

## بررسی مقایسه‌ای میانگین دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها در مردان مبتلا به کانسر تحت پرتودرمانی لگن

دکتر عباس گوکی زاده\*، دکتر احمد شائنی\*\*

\* استادیار گروه رادیوتراپی اونکولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان  
\*\* مربی گروه فیزیک و مهندسی پزشکی دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

تاریخ دریافت: ۱۳۸۵/۱۰/۲۷

تاریخ پذیرش: ۱۳۸۵/۱۲/۱۱

### چکیده:

تمام یا قسمتی از درمان سرطان‌های لگن با انجام پرتودرمانی انجام می‌شود. بیضه‌ها از اعضای حساس بوده، به صورت‌های مختلف در معرض آسیب‌های ناشی از اشعه یونیزان قرار می‌گیرند. هدف این مطالعه، اندازه‌گیری میزان دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها در مردان مبتلا به سرطان تحت درمان با پرتودرمانی لگن به منظور پوشش (شیلدینگ) مناسب برای حفاظت بیضه‌ها بود.

مقدمه:

برای انجام این پژوهش از دزیتر ترمولومینسانس Thermo luminescence dosimeter (TLD) که به صورت قرص‌های کوچکی می‌باشد، استفاده شد. پس از انتخاب بیماران، TLDها را در جاهای مناسب بیضه‌ها قرار داده، مقدار دوز دریافتی آن را اندازه‌گیری نمودیم. همچنین ارتباط بین دوز دریافتی با متغیرهایی مثل انرژی دستگاه پرتودرمانی، تغییر در Source skin distance (SSD) دستگاه، مساحت لگن و جهت تابش پرتو مطالعه شد.

مواد و روش‌ها:

بین دوز دریافتی توسط بیضه‌ها و مساحت لگن رابطه مستقیم وجود داشت. بدون در نظر گرفتن انرژی دستگاه، SSD با دوز جذبی بیضه‌ها نسبت عکس دارد به طوری که میانگین دوز جذب شده توسط بیضه‌ها با SSD مساوی ۸۰ cm برابر ۲/۹ و با SSD مساوی ۱۰۰ cm برابر ۱/۶۵ بود. میانگین مقدار دوز جذبی بیضه‌ها بر حسب انرژی دستگاه متغیر بود؛ این دوز برای کبالت ۲/۹، برای فوتون‌های ۹ MV برابر ۲/۳۱ و برای فوتون‌های ۱۸ MV برابر ۱/۳۴ به دست آمد که دلیل آن کاهش اشعه پراکنده با افزایش انرژی فوتون‌ها می‌باشد.

یافته‌ها:

بیضه‌ها در هنگام پرتودرمانی لگن به شدت در معرض آسیب‌های ناشی از جذب اشعه یونیزان می‌باشند و این موضوع در مردان جوان به دلیل نیاز به حفظ باروری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ بنابراین پیشنهاد می‌گردد که در این گروه از مردان، بیضه‌ها به بهترین شکل ممکن با پوشش (شیلدینگ) مناسب حفظ گردد.

نتیجه‌گیری:

دوز دریافتی، بیضه، کانسر، رادیوتراپی لگن

واژگان کلیدی:

- ۶ تعداد صفحات:
- ۲ تعداد جدول‌ها:
- تعداد نمودارها:
- ۷ تعداد منابع:

دکتر عباس گوکی زاده، اصفهان، مرکز پزشکی سیدالشهدا (ع) - دانشگاه علوم پزشکی اصفهان

E-mail: gookizadeh@med.mui.ac.ir

آدرس نویسنده مسئول:

## مقدمه

در مردانی که مبتلا به یکی از سرطان‌های مثانه، پروستات، رکتوم و ... می‌باشند و نیاز به پرتودرمانی لگن دارند توجه به این نکته حائز اهمیت است که بیضه‌ها از اعضای حساس بوده، به صورت‌های مختلف در معرض آسیب‌های ناشی از اشعه یونیزان قرار می‌گیرند (۱-۲). از جمله آسیب‌هایی که توسط اشعه یونیزان به بیضه‌ها وارد می‌شود تخریب سلول‌های بنیادین سازنده اسپرم است که به دنبال آن بیمار دچار درجات مختلفی از «اولیگو اسپرمی» و در مواردی «ازو اسپرمی» و در نتیجه عقیمی دائم می‌گردد (۳-۵). هدف از پژوهش حاضر، اندازه‌گیری میزان دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها در مردان مبتلا به سرطان، تحت درمان با پرتودرمانی لگن، به منظور حفاظت مناسب از بیضه‌ها بود. همچنین ارتباط بین میزان دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها و تغییر در انرژی دستگاه، تغییر در اندازه لگن، تغییر در جهت تابش پرتو مطالعه شد. ذکر این نکته لازم است که در همه موارد رادیوتراپی لگن، شکل و ابعاد نقشه‌های درمانی که بر روی پوست بیمار ترسیم می‌گردد یک مربع یا مستطیل است که گاهی قسمت‌هایی از آن پوشیده می‌شود. این اشکال تفاوت‌های اندکی با یکدیگر دارند. از ویژگی‌های همه میدان‌های درمانی لگن محل ترسیم حد تحتانی آنهاست که با فاصله اندکی از یکدیگر قرار داشته و خطی است که به طور معمول از زیر سوراخ‌های سدادی (زیر عانه‌ای) در استخوان خاصره عبور می‌کند (۶-۷، ۱-۶، ۴-۷).

## روش‌ها

این مطالعه تجربی - تحلیلی از نوع مداخله‌ای آینده‌نگر

بود و جمعیت مورد مطالعه آن، مردان مبتلا به سرطان تحت پرتودرمانی لگن بوده‌اند. در این مطالعه تعداد بیماران برای هر انرژی ۶۷ نفر بود که از بین مردان مبتلا به سرطان، تحت پرتودرمانی لگن، مراجعه‌کننده به بخش رادیوتراپی بیمارستان سیدالشهداء (ع) انتخاب شدند.

در این پژوهش، توسط دستگاه شتاب‌دهنده خطی (Saturne 20) از فوتون‌های ایکس با انرژی ۱۸ MV، با دستگاه شتاب‌دهنده خطی (Neptun 10) از فوتون‌های ایکس با انرژی ۹ MV و با دستگاه کبالت ۶۰ از اشعه گاما استفاده شد. دزیمتری که در این تحقیق مورد استفاده قرار گرفت، دزیمتر ترمولومینسانس (TLD) بود. این دزیمتر وقتی مورد تابش اشعه قرار می‌گیرد، بخش ناچیزی از انرژی تابشی در سیستم کریستالی آن ذخیره می‌شود. این انرژی ذخیره‌شده را می‌توان با گرم کردن به صورت پرتو نورانی بازیافت نمود. برای اندازه‌گیری نور تابشی از دکتور TLD Reader موجود در گروه فیزیک و مهندسی پزشکی دانشکده پزشکی استفاده کردیم.

تعداد ۷۰ TLD مورد استفاده قرار گرفت که از ۱ تا ۷۰ نام‌گذاری شد. ابتدا عمل کالیبراسیون TLDها انجام گرفت و حاصل آن به دست آوردن فاکتور کالیبراسیون انفرادی (C<sub>1</sub>) و فاکتور کالیبراسیون گروهی (C<sub>2</sub>) بود. پس از مرحله کالیبراسیون، اندازه‌گیری روی بیماران برای تعیین دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها انجام شد. این اندازه‌گیری با اطلاع و توافق بیماران انجام شد؛ به این صورت که برای هر نفر، ۴ عدد TLD که شماره آن‌ها مشخص شده بود، انتخاب و دو عدد از آن‌ها در قدام بیضه‌ها و دو تای دیگر در خلف بیضه‌ها چسبانده شد. برای هر بیمار برگه‌ای جهت درج اطلاعات مورد نیاز در نظر گرفتیم و

اطلاعاتی مانند نوع درمان، میزان دوز تجویز شده در هر جلسه درمان، انرژی اشعه، مساحت فیلد مورد درمان، شیلد مورد استفاده، SSD دستگاه و جهت تابش اشعه (قدامی یا خلفی) را در فرم اطلاعات فردی یادداشت کردیم. از آنجا که درمان در دو جهت قدامی (آنتریور) و خلفی (پوستریور) انجام می‌گیرد، برای هریک از بیضه‌های چپ و راست، ۴ عدد به دست می‌آید که با تعیین میانگین از آن‌ها میزان دوز دریافتی توسط هریک از بیضه‌ها را به دست آورده، در جدول مربوط یادداشت کردیم. این اندازه‌گیری‌ها در رابطه با متغیرهای مختلف از جمله انرژی دستگاه، اندازه لگن، SSD دستگاه و جهت تابش پرتو انجام شد.

توسط بیضه‌ها حدود ۳ سانتی‌گری باشد؛ از آنجایی که بر حسب نوع سرطان، بیماران بین ۲۰ تا ۳۰ جلسه درمان نیاز دارند، می‌توان پیش‌بینی کرد که در پایان درمان دوز متوسط دریافتی بیضه‌ها حدود ۶۰ تا ۹۰ سانتی‌گری باشد که این مقدار دوز می‌تواند ایجاد اولیگو اسپرمی (کم شدن تعداد اسپرم در منی) شدید نماید؛ دوز متوسط دریافتی بیضه‌ها، به عدد ۱۰۰ سانتی‌گری که علت ایجاد ازواسپرمی (صفر شدن تعداد اسپرم در منی) می‌باشد نیز بسیار نزدیک است. از نتایج آزمون آنالیز واریانس (جدول شماره ۱)، چنین استنباط می‌شود که میانگین دوز دریافتی توسط بیضه‌ها توسط سه انرژی فوق متفاوت بوده، بین آن‌ها اختلاف معنی‌دار آماری وجود داشت ( $P < 0.001$ ).

جدول ۱: مقایسه میزان دوز دریافتی در انرژی‌های مختلف

انرژی دستگاه	مقدار دوز جذب شده توسط بیضه‌ها			P value	F	P*
	میانگین	انحراف معیار	حداقل			
Co <sup>60</sup>	۲/۹۰	۲/۰۱	۰/۱	۷/۲۳		
Ph-9	۲/۳۱	۲/۰۹	۰/۳	۶/۷۰	۱۴/۹۳	<0.001
Ph-18	۱/۳۴	۱/۰۱	۰/۲	۴/۰۰		

\*: آزمون آنالیز واریانس

یافته‌های آزمون t در جدول شماره ۲ نشان داده شده و بر این اساس، میزان دوز دریافتی توسط بیضه‌ها در SSD مساوی ۸۰Cm از SSD مساوی ۱۰۰Cm بیشتر بود، یعنی هرچه فاصله بین منبع اشعه تا سطح بدن کم‌تر باشد، میزان دوز دریافتی بیشتر است ( $P < 0.001$ ).

آزمون همبستگی پیرسون نشان داد که بین درصد دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها و مساحت لگن رابطه

مختلف مورد استفاده (انرژی کبالت ۶۰، انرژی فوتون‌های ایکس MV۹۰ و انرژی فوتون‌های ایکس MV۱۸) از آزمون آنالیز واریانس و برای مقایسه میانگین دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها در SSD مساوی ۸۰Cm و ۱۰۰Cm و نیز بررسی اختلاف بین دو جهت مختلف تابش پرتو، از آزمون t استفاده شد. برای بررسی همبستگی بین میزان دوز دریافتی توسط بیضه‌ها با مساحت لگن نیز از آزمون همبستگی پیرسون استفاده گردید. داده‌ها توسط نرم‌افزار SPSS (SPSS, Inc. Chicago, IL) و در سطح معنی‌دار  $P < 0.05$  تحلیل شد.

#### یافته‌ها

دوز جذب شده توسط بیضه‌های چپ و راست در هر جلسه درمان حدود ۳ درصد بود. به‌عنوان مثال، اگر در هر جلسه درمان ۲۰۰ سانتی‌گری دوز میدلاین در عمق متوسط لگن داده شود. و دوز متوسط دریافتی

(اسپرمتوگونی) است که متعاقب آن بیمار دچار درجات مختلفی از اولیگواسپرمی و در مواردی دچار ازواسپرمی و به دنبال آن عقیمی دائم می‌گردد. بدیهی است که پیدایش این عارضه در مردانی که بدون فرزند می‌باشند و یا آرزوی داشتن فرزندان بیشتری را دارند از اهمیت زیادی برخوردار است.

یافته‌های پژوهش حاضر نشان داد که بیضه‌ها به شدت در معرض پرتو هستند و باید پوشش (شیلدینگ) مناسب جهت حفاظت آن‌ها اعمال‌گردد. همچنین از این نتایج استنباط می‌شود که میزان انرژی دستگاه پرتودرمانی با مقدار دوز رسیده به بیضه‌ها ارتباط دارد. میانگین دوز رسیده به بیضه‌ها با دستگاه کبالت برابر ۲/۹۰، توسط فوتون‌های ۹ MV برابر ۲/۳۱ و توسط فوتون‌های ۹ MV برابر ۱/۳۴ سانتی‌گری می‌باشد؛ یعنی با افزایش انرژی فوتون‌ها اشعه پراکنده کم‌تر می‌شود. نتیجه مهم دیگر این است که میزان دوز رسیده به بیضه‌ها با افزایش مساحت لگن تحت تابش پرتو، افزایش می‌یابد که علت آن افزایش پرتوهای پراکنده است.

**نتیجه گیری:** پژوهش حاضر نشان می‌دهد که پرتودرمانی ناحیه لگن در مردان، بیضه‌ها را به شدت در معرض آسیب‌های ناشی از جذب اشعه یونیزان قرار می‌دهد و این موضوع در مردان جوان به دلیل نیاز به حفظ باروری از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است؛ لذا پیشنهاد می‌شود در این گروه از مردان بیضه‌ها به بهترین شکل ممکن با پوشش (شیلدینگ) مناسب حفظ‌گردد.

همچنین به‌منظور به کارگیری درست و یکسان آن در تمامی جلسات درمان، آموزش و توجیه درمانگران و

مستقیم وجود دارد؛ یعنی با افزایش مساحت لگن تحت تابش، درصد دوز دریافتی بیضه‌ها افزایش می‌یابد ( $T=0/275$  و  $P < 0/001$ ). آزمون t بررسی اختلاف بین دو جهت مختلف تابش پرتو، اختلاف معنی‌داری بین آن‌ها را نشان نداد ( $P = 0/231$ ). بنابراین می‌توان نتیجه‌گیری کرد که از نظر میزان دوز دریافتی توسط بیضه‌ها، بین جهت تابش پرتو تفاوتی وجود ندارد.

جدول ۲: مقایسه میزان دوز دریافتی در SSD های مختلف

اندازه SSD	مقدار دوز جذب شده توسط بیضه‌ها				نتیجه آزمون t	P value
	۱/۰	۲/۰	۳/۰	۴/۰		
۸۰ cm	۲/۹	۲/۰۴	۰/۱	۷/۲۷	۴/۵۷	<0/001
۱۰۰ Cm	۱/۶۷	۱/۵۷	۰/۳	۶/۷۰		

## بحث

بیضه‌ها اعضای حساسی بوده و به صورت‌های مختلف در معرض آسیب‌های ناشی از اشعه یونیزان قرار می‌گیرند. هرچند در درمان سرطان‌های لگن، بیضه‌ها خارج از محدوده اثر اشعه مستقیم (اولیه) هستند اما تحت اثرات زیانبار اشعه پراکنده (ثانویه) که به خارج از میدان درمان تحمیل می‌شود، قرار می‌گیرند. باتوجه به اینکه محل حد تحتانی میدان‌های لگن تقریباً یکسان است و عوامل تأثیرگذار دیگر نظیر مساحت میدان و ... نیز تا حدود زیادی مشابه می‌باشند، می‌توان نتیجه‌گرفت که تمام درمان‌ها تقریباً در شرایط یکسان انجام می‌شود. در پژوهش حاضر، اثرات تفاوت‌های جزئی بر دوز دریافتی بیضه‌ها مورد ارزیابی قرار گرفت.

از جمله آسیب‌هایی که توسط اشعه یونیزان بر بیضه‌ها اعمال می‌شود تخریب سلول‌های بنیادین سازنده اسپرم

در پایان لازم به ذکر است که از آنجایی که برای اولین بار پژوهشی در رابطه با اندازه‌گیری میزان دوز اشعه دریافتی بیضه‌ها در مردانی تحت پرتودرمانی ناحیه لگن انجام شده است، آمار و ارقامی که بتوان نتایج این تحقیق را با آن‌ها مقایسه نمود وجود ندارد؛ بنابراین نتایج این تحقیق بدون مقایسه بیان شده است.

همکاری بیماران لازم است. در حال حاضر پوشش (شیلدینگ) بیضه‌ها که در بخش پرتودرمانی مرکز پزشکی سیدالشهداء (ع) اصفهان به کار می‌رود مناسب است ولی بهتر است دوزیمتری زیر شیلدینگ جهت اطمینان بیشتر انجام شود.

### منابع

1. Thomas GM, Morton GC. Testis. In: Perez CA, Brady LW. Principles and practice of Radiation oncology. 4th ed. Philadelphia: lippin Cott; 2004. p.1763-81.
2. Hussey DH, Meistrich ML. The testicle. In: Cox J.D, Ang kk. Radiation oncology. 8th ed. Mosby Inc; 2003.p. 605-25.
3. Bosl CJ, Sheinfeld, Bajrin DF, Motzer Rj. Cancer of the testis. In: Devita VT, Hellman SA. Cancer (Principles and practice of oncology). 6th ed. Philadelphia: lippin Cott; 2001.p.1500-02.
4. Hall EJ, Giaccia AG. Radiobiology for the Radiologist. 5th ed. lippincott Williams & wilkings; 2000.p. 321, 350,354,355,359,369.
5. Dobelbower RR. Principles and practical aspests of radiation therapy. In: Skeel RT, Lachant NA, editors. Handbook of cancer chemotherapy. 4th ed. Boston: little Brown and company; 1995.p. 52-70.,
6. Sindelar WF, Kinseua TJ. Normal tissue tolerance to intraoperative radiotherapy. In: Merrick HW III, Thomas CR, editors. Intraoperative Radiotherapy. Surg Oncol Clin N Am 12; 2003.p. 925-42.
7. Merrick HW III , Crucitti A, Padgett Bj, Dobelbower RR. IORT as a surgical adjuvant for pelvic recurrence of rectal cancer. In: meyer JL, Vaeth JM, editors. IORT In the treatment of cancer: A report on long-term Results. Frontiers of Radiation Therapy and oncology. 5th International IORT symposium and 31st San-Francisco Center symposium;1992. p.234-37.

Received: 17.1.2007

Accepted: 2.3.2007

**Comparison of the Radiation Dose Absorbed to the Testes of Men Undergoing Pelvis Radiotherapy for Cancer**

Gookizadeh A MD\*, Shanei A MSc\*\*

\* Assistant Professor of Radiotherapy, Isfahan University of Medical Sciences

\*\* Instructor of Medical Engineering, Isfahan University of Medical Sciences

**Background:****Abstract**

The objective of this study was to measure the radiation dose absorbed by testes in those men receiving pelvic radiotherapy in order to provide appropriate shielding.

**Methods:**

Thermo luminescence dosimeter (TLD) which is in small tablet forms was used for this study. Patients were selected and were advised of the procedure. The TLD tablets were positioned in the appropriate places over the gonads and then the absorbed dose was determined. In this study the correlations between the absorbed dose of the gonads and factors such as the radiotherapy system energy, variation in the source skin distance (SSD) of the instrument, the pelvic area and the radiation direction were determined.

**Findings:**

Results showed significant association of the radiotherapy system energy, SSD variation, and pelvic area with the absorbed dose of the gonads ( $P < 0.05$ ).

**Conclusion:**

Our findings show that in pelvic radiotherapy the gonads are exposed to high radiation energy. This is an important issue for young men in order to protect their fertility. Therefore, it is very important to protect the gonads from the ionizing radiation with the best possible shielding.

**Key words:****Absorbed dose, testis, cancer, pelvis radiotherapy****Page count:**

6

**Tables:**

2

**Figures:**

0

**References:**

7

**Address of Correspondence:**

Abbas Gookizadeh MD, Department of Radiotherapy Oncology, Seyed-Al-Shohada hospital, Tehran, Iran.

E-mail: [gookizadeh@med.mui.ac.ir](mailto:gookizadeh@med.mui.ac.ir)