strips of colon that were inserted to organ bath contained Kerebs solution(CaCl2 2/5, KCL 4/7, KH2Po41/2, MgSo4 1/2, NaHCO3 25, NaCl 118, glucose11, PH=7.4) (37°C) and they were linked to power lab force transducer to record cumulative doses of Phenylephrin. The data was analyzed using t-test at $p<0.05$ as a significant level.

Results: The results showed no significant difference regarding long- term exposure to low frequency Electromagnetic field on adrenergic receptor α 1 adrenergic receptor sensitivities.

Key words: Adrenergic α 1 system; Colon; Electromagnetic

This paper should be cited as:
Adampourezare M, Bahaodini A. ***The effect of prolonged exposure to low frequency electromagnetic fields on α1 adrenergic system of isolated colon in rats***. J Shahid Sadoughi Univ Med Sci 2013; 20(6): 724-31.

Corresponding author: Tel: +98 9173134353, Email: bahaodini@shirazu.ac.ir

[Downloaded from jssu.ssu.ac.ir on 2024-08-08]