

Evaluation of the Relative Distribution of X-ray Equivalent Dose in the Waiting Room of the Private Radiology Centers of Ahvaz in 2017

Fouladi B¹, Mosavianasl Z², Bourun R*³, Mojaddam M³

1. Associate Professor, Department of Occupational Health and Safety Engineering, school of health, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

2. Instructor, Department of Occupational Health and Safety Engineering, School of Health, Larestan University of Medical Science, Larestan, Iran

3. MSc student, Department of Occupational Health and Safety Engineering, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

* *Corresponding author.* Tel: +989168281647, E-mail: rboroun90@gmail.com

Received: Dec 23, 2017 Accepted: Feb 16, 2018

ABSTRACT

Background & objectives: Ionizing radiation is one of the harmful factors in the workplace, which can cause serious and irreversible damage. In some cases, these damages can be incurable to people who are exposed to them in the workplace. Hence, the present study was administered to measure the relative distribution equivalent dose of X-rays in waiting rooms for private radiology centers in Ahvaz in 2017.

Methods: In this descriptive-analytic study, 8 private clinics in Ahvaz were selected randomly. The X-ray equivalent received at the meeting room of the clerk and clients in the waiting room proportional to the room was measured by Model 15109 inspector. Finally, the data were analyzed in Excel software.

Results: The average dose in the position of secretary in office 1 (0.179) and in-office 4 in the position of the waiting room was the highest values. In the clinics of 1, 2, 3, 5, 6, 7 and 8 the average dose respectively is 0.179, 0.159, 0.129, 0.95, 0.131, 0.134, and 0.139. There were no radiation guidelines available for pregnant women in any of them only 3 centers (3, 5, 6) with a warning sign of a prohibition were equipped with a bulb above the entrance door of the radiographic room.

Conclusion: In this study, private centers with a dosage of more than 0.12 $\mu\text{S}/\text{h}$ can be supervised and inspected by health center experts, Periodic training sessions for all staff working in radiology centers, especially private radiology centers and restoration of the preservation and life span of the radiology department will reduce radiation to the limit.

Keywords: Equivalent Dose; X-rays; Radiology; Clinic

سنجش توزیع نسبی آهنگ دز معادل پرتو ایکس در سالن‌های انتظار مراکز خصوصی رادیولوژی (مطالعه موردی: اهواز-۱۳۹۶)

بهزاد فولادی دهقی^۱، زینب موسویان اصل^۲، راضیه برون^{۳*}، مریم مجدم^۳

۱. دانشیار، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲. مربی، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای و ایمنی کار، دانشکده بهداشت، دانشکده علوم پزشکی لارستان، لارستان، ایران
۳. دانشجوی کارشناسی ارشد، گروه مهندسی بهداشت حرفه ای، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
* نویسنده مسئول. تلفن: ۰۹۱۶۸۲۸۱۶۴۷ ایمیل: rboroun90@gmail.com

چکیده

زمینه و هدف: پرتوهای یونساز یکی از عوامل زیان آور محیط کار می‌باشد که می‌تواند سبب ایجاد آسیب‌های جدی و برگشت ناپذیر و در مواردی غیرقابل درمان در نزد افرادی که به نحوی با پرتو سر و کار دارند، شود. از این رو مطالعه حاضر به منظور سنجش توزیع نسبی آهنگ دز معادل پرتو ایکس سالن‌های انتظار مراکز خصوصی رادیولوژی شهر اهواز در سال ۱۳۹۶ انجام شد.

روش کار: مطالعه به صورت توصیفی-تحلیلی در ۸ کلینیک خصوصی شهرستان اهواز به صورت تصادفی انجام شد. آهنگ دز معادل پرتو ایکس دریافت شده در موقعیت نشستن منشی و مراجعین در سالن انتظار از اتاق پرتوگیری بوسیله دستگاه Inspector مدل ۱۵۱۰۹ اندازه گیری شد. در نهایت داده‌ها در نرم افزار Excel تحلیل گردید.

یافته‌ها: میانگین آهنگ دز در محل نشستن منشی در کلینیک ۱ (۰،۱۷۹) و در کلینیک ۴ در محل سالن انتظار بالاترین مقادیر را به خود اختصاص داد. در کلینیک‌های ۱، ۲، ۳، ۵، ۶، ۷ و ۸ میانگین دز معادل به ترتیب ۰/۱۷۹، ۰/۱۲۹، ۰/۰۹۵، ۰/۱۳۱، ۰/۱۳۴ و ۰/۱۳۹ بود. در هیچ یک از مراکز مورد بررسی دستورالعمل خطر اشعه برای زنان باردار نصب نشده بود و تنها ۳ مرکز (مراکز ۳، ۵، ۶) دارای علامت هشداردهنده ورود ممنوع مجهز به لامپ در بالای درب ورودی اتاق رادیوگرافی بودند.

نتیجه گیری: در این مطالعه مراکز خصوصی با دز بالاتر از ۰/۱۲ میکروسیورتر را می‌توان با نظارت و بازرسی مرتب توسط کارشناسان مراکز بهداشت، برگزاری دوره‌های آموزشی رعایت اصول حفاظتی برای تمامی کارکنان شاغل در مراکز رادیولوژی و به خصوص مراکز رادیولوژی خصوصی و بازسازی حفاظ گذاری‌ها و طول عمر دستگاه‌های بخش رادیولوژی، به حد مجاز کاهش داد.

واژه‌های کلیدی: دز معادل، پرتو ایکس، رادیولوژی، کلینیک

دریافت: ۱۳۹۶/۱۰/۲ پذیرش: ۱۳۹۶/۱۱/۲۷

مقدمه

بدین ترتیب مسئولین پرتو، جهت ایجاد فضای مطلوب کاری پرتوکاران و ارتقاء کیفیت کاری آنان همگام با روحیه و انگیزه بالاتر بایستی برنامه پایش^۱ محیطی کار

کمسیون بین المللی حفاظت در برابر پرتوها، در سال ۱۹۲۸ پایه ریزی شد. استفاده از دستگاه‌هایی با قدمت زیاد در ساختمان‌های قدیمی حاکی از آن است که یک چنین سرویس‌دهی نمی‌تواند خالی از نقص باشد.

^۱ Monitoring

را بر اساس مقررات واحد قانونی تهیه، اجرا و بازنگری نمایند. همچنین نتایج برنامه‌های پایش محل کار را ثبت و در اختیار کارکنان یا نمایندگان آن‌ها قرار دهند (۱). پرتوها در محیط کار جز یکی از عوامل زیان‌آور هستند که در صورت بالاتر بودن از میزان مجاز و تعریف شده سبب ایجاد آسیب‌های جدی، برگشت‌ناپذیر و غیرقابل درمان در پرسنل مواجهه‌یافته با این پرتوها می‌شوند (۲).

اثرات مشاهده شده تابش را می‌توان بطور کلی به دو دسته تصادفی و غیرتصادفی تقسیم کرد که اغلب اثرات زیست‌شناختی پرتوها در دسته اثرات غیرتصادفی قرار می‌گیرند. جهت ظاهر شدن این اثرات در موجود زنده مقدار اشعه تابیده شده می‌بایست از یک حداقل خاصی تجاوز کند (۱). گروه دیگر از اثرات پرتوها، اثرات ژنتیکی است که باعث تغییر در ساختار DNA سلول‌های جنسی فرد می‌شود و در فردی که در معرض تابش قرار گرفته ظاهر نمی‌شود بلکه در نسل‌های بعد ظاهر می‌گردد (۳). پرتوهای یونساز در پزشکی سودمند هستند که در قسمت‌های مختلف درمان و تشخیص کاربرد دارند. با توجه به کاربرد گسترده این پرتوها در بخش درمان، می‌توان بیان داشت که بیشترین پرتوگیری مردم در میان تمام منابع مصنوعی پرتو، منابع پزشکی است که در صورت عدم رعایت اصول حفاظتی پرتوها در بخش‌های تشخیص و مسائل کنترل کیفی دستگاه‌ها می‌تواند حداکثر اثرات سوء را به جای گذاشته و در نهایت منجر به آثار سوء پرتویی از قبیل ایجاد انواع سرطان‌ها و آثار دیررس پرتویی شود (۴). از سال ۱۹۵۶ تاکنون شواهد اپیدمیولوژیک و مشاهدات تجربی حاکی از وجود رابطه میان پرتوگیری و افزایش بروز بدخیمی‌هایی از قبیل سرطان، آسیب‌های ژنتیکی و لوسمی است (۱۷، ۱۸). همچنین مطالعات سیتوژنیک نشان داده اند که قرار گرفتن در معرض سطح پایین تشعشعات یونیزان به مدت طولانی، فراوانی ناهنجاری‌های کروموزومی را افزایش می‌دهد (۲۱) -

(۱۹). پرتوگیری و اثرات بیولوژیکی به جا مانده به لحاظ کمیت و مقدار آن قابل محاسبه می‌باشد (۵). انجمن حفاظت در برابر پرتو ایالات متحده آمریکا (ICRP^۱) اهداف حفاظت در برابر اشعه را در دو دسته عنوان می‌کند: دسته اول جلوگیری از بروز عوارض قطعی قابل پیش بینی تشعشع با نگر داشتن پرتوگیری در زیر حدود آستانه؛ و دسته دوم بکارگیری مقررات فنی و اجرایی به منظور اطمینان از ایمنی منبع و نیز کاهش احتمال پرتوگیری از منابع پرتوزا و محدود نمودن مخاطره آثار احتمالی تا سطح مورد قبول. مطابق کمیته بین‌المللی اتحادیه رادیولوژی آمریکا میزان دز جذب شده پرتو ایکس برای هر فرد تا زمان سی سالگی نباید بیشتر از ۰/۵ رم در سال بطور متوسط باشد (۶). همچنین قانون حفاظت در برابر اشعه مصوب ۱۳۶۸/۰۱/۲۰ مجلس شورای اسلامی به سازمان انرژی اتمی به عنوان واحدی قانونی و ناظر بر حفاظت در مقابل اثرات پرتوهای یونساز بر افراد جامعه، کارکنان، نسل‌های آینده و محیط زیست در برابر اثرات بیولوژیکی پرتوها عنوان شده است. جهت دستیابی به این اهداف و اجرای هرچه کامل‌تر آیین نامه اجرایی حفاظت در برابر اشعه آیین نامه اجرایی مصوب ۱۳۶۸/۰۲/۰۲ هیات محترم وزیران در جهت حفاظت در برابر اشعه در مراکز رادیولوژی و در جهت بررسی و اصلاح کاستی‌ها در زمینه حفاظت در برابر اشعه تدوین شده است (۷). در مشاغل رادیولوژی و رادیوتراپی پرتوگیری هم به لحاظ محیطی و هم در ارتباط با جمعیت انسانی اهمیت خاصی را دارا است (۸). در این بین درصد بالایی از مراجعین بخش پرتونگاری بیمارستان‌ها و مراکز رادیولوژی خصوصی زمان متوسطی را در سالن‌های انتظار سپری می‌کنند (۹). حداکثر دز معادل مجاز دریافتی برای افراد واقع در

¹ International Commission on Radiological Protection

اتاق انتظار طبق استاندارد جهانی نباید از ۰/۱۲ میکروسیورت بر ساعت تجاوز نکند (۱۰).

با توجه به اهمیت میزان دز دریافتی افراد شاغل و یا در حالت انتظار جهت رادیولوژی، مطالعه حاضر به منظور سنجش توزیع نسبت آهنگ دز معادل پرتو ایکس دریافت شده توسط منشی و مراجعین در قسمت سالن انتظار از اتاق پرتوگیری مطب‌های خصوصی شهرستان اهواز در سال ۱۳۹۶ انجام شد.

روش کار

مطالعه توصیفی- تحلیلی حاضر در ۸ کلینیک خصوصی شهرستان اهواز و در سال ۱۳۹۶ انجام گرفت. تعداد کل مراکز خصوصی پرتونگاری در شهرستان ۲۵ مرکز می‌باشد که در مرحله اول ۱۵ کلینیک موافقت اولیه را جهت حضور محقق در محل و اندازه‌گیری صادر کردند ولی در زمان اندازه‌گیری تنها ۸ مرکز موافقت نهایی جهت حضور و ثبت داده‌ها را دادند.

توزیع نسبت آهنگ دز معادل پرتو ایکس دریافت‌شده توسط منشی در محل نشستن و مراجعین در قسمت سالن انتظار نسبت به اتاق پرتوگیری کلینیک‌های خصوصی سنجیده شد. در این مطالعه از دستگاه Inspector مدل ۱۵۱۰۹ ساخت کشور آمریکا جهت تعیین دز دریافتی استفاده گردید. این دستگاه بر طبق دستورالعمل موجود و بصورت الکترونیکی کالیبره شد. ابزار اندازه‌گیری مورد استفاده قادر است نرخ دوز را در محدوده ۰/۰۱ میکروسیورت بر ساعت تا ۱۰۰۰ میکروسیورت بر ساعت با دقت ۱۵٪ اندازه‌گیری کند. تمامی اندازه‌گیری‌ها در یک نوبت انجام شد و در هر نقطه حداقل ۵ مرتبه با وقفه زمانی ۳ دقیقه تکرار شد و میانگین آنها ذکر شد. جهت برآورد میزان پرتوهای محیطی از نوع پرتوگیری در مراکز، ابتدا در نقاط حضور افراد در سالن انتظار و همچنین محل نشستن

منشی دزیمتری به عمل آمد. این اقدام نسبت به اتاق رادیوگرافی هر مرکز انجام گرفت و آهنگ دز معادل (میکرو سیورت بر ساعت) در نقاط اندازه‌گیری شده، محاسبه گردید. علاوه بر اندازه‌گیری میزان آهنگ دز معادل، پارامترهایی همچون وجود علامت هشداردهنده ورود ممنوع مجهز به لامپ، وجود علامت هشداردهنده وجود پرتوهای یونساز، نصب دستورالعمل خطر اشعه برای زنان باردار مورد توجه و ثبت شده اند. در نهایت تجزیه و تحلیل داده‌ها، محاسبه میانگین و رسم نمودارها با استفاده از نرم افزار Excel (نسخه ۲،۱ Microsoft Excel) انجام گرفت.

یافته‌ها

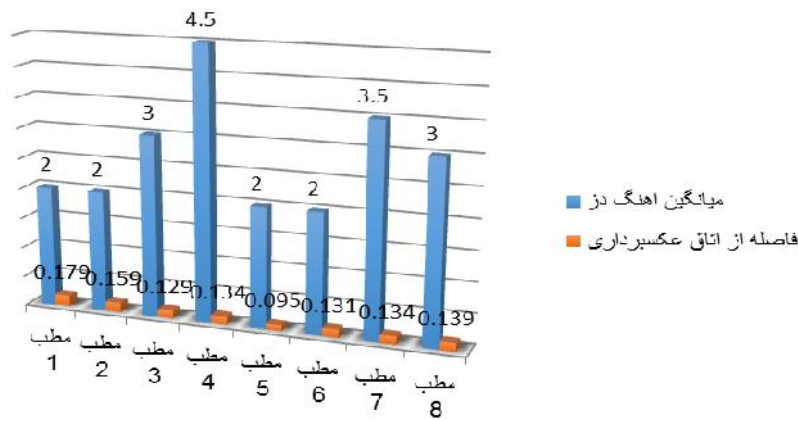
اتاق پرتونگاری تمام مراکز دارای روپوش سربی بودند و تنها در ۵ مرکز از فیلم بج برای پرسنل استفاده می‌شد. هر یک از مراکز رادیولوژی مورد بررسی، تنها دارای ۱ اتاق عکسبرداری بودند و در مجموع ۸ اتاق عکسبرداری در دسترس بود. در میان ۸ مرکز ارزیابی شده در پژوهش نشان داده شد که تنها ۳ مرکز دارای علامت هشداردهنده ورود ممنوع مجهز به لامپ- که می‌بایست در بالای درب ورودی اتاق رادیوگرافی قرار گیرد- بودند. از طرفی در میان مراکز مورد بررسی ۵ اتاق عکسبرداری دارای علامت هشداردهنده وجود پرتوهای یونساز بودند. همچنین در هیچ یک از مراکز مورد بررسی دستورالعمل خطر اشعه برای زنان باردار نصب نشده بود. مقادیر اندازه‌گیری میانگین آهنگ دز معادل به تفکیک ۸ مرکز مورد مطالعه از اتاق پرتونگاری تا قسمت صندلی محل نشستن منشی و صندلی‌های سالن انتظار مراجعین در جدول ۱ نشان داده شده است.

جدول ۱. مقادیر اندازه‌گیری میانگین آهنگ دز معادل به تفکیک ۸ مرکز مورد مطالعه شهرستان اهواز از اتاق رادیوگرافی تا قسمت منشی و مراجعین

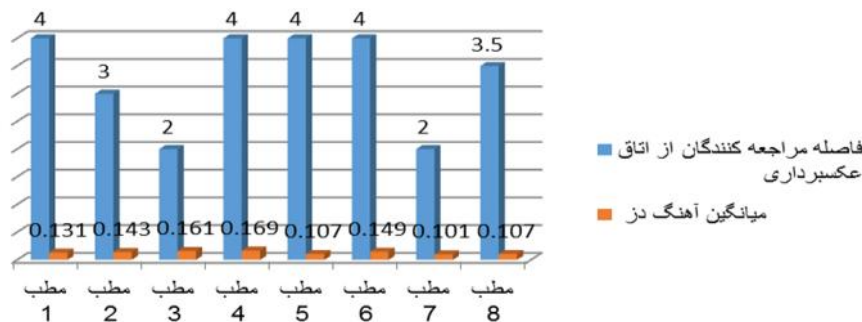
مراکز پرتونگاری	آهنگ دز معادل $\mu\text{sv/h}$	فاصله از اتاق اشعه (m)	آهنگ دز معادل $\mu\text{sv/h}$	فاصله از اتاق اشعه (m)
کلینیک شماره ۱	۰/۱۷۹	۲	۰/۱۳۱	۴
کلینیک شماره ۲	۰/۱۵۹	۲	۰/۱۴۳	۳
کلینیک شماره ۳	۰/۱۲۹	۳	۰/۱۶۱	۲
کلینیک شماره ۴	۰/۱۳۴	۴٫۵	۰/۱۶۹	۴
کلینیک شماره ۵	۰/۰۹۵	۲	۰/۱۰۷	۴
کلینیک شماره ۶	۰/۱۳۱	۲	۰/۱۴۹	۴
کلینیک شماره ۷	۰/۱۳۴	۳٫۵	۰/۱۰۱	۲
کلینیک شماره ۸	۰/۱۳۹	۳	۰/۱۰۷	۳/۵

همچنان که مشهود است در کلینیک شماره ۴، که منشی فاصله دورتری از اتاق رادیوگرافی نسبت به سایر مراکز دارا بود، مقدار ثبت شده برای آهنگ دز $۰/۱۳۴$ میکروسیورت بر ساعت بدست آمد.

مطابق داده‌های جدول و نمودار ۱، میانگین آهنگ دز معادل از اتاق رادیوگرافی تا قسمت منشی در کلینیک شماره ۱ بالاتر از حد مجاز و بیشتر از سایر مراکز بدست آمده است. همچنین مطابق نمودار ۱،



نمودار ۱. نسبت میانگین آهنگ دز معادل به تفکیک ۸ مرکز مورد مطالعه شهرستان اهواز از سالن انتظار تا قسمت منشی



نمودار ۲. نسبت میانگین آهنگ دز معادل به تفکیک ۸ مرکز مورد مطالعه شهرستان اهواز از سالن انتظار تا اتاق عکسبرداری

خود اختصاص داده است و بالاتر از حد مجاز نیز می‌باشد، اگرچه کلینیک‌های شماره ۱، ۵ و ۶ نیز با داشتن فاصله یکسان مقادیر کمتری را ثبت کرده‌اند.

مطابق داده‌های جدول ۲، میانگین آهنگ دز معادل از اتاق رادیوگرافی تا سالن انتظار در کلینیک شماره ۳ با وجود فاصله ۴ متری، بالاترین مقدار ($۰/۱۶۹$) را به

همچنین مطابق نمودار ۲، همچنان که مشهود است در کلینیک شماره ۷ که مراجعه کنندگان نسبت به اتاق رادیوگرافی در فاصله ۲ متری قرار دارند کمترین مقدار آهنگ دز (۰/۱۰۱ میکروسیورت بر ساعت) بدست آمده است.

بحث و نتیجه گیری

پرتوهای حاصل از دستگاه‌های رادیولوژی تشخیصی می‌توانند آثار نابهنجاری را بر روی پرسنل پرتوکار و بیماران داشته باشند. مخصوصاً هنگامی که نکات و موارد ایمنی و توصیه‌های کمیته بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه و مسائل مربوط به کنترل کیفی دستگاه‌ها رعایت نگردد، این پرتوها حداکثر اثرات سوء را به جای گذاشته و منجر به آثار سوء پرتویی از قبیل ایجاد انواع سرطان‌ها و آثار دیررس پرتویی خواهند شد. در مطالعه کوهنورد و همکاران که به بررسی اثر پرتوها در رادیولوژیست‌ها و پرستاران پرداختند، روشن ساختند که پرتوها در محیط کار یکی از فاکتورهای تاثیرگذار در بروز سندروم خستگی مزمن می‌باشند (۲۳،۲۴). در مطالعه بابایی و همکاران نیز به لزوم استفاده از حفاظ‌های صورت در کارکنان شاغل در صنعت فولاد در مواجهه با پرتوهای فرابنفش تاکید شد (۲۵).

ضمناً در بالای درب ورودی اتاق رادیوگرافی بایستی علامت ورود مجهز به لامپ، وجود داشته باشد تا در هنگام پرتودهی به بیماران روشن شده و با اعلام تذکر ورود ممنوع از احتمال ورود بیماران دیگر و یا حتی سایر پرسنل به اتاق رادیوگرافی همزمان با پرتودهی جلوگیری شود. همچنین بر روی درب اتاق رادیوگرافی بایستی علامت مخصوص خطر پرتوهای یونساز وجود داشته باشد زیرا گاهی بیماران و یا همراهان آن‌ها و حتی پرسنل بخش‌ها که وارد بخش رادیولوژی می‌شوند بدون اینکه متوجه باشند در کنار درب اتاق تجمع می‌کنند که این عامل می‌تواند باعث پرتوگیری آن‌ها گردد. در این مطالعه در میان ۸

مرکز مورد بررسی تنها ۳ مرکز دارای علامت هشداردهنده ورود ممنوع مجهز به لامپ بودند؛ و همچنین در میان مراکز مورد بررسی ۵ اتاق عکسبرداری دارای علامت هشداردهنده وجود پرتوهای یونساز بودند. از طرفی در هیچ از مراکز مورد بررسی هیچگونه دستورالعمل خطر اشعه برای زنان باردار نصب نشده بود. در مطالعه تمجیدی و همکاران نیز ۲۱ اتاق رادیوگرافی فاقد علامت هشداردهنده ورود ممنوع مجهز به لامپ و ۲۲ اتاق رادیوگرافی فاقد علامت هشداردهنده وجود پرتوهای یونساز بودند (۱۱).

در این مطالعه تنها در ۵ مرکز از فیلم بچ برای پرسنل استفاده می‌شد. تمجیدی و همکاران در مطالعه خود نشان دادند که در ۱۰ مرکز رادیولوژی استان بوشهر، برای تمام پرسنل خود از فیلم بچ استفاده نمی‌کنند که درصد بالایی می‌باشد. هرگونه سهل‌انگاری پرسنل و کوتاهی در رعایت اصول حفاظتی می‌تواند دوز دریافتی آنان را به بالاتر از حد مجاز برساند و در صورتی که پرسنل از فیلم بچ استفاده نکنند این موضوع پنهان خواهد ماند (۱۱،۱۲).

درب ورود و خروج بیماران به اتاق رادیوگرافی نیز بایستی در هنگام رادیوگرافی بطور کامل بسته شود و بازبودن درب یا بسته نبودن کامل آن باعث افزایش پرتودهی به خارج از اتاق رادیوگرافی می‌شود که بررسی‌های صورت گرفته، روشن ساخت تنها در یک مورد از مراکز درب اتاق کنترل هنگام رادیوگرافی به‌طور کامل بسته نمی‌شد. در مطالعه تمجیدی و همکاران نیز نشان داده شد که در ۷ اتاق رادیوگرافی درب ورودی در هنگام رادیوگرافی بطور کامل بسته نمی‌شود (۱۱).

در رابطه با میانگین آهنگ دز سالن انتظار مراکز رادیولوژی شماره ۳ (۰/۱۶ میکروسیورت بر ساعت) نسبت به مطب‌های دیگر با فواصل معادل و یا فواصل بیشتر، میزان بالاتری ثبت شده است. مقدار دز ثبت شده برای مطب شماره ۴ و ۳ در سالن‌های انتظار با

(۱۵). از طرفی در مطالعه ای که فتاحی اصل و همکاران در ۵ بیمارستان اهواز انجام دادند تمام دستگاه‌های رادیولوژی تشخیصی به جز یک مورد دارای اشکالاتی در برخی آزمون‌های کنترل کیفی بوده‌اند (۱۶). به طور کلی مطابق نتایج مطالعه کرمی و همکاران در طی ۱۸ سال گذشته وضعیت حفاظت فیزیکی مراکز پرتو تشخیصی در خوزستان نگران‌کننده بوده است (۱۵). با توجه به نتایج حاصل از این ارزیابی و معایب اصلاح پذیر آشکار شده، نیاز به یک پایش دوره ای مداوم (به فاصله حداقل هر سه ماه) توسط افراد ذیصلاح جهت بهینه نمودن سیستم‌های رادیولوژی و همچنین برگزار نمودن کلاس‌های توجیهی حفاظت در برابر اشعه جهت بالابردن سطح آگاهی پرسنل و لحاظ نمودن رعایت اصول حفاظتی توسط پرسنل رادیولوژی در فرم‌های ارزشیابی سالیانه آن‌ها پیشنهاد می‌گردد. از مهمترین محدودیت‌های مطرح در این مطالعه می‌توان عدم همکاری مراکز خصوصی در اندازه‌گیری پرتو اتاق رادیوگرافی را اشاره نمود که تلاش‌ها بر این بوده با شفاف سازی اهداف مطالعه و اطمینان به مراکز مربوطه مبنی بر ارائه نتایج به صورت بی‌نام، تاحدودی روند اجرای پژوهش تسهیل گردد.

تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر مستخرج از پژوهش کلاسی دانشجویان کارشناسی ارشد مهندسی بهداشت حرفه ای دانشگاه علوم پزشکی اهواز به راهنمایی دکتر بهزاد فولادی می‌باشد. نویسندگان بر خود لازم می‌دانند از کلیه کارکنان مراکز خصوصی رادیولوژی که در این پژوهش مشارکت کردند و با همکاری خود اجرای این پژوهش را امکان پذیر نمودند، قدردانی نمایند.

وجود تفاوت در فواصل یکسان، بدست آمد که می‌توان بیان نمود مطب شماره ۳ از لحاظ حفاظتی مطلوب تر بوده است. همچنین آهنگ دز ثبت شده برای محل نشستن منشی بخش رادیولوژی مطب شماره ۱ (۱۷۹/۰ میکروسیورت بر ساعت) نسبت به مطب‌های شماره ۲، ۵ و ۶ که منشی در فاصله یکسان نسبت به اتاق رادیوگرافی قرار گرفته است مقدار بالاتری را داشته است. عامل مهم در افزایش احتمالی دز جذبی سالن انتظار، تعداد بالای مراجعین مرکز می‌باشد. در مطالعه زند و همکاران آهنگ دز ثبت شده برای سالن انتظار بخش رادیولوژی مرکز شماره ۲ (۲۸/۰ میکرو سیورت بر ساعت) بدست آمد که در مقایسه با این مطالعه به مراتب بیشتر بوده است (۱۳). در مطب شماره ۴ با توجه به فاصله ۴/۵ متری منشی از اتاق رادیوگرافی میزان آهنگ دز ثبت شده ۱۳/۰ بدست آمد که مقدار آن نزدیک یا برابر آهنگ دز در فواصل ۲ متری بوده است. دلیل این امر را می‌توان در ضخامت کافی و مناسب دیوار سربی دانست. فولادی و همکاران در پژوهشی که اشعه ایکس را در ساختمان‌های رادیولوژی بررسی کردند، بیان کردند که در ۸ نقطه اندازه‌گیری در سالن انتظار مراجعه کنندگان از میان ۱۲ نقطه میزان اشعه ایکس اندکی از میزان مجاز و استاندارد بالاتر بوده است (۲۲). مطالعه بهورزی و همکاران در ۳۰ بیمارستان استان خوزستان، نشان داد در حالی که بیش از ۹۷ درصد مراکز رادیولوژی از تجهیزات حفاظتی برای بیماران بهره‌مند بودند، فقط در ۱۳ درصد بیمارستان‌ها حفاظت اندام‌های حساس، آن هم به میزان ۵/۲ تا ۱۴ درصد رعایت می‌شد (۱۴). همچنین در مطالعه ای که توسط کرمی در مراکز توموگرافی کامپیوتری ۵ بیمارستان عمومی اهواز انجام شد، تمام مراکز مورد بررسی فاقد حفاظ‌های بیسموتی برای حفاظت از اندام‌های حساس به پرتو بیماران بودند

References

- 1- EvazZadeh N, Riahi S. Evaluation of dose meter status of hospital radiology environment affiliated to Tehran army hospitals in second half of 1385-1386. *Scientific and Research Journal of Army University of Medical Sciences-JAUMS*. 2009;61-3. (In Persian).
- 2- Shahbazi durush. quality control of the radiological equipment in chaharmahal bakhtiari hospitals. *journal of shahre kord univer sity of medical sciences*. 2004;5(4) 11-18.
- 3- Takavar e, *Medical Physics, Publishing Ayed*,1378, page 32-504(In Persian).
- 4- Hokm abadi r, *Investigating the Observance of Protective Principles of Radiation Diseases in Hospitals of North Khorasan University of Medical Sciences, 16th Iranian National Health Conference-mehr 1392*(In Persian).
- 5- Hall Ej, Giaccia A. *Radiobiology for the radiologist Philadelphia:Lippincott Williams and wilkins* 2011;pp:455-660
- 6- Bush berg JT.*The Essential physics of medical imaging*.2nd edition phiadelphia:lippicott Williams.USA 2002:814-820
- 7- Evazadeh N ,Azam K ,Fooludvand L.*Evaluation of x-ray factor and its effect on radiology department staff at army hospital in Tehran in the year 1385*.*J Army univ me sci (jums)*.2008: 6(1(21)) 71-3 (In Persian)
- 8- Health physics society report. *Radiation expousure from medical exams and procedures 2010*
- 9- Rahimi S, Sala S. A study on the performance of recommended standards in the diagnostic radiology units of the hospital affiliated to the Mazandaran university of medical sciences. *J Mazandaran univ med sci* ;2005;15(4):69-76.
- 10- Salem D ,Mamdouh Abdel.Rahman M.*Standard Specification For Basic Diagnostic Radiology Department ,quality radiology services for better health Egypt-swiss Radiology Project (ESRP)*.2011;PP:1-47.
- 11- Tamjidi abdolmajid, *Observation of radiation protection principles in radiology centers of Bushehr province, South medicine*.1380. yaer 4. Number 1. Page 47-52(In Persian).
- 12- Curry TS, Dowdey JE, Murry RC. *Christensen's physics of diagnostic radiology*. Lippincott Williams & Wilkins; 1990.
- 13- Zand H, Amani M, Mohammadi V, Valinezhad F, Hosseinzadeh S. [Assessment of partial distribution of the equivalent dose in radiology waiting room in Ardabil, Iran (2011)]. *J Gorgan Uni Med Sci*. 2013; 15(1): 103-109.
- 14- Behroozi H, Tahmasebi M, Mohebifar B. Evaluation of the Prevalence of Shielding in Patients Undergoing Conventional Radiological Procedures (1 Work Shift–1 X-ray Room). *Journal of patient safety*. 2018 Sep 1;14(3):133-7.
- 15- Fatahi-Asl J, Cheki M, Karami V. Quality control of diagnostic radiology devices in the selected hospitals of Ahvaz city. *Jentashapir Journal of Health Research* 2013; 4(5): 371-377.
- 16- Linet MS, Slovis TL, Miller DL, Kleinerman R, Lee C, Rajaraman P, et al. Cancer risks associated with external radiation from diagnostic imaging procedures. *CA: a Cancer Journal for Clinicians* 2012; 62(2): 75-100.
- 17- Fazel R, Krumholz HM, Wang Y, Ross JS, Chen J, Ting HH, et al. Exposure to low-dose ionizing radiation from medical imaging procedures. *N Engl J Med* 2009; 361(9): 849-857.
- 18- Barquinero JF, Barrios L, Caballín MR, Miró R, Ribas M, Subias A, et al. Cytogenetic analysis of lymphocytes from hospital workers occupationally exposed to low levels of ionizing radiation. *Mutat Res* 1993; 286(2): 275-279.
- 19- Cardoso RS, Takahashi- Hyodo S, Peitl P, Ghilardi-Neto T, Sakamoto- Hojo ET. Evaluation of chromosomal aberrations, micronuclei, and sister chromatid exchanges in hospital workers chronically exposed to ionizing radiation. *Teratog Carcinog Mutagen*2001; 21(6): 431-439.
- 20- . Nowak B, Jankowski J. Occupational exposure in operational radiology. *Pol J Occup Med Environ Health* 1991; 4(2): 169-174.
- 21- Dehaghi BF, Ghavamabadi LI, Bozar M, Mohamadi A, Angali KA. Evaluation of X-Ray Radiation Levels in Radiology Departments of Two Educational Hospitals in Ahvaz, Iran. *Iranian Journal of Medical Physics*. 2017 Jun 1;14(2).

- 22- kouhnavard B, Rajaei Behbahani N, Soleimani N. Comparisons between quality of sleep and chronic fatigue syndrome in the radiology staff and nurses working in hospital. *ioh*. 2017; 14 (3):26-36. URL: <http://ioh.iums.ac.ir/article-1-1717-fa.html>
- 23- Kouhnavard B, Bolghanabadi S, Mihanpour H. The Prevalence of Chronic Fatigue Syndrome in Radiotherapists. *AOH*. 2017; 1 (1):18-22. URL: <http://aoh.ssu.ac.ir/article-1-27-en.html>
- 24- Saranjam B, Mosavianasl Z, Nemati-Ajvadi A, Babaei-pouya A. Assessment of Exposure to Ultraviolet and Infrared Radiation and the Effect of Ocular Protection on Workers in the Steel Industry. 3. 2017; 3 (3):166-173 .URL: <http://oeh.arums.ac.ir/article-1-149-fa.html>