

## Original article

## Survey of Compliance with Radiation Protection Standards in Diagnostic Imaging Centers of Khuzestan Province in 2015

Farshid Mahmodi<sup>1</sup>Amirhossein Davoudian Talab<sup>2\*</sup>Gholamreza Badfar<sup>3</sup>

- 1- MSc of Medical Physics, Student Research Committee, Ahvaz Jundishapur Medical Sciences, Ahvaz, Iran
- 2- Faculty Member of Occupational Hygiene, Department, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran
- 3- Assistant Professor, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran

\*Corresponding author: Amirhossein Davoudian Talab, Department, Behbahan Faculty of Medical Sciences, Behbahan, Iran

Email: amirhosaindavudian@yahoo.com

Received: 30 December 2016

Accepted: 14 January 2017

### ABSTRACT

**Introduction and purpose:** The growing use of ionizing radiation in disease diagnosis necessitates the appropriate use of devices and awareness regarding the principles of radiation protection. With appropriate adoption of personal protection equipment and compliance with the existing regulations in relation to protection of the buildings where sources of ionizing radiation are located in, the adverse effects of radiation can be curtailed to a great extent.

**Methods:** In this descriptive, analytical, cross-sectional study, we investigated the rate of compliance with radiation protection standards of 45 radiography rooms in 32 diagnostic imaging centers in Khuzestan Province, Iran, 2015. The centers were chosen through random cluster sampling method. The data were obtained using open-ended interview and a checklist designed based on the recommendations of the International Commission for Radiation Protection and Atomic Energy Organization of Iran.

**Results:** The compliance rates with regard to radiology room, radiology equipment, darkroom, and radiographer's protection were 80.76%, 80.47%, 69.28%, and 93.12%, respectively. Maximum and minimum rates of compliance with the standards were related to performance of the cassette tray (100%) and hopper status (25%), respectively. Comparison of public and private imaging centers in terms of safety standards showed no significant differences ( $P>0.05$ ).

**Conclusion:** The observance of the radiation protection standards in Khuzestan Province was in a relatively desirable condition. However, there are some shortcomings in compliance with the principles of protection in the darkroom. In this regard, with recommend adopting protection measures such as timely replacement of processing solution, appropriate ventilation of darkroom, provision of protection equipment and appliances, and protection training required for entering the darkroom.

**Keywords:** Adherence, Radiation protection, Standard radiography

► **Citation:** Mahmodi F, Davoudian Talab A, Badfar Gh. Survey of Compliance with Radiation Protection Standards in Diagnostic Imaging Centers of Khuzestan Province in 2015. Journal of Health Research in Community. Winter 2017;2(4): 1-10.

## مقاله پژوهشی

## بررسی میزان رعایت استانداردهای حفاظتی در بخش‌های پرتونگاری تشخیصی استان خوزستان در سال ۱۳۹۴

## چکیده

فرشید محمودی<sup>۱</sup>امیرحسین داودیان طلب<sup>۲\*</sup>غلامرضا بادفر<sup>۳</sup>

۱. کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی، عضو کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز، اهواز، ایران
۲. عضو هیئت علمی گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بهبهان، بهبهان، ایران
۳. استادیار، دانشکده علوم پزشکی بهبهان، بهبهان، ایران

**مقدمه و هدف:** کاربرد روزافزون پرتوهای یونیزان در امر تشخیص بیماری‌ها مستلزم استفاده و بکارگیری صحیح دستگاه‌ها و آگاهی از اصول حفاظت در برابر اشعه است. با استفاده صحیح و مناسب از وسایل حفاظت فردی و رعایت مقررات و آیین‌نامه‌های موجود در امر حفاظت ساختمان‌هایی که در آن دستگاه‌های مولد یا منبع پرتوهای یون‌ساز قرار دارند، می‌توان تا حد زیادی آسیب‌های ناشی از تشعشع را کاهش داد.

**روش کار:** در این مطالعه توصیفی-تحلیلی از نوع مقطعی، وضعیت استانداردهای حفاظتی ۴۵ اتاق رادیوگرافی در ۳۲ بخش رادیولوژی تشخیصی استان خوزستان در سال ۱۳۹۴ با روش نمونه‌برداری خوشه‌ای تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. ابزار جمع‌آوری اطلاعات شامل: لوکس متر مدل ST-1309، متر نواری، مصاحبه باز پاسخ و چک‌لیستی بود که براساس توصیه‌های کمیته بین‌المللی حفاظت در برابر پرتو و اصول حفاظتی سازمان انرژی اتمی ایران در چهار حیطه تدوین گردید.

**یافته‌ها:** وضعیت اتاق‌های رادیوگرافی با میانگین ۸۰/۷۶ درصد، دستگاه‌های رادیولوژی ۸۰/۴۷ درصد، تاریکخانه بخش‌های رادیولوژی ۶۹/۲۸ درصد، حفاظت مربوط به پرتوکاران با میانگین ۹۳/۱۲ درصد با استانداردهای تعریف‌شده همخوانی دارد. بیشترین و کمترین میزان تطابق با استاندارد به ترتیب مربوط به عملکرد سینی کاست به میزان ۱۰۰ درصد و وضعیت هاپر به میزان ۲۵ درصد می‌باشد. مقایسه مراکز خصوصی و دولتی در خصوص رعایت استانداردهای حفاظتی تفاوت معنی‌داری را نشان نداد ( $P > 0.05$ ). **نتیجه‌گیری:** میزان رعایت استانداردهای حفاظت در برابر اشعه در استان خوزستان از مطلوبیت نسبی برخوردار است؛ اما در زمینه رعایت اصول حفاظتی در اتاق تاریکخانه، کاستی‌هایی وجود دارد که اقدامات حفاظتی از جمله تعویض به‌موقع داروی ظهور و ثبوت، تهیه مناسب اتاق‌های تاریکخانه، پیگیری جهت تهیه وسایل، لوازم حفاظتی و ارائه آموزش‌های حفاظتی لازم به فرد در هنگام ورود به تاریکخانه پیشنهاد می‌شود.

**کلمات کلیدی:** انطباق، حفاظت پرتویی، رادیوگرافی استاندارد

\* نویسنده مسئول: امیرحسین داودیان طلب، گروه بهداشت حرفه‌ای، دانشکده علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی بهبهان، بهبهان، ایران

Email: amirhosaindavudian@yahoo.com

تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۰/۱۰

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۵/۱۰/۲۵

◀ **استناد:** محمودی، فرشید؛ داودیان طلب، امیرحسین؛ بادفر، غلامرضا. بررسی میزان رعایت استانداردهای حفاظتی در بخش‌های پرتونگاری تشخیصی استان خوزستان در سال ۱۳۹۴. مجله تحقیقات سلامت در جامعه، زمستان ۱۳۹۵؛ ۲(۴): ۱۰-۱.

## مقدمه

با وجود کاربرد گسترده روش‌های تصویربرداری تشخیصی در پزشکی مدرن، تشعشع به‌عنوان یک مخاطره مداوم و همیشگی

حد زیادی این اثرات و آسیب‌ها را کاهش داد [۸،۹]. بر همین اساس، با توجه به اهمیت موضوع و به دلیل فقدان اطلاعات از وضعیت کنونی بخش‌های رادیولوژی در خصوص میزان رعایت استانداردهای حفاظتی در حیطه‌های اتاق رادیوگرافی، تاریکخانه، دستگاه و امور حفاظتی مربوط به کارکنان، این مطالعه با هدف بررسی وضعیت رعایت استانداردهای حفاظت در برابر تشعشع در بخش‌های پرتونگاری تشخیصی استان خوزستان برای ارائه راهکارهای کنترلی و حفاظتی مناسب در جهت تأمین سلامت کارکنان و بیماران طراحی و اجرا گردید.

## روش کار

در این مطالعه توصیفی- تحلیلی از نوع مقطعی، وضعیت استانداردهای حفاظتی ۴۵ اتاق رادیوگرافی در ۳۲ بخش رادیولوژی تشخیصی استان خوزستان از بین ۹۵ اتاق و ۷۰ بخش رادیولوژی موجود، در سال ۱۳۹۴ با روش نمونه‌برداری خوشه‌ای تصادفی مورد بررسی قرار گرفت. ابزار جمع‌آوری اطلاعات چک‌لیستی بود که براساس توصیه‌های کمیته بین‌المللی حفاظت در برابر پرتو و اصول حفاظتی سازمان انرژی اتمی ایران و همچنین با استفاده از کتب مربوطه، تهیه شد. متغیرهای مورد بررسی در چهار گروه تنظیم و تقسیم شدند که عبارتند از:

الف) وضعیت اتاق رادیوگرافی و اتاق کنترل به لحاظ ابعاد اتاق رادیوگرافی و کنترل، ارتفاع دیوارها، هواکش، وضعیت درب ورودی (جایگاه، ارتفاع، قفل شدن از داخل)، پوسترهای هشداردهنده زنان باردار و خطر پرتوگیری، چراغ خطر پرتوگیری، وسایل نگهدارنده، بلندگو، بوکی استند، شیشه سربی (ارتفاع و موقعیت شیشه سربی نسبت به اتاق X-Ray)

ب) وضعیت دستگاه‌های رادیوگرافی از نظر عملکرد کلیدهای کیلولتاژ، میلی‌آمپر و زمان، کلیدهای حرکت در جهت‌های مختلف تیوب، سینی کاست، وضعیت بازوی تیوب، وجود

در پزشکی همواره مطرح بوده که در مورد اثرات زیان‌بار آن هیچ تردیدی وجود ندارد [۱-۳]. عدم انطباق بخش‌های رادیولوژی با استانداردهای جهانی منجر به تهیه تصاویری با کیفیت پایین و افزایش میزان اشعه دریافتی می‌شود [۴]. هنگامی که میزان خطرات اشعه شناخته شد، استانداردهای مربوط به حفاظت در مقابل خطرات ناشی از آن برای عموم و افراد متخصص نیز معرفی گردید. یکی از اولین سازمان‌های تنظیم‌کننده این گونه استانداردها، کمیته بین‌المللی حفاظت رادیولوژیکی (International Commission on Radiological Protection: ICRP) است [۵]. در سال‌های اخیر، مراجع قانون‌گذاری جدید بیان داشته‌اند که لزوم انجام هرگونه آزمایش رادیوگرافی تنها با توجه به منفعتی که برای بیمار دارد، ارزیابی می‌شود. برای اینکه در این مطالعات، حداکثر منفعت متوجه بیمار باشد باید روش‌های رادیوگرافی به گونه‌ای مناسب انتخاب شوند که کمترین دوز انرژی تابش یونیزان به بیمار برسد [۴]؛ بنابراین همواره باید توجه داشت که استفاده از پرتوهای یونیزان باید با احتیاط و کاهش پرتوگیری طبق اصل ALARA همراه شود [۶]. با این وجود، مشخص شده است که حدود ۲۰ درصد از پرتوگیری‌های پزشکی سالیانه افراد از منابع غیرضروری می‌باشد؛ درحالی که به راحتی می‌توان از آن جلوگیری کرد [۷].

از دلایل عمده پرتوگیری غیرضروری بیمار، پرتونگار و دیگر افراد، عدم رعایت استانداردهای لازم در مراکز رادیولوژی، عدم وجود وسایل و تجهیزات حفاظتی و همچنین نقص این تجهیزات است که از یک سو باعث ارائه یک رادیوگرافی نامناسب و لزوم تکرار آن می‌شود و از سویی دیگر تصویربرداری نامطلوب باعث تشخیص نادرست و یا عدم تشخیص شده و سلامت بیمار در معرض خطر قرار می‌گیرد. با این وجود با استفاده صحیح و مناسب از وسایل حفاظت فردی و رعایت مقررات و استانداردهای موجود در امر حفاظت ساختمان‌هایی که در آن دستگاه‌های مولد یا منبع پرتوهای یون‌ساز قرار دارند می‌توان تا

فتوتایمر و نور کولیماتور

ج) وضعیت تاریکخانه به لحاظ ابعاد، محل و موقعیت نسبت به اتاق رادیوگرافی، پاس کاست (عملکرد در و قفل‌ها، ارتفاع، وضعیت و جایگاه پاس کاست)، نشت نور، هواکش، لامپ تاریکخانه (فاصله از فیلم، قدرت لامپ)، وضعیت هاپر، آماده‌سازی و تعویض دارو، وضعیت پمپ ظهور ثبوت، گرم‌کننده دستگاه ظهور و ثبوت، غلطک‌ها و استفاده از فیلم‌های تاریخ گذشته

د) وضعیت حفاظت پرتوکاران از نظر استفاده از دوزیمترها، کنترل فیلم بچ‌های اختصاصی، پرونده پزشکی کارکنان شاغل در بخش، آزمایشات دوره‌ای، مسئول فیزیک بهداشت بخش، کاربرد حفاظ‌های سربی (روپوش سربی، شلید تیروئید، شلید گناده‌ها، عینک سربی و دستکش سربی) و کاربرد پاراوآن سربی در صورت انجام رادیوگرافی پرتابل

با مراجعه به مراکز، چک‌لیست از طریق مشاهده، مصاحبه و اندازه‌گیری تکمیل گردید. جهت اندازه‌گیری ابعاد از یک متر ساختمانی استفاده شد و برای اندازه‌گیری میزان نور کولیماتور، دستگاه لوکسمتر مدل ST-1309 مورد استفاده قرار گرفت.

در پایان، داده‌ها از چک‌لیست استخراج و با استفاده از نرم‌افزار SPSS 16 تجزیه و تحلیل شدند. تمامی سؤالات چک‌لیست به صورت دو گزینه‌ای طراحی گردید. چنانچه متغیر مورد بررسی با استاندارد همخوانی داشت برای آن نمره یک و در غیر این صورت نمره صفر در نظر گرفته می‌شد. سپس متغیرها در چهار گروه وضعیت اتاق رادیوگرافی، وضعیت دستگاه‌های رادیوگرافی، وضعیت تاریکخانه و وضعیت حفاظت پرتوکاران دسته‌بندی شدند. هر گروه به ترتیب شامل ۱۵، ۶، ۱۳ و ۶ سؤال بود. نحوه محاسبه میانگین امتیاز کسب‌شده برای هر حیطه‌ی جداگانه بدین صورت بود که مجموع نمرات صحیح کسب‌شده برای یک حوزه معین بر مجموع نمرات مورد انتظار تقسیم و در عدد صد ضرب شد تا میانگین امتیاز حاصله بر حسب درصد بیان گردد.

به‌طور مثال اگر یک مرکز فقط سه مورد از نمره استانداردهای مربوط به دستگاه‌ها را کسب می‌کرد، میانگین نمره استاندارد مربوط به دستگاه آن مرکز، ۵۰ درصد به‌دست می‌آمد. سپس از نمره تمامی مراکز میانگین گرفته شد تا نمره‌ی کل مربوط به آن حیطه به‌دست آید. جهت مقایسه میانگین نمره مراکز خصوصی و دولتی از آزمون Independent samples T-test استفاده شد.

### یافته‌ها

از ۳۲ بخش مورد بررسی در این مطالعه، ۲۲ مرکز دولتی و ۱۰ مرکز خصوصی بودند. تعداد دستگاه‌های رادیولوژی ۴۵ دستگاه بود که از این تعداد، دو دستگاه خراب بودند و از یک دستگاه سالم استفاده نمی‌شد. ۱۱ مرکز مجهز به دستگاه دیجیتال و فاقد تاریکخانه و شش مرکز نیز دارای تاریکخانه مشترک بودند.

نتایج این پژوهش نشان می‌دهد که وضعیت اتاق‌های رادیوگرافی با میانگین ۸۰/۷۶ درصد، دستگاه‌های رادیولوژی ۸۰/۴۷ درصد، تاریکخانه بخش‌های رادیولوژی ۶۹/۲۸ درصد و حفاظت مربوط به پرتوکاران با میانگین ۹۳/۱۲ درصد با استانداردهای تعریف‌شده همخوانی دارد. میانگین، میانه، انحراف معیار و مقادیر بیشینه و کمینه مربوط به رعایت اصول حفاظتی در جدول ۱ نشان داده شده است.

بیشترین میزان تطابق با استاندارد مربوط به عملکرد سینی کاست به میزان ۱۰۰ درصد و کمترین آن مربوط به وضعیت هاپر به میزان ۲۵ درصد بود. در رابطه با کفایت علائم هشداردهنده، ۷۷/۷۸، ۹۵/۵۶ و ۱۱/۹۱ درصد مراکز به ترتیب از نظر وجود پوستر اخطار به زنان باردار، خطر پرتوگیری و چراغ خطر پرتوگیری، به‌طور نسبی در وضعیت مناسبی قرار داشتند.

آزمایش‌های خون دوره‌ای جهت سنجش سلامت پرتوکار باید هر ۶ ماه یک‌بار به‌طور منظم انجام شود؛ چراکه تعداد

جدول ۱: وضعیت رعایت اصول حفاظتی مربوط به اتاق رادیوگرافی، تاریکخانه، دستگاه رادیوگرافی و امور حفاظتی کارکنان

دستگاه	تاریکخانه	امور حفاظتی کارکنان	اتاق رادیوگرافی	تعداد
۴۲	۲۸	۳۲	۴۵	۴۵
۸۰/۴۷	۶۹/۲۸	۹۳/۱۲	۸۰/۷۶	میانگین (بر حسب درصد)
۸۰	۷۳/۳۳	۱۰۰	۸۴/۶۱	میان
۱۶/۸۱	۱۵/۸۵	۱۳/۶	۱۲/۹	انحراف معیار
۴۰	۳۳/۳۳	۶۰	۴۶/۱۵	کمینه
۱۰۰	۹۳/۳۳	۱۰۰	۱۰۰	بیشینه

۸۰/۷ درصد می‌باشد که در مقایسه با مطالعات انجام شده بالاتر است [۸-۱۳]. دلیل احتمالی برای این اختلاف نتایج ممکن است عدم تشابه در پارامترهای مورد بررسی در مطالعات باشد. به هر حال از آنجا که استانداردهای تعریف شده، لازم‌الاجرا بوده و هرگونه انحراف از استاندارد پذیرفتنی نیست؛ در نتیجه این میزان تطابق با استاندارد در حد مطلوب نمی‌باشد. به‌خصوص اینکه با توجه به جدول ۳ مشخص می‌شود که در هیچ‌یک از شهرهای استان خوزستان، استانداردهای اتاق رادیوگرافی به‌طور کامل رعایت نشده است.

یکی از موارد حفاظتی که در مراکز تصویربرداری باید رعایت شود، نصب علائم هشداردهنده شامل: پوست‌های خطر پرتوگیری، پوستر هشدار به زنان باردار و چراغ خطر پرتوگیری می‌باشد. پوستر خطر پرتوگیری باید پشت درب اتاق رادیوگرافی جهت اعلام خطر پرتوگیری به بیماران باردار و همراهان بیمار و چراغ خطر پرتوگیری بر سر در اتاق رادیوگرافی نصب گردد؛ به‌طوری که همزمان با آمادگی دستگاه جهت تابش پرتو، روشن شده و پس از اتمام تابش، خاموش شود [۸، ۱۲، ۱۴]. استفاده از دستگاه تهویه هوا جهت خارج کردن هوای یونیزه موجود در اتاق رادیوگرافی نیز از موارد مهم و قابل توجه می‌باشد که به‌دلیل تجمع هوای یونیزه در حین پرتونگاری، باید با نصب یک

سلول‌های خون در افراد سالم نسبتاً ثابت است و توسط بسیاری از عوامل از جمله خطرات شغلی تغییر می‌یابد و شمارش سلول‌های خونی می‌تواند به‌عنوان معیاری برای بررسی میزان آسیب اشعه یونیزان بر روی سیستم خون‌ساز بدن استفاده شود و نیز به‌عنوان یک شاخص زیستی مناسب برای بررسی آسیب‌های ناشی از اشعه مطرح باشد [۱۰]. در این مطالعه مشخص شد ۹۶/۸۸ درصد مراکز، آزمایشات دوره‌ای را به‌طور منظم انجام می‌دهند. اطلاعات تکمیلی در مورد میزان رعایت استانداردهای مربوط به بخش رادیولوژی براساس استانداردهای بین‌المللی انرژی اتمی به تفکیک در جدول ۲ و میزان تطابق با استانداردها در چهار حیطة مختلف به تفکیک برای هر شهر در جدول ۳ نشان داده شده است.

در مقایسه‌ای که بین مراکز دولتی و خصوصی در رابطه با میزان رعایت استانداردهای حفاظتی صورت گرفت، اختلاف معناداری بین میانگین نمرات مراکز دولتی و خصوصی در چهار حیطة مختلف مشاهده نشد ( $P > 0/05$ ).

## بحث و نتیجه‌گیری

میزان رعایت استانداردهای مربوط به اتاق رادیوگرافی

جدول ۲: میزان رعایت استانداردهای تعریف شده براساس استانداردهای بین‌المللی

متغیر	میانگین میزان رعایت استانداردهای حفاظتی بر حسب درصد	متغیر	میانگین میزان رعایت استانداردهای حفاظتی بر حسب درصد
فتوتایمر	۳۴/۸۸	ابعاد اتاق رادیوگرافی	۹۵/۵۶
هواکش تاریکخانه	۸۲/۱۴	ابعاد اتاق کنترل	۹۷/۷۳
ابعاد تاریکخانه	۸۵/۷۱	وضعیت قرارگیری پاس کاست، از نظر ارتفاع، ابعاد و جایگاه	۳۰/۵۶
محل و موقعیت تاریکخانه نسبت به اتاق رادیوگرافی	۸۲/۱۴	عملکرد پاس کاست	۴۱/۶۷
وضعیت اتاق تاریکخانه نسبت به نشت نور	۸۲/۱۴	وجود هواکش در اتاق رادیوگرافی	۸۲/۲۲
وضعیت هاپر	۲۵	علائم هشداردهنده زنان باردار در بخش	۷۷/۷۸
وسایل حفاظت فردی جهت آماده‌سازی دارو	۶۷/۸۶	علائم هشداردهنده خطر پرتوگیری	۹۵/۵۶
عملکرد پمپ ظهور و ثبوت	۷۸/۵۷	چراغ خطر پرتوگیری	۹۱/۱۱
عملکرد غلطک‌های دستگاه ظهور و ثبوت	۹۲/۸۶	وسایل نگهدارنده	۶۶/۶۷
فاصله چراغ تاریکخانه تا سطح میز	۷۵	بلندگو	۶۴/۴۴
وضعیت نور ایمنی تاریکخانه	۵۷/۱۴	بوکی استند	۸۴/۴۴
وضعیت گرم‌کننده دستگاه ظهور و ثبوت	۹۲/۸۶	ابعاد شیشه سربی	۸۲/۲۲
استفاده از فیلم‌های تاریخ گذشته	۹۰/۹۱	ارتفاع و موقعیت شیشه سربی	۷۷/۷۸
استفاده از فیلم بیج	۹۳/۷۵	ابعاد درب اتاق رادیوگرافی	۷۷/۷۸
آزمایشات دوره‌ای کارکنان	۹۶/۸۸	سیستم قفل از داخل درب اتاق رادیوگرافی	۵۷/۷۸
چک کردن پرونده پزشکی کارکنان شاغل در بخش	۹۳/۷۵	نور کولیماتور	۴۸
استفاده از دوزیمترهای اختصاصی توسط مسئول فیزیک بهداشت	۳۸/۸۴	عملکرد کلیدهای KVp, mA, S	۹۷/۷۳
استفاده از حفاظ‌های سربی	۹۶/۸۸	کلیدهای حرکت در جهات مختلف تیوب	۷۹/۰۷
استفاده از پاراوان سربی در صورت وجود دستگاه پرتابل	۹۴/۱۲	سینی کاست	۱۰۰
		بازوی تیوب	۸۸/۱

هواکش مناسب خارج شود [۸،۱۲،۱۴]. اگرچه چنین مواردی بسیار ساده و ابتدایی به نظر می‌رسند؛ اما با توجه به نتایج این مطالعه

جدول ۳: میزان رعایت استانداردهای حفاظت در برابر اشعه بر حسب درصد به تفکیک شهر

شهر	زیرمقیاس‌های حفاظتی		
	امور حفاظتی کارکنان	تاریکخانه	دستگاه
بهبهان	۹۳/۳۳	۷۳/۳۳	۸۵
اهواز	۹۶/۶۶	۷۲/۵۹	۸۰
امیدیه	۸۰	۷۳/۳۳	۸۰
آغاچاری	۱۰۰	۷۳/۳۳	۸۰
ماهشهر	۹۰	۶۰	۶۳/۳۳
اندیمشک	۱۰۰	۶۶/۶۷	۸۰
دزفول	۹۰	۷۳/۳۳	۹۶
شوش	۸۰	۶۳/۳۳	۸۰

درصد از مراکز از فیلم‌های تاریخ گذشته استفاده می‌کنند که نشان‌دهنده عدم توجه مسئولین به اهمیت این موضوع است. مورد دیگر تهویه و گرم کردن تاریکخانه می‌باشد که جهت نگهداری و استفاده از فیلم‌ها در وضعیت مناسب، عملکرد مطلوب سیستم ظهور و ثبوت و همچنین ایجاد محیط مناسب برای کار کارکنان ضروری است. تهویه نامناسب باعث افزایش رطوبت نسبی محیط و افزایش درجه حرارت سیستم ظهور و ثبوت خواهد شد که در نهایت، منجر به مه‌آلودگی فیلم می‌شود. برای رفع این مشکل هوای درون تاریکخانه باید حداقل ۱۰ بار در ساعت تعویض شود که با استفاده از یک سیستم تهویه ضدنور می‌توان این کار را به‌سادگی انجام داد [۱۵]؛ با توجه به یافته‌های مطالعه حاضر، حدود ۸ درصد از مراکز، فاقد دستگاه تهویه در تاریکخانه بودند و تنها ۵۷/۱۴ درصد از آن‌ها در حین کار از تهویه استفاده می‌کردند. در این خصوص حساس‌سازی مسئولین و کارکنان جهت نصب و استفاده از دستگاه تهویه براساس توصیه‌های امور حفاظت سازمان انرژی اتمی ایران می‌تواند مثر ثمر باشد [۱۴].

در خصوص استانداردهای مربوط به دستگاه، در این مطالعه

مشاهده می‌شود که همچنان در رابطه با هواکش، وضعیت درب ورودی، پوسترها، چراغ هشداردهنده، وسایل نگهدارنده، بلندگو و بوکی استند کاستی‌هایی وجود دارد و در صورت صرف وقت و هزینه‌ی اندک، می‌توان چنین کاستی‌هایی را برطرف نمود. در باقی موارد از قبیل: ابعاد اتاق رادیوگرافی و کنترل، ارتفاع دیوارها و وضعیت شیشه سربی در زمان ساخت مرکز تصویربرداری جهت رفع نواقص و رسیدن به تطابق کامل با استانداردها باید دقت شود.

در این مطالعه، همسو با مطالعه کابلی و همکاران در هیچ‌یک از مراکز پرتونگاری رعایت استانداردهای مربوط به تاریکخانه به‌طور سازمان‌یافته و کامل وجود نداشت [۱۲]. این در حالی است که با توجه و رسیدگی به اتاق‌های تاریکخانه، بسیاری از نواقص را به‌سادگی می‌توان برطرف نمود. یکی از نواقص، استفاده از فیلم‌های تاریخ گذشته است که می‌تواند باعث افزایش شرایط تابش (kVp, mA, S) در حین رادیوگرافی و یا حتی در بعضی موارد باعث تکرار رادیوگرافی و افزایش پرتونگاری بیماران گردد [۱۴]. در این بررسی مشخص شد که حدود ۱۰

میزان تطابق با استانداردهای تعریف شده ۸۰/۴۷ درصد بود؛ در صورتی که تنها در ۳۳/۴ درصد از مراکز رعایت استانداردهای دستگاه به طور کامل رعایت می‌شد که همسو با سایر مطالعات است [۸،۹،۱۲]. در این زمینه کنترل کیفی یکی از مهم‌ترین روش‌های تشخیص و برطرف کردن اشکالات موجود است؛ به طوری که اجرای برنامه‌های کنترل کیفی در چند مرکز ایران سبب شد که پرتونگاری کارکنان و بیماران به طور متوسط تا بیش از ۷۰ درصد کاهش و همزمان کیفیت فیلم‌های رادیوگرافی به میزان قابل توجهی افزایش یابد [۹،۱۶]؛ بنابراین جهت رسیدن به حد قابل قبول استاندارد در حیطه دستگاه‌های رادیوگرافی، انجام برنامه‌های کنترل کیفی به طور منظم پیشنهاد می‌گردد.

به طور کلی، در این مطالعه میزان رعایت استانداردهای حفاظتی مربوط به امور پرتونگاران ۹۳/۱۳ درصد به دست آمد. برخی از این امور مربوط به عملکرد پرتونگاران و برخی مربوط به مسئولین فیزیک بهداشت مرکز بود. از امور مربوط به پرتونگاران، استفاده از پوشش‌های حفاظتی خاص مانند: روپوش سربی، شیلد گنبد، شیلد تیروئید و عینک سربی برای خود و پیش‌بند سربی برای همراه بیمار جهت حفاظت اندام‌های حساس و استفاده از پاراوآن سربی در حین انجام رادیوگرافی پرتابل جهت حفاظت سایر بیماران موجود در اتاق براساس توصیه امور حفاظت سازمان انرژی اتمی ایران است [۸،۱۲]. استفاده از دوزیمتر فردی نیز جهت کنترل میزان دوز دریافتی پرتونگاران الزامی می‌باشد که با کنترل ماهیانه آن می‌توان میزان پرتونگاری پرتونکار را متناسب با میزان دانسیته تجمعی روی فیلم برآورد کرد [۱۲،۱۴]. با عنایت به نتایج مطالعه مشخص می‌شود که ۹۶/۸۸ درصد از مراکز در مواقع لزوم از حفاظ‌های سربی جهت حفاظت خود و بیماران استفاده می‌کنند. همچنین، ۹۴/۱۲ درصد از مراکزی که دارای دستگاه پرتابل بودند اظهار داشتند که از پاراوآن سربی استفاده می‌کنند که در مقایسه با سایر مطالعات، نمره بالایی به نظر می‌رسد [۱۷-۱۳،۱۴،۲۰]. استفاده از دوزیمترهای فردی نیز در مقایسه با

مطالعات دیگر بسیار مطلوب است [۲۱-۱۴،۱۹-۸،۱۲]. از آنجا که این آمار با توجه به محدودیت زمان با استفاده از مصاحبه از کارکنان به دست آمده، می‌تواند دلیل احتمالی بر بالا بودن میانگین عملکرد کارکنان در این حوزه نسبت به مطالعات مشابه باشد.

در نهایت، با توجه به اینکه تمامی این امور مربوط به عملکرد کارکنان بخش رادیولوژی می‌باشد و همچنین مشخص شده است که برگزاری دوره‌های بازآموزی در رابطه با اصول حفاظتی می‌تواند عملکرد کارکنان را بهبود بخشد؛ بنابراین برگزاری این دوره‌ها و نظارت بیشتر مسئولین جهت اجرای کامل و بدون نقص اصول حفاظتی از طرف کارکنان پیشنهاد می‌گردد [۲۱].

میزان رعایت استانداردهای حفاظت در برابر اشعه در استان خوزستان نسبت به مطالعات دیگر از مطلوبیت نسبی برخوردار است؛ اما کامل نیست. همچنین، در زمینه رعایت اصول حفاظتی در اتاق تاریکخانه کاستی‌هایی وجود دارد که اقدامات حفاظتی از جمله: تعویض به موقع داروی ظهور و ثبوت، تهیه مناسب اتاق‌های تاریکخانه، پیگیری جهت تهیه وسایل و لوازم حفاظتی و ارائه آموزش‌های حفاظتی لازم به فرد در هنگام ورود به تاریکخانه پیشنهاد می‌شود. جهت تطابق کامل سایر بخش‌ها با استانداردهای موجود، اقدامات پیشنهادی از جمله: بازرسی و نظارت بیشتر مسئولین فیزیک بهداشت، انجام به موقع و منظم برنامه‌های کنترل کیفی دستگاه‌ها، خارج کردن دستگاه‌های قدیمی و معیوب، بکارگیری دستگاه‌های دیجیتال و پیشرفته، تهیه و نصب پوسترها در زمینه حفاظت در برابر اشعه و در نهایت برگزاری دوره‌های آموزشی حفاظتی، بهره‌گیری از جدیدترین اطلاعات روز و تهیه دستورالعمل‌های مرتبط جهت پرتونگاران پیشنهاد می‌گردد.

### قادرانی

این مقاله تحت حمایت مالی کمیته تحقیقات دانشجویی

خوزستان که در اجرای این پژوهش همکاری داشتند، نهایت تشکر را نمایند.

دانشکده علوم پزشکی بهبهان صورت گرفت. نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از تمام پرتوکاران مراکز تصویربرداری

## References

1. Amirzadeh F, Tabatabaee SH. Evaluation of healthy behavior in radiation employees in hospitals of Shiraz. The fourth international cyberspace conference on ergonomics. Tehran: International Ergonomics Association Press; 2005.
2. Briggs-Kamara MA, Okoye PC, Omubo-Pepple VB. Radiation safety awareness among patients and radiographers in three hospitals in Port Harcourt. *Am J Sci Ind Res* 2013; 4(1):83-8.
3. Mojiri M, Moghimbeigi A. Awareness and attitude of radiographers towards radiation protection. *J Paramed Sci* 2011; 2(4):2-5.
4. Falah Mohammadi G, Yousef S. Level of adherence of X-ray departments to European guidelines in governmental hospitals of Mazandaran and related factors, 2012. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2013; 23(99):45-52 (Persian).
5. Movahedi MM, Mehdizadeh A. Evaluation of radiation protection in nuclear medicine department in Namazi hospital according to global accepted standards. *J Fasa Univ Med Sci* 2013; 3(3):224-9 (Persian).
6. Kalantari A, Khosravani SA. Radiological evaluation standards in the radiology department of Shahid Beheshti Hospital (RAH) YASUJ based on radiology standards in 92. *Armaghane Danesh* 2014; 19(5):421-32 (Persian).
7. GhazikhanlouSani K, Eskandarlou A. Evaluation of radiation protection principles observance in Iranian dental schools. *J Dent Med* 2009; 22(3):125-31.
8. Amiri F, Shamsi B, Shorouh A, Soroshgole S. Evaluation of protection standards in hospital diagnostic radiology units, Kermanshah University of Medical Sciences. *J Clin Res Paramed Sci* 2010; 2(2):109-14 (Persian).
9. Rahimi SA, 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 (Persian).
10. Tavakoli M, Moradalizadeh M, Ananisarab GR, Hosseini S. Evaluation of blood cell count in the radiology staff of Birjand Hospitals in 2011. *Modern Care J* 2012; 9(2):80-6 (Persian).
11. United Nations. Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. Sources and effects of ionizing radiation: sources. Herndon: United Nations Publications; 2000.
12. Kabeli P, Sarkar S, Taghizade DS, Abou AM, Oghabian M. Evaluation of status of radiography sections: radiation protection and image. *Hakim* 2002; 5(1):23-30 (Persian).
13. Bazrafshan E, Mohamadi JL, Naroee K, Parvaneh H, Mohamadrigi F. Survey of health and protection status of radiology centers covered by Zahedan University of Medical Sciences during 2010-2011. *J Zabol Univ Med Sci Health Ser* 2012; 4(1):29-38 (Persian).
14. Tamjidi A. Evaluation of applying protective principles against different rays in radiological centers in bushehr province. *Iran South Med J* 2001; 4(1):47-52 (Persian).
15. Watson SL. Chesney's radiographic imaging. 6<sup>th</sup> ed. Scotland: Black Wolf; 1997.
16. Shahbazi GD. Quality control of the radiological equipment in Chaharmahal & Bakhtiari Hospitals. *Shahrekord Univ Med Sci J* 2004; 5(4):11-8 (Persian).
17. Rahimi SA, Salar SH, Asadi A. Evaluation of technical, protective and technological operation of radiologists in hospitals of Mazandaran medical science universities. *J Mazandaran Univ Med Sci* 2007; 17(61):131-40 (Persian).
18. Borhani P, Mohammad Alizade S. Evaluate the performance of radiology staff of hospital affiliated to Medical Sciences University of Kerman. *Hormozgan Med J* 2001; 6(4):51-8 (Persian).
19. Mehnati P. Assessment of compliance with radiation protection for workers and patients in diagnostic centers in Kerman. Twelfth national Conference on environmental health, Shahid Beheshti University, Tehran, Iran; 2008. P. 2869-76.

20. Sonawane AU, Singh M, Kumar JS, Kulkarni A, Shirva VK, Pradhan AS. Radiological safety status and quality assurance audit of medical X-ray diagnostic installations in India. *J Med Phys Assoc Med Phys India* 2010; 35(4):229.
21. Davoudian Talab AH, Badiee Nejad A, Beit Abdollah M, Mahmoudi F, Barafrashtehpour M, Akbari G. Assessment of awareness, performance, and attitudes of radiographers toward radiological protective principles in Khuzestan, Iran. *J Health Res Community* 2015; 1(3):15-23 (Persian).