تأثیر تابش الکترومغناطیس بر بافت مزانشیم جنینی

علی انیسیان[1]

چکیده

زمینه و هدف: با افزایش استفاده همگانی از تکنولوژی مدرن در برخی از صنایع و لوازم ارتباطی و میدان های الکترومغناطیسی حاصل از انتقال برق فشار قوی، امواج راداری، بی سیم ها و غیره، موضوع بررسی اثرات ناشی از تابشهای الکترومغناطیسی به صورت یک مسئله جدید، اهمیت فراوانی یافته است. از آنجا که اطلاعات کمی در مورد تأثیرات این نوع انرژی بر بافت های زنده بدن در دست است، مطالعه حاضر به منظور مشخص کردن اثرات این نوع انرژی بر بافتهای تمایز نیافته جنینی انجام گردیده است.

روش تحقیق: در این آزمایش از ۳۰ جنین موش در دو گروه ۱۵ تایی مورد و شاهد استفاده گردید. بافت مزانشیمی حفره دهانی جنینها برای آزمایش انتخاب گردید. دستگاه تولید کننده امواج الکترومغناطیسی مورد استفاده، میدانی با فرکانس ۲۷ مگا هرتز و قدرت ۴۹۳ وات ایجاد می نمود که گروه آزمایش تحت اثر آن قرار داشت. در گروه مورد آزمایش بافت مزانشیمی جنین موشها در معرض تابش الکترومغناطیسی به مدت ۲۰ دقیقه قرار گرفت و سپس به مدت ۲۴ ساعت در محیط کشت نوترینت آگار کشت داده شد.

یافته ها: در بافتهای مورد مطالعه، نشانه هایی از تبدیل بافت مزانشیمی به بافت غضروفی و ازدست رفتن بافت پوششی روی آن مشاهده می شد. در مقایسه با آن، موارد شاهد، فاقد بافت غضروفی بوده و بافت پوششی روی آنها سالم باقی مانده بود.

نتیجه گیری: این مطالعه نشان داد، میدانهای الکترومغناطیسی با فرکانس زیاد می توانند بدون وجود محرکهای دیگر محیطی، از قبیل گرما باعث ایجاد متاپلازی در بافت مزانشیم جنینی گردند. بنابر این توصیه میگردد که خانمهای باردار از قرار گرفتن در معرض این میدانهای الکترومغناطیسی خودداری نمایند.

کلید واژه‌ها: میدان الکترومغاطیسی؛ جنین؛ موشها؛ متاپلازی؛ مزانشیم

افق دانش؛ فصلنامه دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی گناباد (دوره ۱۵؛ شماره ۱؛ بهار سال ۱۳۸۸)

دریافت: ۱۳۸۷/۹/۱۸ اصلاح نهایی: ۱۳۸۸/۱/۹ پذیرش: ۱۳۸۸/۲/۲

۱- **نویسنده مسؤول؛** استادیار، گروه آموزشی دامپزشکی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد ابهر

آدرس: ابهر- دانشگاه آزاد اسلامی- گروه دامپزشکی

تلفن: ۰۲۴۲-۵۲۷۲۶۰۳ نمابر: ۰۲۴۲-۵۲۷۲۶۰۳ پست الکترونیکی:ali_anissian@yahoo.com

مقدمه

تاباندن امواج الکترومغناطیسی به بافت زنده برای کمک به درمان ابتدا در سال ۱۹۳۴ توسط Ginsberg به کار گرفته شد. زیرا در آن زمان از این تکنیک برای سرعت بخشیدن به التیام زخمها، سوختگیها، آرتریت، و کاهش علائم پس از جراحی دهان مورد استفاده واقع می گشت. در زمان های اخیر نیز گزارشهایی مبنی بر اثرات مثبت این پدیده در تسریع در ساخته شدن سرخرگ ها و در نتیجه التیام زخم ها در دست است (۱). با این حال امروزه با افزایش استفاده همگانی از تکنولوژی مدرن در برخی از صنایع الکتریکی و لوازم ارتباطی و غیره (۲,۳) مسئله مواجهه با تابشهای ناشی از میدانهای الکترومغناطیسی بصورت یک مسئله جدید، در جوامع بشری اهمیت فراوانی یافته است (۴,۵). مردم در جوامع صنعتی در فضایی آکنده از میدانهای الکترومغناطیسی طبیعی و مصنوعی زندگی می کنند. تراکم، گوناگونی و انتشار جغرافیایی مواجهه با میادین الکترومغناطیسی از اواسط قرن بیستم در بین افراد جوامع انسانی به طور چشمگیری افزایش یافته است. خطوط انتقال برق فشار قوی، امواج راداری، بی سیم ها و غیره، از مصادیق مواجهه با این پدیده می باشد (۶). بررسی ها نشان داده اند که مواجهه با میادین الکترومغناطیسی تا حدی که منجر به بالا رفتن دما در بافت شود، می تواند به عنوان یک عامل سرطان زا محسوب گردد (۷). همین طور گزارش شده که مواجهه کوتاه مدت موش آبستن با میدان الکترومغناطیسی باعث ایجاد اثرات تراتوژنیک در جنین در حال تکامل شده است (۸). بر اساس آزمایشی بر روی بی مهرگان، مواجهه با میدان الکترومغناطیسی باعث کاهش باروری در آنها شده است(۹). در مطالعه ای دیگر، نشان داده شد که میدان الکترومغناطیسی باعث تخریب ساختمان DNA شده است گرچه در این خصوص هنوز اختلاف نظر وجود دارد (۱۰). قرار دادن جنین تخم مرغ های در حال گذراندن دوره انکوباسیون در مجاورت یک تلفن موبایل که هر ۳ دقیقه با آن تماس گرفته می شد، باعث مرگ و میر جنین ها در روزهای ۹ تا ۱۲ انکوباسیون گردیده است (۱۱). گزارشی دیگر حاکی از آن است که میدان مغناطیسی باعث اختلال در روند اتصال گامت ها می شود (۱۲). از آنجا که اطلاعات کمی در مورد تأثیرات این نوع انرژی بر بافتهای جنینی در حال تکامل در دست است که باعث اختلالاتی در آن می شود، مطالعه حاضر به منظور مشخص کردن اثرات این نوع انرژی بر بافت های تمایز نیافته جنینی انجام گردیده است.

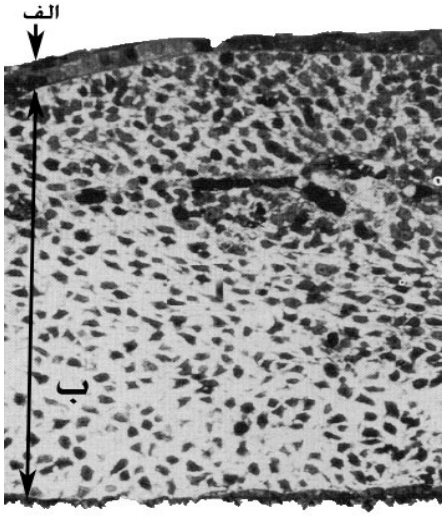
روش تحقیق

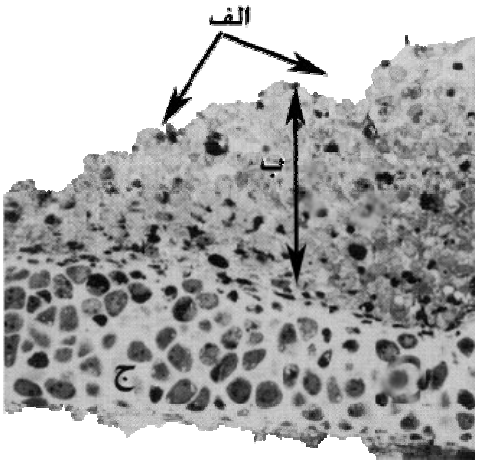
در این آزمایش از دستگاه Diapulse مدل D101 که ایجاد کننده امواج الکترومغناطیسی با فرکانس ۲۷ مگا هرتز با قدرت خروجی ۲۸۰ تا ۹۷۵ وات بود، استفاده گردید. همچنین از ۳۰ جنین موش در دو گروه ۱۵ تایی مورد و شاهد استفاده گردید. بافت های مزانشیمی از حفره دهانی (سطح دهانی گونه) جنین های موش ۱۴ روزه جدا و در شیشه ساعت های مختلف حاوی سرم اسب قرار داده شد (۱۳). سپس به مدت ۲۰ دقیقه در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و توان ۴۹۳ وات در معرض تابش امواج الکترومغناطیسی با فرکانس ۲۷ مگا هرتز قرار گرفتند (۱۴). در مورد بافتهای شاهد نیز همین روند به اجرا درآمد با این تفاوت که فقط مورد تابش قرار نگرفتند. در طول آزمایش هم در نمونه مورد آزمایش و هم در نمونه شاهد، دمای نهایی سرمی که بافتها در آن قرار داشتند ۳۷ درجه سانتی گراد ثابت نگه داشته شد. پس از انجام تابش، نمونه ها بر روی فیلتری با روزنه هایی به قطر ۰/۴۵ میکرومتر و ضخامت ۵±۲۵ میکرومتر قرار داده سپس این فیلترها، روی محیط کشت نوترینت آگار گذاشته شدند. این محیط کشت حاوی ۱ درصد آگار، ۱ درصد گلوتامین، ۱۰ درصد سرم گوساله، ۶ درصد عصاره جنین مرغ، ۵ میکرولیتر در میلی لیتر پنی سیلین و استرپتومایسین بود. سپس بافت ها به مدت ۲۴ ساعت در دمای ۳۷ درجه سانتی گراد و ۵٪ دی اکسید کربن انکوبه شدند. پس از طی دوره کشت، نمونه ها در گلوتارآلدئید ۲/۵ در صد بافر شده و دمای ۴ درجه سانتی گراد به مدت ۲ ساعت قرار گرفتند تا تثبیت اولیه انجام شود. سپس بوسیله محلول بافر سوکروز ۷ درصد به مدت ۱۲ ساعت شسته شدند (۱۵). بعد از آن بوسیله

اسمیوم تتراکساید ۲ درصد به مدت ۲ ساعت در دمای اتاق مجدداً تثبیت شدند. بافت ها با غلظتهای مختلف اتانول و با درجه های خلوص افزایشی از ۳۰ درصد تا الکل مطلق آبگیری شده و پس از آکندگی (Impregnation) با نسبتهای ۲۵، ۵۰ و ۷۵ درصد مخلوط رزین با الکل توسط EPON812 قالب گیری شدند. برشگیری از قالبها به ضخامت ۱ تا ۲ میکرون و بوسیله اولترا میکروتوم Sorvall porter blum مدل MT2B با تیغ شیشه ای صورت پذیرفت. سپس بوسیله تولوئیدن بلو ۰/۱ درصد رنگ آمیزی گردیدند.

یافته ها

نمونه های شاهد دارای بافت پوششی یکپارچه بر روی سطح بافت مزانشیم بودند. مزانشیم نمونه های شاهد از سلولهای دوکی شکل و چند وجهی مزانشیمی تشکیل شده بود. فضاهای خارج سلولی در این بافت کاملاً مشهود بودند. در حالی که در نمونه های مورد آزمایش بافت پوششی از بین رفته و سلولهای مزانشیمی زیر آن به شدت به هم فشرده شده و تعداد زیادی سلولهای مزانشیمی نکروتیک که تیره رنگ شده بودند و فضای خارج سلولی بسیار کمی داشتند، مشاهده می شدند. در تمام نمونه های مورد آزمایش، در بافت مزانشیمی، بافت غضروفی مشاهده می شد که بوسیله لایه ای از سلولهای سنگفرشی احاطه شده بودند. کندروسیتها حاوی سیتوپلاسمی کف آلود بودند که توسط ماده زمینه ای بی شکل احاطه شده بودند. لاکوناها در هیچ قسمتی از غضروف قابل مشاهده نبودند (تصویر ۱).





تصویر ۱: تصویر سمت راست نمونه شاهد را نشان می دهد. بافت پوششی (الف) و بافت مزانشیم (ب) آن بدون تغییر باقی مانده اند. در تصویر سمت چپ نمونه مورد آزمایش مشاهده می شود که در آن بافت پوششی ازبین رفته (الف) و سلولهای بافت مزانشیم آن متراکم تر شده (ب) و بافت غضروفی بطور مشخص در آن دیده می شود (ج). رنگ آمیزی تولوئیدن بلو، بزرگنمایی × ۱۰۰

بحث

این بررسی به منظور ارزیابی اثرات بالقوه تابشهای غیر یونی با فرکانس زیاد در طول دوره جنینی انجام گرفت. که در نتیجه آن، بافتهای تمایز نیافته جنینی به راحتی توسط تحریکات محیطی تغییر شکل دادند. متاپلازی مزانشیمی که در این مطالعه به وقوع پیوست، نمونه ای از این تغییرات بوده است که بوسیله تحریک سلولهای بنیادی موجود در مزانشیم اتفاق می افتد.شاید علت مرگ و میر در جنین تخم مرغ های انکوبه شده و نیز ایجاد اثرات تراتوژنیک در جنین موش، همین تغییرات بوده باشد (۸،۱۱) همچنین گزارشاتی در خصوص تبدیل (Transformation) سلولهای مزانشیمی به استئو بلاست (۱۶)، آدیپوسیت (۱۷)، و هیستیوسیت (۱۸) در دست است. در مطالعات گذشته، نقش ویژه ای برای افزایش دما در محیط، جهت القای سرطان و

تغییرات متاپلازیک قائل شده اند (۱۹). ولی از آن جا که در این آزمایش با این که نمونه تحت تاثیر تابش قرار گرفته بود هیچ تغییری در درجه حرارت محیط بوجود نیامد و دما ثابت نگه داشته شده بود، تغییرات نئوپلاستیک مشاهده نگردید. ولی متاپلازی بافت مزانشیمی که قرار بود به طور طبیعی به بافت پیوندی اصلی تمایز یابد، به بافت غضروفی متاپلازی پیدا کرده بودند که این پدیده، می تواند به دلیل اختلال در ساختار DNA باشد که منجر به بیان ژن ها به صورت نا به جا شده باشد (۱۲) و یا دومین توجیهی که ممکن است بتوان برای ایجاد متاپلازی غضروفی ارائه نمود، جریان کلسیم داخل بافتی است. مطالعات گذشته نشان داده اند که یونوفورهای کلسیم می توانند بعضی از اثرات گزارش شده برای امواج الکترومغناطیسی را تقلید نمایند (۲۰). همچنین در مطالعه ای مشخص شده بود که امواج الکترومغناطیسی کم انرژی می توانند ترمیم استخوان را تحریک کنند (۲۱) که شاید به علت افزایش جریان کلسیم داخل بافتی باشد.

نتیجه گیری

این مطالعه نشان داد، میدانهای الکترومغناطیسی با فرکانس زیاد می توانند بدون وجود محرکهای دیگر محیطی، از قبیل گرما باعث ایجاد متاپلازی در بافت مزانشیم جنینی گردند. بنابر این توصیه میگردد که خانمهای باردار از قرار گرفتن در معرض این میدانهای الکترومغناطیسی خودداری نمایند.

تشکر و قدردانی

این مقاله از بودجه پژوهشی مصوب طرحهای پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ابهر، حاصل گردیده است که بدین وسیله از معاونت پژوهشی آن دانشگاه، تشکر و قدردانی می شود.

References:

1- Okano H, Onmori R, Tomita N, Ikada Y. Effects of a moderate-intensity static magnetic field on VEGF-A stimulated endothelial capillary tubule formation in vitro. Bioelectromagnetics. 2006 ;27(8): 628-40.

2- Belyaev IY, Grigoriev YG. Problems in assessment of risks from exposures to microwaves of mobile communication. Radiats Biol Radioecol. 2007; 47(6): 727-32.

3- Kleinlogel H, Dierks T, Koenig T, Lehmann H, Minder A, Berz R. Effects of weak mobile phone-Electromagnetic fields (GSM, UMTS) on event related potentials and cognitive functions. Bioelectromagnetics. 2008; 145- 160.

4- Di Nallo AM, Strigari L, Giliberti C, Bedini A, Palomba R, Benassi M. Monitoring of people and workers exposure to the electric, magnetic and electromagnetic fields in an Italian national cancer Institute. J Exp Clin Cancer Res. 2008; 27(1): 16.

5- Zmyślony M. [Biological mechanisms and health effects of emf in view of requirements of reports on the impact of various installations on the environment .Med Pr. 2007; 58(1): 27-36.

6- Blackman CF.Can EMF exposure during development leave an imprint later in life? Electromagn Biol Med. 2006;25(4): 217-25.

7- Juutilainen J. Developmental effects of electromagnetic fields. Bioelectromagnetics. 2005;7:107-15.

8- Saito K, Suzuki H, Suzuki K.Teratogenic effects of static magnetic field on mouse fetuses. Reprod Toxicol. 2006 ;22(1): 118-24.

9- Bojjawar T, Jalari M, Aamodt E, Ware MF, Haynie DT. Effect of electromagnetic nanopulses on C. elegans fertility. Bioelectromagnetics. 2006;27(7): 515-20.

10- Luo Q, Yang J, Zeng QL, Zhu XM, Qian YL, Huang HF. 50-Hertz electromagnetic fields induce gammaH2AX foci formation in mouse preimplantation embryos in vitro. Biol Reprod. 2006 ;75(5): 673-80.

11- Batellier F, Couty I, Picard D, Brillard JP.Effects of exposing chicken eggs to a cell phone in "call" position over the entire incubation period. Theriogenology. 2008;69(6): 737-45.

12-Drozdov KA, Khlistun OA, Drozdov AL. [The influence of ultrasound and constant magnetic field on gametes, zygotes, and embryos of the sea urchin]. Biofizika. 2008; 53(3): 513-8.

13- Sainsus N, Cattori V, Lepadatu C, Hofmann-Lehmann R. Liquid culture medium for the rapid cultivation of Helicobacter pylori from biopsy specimens. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2008;5: 47-55.

14- Liu LM, Cleary SF. Absorbed energy distribution from radiofre quency electromagnetic radiation in a mammalian cell model: effect of membrane-bound water. Bioelectromagnetics. 1995;16(3):160-71.

15- No authors listed. Medium formulations. Curr Protoc Cell Biol. 2001; Appendix 2:Appendix 2B.

16- Staphylococcal enterotoxin C injection in combination with ascorbic acid promotes the differentiation of bone marrow-derived mesenchymal stem cells into osteoblasts in vitro. Biochem Biophys Res Commun. 2008 ; 9-20.

17- Lin G, Garcia M, Ning H, Banie L, Gio YL, Lue TF, Lin CS. Defining Stem and Progenitor Cells within Adipose Tissue. Stem Cells Dev. 2008; 2: 12- 21

18- Chen L, Tredget EE, Wu PY, Wu Y. Paracrine factors of mesenchymal stem cells recruit macrophages and endothelial lineage cells and enhance wound healing. PLoS ONE. 2008;3(4)

19- Sun J, Liao JK. Induction of angiogenesis by heat shock protein 90 mediated by protein kinase Akt and endothelial nitric oxide synthase. Arterioscler Thromb Vasc Biol. 2004 Dec;24(12):2238-44. Epub 2004; 4-14.

20- Milazzotto MP, Feitosa WB, Coutinho AR, Goissis MD, Oliveira VP, Assumpção ME, Visintin JA. Effect of chemical or electrical activation of bovine oocytes on blastocyst development and quality. Reprod Domest Anim. 2008 ;43(3): 319-22.

21- Zati A, Gnudi S, Mongiorgi R, Giardino R, Fini M, Valdrè G, Galliani I, Montagnani AM. Effects of pulsed magnetic fields in the therapy of osteoporosis induced by ovariectomy in the rat. Boll Soc Ital Biol Sper. 1993 ;69(7-8): 469-75.

Electromagnetic radiation effects on embryonic mesenchymal tissue

A. Anissian[1]

Abstract

Background and Aims: With increasing use of modern technology in some industries and communicating instruments and also electromagnetic field (EMF) due to transmission of high power electricity, radar beam, wireless instruments etc. study of electromagnetic radiation effects become a new subject these days. Since there is not much information regarding the effects of this kind of energy on live body tissues, present study was performed to determine these effects.

Materials and Methods: In this study, 30 mice embryo were used and divided into two groups (case and control) of 15 each. Oral cavity tissues were selected for the examination. An electromagnetic producer machine which produced a field with frequency of 27 MHz and power output 493 watts. In the case group, mesenchymal tissues were affected by EMF for 20 mins. then were cultured on nutrient agar for 24 hrs.

Results: In the case group, the mesenchymal compartments contain cartilage tissue and lost their epithelium in compare with those control which had no cartilage tissue and integrated epithelium.

Conclusion: The study showed that high frequency EMF without other environmental stimulation such as warmth can produce metaplasia in embryonic mesenchymal tissues. Thus, avoiding from exposition to EMF for pregnant women is recommended.

Key words: Electromagnetic Field; Mice; Embryo; Metaplasia; Mesenchyme

Ofogh-e-Danesh. GMUHS Journal. 2009; Vol. 15, No. 2

1- **Corresponding Author;** Assistant Professor, Islamic Azad University, Abhar branch, Abhar, Iran.
Tel: +98-242-5272603 **Fax:** +98-242-5272603 **Email:** ali_anissian@yahoo.com