

Original Paper

Assessment of partial distribution of the equivalent dose in radiology waiting room - Ardabil, Iran (2011)

Zand H (BSc)*¹, Amani M (PhD)², Mohammadi V (BSc)¹
Valinezhad F (BSc)¹, Hosseinzadeh S (BSc)³

¹Radiologist, ²Assistant Professor, Department of Radiology, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

³BSc of Radiology, Department of Radiology, Ardabil University of Medical Sciences, Ardabil, Iran.

Abstract

Background and Objective: The exposures related to the department of radiology can be considered as harmful agent for human. This study was done to assess the partial distribution of the equivalent dose in radiology waiting room in Ardabil, Iran.

Materials and Methods: This descriptive analytical study was done in the radiology department and related waiting rooms of 4 teaching hospital and 3 private radiology sonography centers in Ardabil, Northwest of Iran, during 2011. The variables including type of radiography, the number and condition, staying duration in waiting room were considered for dosimetry. Data were analyzed using SPSS-18 and Chi-Square test.

Results: The lowest radiation dose belong to one specialist radiology sonography center with $0.2 \pm 0.002 \mu\text{S.h}^{-1}\text{V}$, but for each radiography were determined to be $0.00275 \pm 0.004 \mu\text{S.h}^{-1}\text{V}$. The highest radiation dose belong to one specialist radiography sonography center with $0.4 \pm 0.045 \mu\text{S.h}^{-1}\text{V}$ and for each radiography was $0.016 \pm 0.0006 \mu\text{S.h}^{-1}\text{V}$. Two teaching hospitals accompanied with three privates centers showed to have radiation dose-rate higher than $0.3 \mu\text{S.h}^{-1}\text{V}$ ($P < 0.05$).

Conclusion: This study showed that the increasing radiation-dose rate (higher than $0.3 \mu\text{S.h}^{-1}\text{V}$) in teaching hospitals and private centers can be related to either the unit life or inadequate of radiological protective shield.

Keywords: Radiography, Equivalent dose, Radiology waiting room, Hospital

* **Corresponding Author:** Zand H (BSc), E-mail: hamedzand30@gmail.com

Received 31 January 2012

Revised 11 June 2012

Accepted 16 June 2012

سنجش توزیع نسبی آهنگ دُز معادل پرتو ایکس سالن انتظار بخش رادیولوژی

مراکز آموزشی - درمانی و خصوصی شهر اردبیل (۱۳۹۰)

حامد زند*^۱، مجتبی امانی^۲، ویدا محمدی^۱، فرزانه ولی نژاد^۱، صادق حسین زاده^۳

۱- کارشناس رادیولوژی، ۲- استادیار گروه بیوفیزیک دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل.

۳- کارشناس رادیولوژی، مربی آموزشی دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل.

چکیده

زمینه و هدف: پرتوگیری ناشی از پرتوهای طبیعی مانند پرتوهای کیهانی و مصنوعی از جمله رادیوگرافی، می‌تواند آثار مضر بر سلامت انسان و سایر موجودات زنده داشته باشد. این مطالعه به منظور سنجش توزیع نسبی آهنگ دُز معادل پرتو ایکس سالن انتظار بخش رادیولوژی مراکز آموزشی - درمانی و خصوصی شهر اردبیل انجام شد.

روش بررسی: این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی بخش‌های رادیولوژی و سالن‌های انتظار چهار مرکز آموزشی - درمانی و سه مرکز تخصصی رادیولوژی - سونوگرافی شهر اردبیل در سال ۱۳۹۰ انجام شد. نمونه‌های انتخابی از نوع تصادفی بود. داده‌ها برحسب آهنگ دُز معادل توسط سروی متراتراک یونیزان دیجیتال، مدل ۴۵۱ شرکت فلوک ساخت کشور هلند به دست آمد. دامنه ثبت دُز معادل پرتو برای این مدل اطاقک یونیزان در محدوده ۰/۵-۵۰۰ میکروسیورت بر ساعت بود. صحت کار این دُزیمتر بین ۰/۱ و ۱۰۰ درصد از مقیاس نشان داده شده توسط دستگاه و دقت کار این دُزیمتر ۰/۱ میکروسیورت بر ساعت بود. دُزیمتری در نقاط مختلف سالن انتظار مراکز پرتونگاری با در نظر گرفتن متغیرهایی از جمله نوع رادیوگرافی، شرایط تابش، تعداد اکسپوز و مدت زمان انتظار برای انجام رادیوگرافی انجام شد. براساس میانگین مقادیر ثبت شده از مجموع نقاط مورد مطالعه، آهنگ دُز معادل پرتو محاسبه گردید. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-18 و آزمون Chi-Square تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها: کمترین مقدار آهنگ دُز به یک مرکز تخصصی رادیولوژی - سونوگرافی با مقدار ۰/۲ میکروسیورت بر ساعت و برای هر رادیوگرافی 0.0004 ± 0.00275 میکروسیورت بر ساعت تعلق داشت. بیشترین مقدار آهنگ دُز در سالن انتظار یکی از مراکز خصوصی رادیولوژی - سونوگرافی با مقدار ۰/۴ میکروسیورت بر ساعت و برای هر رادیوگرافی 0.0006 ± 0.0016 میکروسیورت بر ساعت تعیین شد. در مجموع از هفت مرکز مورد مطالعه دو مرکز آموزشی - درمانی با میانگین دُز معادل ۰/۲۵ میکروسیورت بر ساعت در حد طبیعی ($P < 0.001$) و دو مرکز آموزشی درمانی دیگر همراه با سه مرکز خصوصی میانگین دُز معادل بالاتر از ۰/۳ میکروسیورت بر ساعت ارزیابی شدند ($P < 0.001$).

نتیجه‌گیری: این مطالعه نشان داد که افزایش آهنگ دُز بالاتر از ۰/۳ میکروسیورت بر ساعت می‌تواند با حفاظ‌گذاری متناسب بخش‌ها و طول عمرکاری دستگاه‌های بخش رادیولوژی مرتبط باشد.

کلید واژه‌ها: رادیوگرافی، دُز معادل، سالن انتظار رادیولوژی

* نویسنده مسؤول: حامد زند، پست الکترونیکی hamedzand30@gmail.com

نشانی: اردبیل، خیابان دانشگاه، دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، تلفن ۰۴۵۱-۲۲۴۷۹۰۲، نمابر ۵۵۱۲۰۱۴

وصول مقاله: ۹۰/۱۱/۱۱، اصلاح نهایی: ۹۱/۳/۲۲، پذیرش مقاله: ۹۱/۳/۲۷

مقدمه

پرتوگیری و اثرات بیولوژیکی بجامانده به لحاظ کمیت و مقدار آن قابل محاسبه است. وقوع رفتارهای فیزیکی، شیمیایی و زیستی ناشی از برخورد پرتو با هر سلول می‌تواند متعاقب جذب یا عبور پرتو از ماده‌ای باشد که سلول‌ها را دربر گرفته است (۱). در مشاغل رادیولوژی و رادیوتراپی پرتوگیری هم به لحاظ محیطی و هم در ارتباط با جمعیت انسانی اهمیت دارد (۲). مقدار

طرح موضوعاتی پیرامون فیزیک بهداشت و سلامت انسانی از نظر مواجهه با پرتوها و اثرات زیانبار آن بر سیستم بدن انسان از آغاز پیدایش سیستم‌های تصویربرداری تشخیصی و درمانی در عالم پزشکی همواره جایگاه مناسبی را از نظر بحث روی آسیب‌شناسی سلولی و پرتوگیری به خود اختصاص داده است.

سال ۱۳۹۰ انجام شد. نمونه‌های انتخابی از نوع تصادفی بود.

جدول ۱: مراکز مورد مطالعه شهر اردبیل به منظور پایش و کنترل توزیع نسبی آهنگ دُز معادل پرتو ایکس سالن انتظار بخش رادیولوژی در سال ۱۳۹۰

شماره مرکز	نام مرکز
۱	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۱
۲	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۲
۳	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۳
۴	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۴
۵	مرکز تخصصی رادیولوژی سونوگرافی شماره ۱
۶	مرکز تخصصی رادیولوژی سونوگرافی شماره ۲
۷	مرکز تخصصی رادیولوژی سونوگرافی شماره ۳

مطالعه با دُزیمتر اتاقک یونیزان مدل B-451 محصول شرکت فلوک هلند با تنظیم جدول زمانی معین برای هر مرکز رادیوگرافی و براساس تعیین حداکثر و حداقل حجم کاری مراکز آموزشی - درمانی و مطب‌های رادیولوژی - سونوگرافی انجام گرفت. هر مرحله دُزیمتری در محدوده زمانی یک تا پنج ساعت از نظر ثبت دُز معادل تجمعی متغیر بود. مدت زمان متغیر در مراحل دُزیمتری براساس نوع شرایط کار مراکز پرتوکار تعیین شد. شرایط کاری متفاوت مراکز پرتو در میزان زمان مورد نیاز برای دُزیمتری از آن مرکز موثر بود. دُزیمتر مورد استفاده با دقت اندازه‌گیری $20 \text{ keV}^{-1} \text{ meV}$ از نوع اتاقک یونیزان با گستره انرژی قابل کشف از میزان انرژی در اندازه ۱۰ درصد واحد را دارا بود (۹).

برای برآورد میزان پرتوهای محیطی از نوع پرتوگیری در مراکز، ابتدا در نقاط احتمالی از حضور بیمار و یا همراهان وی در اتاق اشعه دُزیمتری به عمل آمد؛ تا بدین طریق میزان تقریبی مناسبی از درصد پرتوهای عبوری احتمالی از درب اتاق گرافی مشرف به سالن انتظار و محیط کارکنان بخش تعیین گردد. این اقدام برای اتاق رادیوگرافی هر مرکز پرتونگاری انجام گرفت و آهنگ دُز معادل داخل اتاق اشعه در نقاط نزدیک به درب خروجی اتاق اشعه و پشت درب اتاق مشرف به سالن انتظار برای رادیوگرافی‌های انجام گرفته در اتاق اشعه محاسبه شد. براساس اندازه‌گیری‌های انجام شده از آن نواحی، ادامه دُزیمتری در محیط خارج از اتاق اشعه از جمله اتاق کنترل و نیز نقاط مختلف سالن انتظار، آهنگ دُز معادل سالن انتظار محاسبه گردید. همچنین مقدار میانگین آهنگ دُز معادل محیطی بخش برای افراد حاضر در بخش (بیمار، همراه بیمار و کارکنان) محاسبه شد.

دُزیمتری با تنظیم اطلاعاتی از متغیرهای سن، جنس، نقطه دُزیمتر، ساعت شروع و پایان ثبت دُز، نوع رادیوگرافی، شرایط تابش و تعداد اکسپوز برای هر نوع رادیوگرافی انجام شد. متغیرهای واقعی در اندازه‌گیری‌ها میلی‌آمپرتانیه و کیلوولت

پرتوگیری زمینه در محیط زیست انسان قابل ذکر و اثبات شدنی است. مقدار و میزان دُز محیطی می‌تواند از نظر ارتفاع از سطح دریا و موقعیت جغرافیایی واقع متغیر باشد و همچنین اثرات زیستی برجای مانده از آن می‌تواند متفاوت با سایر مکان‌ها باشد (۳). بر این اساس پرتوگیری از نوع طبیعی آن کمتر اهمیت بررسی و کنترل دارد. در حالی که بیشتر اثرات زیستی از جانب پرتوهای یونیزان مورد استفاده در پزشکی می‌باشند (۱). مراجعین بخش پرتونگاری بیمارستان‌ها درصد بالایی را شامل می‌شود (۴).

در مطالعه‌ای میزان مواجهه پرتوکاران بیمارستان‌های آموزشی و مطب‌های دندانپزشکی شهر همدان و مراکزی که بیش از حد مجاز (۲۵/۰ میکروسیورت بر ساعت) آهنگ دُز پرتو را نشان دادند؛ تعیین شد. در هیچیک از واحدهای رادیولوژی بیمارستان‌های آموزشی پرتوگیری بیش از حد مجاز نبوده است؛ اما در ۳۸ درصد از اتاق‌های پرتونگاری دندانپزشکان مواجهه بیش از حد مجاز بود (۵). لازم به ذکر است که حداکثر دُز معادل مجاز دریافتی برای افراد واقع در اتاق انتظار طبق استاندارد جهانی نباید از ۱۲/۰ میکروسیورت بر ساعت تجاوز کند (۶).

در مطالعه‌ای مانتیورینگ محیطی و کنترل کیفی تجهیزات پرتوکار در یکی از بیمارستان‌های بزرگ نیجریه انجام شد و با استفاده از دُزیمتر مانتیوری برای نمایش و کشف پرتوهای اسکتر (پراکنده) از دستگاه‌های رادیوگرافی با گذشت ۲۶-۲۲ سال از تاریخ نصب، داده‌های مرتبط با آهنگ دُز معادل در نقاط مختلف در حین کار با اشعه به دست آمد. تست کنترل کیفی با استانداردهای ICRP و انجمن حفاظت در برابر پرتوهای رادیولوژیکی (NCRP) مطابقت نداشت و علاوه بر این تجهیزات ایمنی از نظر سطح حفاظتی برای عموم افراد و همچنین افراد پرتوکار در حد مطلوب نبود (۷).

طرح بهینه‌سازی دُز دریافتی در سطح عمومی با تاکید بر پایش مداوم پرتوگیری در نظر دارد که میانگین دُز پرتوگیری هر فردی را که درصدی از میزان مواجهه با پرتوهای یونیزان دارد را کاهش دهد. به عبارت دیگر به ازای مقدار مرجع از دُز پرتوگیری تلاش بر آن است تا مقدار دُز پرتوگیری به مقداری کمتر نسبت به دُز دریافتی مراحل قبلی برسد (۸).

این مطالعه به منظور سنجش توزیع نسبی آهنگ دُز معادل پرتو ایکس سالن انتظار بخش رادیولوژی مراکز آموزشی - درمانی و خصوصی شهر اردبیل انجام شد.

روش بررسی

این مطالعه توصیفی - تحلیلی روی بخش‌های رادیولوژی و سالن‌های انتظار چهار مرکز آموزشی - درمانی و سه مرکز تخصصی رادیولوژی - سونوگرافی شهر اردبیل (جدول یک) در

تابش اشعه بودند. حاصل کار دُزیمتری با محاسبه و تعیین آهنگ دُز معادل پرتو برای محیط سالن انتظار بخش هر مرکز پرتونگاری با ثبت مقادیر (میکروسور بر ساعت) انجام گرفت. داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS-18 و آزمون Chi-Square تجزیه و تحلیل شدند.

یافته‌ها

آهنگ دُز معادل و فاصله سالن انتظار از مرکز اتاق اشعه در نقاط مختلف دُزیمتری، ارتباط آماری معنی‌داری از اختلاف مقدار دُز معادل ثبت شده در فواصل مختلف از اتاق اشعه را نشان داد ($P < 0.0001$). هماهنگی و تناسب بین مقدار دُز معادل ثبت شده و فاصله از مرکز تابش اشعه در جدول ۲ آمده است.

اختلاف شرایط تابش و زمان انتظار برای رادیوگرافی در مراکز پرتونگاری علاوه بر صحت گذاشتن به ارتباط معنی‌دار آهنگ دُز معادل و فاصله موثر سالن انتظار از مرکز تابش اشعه، شواهد مبنی بر تفاوت شرایط تابش و مقدار تابش صورت گرفته برای رادیوگرافی در مراکز مختلف را که در میزان آهنگ دُز معادل و حفاظ‌گذاری مطلوب بخش‌ها مرتبط است؛ آشکار می‌سازد. مقادیر آماری بر حسب متغیرهای تابش اشعه و مدت زمان رادیوگرافی در جدول ۳ آمده است.

مراکز پرتونگاری علاوه بر اختلاف شرایط تابش و محیط فیزیکی (فاصله)، طبقه یا گروه منحصر به فرد از افراد بیمار را به خود اختصاص می‌دهند که این عامل در امر تصمیم‌گیری در مورد

جدول ۲: مقادیر اندازه‌گیری میانگین آهنگ دُز معادل به تفکیک هفت مرکز مورد مطالعه شهر اردبیل در نقاط مختلف از سالن انتظار بخش رادیولوژی در فاصله موثر از اتاق اشعه در سال ۱۳۹۰

مراکز پرتونگاری	سالن انتظار	آهنگ دُز معادل (میکروسور بر ساعت)	فاصله از اتاق اشعه (متر)
مطب شماره ۱	0.4 ± 0.04	1.1 ± 0.213	۳
مطب شماره ۲	0.35 ± 0.05	4.4 ± 0.18	۳
مطب شماره ۳	0.2 ± 0.02	1.1 ± 0.1	۴
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۱	0.25 ± 0.05	2.15 ± 0.18	۴
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۲	0.28 ± 0.01	1 ± 0.1	۵
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۳	0.3 ± 0.034	1 ± 0.1	۵
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۴	0.2 ± 0.021	0.25 ± 0.05	۵

جدول ۳: توزیع شرایط تابش در انجام رادیوگرافی به تفکیک هفت مرکز مورد مطالعه شهر اردبیل با زمان مدت زمان انجام رادیوگرافی در سال ۱۳۹۰

مراکز پرتونگاری	میلی‌آمپر	کیلوولت	پارامترهای تابش	مدت زمان رادیوگرافی
مطب شماره ۱	$232/16 \pm 145/41$	$94/64 \pm 11/45$	$3166/56 \pm 7/19$	$229/486 \pm 178/44$
مطب شماره ۲	$235/13 \pm 187/604$	$58/94 \pm 7/156$	$2784/89 \pm 6/113$	$117/486 \pm 75/101$
مطب شماره ۳	$89/1 \pm 78/99$	$61/06 \pm 6/723$	$8102/58 \pm 8/948$	$127/506 \pm 109/35$
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۱	$381/23 \pm 66/291$	$63/62 \pm 5/485$	$53 \pm 34/537$	$43/45 \pm 35/415$
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۲	$281/70 \pm 143/471$	$52/75 \pm 9/046$	$52/262 \pm 50/86$	$58/489 \pm 55/56$
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۳	$267/56 \pm 76/529$	$58/88 \pm 8/852$	$90/76 \pm 60/149$	$378/362 \pm 218/82$
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۴	$176/15 \pm 28/148$	$45/23 \pm 4/226$	$18/85 \pm 2/703$	$326/589 \pm 194/62$

جدول ۴: مقایسه داده‌های مربوط به تعداد اکسپوزها در ازای هر رادیوگرافی درخواستی، میانگین سنی افراد مراجعه کننده و تعداد درخواست‌های رادیوگرافی در حین دُزیمتری

مراکز پرتونگاری	میانگین سنی بیماران (سال)	تعداد اکسپوزها	تعداد درخواست
مطب شماره ۱	$29/3 \pm 16/07$	$2/19 \pm 2/055$	۳۲
مطب شماره ۲	$28/98 \pm 12/389$	$1/46 \pm 0/9445$	۴۸
مطب شماره ۳	$36/35 \pm 12/107$	$1/45 \pm 0/768$	۳۱
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۱	$49/94 \pm 21/062$	$1/09 \pm 0/292$	۶۵
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۲	$27/99 \pm 15/590$	$1/68 \pm 0/614$	۱۵۳
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۳	$40/12 \pm 24/823$	$2/06 \pm 1/478$	۱۷
رادیولوژی بیمارستان دولتی ۴	$0/813 \pm 0/81$	$1/92 \pm 1/553$	۱۳

برآورد سطح دژ معادل مطلوب در بین مراکز و همچنین سایر مراکز مطالعه نشده موثر و مفید خواهد بود. مقادیر اندازه گیری مرتبط با متغیرهای هدف در جدول ۴ آمده است.

درجه بندی حفاظت بخش ها از نظر کنترل میزان پرتوگیری محیطی برحسب آهنگ دژ معادل ثبت شده در آن مراکز طبق اولویت های زیر تعیین شد.

الویت	شماره مرکز
اول	مرکز تخصصی رادیولوژی سونوگرافی شماره ۳
دوم	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۴
سوم	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۲
چهارم	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۱
پنجم	مرکز تخصصی رادیولوژی سونوگرافی شماره ۲
ششم	رادیوگرافی مرکز آموزشی درمانی شماره ۳
هفتم	مرکز تخصصی رادیولوژی سونوگرافی شماره ۱

بحث

آهنگ دژ ثبت شده برای سالن انتظار بخش رادیولوژی مرکز شماره یک (۰/۲۵) میکروسیورت بر ساعت) نسبت به مرکز شماره دو (۰/۲۸) میکروسیورت بر ساعت) اختلاف خیلی کمی داشت. این در حالی است که تعداد مراجعین مرکز شماره دو در مقایسه با مرکز شماره یک بیشتر بود. آنچه که موجب نزدیکی مقدار دژ محاسبه شده بین این دو مرکز گردید؛ اختلاف در شرایط پرتودهی رادیوگرافی ها بود. به طوری که شرایط کاری برای رادیوگرافی به متغیرهایی همچون سن و نوع گرافی انجام شده بستگی دارد. میانگین سنی مراجعین به رادیوگرافی شماره دو $27/99 \pm 15/59$ سال و مرکز شماره یک $49/94 \pm 21/06$ سال بود. نوع گرافی انجام شده براساس اعمال عوامل پیک و ولتاژ، جریان فیلامان کاتدی تیوپ، مدت زمان اعمال تابش و دفعات پرتودهی تعیین می گردد.

بخش رادیولوژی مرکز شماره یک شرایط پرتودهی پایینی نسبت به مرکز شماره دو داشت و دفعات پرتودهی به ازای گرافی انجام شده کمتری داشت. مدت زمان اکسپوز مرکز شماره یک نسبت به مرکز شماره دو کمتر بود. با وجودی که تعداد مراجعین به مرکز شماره یک کمتر از مرکز شماره دو بود. بنابراین می توان اشاره کرد که سهم هر گرافی در افزایش آهنگ دژ بخش رادیولوژی مرکز شماره دو نسبت به مرکز شماره یک کم است.

عامل مهم در افزایش احتمالی دژ جذبی سالن انتظار، تعداد بالای مراجعین مرکز شماره دو نسبت به مرکز شماره یک است.

میانگین فاصله سالن انتظار بخش از مرکز پرتو یا اتاق رادیوگرافی در مرکز شماره یک نسبت به مرکز شماره دو کم بود.

آهنگ دژ جذبی محاسبه شده برای سالن انتظار رادیوگرافی مراکز شماره یک و دو تقریباً با مقادیر ثبت شده در اتاق کنترل بخش های رادیولوژی بیمارستان های شهر همدان (۵) و استاندارد جهانی (۶) سازگاری داشت؛ اما آنچه که مشخص نیست تعداد

دفعات و شرایط اکسپوز مورد آزمایش در بیمارستان های آموزشی همدان است که مقدار مجاز آهنگ دژ را نشان می دهد.

مرکز شماره سه شرایط کاری مابین مراکز شماره یک و دو را داشت و شرایط پرتودهی برای رادیوگرافی ها با شرایط کاری مرکز شماره یک اختلاف کم و نزدیکی داشت. میزان مراجعه کنندگان به مرکز شماره سه به مراتب کمتر از دو مرکز شماره یک و دو بود. در مرکز شماره سه، میانگین دفعات اکسپوز برای گرافی ها بالا بود و مراجعین در محدوده سنی $40/12 \pm 24/82$ سال قرار داشتند. آهنگ دژ محاسبه شده در زمان آزمون از مقادیر ثبت شده برای مراکز شماره یک و دو بالاتر بود. مقدار آهنگ دژ محاسبه شده مرکز شماره سه (۰/۳) میکروسیورت بر ساعت) بود. میانگین فاصله فضای سالن انتظار از مرکز اتاق اشعه با مقدار آن در مرکز شماره دو برابری می کند؛ اما آهنگ دژ ثبت شده مقدار نزدیکی با آن مرکز و حتی بالای آن مقدار است. برای افزایش آهنگ دژ در مرکز شماره سه نسبت به مرکز شماره دو می توان به مواردی نظیر بالا بودن شرایط پرتودهی برای رادیوگرافی ها متناسب با نوع گرافی های انجام گرفته، میانسال بودن مراجعین و کم بودن درخواست های رادیوگرافی اشاره نمود. به نظر می رسد اندازه آهنگ دژ رادیوگرافی مرکز شماره سه نسبت به مراکز شماره یک و دو بایستی نزدیک به هم و یا حتی تاحدی پایین تر باشد. زیرا بایستی سطح حفاظت کارکنان و مراجعین به بخش به لحاظ پرتوگیری متناسب با طراحی مطلوب آن بخش با توجه به نوع رادیوگرافی و شرایط کاری بخش تعیین گردد. در مرکز شماره چهار که پرتونگاری برای نوزادان و کودکان به عمل می آمد؛ به لحاظ شرایط پرتودهی متناسب با طیف سنی و نوع رادیوگرافی، با سایر مراکز متفاوت بود. آهنگ دژ ثبت شده برای سالن انتظار مرکز شماره چهار (۰/۲) میکروسیورت بر ساعت) بود. شرایط کاری نسبت به سایر مراکز پایین بود. بدین ترتیب سطح حفاظتی مطلوب برای کارکنان و بیماران بخش با توجه به شرایط کاری آن بخش نسبت به بیمارستان های دیگر بالا بود. رادیولوژی مرکز شماره هفت بالاترین حجم کار و رادیوگرافی را نسبت به مراکز تخصصی رادیولوژی شماره پنج و شش داشت. علی رغم بالا بودن تعداد مراجعین به مرکز شماره هفت، فاصله سالن انتظار از مرکز اتاق اشعه و محدوده سنی تقریباً مشابه با مرکز شماره شش بود و دفعات پرتودهی کمتری در ازای هر گرافی انجام گرفته؛ داشت و سطح حفاظتی مطلوب تری داشت. با وجود آن که آهنگ دژ جذبی در مرکز شماره چهار بیش از حد مجاز (۰/۲) میکروسیورت بر ساعت) نبود؛ اما با توجه به نوع رادیوگرافی ها، میزان مراجعین به بخش، شرایط پرتودهی مرکز شماره هفت نسبت به سایر مراکز پرتونگاری از نظر تضمین کیفی بخش و رعایت کنترل حفاظتی ارجحیت دارد. مرکز شماره پنج (۰/۴) میکروسیورت بر

گزارش کردند. همچنین ضخامت لایه سربی دیوارهای اتاق رادیوگرافی با مقادیر استاندارد موجود ICRP مطابقت داشت.

یافته‌های مطالعه Oluwafisoye و همکاران (۷) با مقادیر آهنگ دُز معادل، که روش کار یکسانی با مطالعه حاضر داشت؛ نتایج قابل توجهی را از ثبت آهنگ دُز در یک بخش رادیولوژی نشان داد. به طوری که مانیتورینگ و پایش محیطی و تست کنترل کیفی از یک بخش رادیوگرافی بیمارستان بزرگ نیجریه با استاندارد انجمن‌های ملی و بین‌المللی حفاظت در برابر پرتو مطابقت نداشت. همچنین تجهیزات مربوط به ایمنی و حفاظت در برابر احتمال پرتوگیری در حد مطلوب نبود. به طوری که مقادیر آهنگ دُز معادل بیشتر از مقدار مجاز بود و اختلاف بیشتری از حدود استاندارد در قسمت‌های مختلف بخش رادیوگرافی وجود داشت.

مقدار مجاز دُز جذبی برای افراد غیرپرتوکار توسط NCRP در سال ۲۰۰۷ برای متوسط یکساله طبق گزارش جدید ۰/۳ میکروسیورت بر ساعت اعلام شد (۸) و در گزارشی دیگر در سال ۲۰۱۰ به مقدار ۰/۱۲ میکروسیورت بر ساعت رسیده است (۶).

مقایسه داده‌های به‌دست آمده از مراکز مورد مطالعه وجود اختلاف در شرایط کاری بخش‌ها را به میزان اهمیت در رعایت کنترل‌های کیفی مراکز رادیوگرافی ارتباط می‌دهد. این ارتباط براساس متغیرهای اندازه‌گیری شده در مراکز پرتونگاری از نظر برخورداری از سطح حفاظتی مطلوب در برابر پرتوهای ایکس مشخص می‌گردد (۱۱). بخشی از اختلاف دُز معادل اندازه‌گیری شده در مراکز پرتونگاری به دلیل عدم نیاز واقعی پزشکی در ارجاع بیمار به منظور انجام رادیوگرافی است. به طوری که طبق گزارش‌های NCRP بیش از ۳۳ درصد درخواست‌ها برای انجام رادیوگرافی یا تهیه کلیشه از بیماران سرپایی غیرضروری بوده است (۱۲).

نتیجه‌گیری

این مطالعه نشان داد که افزایش آهنگ دُز بالاتر از ۰/۳ میکروسیورت بر ساعت می‌تواند با حفاظ‌گذاری متناسب بخش‌ها و طول عمر کاری دستگاه‌های بخش رادیولوژی مرتبط باشد.

تشکر و قدردانی

این مقاله حاصل طرح تحقیقاتی مصوب معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی اردبیل بود و در دومین کنگره کشوری در دانشگاه علوم پزشکی اردبیل، آبان ۱۳۹۰ به صورت سخنرانی ارائه شد. بدین وسیله از همه افرادی که به نحوی در اجرای این مطالعه همکاری نمودند؛ سپاسگزاری می‌نمایم.

ساعت) با فاصله یکسان از مرکز شماره شش (۰/۳۵ میکروسیورت بر ساعت) آهنگ دُز بالایی را نشان داد. این اختلاف علی‌رغم بار کار تقریباً یکسان و میانگین سنی مراجعین نسبتاً پایین نسبت به مرکز شماره دو بود.

در مطالعه پسیانیان و همکاران (۱۰) در سال ۱۳۸۸ میزان دُز جذبی به صورت تعیین ضخامت لایه جاذب اشعه در دیوارهای اتاق رادیوگرافی مراکز آموزشی و درمانی تبریز با توجه به بار کار بخش اندازه‌گیری شد. به طوری که میزان بار کار توصیه شده برحسب میلی‌آمپر ساعت در هفته بوده و بر مبنای استاندارد اعلام شده توسط NCRP برای بار کار دستگاه رادیوگرافی با ارزیابی و مقایسه بین ضخامت لایه جاذب با توجه به بار کار فعلی توصیه شده و همچنین بار کار محاسبه شده فعلی برای بخش رادیوگرافی در نظر گرفته شد و تجهیز مطلوب بخش از نظر حفاظ‌گذاری مناسب بررسی شد. اشاره مستقیم به مقدار آهنگ دُز محاسبه شده در نواحی مختلف بخش نشده و اجرای کنترل کیفی بخش به گونه‌ای متفاوت ارزیابی گردید (۱۰). با مقایسه استانداردهای اعلام شده در نشریات انجمن ملی حفاظت در برابر پرتو و بار کار اندازه‌گیری شده در ساختمان رادیوگرافی مشخص شد که با توجه به استاندارد دُز مجاز و محدود برای پرتوگیری در بخش رادیوگرافی، ضخامت در نظر گرفته شده برای حفاظ‌گذاری در برابر پرتو بایستی افزایش یابد (۱۰).

در مطالعه رحیمی و سالار (۴) رعایت استانداردها در بخش‌های پرتونگاری تشخیصی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی مازندران در سال ۱۳۸۲ بررسی شد. کنترل دستگاه‌های رادیوگرافی از نظر تجهیز مناسب بخش و ارتباط آن با میزان نشستی پرتو مدنظر بود که در برخی از اتاق‌های رادیوگرافی مراکز آموزشی-درمانی دُز بیش از حد مجاز گزارش گردید. مطالعه رحیمی و سالار (۴) نسبت به مطالعه حاضر اهداف متفاوتی داشت. به این صورت که روش بررسی در مطالعه رحیمی و سالار (۴) به میزان نشستی پرتو اختصاص نداشت؛ اما به طول عمر دستگاه رادیوگرافی که مطالعه مانیز به طور غیرمستقیم در یافته‌های به‌دست آمده خود متاثر از این متغیر بود؛ اشاره شد. از طرفی در مطالعه رحیمی و سالار (۴) دمای داروی ظهور و ثبوت رادیوگرافی و بررسی میزان رعایت استفاده از تجهیزات حفاظتی مثل عینک سربی نیز بررسی شده بود.

در مطالعه‌ای همراستا با نتایج مطالعه حاضر، شهابی و همکاران (۵) آهنگ دُز جذبی ۱۲۶ واحد ارائه دهنده خدمات دندانپزشکی و پنج بیمارستان آموزشی شهر همدان را به وسیله دُزیمتر گایگر مولر RDS-110 بررسی نمودند و ضخامت لایه‌های سربی را مطلوب

References

1. Hall EJ, Giaccia A. Radiobiology for the Radiologist. 7th. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 2011; pp: 455-66.
2. Health Physics Society Report. Radiation exposure from medical exams and procedures. 2010.
3. Bahreini Tousi MT, Jomehzadeh A. [Comparison of environmental gamma radiation of Kerman Province and indoor Gamma Doserate in Kerman city Using Thermoluminescent Dosimeter (TLD) and RDS-110]. Med J Hormozgan University. 2005; 9:173-80. [Article in Persian]
4. Rahimi S, Salar S. [A study on the performance of recommended standards in the diagnostic radiology units of the hospitals affiliated to the Mazandaran University of Medical sciences]. J Mazandaran Univ Med Sci. 2005; 15 (4):69-76. [Article in Persian]
5. Shahabi N, Ghorbani Shahna F, Roknian M, Goodarzi S, Samavat H. [The survey measure confront of radiation workers in instructional hospitals and departments of dental clinics in Hamadan city, 2002]. 4th symposium of professional health fields, Hamadan, 2004; pp: 695-703.[Persian]
6. Salem D, Mamdouh Abdel-Rahman M. Standard Specifications For Basic Diagnostic Radiology Departments, quality radiology services for better health. Egypt – Swiss Radiology Project (ESRP). 2011; pp: 1-47.
7. Oluwafisoye PA, Olowookere CJ, Obed RI, Efunwole HO, Akinpelu JA. Environmental survey and quality control tests of x-ray diagnostic facility of a larg Nigerian hospital. IJRRAS. 2009; 1(2): 157-62.
8. Holm LE. ICRP's 2007 Recommendations on Radiological Protection. International commission on radiological protection. EU Conference, Berlin, Germany, 19 June 2007.
9. Victoreen 451B & 451B-DE-SI, Ion Chamber Survey Meter, Operators Manual. Manual No 1021101000. Rev 10. Fluke Biomedical. 2009. Available at: http://www.science.mcmaster.ca/medphys/images/files/courses/3A03/451_Ion_Chamber_Survey_Meter.pdf
10. Pesianian I, Mesbahi A, Shafaei A. Shielding evaluation of a typical radiography department: a comparison between NCRP reports No 49 and 147. Iran J Radiat Res. 2009; 6(4):183-8.
11. Shabazi D. [Quality control of the radiological equipment in Chaharmahal and Bakhtiari Hospitals]. J Shahrekord Univ Med Sci. 2004; 5(4):11-18. [Article in Persian]
12. Schauer DA. Medical Exposures to Ionizing Radiation: Important Developments Since NCRP Report No 160. 30th International Dosimetry Symposium. June 6–9, 2011.