● مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل، دوره هشتم، شمارهٔ ۱، زمستان ۱۳۸٤، صفحه ۱۱-۷
دریافت: ۸۳/۱۰/۱، پذیرش: ۸٤/۹/۲

مطالعه استریولوژیک بافت پروستات بدنبال اثر میدان الکترومغناطیس در رت های نر بالغ

عبدالرحمن حاج دزفولیان[۱*]، اسرافیل منصوری[۲]، محمدجواد طهماسبی بیرگانی[۳]

۱- دانشیار گروه بافت شناسی دانشگاه علوم پزشکی اهواز ۲- مربی دانشگاه آزاد اسلامی بابل ۳- استادیار گروه فیزیک پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اهواز

سابقه و هدف: استریولوژی شاخه ای ازریاضی کاربردی است که با استفاده از مشاهدات دو بعدی اجزای مختلف بافتی را در سطح ماکروسکوپی و میکروسکوپی به صورت کمی و سه بعدی بررسی می نماید. میدانهای الکترو مغناطیسی به علت دارا بودن انرژی بالا همانند پرتوهای یونیزان از طریق ایجاد رادیکال آزاد اثرات تخریبی ایجاد می کند. در سالهای اخیراثرات این میدانها بر قسمتهای مختلف بدن مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روشها: در این مطالعه ۱۲ سر موش صحرایی بالغ از نژاد ویستار بصورت تصادفی انتخاب و به دو گروه مساوی شاهد و آزمایش تقسیم شدند. گروه مورد آزمایش بمدت ۳۰ روز متوالی هر روز ۶ ساعت در میدان الکترومغناطیس به شدت ۱/. میلی تسلا قرار گرفت. پس از پایان دوره آزمایش، حیوانات توسط دی اتیل اتر بیهوش گردیده، پروستات آنها برداشته و در محلول فیکساتور قرار داده شد. پس از آن پروستات ها در آگار قالب گیری و بدنبال آن مراحل دیگر موردنیاز برای این مطالعه انجام شد. سپس از روش کاوالیری برای تعیین حجم استفاده گردید.

یافته ها: حجم کل پروستات در گروه شاهد و آزمایش به ترتیب۱۴۰/۶۳۰۰و۱۶۰/۷۵۶۷ میلی متر مکعب و حجم بخش غده ای در گروه شاهد و آزمایش به ترتیب۱۰۲/۵۷۰۰و۱۱۹ /۰۴۱۷ میلی متر مکعب و حجم بخش غیر غده ای در گروه شاهد و آزمایش به ترتیب۳۷/۷۴۰۰و۴۱ /۸۲۵۰ میلی متر مکعب و وزن کل پروستات در گروه شاهد و آزمایش به ترتیب۳۲۰۰/. و۳۹۱۷/. گرم بدست آمد.

نتیجه گیری: در این بررسی میدان الکترومغناطیسی بر روی حجم پروستات تاثیری نداشت.

واژه های کلیدی: *میدان الکترومغناطیس، استریولوژی، پروستات.*

مجلهٔ دانشگاه علوم پزشکی بابل، دوره هشتم، شمارهٔ ۱، زمستان ۱۳۸۴، صفحه۱۱-۷

مقدمه

میدانهای الکتریکی متغیر با زمان تولید میدانهای مغناطیسی نموده و میدانهای الکترومغناطیسی را ایجاد می نمایند(۱). بررسی آثار بیولوژیکی میدانهای الکترومغناطیسی اساس تحقیقات بیوالکترومغناطیسی به شمار می آیند(۳و۲). تحریک سلولها توسط میدان های الکتریکی یا الکترومغناطیسی ضعیف یا قوی می تواند در روند تکثیر سلولی، انتقال یونی، فعال شدن بسیاری از آنزیم ها و افزایش غلظت بعضی از پروتئین های داخل سلولی تأثیر بگذارد(۴). میدانهای الکترومغناطیسی با تأثیر بر بارهای الکتریکی غشاء روی نفوذپذیری غشای سلول نیز اثر می گذارند. همچنین این میدانها می توانند منجر به پاسخ های سلولی نظیر توزیع مجدد پروتئینهای سراسری غشاء، شکل گیری مجدد ساختار میکروفیلامنت ها و تغییرات غلظت کلسیم داخل سلولی شوند(۵). تحقیقات نشان داده اند که تأثیر میدان ها بر انتقالات یونی و غلظت کلسیم داخل سلولی از طریق تأثیر بر اتصالات شکافی (Gap junction) می باشد(۶). میدان های الکترومغناطیسی بعلت دارا بودن انرژی بالا سبب بالارفتن درجه حرارت موضعی در محل برخورد امواج شده و

▣ هزینه انجام این پژوهش در قالب طرح تحقیقاتی شماره ۳۸۸ از اعتبارات معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اهواز تامین شده است.

همانند پرتوهای یونیزان از طریق ایجاد رادیکال های آزاد اثرات تخریبی خود را ایجاد می کنند(۷). رادیکال‌های آزاد با حمله بر لیپید ها و تغییر دادن ماهیت آنها و شکستن اتصالات پروتئینی باعث آسیب غشاء سلول می شوند(۹و۸).

این رادیکالها با پراکسیداسیون لیپیدها سبب پیدایش مشتقات اسید چرب با زنجیر کوتاه و محصول فرعی مالون دی آلدئید می شوند که این ماده می تواند باعث انجام واکنش هایی در سلول گردد که نهایتاً منجر به اکسیداسیون اسیدهای آمینه، ایجاد اتصالات پروتئین – پروتئین و شکست در رشته DNA و در نتیجه بروز ناهنجاری های مختلف گردد(۱۰). در این مطالعه اثرات میدان الکترومغناطیسی بر روی قسمتهای مختلف بافت پروستات به روش استریولوژیک که اطلاعات کمی و آماری به ما می دهد بررسی گردید.

مواد و روشها

تعداد۲۰ سر از موشهای صحرایی آزمایشگاهی (رت) بالغ و جوان از نژاد Wistar در محدودهٔ سنی ۱۰–۸ هفته و محدودهٔ وزنی ۵±۱۱۰ گرم ازمؤسسه رازی حصارک کرج تهیه شد. ازاین حیوانات ۱۲ تا بصورت تصادفی انتخاب و جهت سازگاری با محیط حیوانات، به مدت یک هفته با دسترسی آزادانه به آب و غذا در شرایط ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و درجه حرارت ۳±۲۲ درجه سانتی گراد نگهداری شدند. سپس حیوانات به دو گروه مساوی ۶ تایی تقسیم و در قفسهای انفرادی با حفظ شرایط ذکر شده قرار داده شدند.

گروه اول بعنوان گروه شاهد و گروه دوم بعنوان گروه آزمایش در معرض میدان الکترومغناطیسی قرار گرفتند. حیوانات در گروه آزمایش در داخل قفسه پلاستیکی شفاف به شکل لوله با ابعاد ۱۰×۳۰ سانتی متر که در آن سوراخهایی به منظور ورود و خروج هوا تعبیه شده قرار گرفتند. برای قرار دادن حیوانات در معرض میدان الکترومغناطیسی از دو لوله با مشخصات ذکر شده استفاده گردید که در داخل هر لوله ۳ سر موش قرار داده شد. سپس لوله ها در دستگاه مولد میدان الکترومغناطیسی متناوب قرار داده شدند. شدت میدان الکترومغناطیسی ۰/۱ میلی تسلا و فرکانس آن۵۰ هرتز بود. شدت میدان بوسیله گوس متر مدل IDR-fw5170 ساخت آمریکا که از G۰/۱ تاG۱۰ را کالیبره می کرد کالیبره شده و حیوانات مورد آزمایش بمدت ۳۰ روز متوالی بمدت ۶ ساعت در روز از ۸ صبح تا ۲ بعدازظهر در داخل میدان قرار داده شدند و در تمام موارد قبل از شروع آزمایش دستگاه از نظر شدت و فرکانس توسط گوس متر کالیبره می شد(۱۱).

در طول مدت آزمایش حیوانات گروه کنترل نیز به همین مدت در داخل لوله های پلاستیکی در مدت زمانی مشابه حیوانات گروه آزمایش دور از میدان الکترومغناطیسی قرار داده شدند. در تمام طول دوره آزمایش حیوانات چه درگروه آزمایش وچه در گروه کنترل از نظر درجه حرارت (۲±۲۳ سانتی گراد) و ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی تحت شرائط یکسانی قرار گرفته و آب و غذا آزادانه در دسترس حیوانات قرار گرفته شد. در پایان دوره آزمایش، حیوانات هر دو گروه توسط دی اتیل اتر بیهوش و پس از باز کردن جدار قدامی از خط وسط، پروستات آنها خارج و در نرمال سالین شستشو داده شد(۱۲).

غدد پروستات با ترازوی دیجیتالی با دقت۰/۰۰۰۱ گرم وزن شده و وزن مرطوب آنها ثبت شد. سپس غدد پروستات کد گذاری شده و به منظور ثبوت بافتی در فیکساتیو بوئن بمدت ۲۴ ساعت قرار داده شدند. در طی این مدت مادهٔ فیکساتور چند بار تعویض گردید (۱۴و۱۳). پس از ۲۴ ساعت نمونه ها در آگار ۷٪ قالب گیری و برای محاسبه حجم کل، حجم بخش غده ای و غیر غده ای پروستات به قسمتهای مساوی بصورت سریال با فاصله ثابت ۱میلیمتر از یکدیگر برش داده شد(۱۶و۱۵).

جهت تهیه نمونه‌های میکروسکوپی، برش‌ها را پس از تمیز کردن قطعات آگار از اطرافشان با حفظ جهت قدامی خلفی و نظم و ترتیب آنها که هنگام برش بدست آمده بود علامت گذاری و در سبدهای مجزا از یکدیگر قرار داده شدند. فرایند بافتی با روش دستی و با توجه به ظرافت نمونه‌ها انجام گردید(۱۷). بعد از تریم کردن از هر قالب پارافینی ۱ مقطع به ضخامت ۷ میکرومتر تهیه، سپس مقاطع به روی رک چوبی قرار داده و برای مدت ۱۲ ساعت در فور و در دمای ۳۹ درجه سانتیگراد قرار داده شدند تا آلبومین منعقد شده و نمونه کاملاً برروی لام چسبانیده شد. پس از خشک

شدن لام‌ها، مقاطع با روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی شدند. محاسبه حجم با استفاده ازقانون کاوالیری، به عنوان استاندارد طلائی و رایج ترین روش مورد استفاده در استریولوژی برای محاسبه حجم مرجع انجام گرفت(۱۵و۱۳). در این روش سری برش‌های موازی با فاصله ثابت (یک میلی‌متری) تهیه گردید، سپس با محاسبه مجموع سطح مقطع تمام مقطع و ضرب کردن در ضخامت بین مقاطع حجم محاسبه می شود(۱۹و۱۸).

سپس داده ها با استفاده از روشهای آماری آنالیز واریانس و t-test توسط نرم افزار SPSS مورد تجزیه و تحلیل صورت گرفت.

یافته ها

در این بررسی متوسط وزن پروستات در گروه آزمایش (۰/۳۹۱۷گرم) هیچگونه تفاوت معنی داری با گروه شاهد (۰/۳۲۰۰ گرم) نداشت. متوسط حجم بخش غده ای در گروه شاهد ۱۰۲/۵۷۰۰میلیمتر مکعب و در گروه آزمایش ۱۱۹/۰۴۱۷میلیمتر مکعب بوده که از لحاظ آماری تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشت و متوسط حجم بخش غیرغده ای در گروه شاهد ۳۷/۷۴۰۰ میلی متر مکعب و در گروه آزمایش ۴۱/۸۲۵۰ میلی متر مکعب بوده که هیچگونه تفاوت معنی داری بین دو گروه وجود نداشت. همچنین نسبت حجمی بخش غیرغده ای به بخش غده ای پروستات در گروههای شاهد و آزمایش به ترتیب ۰/۳۸۵۰۰ میلی متر مکعب و ۰/۳۶۵۰۰ میلی متر مکعب بوده که این تفاوت از لحاظ آماری معنی داری نبود. همچنین نسبت حجمی بخش غیرغده ای به حجم کل پروستات در گروههای شاهد و آزمایش که به ترتیب۰/۲۶۸۳۳ میلی متر مکعب و ۰/۲۵۶۶۷ میلی متر مکعب بوده که هیچگونه تفاوت معنی داری مشاهده نشد.

همچنین نسبت حجمی بخش غده ای به حجم کل پروستات در گروههای شاهد و آزمایش که به ترتیب ۰/۷۱۸۳۳ میلی متر مکعب و ۰/۷۳۳۳۳ میلی متر مکعب بوده ولی از لحاظ آماری تفاوت معنی دار نبود. نتایج حاصل نشان داد که متوسط حجم کل پروستات در گروه شاهد ۱۴۰/۶۳۰۰ میلی متر مکعب و در گروه آزمایش ۱۶۰/۷۵۶۷ میلی متر مکعب بوده که از لحاظ آماری این تفاوت معنی دار نبود.

بحث و نتیجه گیری

در این مطالعه وزن پروستات در گروه آزمایش علی رغم مقداری افزایش نسبت به گروه کنترل اختلاف معنی داری نداشت. احتمالاً این افزایش وزن جزئی بدلیل افزایش قطر عروق و مقدار خونی که در عروق جریان دارد بوده است(۲۱و۲۰). در مطالعه Chang و همکاران (۱۳) وزن بدن حیوان و نیز وزن اندام جنسی مثل بیضه بدنبال اثر میدان الکترومغناطیسی در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل تغییر معنی داری نشان نداد که با مطالعه حاضر مطابقت داشته است.

همچنین در سال ۱۳۸۲ نیکروش و همکارانش گزارش دادند که ریشه خلفی عصب سیاتیک ضایعه دیده در میدان الکترومغناطیسی به شدت ۱/۱ میلی تسلا و فرکانس ۵۰ هرتز به مدت ۴ ساعت در روز و در مدت ۱۰ روز کاهش نورونی چشمگیری را نسبت به گروه کنترل نشان داد و در تخمین حجم با استفاده از تکنیک استریولوژیکی نشان دادند که حجم نورونها در دو گروه تفاوت معنی داری نداشت(۲۲). این گزارش با کل نتایج حاصل از این تحقیق مطابقت داشته است.

در مطالعه حاضر گرچه نسبت حجم قسمت غده ای گروه آزمایش به حجم قسمت غده ای گروه کنترل اختلاف معنی داری نداشته است، ولی در گروه آزمایش مقداری افزایش حجم دیده می شود که احتمالاً بدلیل فضاهایی که دربین سلولها و قسمت آسینار بخش غده ای و نیز واکوئلهایی که در لابلای سلولهای آسینار تحت اثر میدان الکترومغناطیس بوجود می آید است شاید این اثر را نیز بتوان به رادیکالهای آزاد نسبت داد چراکه اثر تخریبی رادیکالهای آزاد بر غشای پلاسمایی مورد تائید برخی محققان قرار گرفته است(۸). در مطالعات دیگر نشان داده شد که میدان الکترومغناطیسی باعث افزایش رشته کلاژن و همچنین تکثیر فیبروبلاست می شود(۲۴و۲۳و۲۰و۱۱).

در مطالعه حاضر نسبت حجم بخش غیر غده ای (فیبروماسکولار) گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل نیز اختلاف معنی داری نشان نداد. اما همانند دو مورد قبلی در گروه آزمایش مقداری افزایش حجم را نسبت به گروه کنترل می توان ملاحظه کرد که احتمالاً بدلیل افزایش تکثیر رشته ها و فیبروبلاست ها

است. نتایج مربوط به مقایسه حجم بخش غیر غده ای به بخش غده‌ای در دو گروه نشان داد که نسبت حجمی در دو گروه اختلاف معنی داری نداشت. اما مقداری افزایش نسبت حجمی در گروه کنترل دیده می شود که احتمالاً به این دلیل است که بخش غیر غده ای نسبت به بخش غده ای افزایش حجم خیلی کمتری به دنبال میدان الکترومغناطیسی داشته و همین دلیل باعث شده نسبت حجمی در گروه کنترل بیشتر باشد.

در این مطالعه با توجه به مقایسه نسبت حجمی بخش غیر غده ای به کل پروستات در دو گروه، اختلاف معنی داری بین دو گروه وجود نداشت. همچنین در مقایسه نسبت حجمی بخش غده ای به کل پروستات باز هم اختلاف معنی داری بین دو گروه مشاهده نگردید و مقدار افزایشی که در گروه آزمایش دیده می شود احتمالاً بدلیل افزایش حجم بیشتر بخش غده ای نسبت به بخش دیگر پروستات یعنی بخش غیر غده ای می باشد. در این بررسی مقایسه حجم کل پروستات در دو گروه اختلاف معنی داری را نشان نداد ولی مقداری افزایش حجم در گروه آزمایش نسبت به گروه کنترل مشاهده می شود که احتمالاً با توجه به مشاهدات قبلی و دلایلی که دربارهٔ قسمتهای دیگر این مطالعه ذکر شد می تواند در این مورد هم مصداق داشته باشد. در کل می توان نتیجه گیری کرد که میدان الکترومغناطیسی با شدت ۰/۱ میلی تسلا تأثیری بر روی حجم بخش غده‌ای، غیر غده ای و یا حجم کل پروستات ندارد.

تقدیر و تشکر

بدینوسیله از کلیه کارکنان بخش بافت شناسی دانشگاه علوم پزشکی اهواز که ما را در انجام این تحقیق یاری کردند، تشکر می کنیم.

****

References

1. Halliday D, Robert R. Physics, 2nd ed, Krane Oregon State Univ 1973; pp: 814-17.

2. Brighton CT, Pollacks SR. Electrical properties of bone and cartilag experimental effects and clinical applications. New york, Grune and Stratton Inc 1979; pp: 590-8.

3. Becker RO, Marino AA. Electromagnetism and life. State Univ of New york Press, Albang 1982; pp: 100-89.

4. Berg H. Problems of weak eletromagnetic field effects in cell biology. AADED J 1999; 48 (2): 355-60.

5. Repacholi MH, Greenbaum B. Interaction of static and electromagnetic and magnetic fields with living system: Health effects and research needs. Bioelectromagnetics 1999; 20(3): 133-60.

6. Fear EC, Stuchly MA. Modeling assemblies of biological cells exposed to electric fields. IEEE Trans Bio Med; 45(10): 1259-71.

7. Mclauchlan KA. A possible mechanism for the effects of electromagnetic field on biological cells. J Sci Technol 1998; 48 (12): 46-8.

8. Barnothy M. Magnetic and human. J Science 1988; 24(2): 1302–8.

9. Robbins SA, Kumar V. Basic pathology, 7th ed, W. B. Saunders Co 1987; pp: 39-45.

10. Ames J, Imlay A, linn S. Electromagnetic field and human. J Science 1989; 1(7): 25–7.

11. Ottani V, Depasquale V, Govoni P, Franchi M, Zaniol P. Effects of pulsed extremely-low frequency magnetic fields on skin wounds in the rat. Bioelectromagnetic 1988; 9(1): 53-62.

12. Harkness JE, Wagner JE. The biology and medicine of rabbits and rodents, 2nd ed, Lab Febiger 1983; pp: 43-52, 88-9.

13. Chang MK, Lee SL, Kim YB, Park SC, Shin DH, Kim SH, Kim JC. Evaluation of spermatogenesis and fertility in male rat after utero and neonatal extremely low frequency electromagnetic fields. Asian J Androl 2005; 7(2); 189-94.

14. Baulieu EE, lasnitzki I, Robel P. Metabolism of testoster one and action of metabolites on prostate glands grown in organ calture. Nature Land 1968; 219: 1155–60.

15. AL Akhras MA, Elbetieha A, Hasan MK, AL Omani I, Darmani H, Albissa B. Effects of extremely low frequency field on fertility of adult male and female rats. Bioelectromagnetics 2001; 22: 340-4.

16. Warren FW, Daminique GH. Anatomy & dissection of the rat, 3rd ed, New York, Basingstoke, W.H. Freeman 1997; pp: 70–1.

17. Dezfulian AR. Application of desiened based stereology in histopathology and toxipathology. Liverpool University Press 1995; pp: 41– 90.

18. Gibsone F, Dezfulian AR. An investigation of the lamb as possible animal model of human IU GR, using stereological techniques to estimate the number of cells in the lamb neocortex. The University of Liverpool 1996.

19. Gundersen HJG, Bagger P, Bendtsen TF, et al. The New stereological tools: disector, fractionator, nucleator and point sampled intercepts and their use in pathological research and diagnosis. A PMIS 1988; 96: 857-81.

۲۰. نیکروش م ر، بهنام رسولی م ، مهدوی شهیری ن، پوربخشی م. بررسی اثرات میدان الکترومغناطیس بر حفظ نورونهای گانگلیونهای ریشه خلفی عصب سیاتیک ضایعه دیده در رت. مجله علمی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی همدان تابستان ۱۳۸۲; ۱۰(۲): ۳۵-۲۹.

21. Oren M, Tepper MJ, Callaghan EI, et al. Electromagnetic fields increase in vitro and in vivo angiogenesis through endothelial release of FGF-2. FASEB J 2004; 18: 1231-3.

22. Okano H, Gmirov J, Ohkubo C. Biphasic effects of static magnetic fields on cutaneous microcirculation in rabbits. Bioelectromagnetics 1999; 20: 161-71.

23. Yamamoto Y, Ohsaki Y, Goto T, Nakasima A, Lijima T. Effects of static magnetic fields on bone formation in rat osteoblast cultures. J Dent Res 2003; 82(12): 962-6.

24. Cleary SF, Liu LM, Graham R, Diegelmann RF. Modulation of tendon fibroplasia by exogenous electric currents. Bioelectromagnetics 1988; 9(2): 183-94.

* آدرس نویسنده مسئول: اهواز، دانشگاه علوم پزشکی، گروه بافت شناسی، تلفن: ۳۳۶۵۵۵۸-۰۶۱۱.

adezfulian@yahoo.com