

اثر محافظتی پارآمینوپروپیوفنون بر تغییرات هورمون های گنادوتروپین و تستوسترون در اثر تشعشعات گاما در موش صحرایی بالغ

بدریه شجاعی^۱، الهه سامانی جهرمی^۱، سمانه ذوالقدری جهرمی^{۱*}

^۱ گروه زیست شناسی، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، جهرم، ایران، آباشگاه پژوهشگران جوان و نخبگان، واحد جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، جهرم، ایران

تاریخ وصول: ۱۳۹۴/۲/۲۸ تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۲/۴

چکیده

زمینه و هدف: در دهه های اخیر تحقیق های زیادی در جهت جلوگیری از آثار تخریب پرتوهای یونیزان بر روی بافت های بدن صورت گرفته که یکی از آنها استفاده از مواد محافظت کننده در مقابل پرتو قبل از تابش اشعه می باشد. هدف از این پژوهش تأثیر بررسی اثر محافظتی پارآمینوپروپیوفنون (PAPP) به عنوان محافظت کننده در مقابل پرتو بر تغییرات هورمون های گنادوتروپین و تستوسترون مورد بررسی بود.

روش بررسی: این مطالعه تجربی بر روی ۷۰ سر موش صحرایی نر بالغ و بیستار انجام شد. موش ها به طور تصادفی به ۱۰ گروه هفت تایی تقسیم شدند. به گروه کنترل آب و غذا داده شد و هیچ ماده آزمایشی خاصی خورنده یا تزریق نشد. به گروه شاهد حلال (اتانول ۹۶ درصد) تزریق شد. به گروه های ۳، ۴ و ۵ به ترتیب مقادیر ۴۰، ۲۰، ۱۰ میلی گرام پارآمینوپروپیوفنون (PAPP) تزریق شد. گروه ۶؛ تحت تأثیر اشعه گاما (به میزان ۲ گری) قرار گرفتند. گروه ۷، ۱ سی سی اتانول دریافت کردند پس از گذشت نیم ساعت تحت تأثیر اشعه گاما (به میزان ۲ گری) قرار گرفتند. گروه های ۸، ۹ و ۱۰، این گروه ها به ترتیب PAPP با غلظت ۴۰، ۲۰، ۱۰ میلی گرم در میلی لیتر در کیلوگرم تزریق شد. بعد از گذشت نیم ساعت تحت تأثیر اشعه گاما (به میزان ۲ گری) قرار گرفتند. همه تزریق ها برای مدت ۳ روز انجام شد. از تمام گروه ها در پایان دوره آزمایش خون گیری شد و میزان هورمون های تستوسترون، FSH و LH مورد سنجش قرار گرفت. داده های جمع آوری شده با استفاده از آزمون آماری دانکن تجزیه و تحلیل شدند.

یافته ها: در گروه تیمار با اشعه گاما با شدت ۲ گری، میزان هورمون های LH، FSH و تستوسترون در مقایسه با گروه کنترل به صورت معنی دار ($P < 0.05$) کاهش یافت. در گروه های تیمار شده با پارآمینوپروپیوفنون (PAPP) و تشعشعات گاما، از غلظت کم به زیاد (PAPP)، به تدریج بر سطح هورمون های LH، FSH، تستوسترون افزوده شده به طوری که در غلظت حداکثر، سطح هورمون به سطح کنترل نزدیک شده است.

نتیجه گیری: PAPP توانسته آسیب های ناشی از تشعشعات گاما بر میزان هورمون تستوسترون، LH و FSH را کاهش دهد و اثر حفاظتی آن وابسته به دوز مصرفی می باشد. به نظر می رسد PAPP با کاهش اکسیژن رسانی و ایجاد هیپوکسی، سلول ها و بافت ها را از اثرات زیانبار رادیکال های آزاد که تحت تأثیر تشعشعات گاما حاصل می شوند حفظ می کند.

واژه های کلیدی: تشعشعات گاما، پارآمینوپروپیوفنون، تستوسترون، FSH، LH.

* نویسنده مسئول: سمانه ذوالقدری جهرمی، جهرم، دانشگاه آزاد اسلامی، واحد جهرم، گروه زیست شناسی

Email: Z.Jahromi@ut.ac.ir

مقدمه

پرتوهای یونساز مانند اشعه‌ی ایکس و گاما به علت داشتن انرژی می‌توانند انرژی خویش را به ماکرومولکول‌های حیاتی مانند DNA و پروتئین منتقل کرده و با یونیزاسیون و تحریک موجب صدمه مستقیم شوند، اما یکی از عمده‌ترین اجزای تشکیل دهنده سلول آب می‌باشد، بنابراین قسمت اعظم تأثیر اشعه بر آب است. نتیجه این جذب انرژی به وسیله آب تولید رادیکال‌های آزاد و کاملاً واکنش پذیر که شامل رادیکال های هیدروکسیل⁰(OH) و هیدروژن⁰(H) هستند که از لحاظ شیمیایی سمی هستند و سهم مهمی را در ایجاد آسیب‌های ناشی از اشعه X و گاما دارند (۱). این رادیکال‌های آزاد به علت داشتن یک الکترون والانس، تنها مولکول‌های بسیار فعالی می‌باشند که تا حد وسیعی منجر به پاره شدن باندهای شیمیایی شده و موجب تغییرات شیمیایی می‌شوند که نتیجه آن ظهور آسیب بیولوژیکی است (۲). آسیب ماکرومولکول‌ها و سلول‌ها موجب آسیب به بافت‌ها و اختلال عملکرد آنها می‌شود که پرتوگیری زیاد اشعه‌های یونیزان منجر به صدمات به دستگاه‌های خونساز، گوارشی و عصبی مرکزی می‌شود (۱). مطالعه‌های اخیر نیز نشان می‌دهد که تشعشعات می‌تواند بر میزان هورمون‌های جنسی اثر داشته باشد (۳)، هم‌چنین می‌تواند باعث کاهش تعداد سلول‌های جنسی در موش‌ها شوند (۴). مطالعه‌ها نشان می‌دهند که امواج الکترومغناطیسی بر بسیاری

از پدیده‌های حیاتی از جمله رشد و تمایز سلولی (۵)، انتقالات یونی (۶)، تولید رادیکال‌های آزاد، آپوپتوزیس (۷) فعالیت آنزیم‌ها (۸)، تغییر میزان هورمون‌ها (۹ و ۱۰)، تغییر برخی از پروتئین‌های درون غشاء سلولی (۱۱)، سطح آنژیوتانسین II (۱۲)، آسیب‌های کروموزومی (۱۳)، سطح نیتریک اکسید خون (۱۴) و سیستم ایمنی (۱۵) اثر دارند.

ترکیب‌هایی که بیان می‌شود واکنش سلول‌ها به پرتوها را تعدیل می‌کنند و محافظت کننده نامیده می‌شوند. ترکیب‌ها محافظ پرتو می‌توانند قبل از پرتوگیری در بیماران تحت پرتو درمانی، کارکنان مشاغل مرتبط با پرتو و افراد جامعه در مواقع حوادث ناشی از پرتو کاربرد داشته باشند (۱۶). یکی از ترکیب‌های محافظ پرتویی نوعی ترکیب شیمیایی به نام پارآمینوپروپیوفنون (PAPP) است که توانایی بسیار بالایی در ساختن مت هموگلوبین دارد و از این طریق ظرفیت حمل اکسیژن خون را کاهش می‌دهد. احتمالاً PAPP از طریق ایجاد هیپوکسی و کاهش تولید گونه‌های فعال مولکولی و اتمی اکسیژن در برابر آسیب‌های ناشی از تابش اشعه گاما بر میزان ترشح هورمون‌های تستسترون، LH و FSH اثر محافظتی دارد (۱۷). هدف از انجام پژوهش حاضر بررسی اثر محافظتی پارآمینوپروپیوفنون بر تغییرات هورمون‌های گنادوتروپین و تستوسترون در اثر تشعشعات گاما در موش صحرایی بالغ بود.

روش بررسی

این مطالعه تجربی روی ۷۰ سر موش نر بالغ نژاد ویستار با سن حدود ۸۰ تا ۹۰ روز با وزن تقریبی 250 ± 20 گرم انجام شد. حیوانات در شرایط ۱۲ ساعت روشنایی و ۱۲ ساعت تاریکی و دمای 25 ± 2 درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند.

در این پژوهش، کلیه نکات اخلاقی در رابطه با نگهداری و کار با حیوانات آزمایشگاهی در تمام مدت پژوهش رعایت و موضوع در کمیته اخلاقی دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم مطرح و ثبت شده است.

جمعیت حیوانات مورد آزمایش با توجه به اصول آماری ۱۰ گروه مساوی در نظر گرفته شد و شامل؛ گروه کنترل، آب و غذای استاندارد آزمایشگاهی طی دوره آزمایش استفاده کردند و تیمار دارویی دریافت نکردند. به گروه شاهد، میزان ۱ سی سی به ازای یک کیلوگرم وزن بدن اتانول ۹۶ درصد (به عنوان حلال PAPP) تزریق شد. گروه حداقل دارو، میزان ۱۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم PAPP تزریق شد. گروه متوسط دارو، میزان ۲۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم PAPP تزریق شد. گروه حداکثر دارو، میزان ۴۰ میلی‌گرم بر کیلوگرم PAPP تزریق شد. گروه اشعه: این گروه تحت تأثیر اشعه گاما به میزان ۲ گری قرار گرفت. گروه حلال + اشعه: میزان ۱ سی سی به ازای یک کیلوگرم وزن بدن اتانول ۹۶ درصد (به عنوان حلال PAPP) تزریق شد. پس از گذشت نیم ساعت تحت تأثیر اشعه گاما به میزان ۲ گری قرار گرفت. گروه حداقل دارو + اشعه: این گروه به مدت ۳ روز متوالی، نیم ساعت قبل

از پرتودهی، میزان ۱۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بر کیلوگرم PAPP تزریق شد و سپس تحت تأثیر اشعه گاما به میزان ۲ گری قرار گرفت. گروه متوسط دارو + اشعه، این گروه به مدت ۳ روز متوالی، نیم ساعت قبل از پرتودهی، میزان ۲۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بر کیلوگرم PAPP تزریق شد و سپس تحت تأثیر اشعه گاما به میزان ۲ گری قرار گرفت. گروه حداکثر دارو + اشعه، این گروه به مدت ۳ روز متوالی، نیم ساعت قبل از پرتودهی، میزان ۴۰ میلی‌گرم در میلی‌لیتر بر کیلوگرم PAPP تزریق شد و سپس تحت تأثیر اشعه گاما به میزان ۲ گری قرار گرفت.

پرتودهی موش‌ها به وسیله چشمه سزیم ۱۳۷ با انرژی ۶۶۲keV متعلق به مرکز تحقیقات تابش دانشگاه شیراز انجام گرفت. پرتودهی موش‌ها در فاصله معین از چشمه با احتساب یکنواخت بودن میدان نسبت به طول موش‌ها و محاسبه زمان، به میزان ۲ گری انجام گردید. پس از گذشت سه روز از شروع آزمایش‌ها حیوانات به وسیله کلروفروم بی‌هوش شده و از قلب آنها خون‌گیری به عمل آمد، سپس اندازه‌گیری تستوسترون، LH، FSH، بر اساس دستورالعمل کیت تستوسترون، LH و FSH (ساخت DR6 آلمان) با روش Enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA) انجام گردید.

داده‌های جمع‌آوری شده با استفاده از نرم‌افزار SPSS و EXcel و آزمون‌های آماری آنالیز واریانس یک طرفه، کولموگروف - اسمیرنوف و دانکن تجزیه و تحلیل شدند.

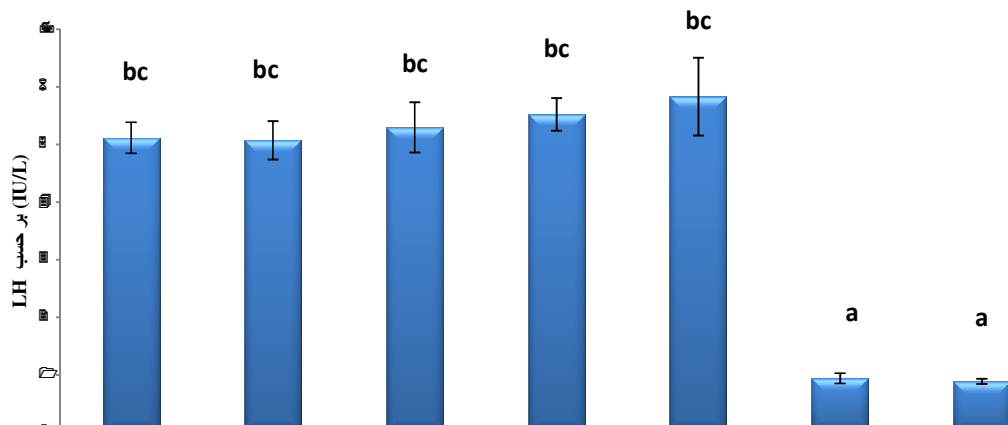
یافته‌ها

در مطالعه حاضر، گروه اشعه به تنهایی و گروه اشعه به اضافه حلال نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری از نظر سطح هورمون LH نشان داد، که این امر نشان دهنده تأثیر اشعه بر کاهش سطح این هورمون است در حالی که حلال تأثیری بر این هورمون نشان نداد. نتایج حاصل نشان داد با افزودن PAPP از غلظت کم به زیاد به تدریج بر سطح هورمون LH افزوده به طوری که در غلظت حداکثر، سطح هورمون به سطح کنترل نزدیک می‌گردد (نمودار ۱).

با توجه به نمودار ۲ مشاهده می‌شود که میانگین غلظت سرمی هورمون FSH در گروه‌های اشعه تنها و حلال + اشعه نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری در سطح احتمال ($p \leq 0.05$) نشان می‌دهد. به عبارت دیگر اشعه منجر به کاهش سطح هورمون FSH گردیده است. با افزودن PAPP به گروه‌های (PAPP + اشعه) در دوزهای حداقل، متوسط

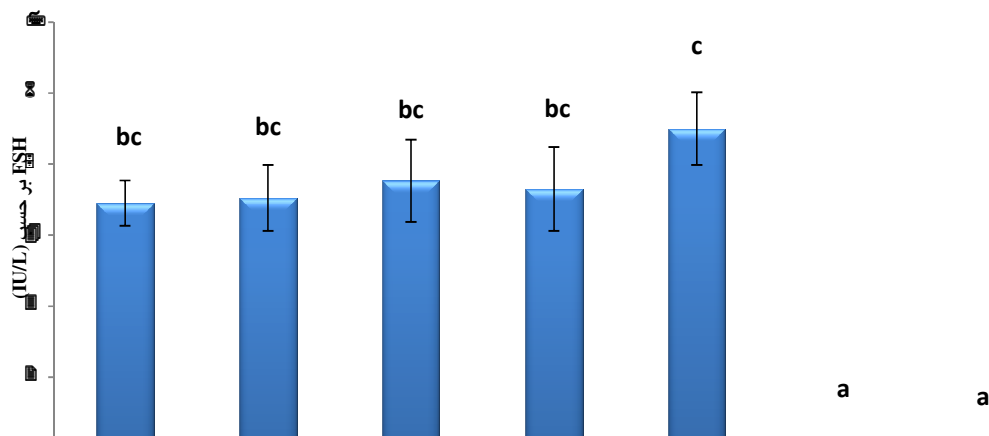
و حداکثر به تدریج بر میزان سطح هورمون FSH افزوده می‌گردد، به طوری که در دوز حداکثر PAPP اختلاف سطح معنی‌داری بین گروه PAPP + اشعه مشاهده نگردید.

با توجه به نمودار ۳ مشاهده می‌شود که میانگین غلظت سرمی هورمون تستوسترون در گروه‌های اشعه تنها و حلال + اشعه، نسبت به گروه کنترل کاهش معنی‌داری در سطح احتمال ($p < 0.05$) نشان می‌دهد. بنابراین تابش اشعه همانند موارد قبل در اینجا نیز سبب کاهش سطح هورمون تستوسترون گردیده است. میانگین غلظت سرمی هورمون تستوسترون در گروه‌های حداقل PAPP + اشعه و متوسط PAPP + اشعه، نسبت به گروه‌های حلال + اشعه و اشعه تنها افزایش معنی‌داری در سطح احتمال ($p < 0.05$) نشان می‌دهد. به این معنی که با افزودن PAPP به میزان حداقل و متوسط مقداری از آسیب وارده کاهش می‌یابد. البته میانگین غلظت سرمی هورمون تستوسترون در گروه حداکثر PAPP + اشعه نسبت به گروه کنترل قابل توجیه تر می‌باشد.



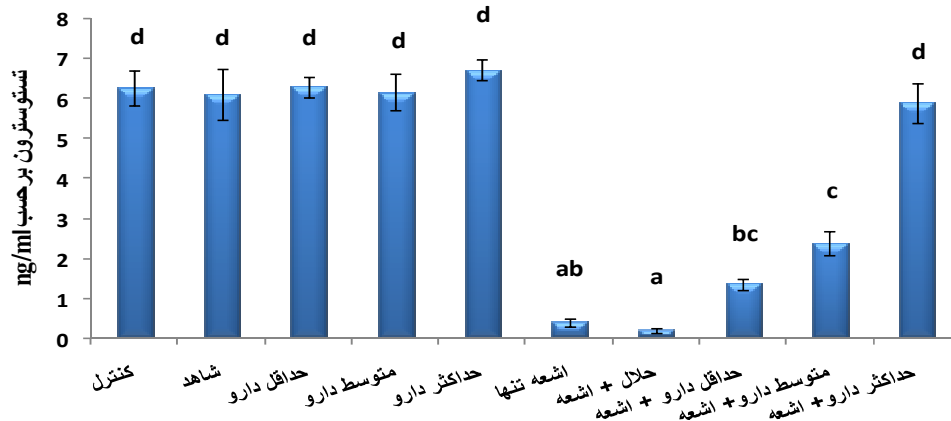
نمودار ۱: مقایسه گروه‌های مورد بررسی از نظر هورمون LH در گروه‌های مورد مطالعه

- مقادیر به صورت میانگین \pm انحراف معیار نشان داده شده است.
- ستون‌های دارای حداقل یک حرف مشترک بیانگر عدم تفاوت معنی‌دار بین ستون‌ها است.



نمودار ۲: مقایسه گروه های مورد بررسی از نظر هورمون FSH در گروه های مورد مطالعه

- مقادیر به صورت میانگین \pm انحراف معیار نشان داده شده است.
- ستون های دارای حداقل یک حرف مشترک بیانگر عدم تفاوت معنی دار بین ستون ها است.



نمودار ۳: مقایسه گروه های مورد بررسی از نظر هورمون تستوسترون

- مقادیر به صورت میانگین \pm انحراف معیار نشان داده شده است.
- ستون های دارای حداقل یک حرف مشترک بیانگر عدم تفاوت معنی دار بین ستون ها است.

LH، FSH و تستوسترون می شود. در توجیه علمی این مطلب می توان گفت تشعشعات گاما جزء پرتوهای الکترومغناطیس یونیزان می باشند که می توانند به طور مستقیم یا غیر مستقیم ساختار طبیعی یک سلول زنده را تغییر دهند. مطالعه های اخیر نشان می دهد که تشعشعات می تواند بر میزان هورمون های جنسی اثر

بحث

در مطالعه حاضر اثرات حفاظتی PAPP در مقابل اشعه گاما بر غلظت سرمی هورمون های گنادوتروپین و تستوسترون در موش نر بالغ مورد بررسی قرار گرفت. نتایج پژوهش حاضر نشان داد که اشعه گاما باعث کاهش غلظت سرمی هورمون های

داشته باشد (۳). مطالعه‌ای که به وسیله آهنگ‌پور و همکاران انجام شد، نشان داده که تشعشعات الکترومغناطیسی باعث ایجاد اختلالاتی در محور هیپوتالاموس - هیپوفیز- گناد در موش صحرایی نر می‌شود. همچنین معتقد بودند که امواج الکترومغناطیس ممکن است باعث کاهش تولید ملاتونین شوند و از این طریق پدیده‌های زیستی متفاوتی نظیر تکثیر سلولی و تغییراتی در گیرنده‌های هورمونی ایجاد نمایند (۱۸). ملاتونین از طریق مایع بطن سوم به غده هیپوفیز قدامی رفته و ترشح هورمون گنادوتروپیک را کاهش می‌دهد (۱۹).

در مطالعه‌ای که به وسیله دولند و همکاران انجام گرفت میزان هورمون تستوسترون بعد از درمان سرطان رکتوم با استفاده رادیوتراپی کاهش معنی‌داری نشان داد. این پژوهشگران خاطر نشان کرده‌اند کاهش قابل ملاحظه در سطح تستوسترون زمانی مشاهده می‌شود که دوز جذبی بیضه‌ها بیشتر از ۱/۵-۵/۵ Gy باشد (۲۰) که با یافته‌های پژوهش حاضر مطابقت دارد.

سهم عمده ای از کنترل اعمال جنسی در هر دو جنس، با ترشح هورمون آزاد کننده گنادوتروپین (GnRH) به وسیله هیپوتالاموس شروع می‌شود، این هورمون به نوبه خود غده هیپوفیز قدامی را تحریک و وادار به ترشح دو هورمون دیگر موسوم به هورمون‌های گنادوتروپیک، هورمون لوتئینی LH و هورمون محرک فولیکولی FSH می‌کند. هورمون لوتئینی به نوبه خود محرک اصلی برای ترشح

تستوسترون به وسیله بیضه‌ها بوده و FSH به طور عمده اسپرما توژنز را تحریک می‌کند. در فقدان کامل ترشح GnRH از هیپوتالاموس، گنادوتروپ ها در غده هیپوفیز تقریباً هیچ گونه LH یا FSH ترشح نمی‌کنند (۱۹). از طرفی گولد و همکاران برای اولین بار پیشنهاد نمودند هر عاملی که بتواند محور هیپوتالاموس - هیپوفیز- گناد را مهار کند می‌تواند باعث کاهش ترشح FSH و LH شود و احتمالاً می‌تواند باعث مهار تقسیم سلول های اسپرما توگونی شود (۲۱). از آنجا که تشعشعات یون ساز از جمله اشعه گاما باعث اختلال در محور هیپوتالاموس - هیپوفیز- گناد می‌شوند، بنابراین کاهش میزان هورمون LH و FSH در گروه‌های همراه با اشعه نسبت به گروه کنترل دور از انتظار نبود. تستوسترون به وسیله سلول‌های میان بافتی لایدیگ در بیضه‌ها ترشح می‌شود، اما ترشح آن فقط هنگامی انجام می‌شود که این سلول‌ها به وسیله هورمون لوتئینی از غده هیپوفیز قدامی تحریک شوند. علاوه بر آن مقدار تستوسترون ترشح شده تقریباً به نسبت مقدار LH موجود افزایش می‌یابد (۲۱). بنابراین احتمالاً کاهش ترشح هورمون LH می‌تواند منجر به کاهش ترشح هورمون تستوسترون شود. از طرفی مطالعه‌های انجام شده حاکی از آن است که رادیوتراپی با تشعشعات یون ساز باعث آسیب به سلول‌های لایدیگ و کاهش سطح تستوسترون می‌شود که با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد (۲۲ و ۲۳). در مطالعه هرمان و همکاران مشخص شد که رادیوتراپی با تشعشعات یون

بیشتری بر تغییرات میزان هورمون‌های گنادوتروپین و تستوسترون در برابر تشعشعات گاما می‌باشد.

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج حاصل از این تحقیق، تشعشعات یون ساز می‌توانند بر میزان هورمون‌های جنسی اثرات سوء داشته باشند و پارآمینوپروپیوفنون (PAPP) می‌تواند به عنوان یک محافظت کننده از اثرات سوء تشعشعات جلوگیری نماید. هرچند مطالعه‌های بیشتری راجع به اثرات این محافظت کننده ضروری می‌باشد.

تقدیر و تشکر

این مطالعه حاصل پایان نامه کارشناسی ارشد دانشگاه دانشگاه آزاد اسلامی واحد جهرم می‌باشد که با حمایت مالی این واحد انجام شد.

ساز باعث تغییر سطح هورمون‌های جنسی نر می‌شود. آسیب به سلول‌های لایدیگ باعث افزایش سطح LH و کاهش سطح تستوسترون می‌شود همچنین در رادیوتراپی چند تقطیع یافته با دوزهای در حدود Gy ۱ سطح LH در ۲۰ درصد بیماران به بالای حد نرمال افزایش می‌یابد (۲۵) که در تناقض با یافته‌های پژوهش حاضر می‌باشد. دلیل این تناقض می‌تواند مربوط به تقطیع دوز و وقوع پرین‌های ترمیمی باشد.

با توجه به مطالب ذکر شده تشعشعات با مهار محور هیپوتالاموس - هیپوفیز - گناد و آسیب به سلول‌های لایدیگ باعث کاهش ترشح هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون می‌شوند. از طرف دیگر تزریق PAPP هم‌زمان با قرارگیری حیوان در معرض تشعشعات گاما در گروه‌های تیمار با اشعه و ماده PAPP مانع از بروز اثرات سوء تشعشعات یون‌ساز شده و از کاهش سطح هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون جلوگیری می‌نماید. در این مورد می‌توان گفت PAPP با ایجاد حداکثر مت هموگلوبین باعث کاهش اکسیژن رسانی می‌شود (۱۸)، در نتیجه میزان اکسیژن در بافت‌ها را کاهش می‌دهد و کاهش اکسیژن از تشکیل رادیکال آزاد جلوگیری کرده و بدین ترتیب باعث کاهش اثرات مضر تشعشعات گاما بر سلول‌های لایدیگ و همچنین بر محور هیپوتالاموس - هیپوفیز گناد شده و از کاهش سطح هورمون‌های LH، FSH و تستوسترون جلوگیری می‌نماید. از طرفی مشخص شد که اثر حفاظتی PAPP وابسته به دوز مصرفی می‌باشد و دوز حداکثر آن دارای اثر حفاظتی

REFERENCES:

1. Prasad KN. Handbook of radiobiology. Florida. 1nd ed. CRC Press: Boca Raton; 1995; 15-17
2. Mohamad Ghasemi F, Faghani M, Fallahkaran M. The protective effect of melatonin on sperm, epididymis and seminal vesicle morphology in adult mouse treated with busulfan. Journal of Iranian Anatomical Science 2010; 8: 23-30.
3. 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: 405-10.
4. Lee JS, Ahn SS, Jung KC, Kim YW, Lee SK. Effects of 60 Hz electromagnetic field exposure on testicular germ cell apoptosis in mice. Asian J Androl 2004; 6: 29-34.
5. Fuente A, Rojas J, Flores L, Gonzaler J. Influence of 60 HZ magnetic fields on growth and differentiation. Experiment Parasitol 2008; 119: 200-6.
6. Shen JF, Chaoy L, Du L. Effect of static magnetic fields on the voltage-gated potassium channel currents in trigeminal root ganglion neurons. Neurosci Lett 2007; 415(2): 164-8.
7. Tenuzzo B, Vergallo C, Dini L. Effects of 6 MT static magnetic fields on the bcl-bax, p53 and hsp 70 expression in freshly isolated in vitro aged human lymphocytes. Tissue Cell 2008; 25: 489-99.
8. Blank M. Optimal frequencies for magnetic acceleration of cytochrome oxidase and Na, K-ATP reactions. Bioelectrochemistry 2001; 53: 177-4.
9. Selmaoui B, Lambrozo J, Touitou Y. Endocrine function in young men exposed for one night to a 50 Hz magnetic field. Life Sci 1997; 615: 473-84.
10. Barnes FS, Greenebaum B. Handbook of biological effects of electromagnetic fields, 4th ed. New York: CRC Press; 2004; 191-255.
11. Dimitris J, Pangopoulos H, Margaritis P. Effects of electromagnetic field on the reproductive capacity of melanogaster. 1st ed. Springer: Biological Effects of Electromagnetic Radiation; 2008; 438-52.
12. Okano H, Ohkuba C. Effects of static fields on plasma levels of angiotensin and aldosterone associated with arterial blood pressure in genetically hypertensive rats. Bioelectromagnetics 2003; 24(6): 403-12.
13. Verschaeve L. Genetic effects of radiofrequency radiation. Toxicol Appl Pharmacol 2005; 207: 336-41.
14. Sirmato O, Sert C, Tumer C, Ziyhan Z. Change of nitric oxide concentration in men exposed to a 1.5 T constant magnetic field. Bioelectromagnetics 2007; 28: 155-4.
15. Farham J, Lantow M, Lupke M. Alteration in cellular functions in mouse macrophages after exposure to 50 Hz magnetic fields. J Cell Biochem 2006; 99: 168-77.
16. Hossenimehr SJ. Natural products with radiation protection. Journal of Mazandaran University of Medical Sciences 2007; 17(61): 170-189.
17. Strrer John B, Julius M. Protective effect of Para-aminopropiophenone Against Lethal Doses of X-Radiation. Exp Biol Med 1950; 74(1): 202-4.
18. Ahangarpour A, Fathi Moghaddam H, Tahmasebi M, Shahbazian H, Badavi M. Hypothalamic-pituitary-gonadal axis responses of the male rats to short and long time alternative magnetic fields (50 Hz) exposure. J RMS 2009; 14(4): 231-8.
19. Guyton A, Hall J. Translated by: Shadan F. Text book of medical physiology. 11th ed. Translated by: Shadan F. Tehran: Chehre; 2005.
20. Dueland S, Guren MG, Olsen DR, Poulsen JP, Tveit KM. Radiation therapy induced changes in male sex hormone levels in rectal cancer patients. Radiother Oncol 2003; 68: 249-53.
21. Glode LM, Robinson J, Gould SF. Protection from cyclophosphamide-induced testicular damage with an analogue of gonadotropin-releasing hormone. Lancet 1981; 1(8230): 1132-4.
22. Kim J, Lee S, Jeon B, Jang W, Moon C, Kim S. Protection of Spermatogenesis Against Gamma ray-Induced Damage by Granulocyte Colony-Stimulating Factor In Mice. Andrologia 2011; 43(2): 87-93.
23. Kutzner J, Loos R. Determination of the gonadal dose in radiotherapy with thermoluminescent dosimetry. Klin Pediatr 1987; 199(3): 239-42.
24. Hermann RM, Henkel K, Christiansen H, Vorwerk H, Hille A, Hess CF, et al. Testicular dose and hormonal changes after radiotherapy of rectal cancer. Radiother Oncol 2005; 75(1): 83-8.

Protective Effect of Para-aminopropiophenone on the Testosterone and Gonadotropin Hormones Changes upon Gamma Ray Radiation in Adult Male Rats

Shojaei B¹, Samani Jahromi E², Zolghadri Jahromi S^{1*}

¹Department of Biophysics, Islamic Azad University, Jahrom Branch, Iran, ²Young Researchers and Elit Club, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran

Received: 18 May 2015 Accepted: 232 Apr 2016

Abstract:

Background & aim: In the recent decades, many researches have been conducted to prevent destructive effects of gamma-ray on the body tissues. One of these researches is the use of radio-protector before radiation. The aim of this study was to evaluate the protective effect of para-amino propiophenone (PAPP) on variation of gonadotropin hormone and testosterone.

Methods: The present experimental study was conducted on 70 adult male Wistar rats. The mice were divided into 10 groups of seven. The Control group only received food and water and the Sham group received solvent (ethanol 96%). 10, 20, 40 mg/ kg of PAPP were injected to groups 3, 4 and 5 respectively. Group 6 was induced by gamma-ray (2 greys). Group of 7 was given 1 ml of ethanol, after a half an hour they were influenced by gamma-ray (2 greys). Groups 8, 9 and 10 received 10, 20, 40 mg / kg of PAPP respectively. After a half an hour the mice were influenced by gamma-ray (2 greys). All injections were done for 3 days. At the end of experiment blood samples were collected from all groups to measure their testosterone, FSH and LH hormones. Statistical analysis was conducted using the Duncan's test.

Results: In treatment group with 2 Gy of gamma radiation, hormone levels of LH, FSH and testosterone in comparison with the control group significantly decreased ($p < 0.05$).

In the groups treated by para-amino Propiophenone (PAPP) and gamma-ray (from low to high concentrations), the level of testosterone, FSH and LH hormones gradually increased, so that at maximum level, the hormone level reached to control level.

Conclusion: PAPP was able to reduce damage caused by gamma radiation on the level of testosterone, LH and FSH. The protective effect was dose-dependent. It seems that PAPP protects cells and tissues from destructive effects of free radicals which are maintained under the influence of gamma radiation.

Keyword: Gamma-ray, Para-aminopropiophenone, Testosterone, FSH, LH.

Corresponding author: Zolghadri Jahromi S, Young Researchers and Elite Club, Jahrom Branch, Islamic Azad University, Jahrom, Iran.

Email: Z.Jahromi@ibb.ut.ac.ir

Please cite this article as follows:

Shojaei B, Samani Jahromi E, Zolghadri Jahromi S. Protective Effect of Para-aminopropiophenone on the Testosterone and Gonadotropin Hormones Changes upon Gamma Ray Radiation in Adult Male Rats. *Armaghane-danesh* 2016; 21 (1): 114-122.