REVIEW ARTICLE

Radiation Protection in Diagnostic X-Ray Imaging Departments in Iran: A Systematic Review of Published Articles

Vahid Karami[1],
Mansour Zabihzadeh[2]

[1] MSc Student in Medical Physics, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran
[2] Assistant Professor, Department of Medical Physics, School of Medicine, Ahvaz Jundishapur University of Medical Sciences, Ahvaz, Iran

(Received June 30, 2014 Accepted December 30, 2015)

Abstract

Background and purpose: Increasing number of patients undergoing x-ray examinations has created a global concern due to the deleterious biological effects associated with x-ray exposure. Adherence to ionizing radiation protection principles could be of great benefit in decreasing these effects. Accordingly, the aim of this study was to survey radiation protection in diagnostic x-ray imaging in Iran using systematic review of published articles.

Materials and methods: Without any time limitation, some databases including SID, Magiran, IranMedex, Irandoc, Google-Scholar, Medlin, Embase and PubMed were searched. A total of 122 articles was obtained during the primary research. After elimination of duplicate and irrelevant articles, 39 articles (published in 1997 to 2015) were selected for final review.

Results: The researches were performed in conventional radiology centers (n=24), dental radiography (n= 8), nuclear medicine (n=2), mammography (n= 1), computed tomography (n=1), dental radiography and radiology (n= 1), and total diagnostic X-ray departments (n= 2). Totally, 874 diagnostic centers and 1677 radiographers were studied. These studies revealed undesirable level of radiation protection regarding the use of shielding tools for patients, radiation collimation, use of film bag in dental radiography, and quality control programs. But, environmental radiation doses and the use of film bag in radiology centers were found to be in appropriate level.

Conclusion: Despite increasing application of x-ray in medical diagnosis, radiation protection did not considerably change in Iran. So a national strategic program on radiation protection seems to be necessary. Such programs must be developed by ministry of health and radiation protection affairs of national atomic energy organization and its administration must be monitored permanently.

Keywords: X-ray, Patients, Radiation Protection, Iran

J Mazandaran Univ Med Sci 2016; 26(135): 175-188 (Persian).

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

مجـلـــه دانـشـگاه عـلـــوم پـزشـکـــی مـازنـــدران
دوره بیست و ششم شماره ۱۳۵ فروردین سال ۱۳۹۵ ( )

بررسی وضعیت حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان در مراکز پرتو تشخیصی ایران: مرور سیستماتیک مقالات منتشر شده

وحید کرمی[۱]
منصور ذبیح زاده[۲]

چکیده

سابقه و هدف: بیش‌ترین مقدار پرتوگیری افراد جامعه از منابع پرتوزای ساخته بشر، ناشی از آزمون‌های تشخیصی با پرتو ایکس است. گسترش روز افزون کاربرد پرتوهای یونیزان در پزشکی به دلیل تاثیرات سوء زیستی، نگرانی‌هایی را در سطح جهان سبب شده است. مراعات اصول حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان می‌تواند در کاهش این نگرانی‌ها و اثرات سوء زیستی موثر باشد. لذا هدف مطالعه حاضر بررسی وضعیت حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان در مراکز پرتو تشخیصی ایران از طریق مرور سیستماتیک مقالات منتشر شده است.

مواد و روش‌ها: پایگاه‌های اطلاعاتی " SID, Magiran, IranMedex, Irandoc, Google-Scholar, Medlin, Embase and PubMed" بدون محدودیت زمانی جستجو شدند. تعداد ۱۲۲ مقاله در جستجوی اولیه بازیابی شد که بعد از حذف مقالات تکراری و غیرمرتبط، تعداد ۳۹ مقاله در محدوده زمانی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۴ جهت بررسی نهایی انتخاب شدند.

یافته‌ها: از ۳۹ مقاله بررسی شده، تعداد ۲۴ مقاله در مراکز رادیولوژی، ۸ مقاله رادیوگرافی دندان، ۲ مقاله پزشکی هسته‌ای، ۱ مقاله ماموگرافی، ۱ مقاله رادیولوژی- رادیوگرافی دندان، ۱ مقاله توموگرافی کامپیوتری و دو مطالعه در کل مراکز پرتوتشخیصی انجام شده بودند. در مجموع تعداد ۸۷۴ مرکز پرتو تشخیصی و ۱۶۷۷ پرتوکار مورد بررسی قرار گرفته بودند. بررسی این مقالات نشان داد: در زمینه استفاده از پوشش‌های حفاظتی برای بیماران، کولیماسیون میدان اشعه، استفاده از فیلم بج در رادیوگرافی دندان و کنترل کیفیت دستگاه‌های رادیولوژی، وضعیت مطلوب نمی باشد. با این حال به نظر می رسد در خصوص سطح دوز محیطی مراکز و استفاده از فیلم بج در مراکز رادیولوژی وضعیت مطلوبی حاکم است.

استنتاج: علیرغم گسترش استفاده از پرتو ایکس در امر تشخیص، وضعیت حفاظتی مراکز پرتوتشخیصی کشور در ۱۸ سال گذشته تغییر قابل توجهی نداشته است. لذا به نظر می‌رسد باید یک برنامه استراتژیک ملی بر پایه ارزیابی نیازها و اولویت‌ها به وسیله وزارت بهداشت و امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی اتخاذ و به طور جدی و با نظارت مستمر در مراکز پرتو تشخیصی کشور اجرا شود.

واژه های کلیدی: پرتو ایکس، بیماران، حفاظت در برابر پرتو، ایران

مقدمه

حدود ۳۰ تا ۵۰ درصد تصمیم‌گیری‌های پزشکی، خصوصاً در شرایط بحرانی، متکی بر یافته‌های رادیولوژیک است(۱). تعداد آزمون‌های تصویربرداری تشخیصی از بیماران هر ساله در حال افزایش است(۴-۲).

مولف مسئول: وحید کرمی اهواز: بلوار گلستان، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور، دانشکده پزشکی، گروه فیزیک پزشکی E-mail:Karami.ajums@yahoo.com
۱. دانشجوی کارشناسی ارشد فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، اهواز، ایران
۲. استادیار، گروه فیزیک پزشکی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اهواز، اهواز، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۴/۴/۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات :۱۳۹۴/۴/۱۳ تاریخ تصویب :۱۳۹۴/۱۰/۹

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

بررسی‌ها نشان می‌دهد روزانه بیش از ده میلیون آزمون پرتونگاری و صدهزار آزمون پزشکی هسته‌ای در جهان انجام می‌شود(۲). پرتوگیری چنین جمعیت بزرگی (حتی در سطح دوزهای پایین مورد استفاده در رادیولوژی تشخیصی) به دلیل اثرات قطعی و احتمالی پرتوهای یونیزان، باعث ایجاد نگرانی عمومی شده است(۵، ۶). علی‌رغم منافعی که پرتوهای یونیزان در تشخیص و درمان بیماری‌ها دارند، از دیدگاه حفاظت در برابر اشعه، منشأ خطرات بالقوه‌ای هستند(۲). از سال ۱۹۵۶ تاکنون شواهد اپیدمیولوژیک و مشاهدات تجربی حاکی از وجود رابطه بین پرتوگیری و افزایش بروز بدخیمی‌هایی از قبیل سرطان، آسیب‌های ژنتیکی و لوسمی است(۷،۶). هم‌چنین مطالعات سیتوژنیک نشان داده‌اند که قرار گرفتن در معرض سطح پایین تشعشعات یونیزان به مدت طولانی، فراوانی ناهنجاری‌های کروموزومی را افزایش می‌دهد(۱۰-۸). جدیدترین مطالعه در خصوص پرتوگیری و سرطان‌زایی در تکنولوژیست‌های رادیولوژی ایالات متحده آمریکا صورت گرفته است. در این مطالعه، ۱۴۶۰۲۲ تکنولوژیست رادیولوژی با سابقه کاری ۲ سال و یا بیش‌تر که بین سال‌های ۱۹۸۲-۱۹۲۶ پرتوگیری شغلی داشته‌اند، مورد مطالعه قرار گرفتند. نتایج این مطالعه نشان داد که این گروه از تکنولوژیست‌ها، فراوانی ابتلا به سرطان سینه و لوسمی بیش‌تری داشته‌اند(۱۱). امروزه برنامه‌های حفاظت در برابر اشعه بر مبنای حفظ تابش‌گیری بیماران، پرتوکاران و کل جامعه بر اساس اصل (As Low As Reasonably Achievable-ALARA) تعریف شده است(۱۲). بر طبق اصل ALARA، رابطه بین دوز و مخاطره به شدت خطی و بدون آستانه است. لذا هیچ دوز اشعه‌ای که بتوان آن را مطلقاً بی‌خطر نامید، وجود ندارد که حاکی از اهمیت حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان است(۱۳،۱۲). آسیب‌های تشعشع به دو دسته اثرات احتمالی و اثرات قطعی تقسیم می‌شوند. اثرات احتمالی فاقد آستانه می‌باشند و به ازای دریافت هر دوزی وجود دارند. مخاطره‌های تشعشع ناشی از تصویربرداری تشخیصی (به استثناء تابش‌گیری جنین در رحم)، اثرات وراثتی و سرطان‌زایی، احتمالی در نظر گرفته می‌شوند. در مقابل اثرات قطعی، دارای آستانه می‌باشند. برای ظاهر شدن این اثرات باید دوز از یک حداقل خاص تجاوز نماید(۱۲). بر این اساس، کمیسیون بین‌المللی حفاظت رادیولوژیکی (International Commission On Radiological Protection-ICRP)، هدف‌های حفاظت در برابر تشعشع را جلوگیری از اثرات قطعی و محدود کردن اثرات احتمالی تا حد قابل قبول تعریف کرده است(۱۴).

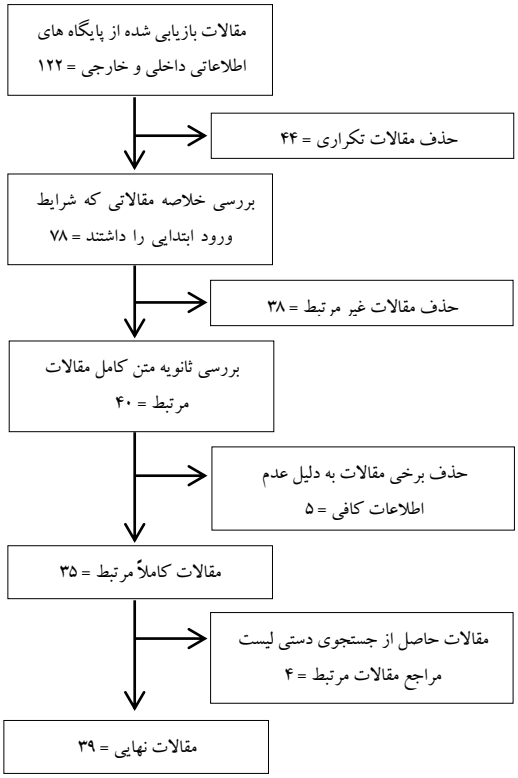
با کاهش پرتوگیری بر طبق ALARA، می‌توان به اهداف حفاظت در برابر اشعه دست یافت(۱۴،۱۲). بر این اساس حفاظت یکی از مباحث چالشی بوده که بیش‌ترین تحقیقات در زمینه تابش را به خود اختصاص داده است. حفاظت در برابر اشعه شامل تصمیم‌گیری‌های پزشکی و تکنیکی است. تصمیم‌گیری پزشکی در این خصوص که آیا انجام یک آزمون رادیولوژیکی واقعاً ضروری است یا خیر. تصمیم‌گیری‌های تکنیکی مربوط به انتخاب تجهیزات مناسب برای بهینه سازی و کاهش دوز افراد می‌باشد(۱۳). اگرچه فاکتورهایی از قبیل حفاظ تیوب و فیلتراسیون دسته پرتو در کنترل پرتونگار نیستند(۱۳)، اما موارد گوناگون و بسیاری وجود دارد که پرتونگار می‌تواند برای کاهش پرتوگیری خود و بیماران از آن استفاده کند، در عین حال یک تصویر تشخیصی خوب فراهم نمود(۱۲). اگرچه در مناطق مختلف کشور ما نیز مطالعاتی در این زمینه انجام شده است، اما تا به حال اطلاعات جامع و مکتوبی از وضعیت حفاظتی کل مراکز پرتوتشخیصی در ایران ارائه نشده است. با توجه به افزایش سریع تعداد آزمون‌های پرتونگاری در دو دهه گذشته و خطرات بالقوه همراه آن، گروه‌های مختلفی از محققین، مطالعاتی را درخصوص ارزیابی وضعیت حفاظت در برابر اشعه در بخش‌های مختلف تصویربرداری پزشکی کشور انجام داده‌اند. محققین براساس نتایج این مطالعات، نتیجه‌گیری‌های متفاوتی داشته‌اند(۲۰-۱۴). لذا

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

با توجه به افزایش روز افزون مطالعات رادیولوژیکی و هم‌چنین تفاوت در نتایج گزارش شده، انجام مطالعه سیستماتیک برای رسیدن به یک نتیجه‌گیری کلی ضرروی به نظر می‌رسد. لذا هدف از مطالعه حاضر، دستیابی به شواهدی از وضعیت حفاظتی مراکز پرتوتشخیصی کشور جهت برنامه‌ریزی در خصوص رفع نقایص موجود از طریق مرور سیستماتیک مقالات منتشر شده است.

مواد و روش ها

مطالعه حاضر یک بررسی سیستماتیک از مطالعات انجام شده در خصوص وضعیت حفاظت در برابر اشعه در مراکز پرتو تشخیصی ایران است. به منظور جستجوی وسیع، بدون محدودیت زمانی، پایگاه‌های اطلاعاتی داخلی وخارجی" SID، Magiran، IranMedex، Irandoc، Google-Scholar، Medlin، Embase and PubMed" با استفاده از کلید واژه‌های مش (MeSH) شامل" radiology، computed tomography، mammography، nuclear medicine، dental radiography، radiation protection، shielding، Iran and ALARA" و معادل فارسی آن‌ها "رادیولوژی، پرتوشناسی، توموگرافی کامپیوتری، سی‌تی‌اسکن، ماموگرافی، پزشکی هسته‌ای، رادیوگرافی دندان، حفاظت در برابر اشعه، تجهیزات حفاظتی، آلارا و ایران" جستجو شدند. این کلمات کلیدی توسط دو نفر متخصص (Expert) در زمینه پرتوشناسی تعیین و جستجوی عبارات در پایگاه‌های اطلاعاتی توسط این دو متخصص صورت گرفت. سپس بررسی و جستجوی مجدد منابع و پایگاه‌ها توسط یکی از محققین انجام شد تا از کفایت جستجوی اطلاعات و مقالات اطمینان حاصل شود. بررسی مقالات بر اساس معیارهای کوکران(Cochran) انجام گرفت(۲۱). تعداد ۱۲۲ مقاله در جستجوی اولیه بازیابی شد که بعد از حذف مقالات تکراری و کاملاً غیرمرتبط، تعداد ۷۰ مقاله باقی ماند. جستجو بیش‌تر بر روی مطالعات مراکز پرتوتشخیصی در ایران متمرکز شد و تعداد ۳۵ مقاله به دست آمد. هم‌چنین لیست مراجع مقالات مرتبط نیز به صورت دستی جستجو شد و نهایتاً تعداد ۳۹ مقاله در محدوده زمانی سال‌های ۹۴-۱۳۷۶ وارد فرآیند مطالعه شد. فلوچارت مطالعه در نمودار شماره ۱ نشان داده شده است.



نمودار شماره ۱: فلوچارت مطالعه

معیار انتخاب مقالات (Inclusion criteria)

مطالعاتی مورد بررسی قرار گرفتند که: ۱- در زمینه وضعیت حفاظت در برابر اشعه در مراکز پرتوتشخیصی یونیزان (رادیولوژی، ماموگرافی، پزشکی هسته‌ای، سی‌تی‌اسکن و رادیوگرافی دندان) بودند. ۲- در ایران انجام شده بودند و در مجلات داخلی و یا خارجی به زبان فارسی و یا انگلیسی به چاپ رسیده بودند.

بررسی کیفیت مقالات (Assess study quality)

منابع استخراج شده، توسط هر دو محقق به صورت مستقل مطالعه شدند. بدین صورت که ابتدا عنوان و چکیده و در صورت نیاز، متن کامل مقالات مورد مطالعه قرار گرفت. سپس جهت بررسی بیش‌تر، متن

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

کامل مقالات مرتبط مطالعه و مقالات نهایی انتخاب شدند. هم چنین لیست مراجع مقالات انتخاب شده نیز به صورت دستی جستجو شد. موارد اختلافی هم با مذاکره رفع شدند. در نهایت، تمامی مقالات وارد مطالعه شده" (Included) توسط یک نفر متخصص و صاحب نظر (Expert) در زمینه پرتوشناسی کنترل و مورد تایید قرار گرفتند.

استخراج داده ها (Extract data)

چک لیستی از اطلاعات مورد نیاز شامل: "عنوان مقاله، نویسنده، سال انجام مطالعه، حجم نمونه، روش کار، نوع مرکز پرتوتشخیصی مورد بررسی، هدف مطالعه، نتایج و نتیجه گیری" تهیه و تکمیل گردید.

یافته ها

از ۳۹ مقاله بررسی شده، ۱۲ مقاله به زبان انگلیسی و ۲۷ مقاله به زبان فارسی بودند. تعداد ۲۴ مقاله در مراکز رادیولوژی، ۸ مقاله رادیوگرافی دندان، ۲ مقاله پزشکی هسته‌ای، یک مقاله توموگرافی کامپیوتری و یک مقاله در مراکز ماموگرافی انجام شده بود. هم‌چنین در یک مطالعه وضعیت حفاظتی مراکز رادیولوژی و رادیوگرافی دندان و در دو مطالعه وضعیت حفاظتی کل مراکز پرتوتشخیصی گزارش شده بود.

در مطالعات اصول حفاظتی متعددی در مراکز پرتوتشخیصی مورد بررسی قرار گرفته بود، اما توجه بیش‌تر مطالعات در ۳ زمینه اصلی: کنترل کیفی دستگاه‌های رادیولوژی (۷ مطالعه)، دوزیمتری و پایش‌های محیطی مراکز (۹ مطالعه) و میزان وجود و استفاده از تجهیزات حفاظتی برای بیماران (۲۰ مطالعه) بوده است.

مطالعات در ۱۲ شهر مختلف کشور انجام شده بودند. هم‌چنین ۱۲ مطالعه در سطح استانی و ۲ مطالعه در سطح کشور انجام شده بود. مطالعات در محدوده ی زمانی سال‌های ۱۳۷۶ تا ۱۳۹۴ و با روش‌های دوزیمتری (۱۲ مطالعه)، پرسشنامه (۱۲ مطالعه) و مشاهده عینی (۱۱ مطالعه) و اکثراً (۲۱ مطالعه) در ۵ سال گذشته انجام شده بودند. در مجموع تعداد ۸۷۴ مرکز پرتوتشخیصی و ۱۶۷۷ پرتوکار مورد بررسی قرار گرفته بود. حجم نمونه مطالعات از ۱ تا ۲۰۰ و در ۱۳ مطالعه بالای ۵۰ بود. بررسی این مقالات نشان داد: در زمینه استفاده از پوشش‌های حفاظتی برای بیماران، کولیماسیون میدان اشعه، استفاده از فیلم بج در رادیوگرافی دندان و کنترل کیفیت دستگاه‌های رادیولوژی وضعیت مطلوب نمی‌باشد. با این حال به نظر می‌رسد در خصوص سطح دوز محیطی مراکز و استفاده از فیلم بج در مراکز رادیولوژی وضعیت مطلوبی حاکم است. جزئیات مطالعات در جدول شماره ۱ نشان داده شده است.

بحث

در این مطالعه وضعیت حفاظت در برابر پرتوهای یونیزان در بیش از ۸۷۴ مرکز پرتوتشخیصی کشور در طی ۱۸ سال گذشته مورد بررسی قرار گرفته است. برطبق نتایج، تمرکز اغلب مطالعات بر روی رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه در مراکز رادیولوژی و رادیوگرافی دندان بوده است. در حالی که توموگرافی کامپیوتری (CT) به عنوان بالاترین منبع پرتوگیری بیماران در بین تمام منابع تصویربرداری تشخیصی شناخته شده است(۲۲)، با این حال تنها در دو مطالعه، وضعیت حفاظتی مراکز CT گزارش شده بود(۲۴،۲۳). بنابراین بررسی بهتری باید در زمینه حفاظتی مراکز CT و همچنین ماموگرافی و پزشکی هسته‌ای صورت بگیرید. حفاظ‌گذاری (Shielding) یکی از بنیادی‌ترین روش‌های حفاظت از ارگان‌های حساس بیماران در برابر تشعشع است(۲۶،۲۵،۱۷،۱۲). پوشاندن گنادها با یک میلی‌متر سرب، دوز رسیده به بیضه‌ها را تا ۹۵ درصد و دوز تخمدان‌ها را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد(۲۸،۲۷). هم‌چنین استفاده از روپوش سربی، دوز جذبی را تا ۸۰ درصد کاهش می‌دهد(۱۲). این موضوع به خوبی مورد توجه مطالعات قرار گرفته است، به‌طوری‌که توجه بیش‌تر

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

جدول شماره ۱: خلاصه مقالات بررسی شده

محل مطالعه (سال)	حجم نمونه	روش	مرکز پرتو تشخیصی	نتایج اصلی (منبع)
اهواز (۱۳۹۴)	۵	مشاهده	توموگرافی کامپیوتری	تمام مراکز بررسی شده فاقد حفاظ های پیسوتی برای حفاظت از اندام های حساس به پرتو بیماران بودند. هم چنین حفاظ های سربی برای حفاظت از اندام های خارج از میدان تابش در کم تر از ۴ درصد موارد مورد استفاده قرار می گرفتند. (۲۴).
بوشهر (۱۳۸۳)	۲۵	مشاهده	رادیولوژی	در ۲۵ مرکز رادیولوژی (شامل ۳۵ اتاق رادیوگرافی)، ۵ مرکز فاقد روپوش سربی و ۲۲ مرکز فاقد حفاظ گناد بودند. ۳۰ اتاق رادیوگرافی از روپوش سربی برای همراهان بیماران استفاده نمی کردند. هیچ کدام از مراکز هنگام رادیوگرافی پرتابل از پاراوان سربی برای حفاظت سایر بیماران استفاده نمی کردند و فقط ۱۵ مرکز جهت تمام پرتونگاران خود از فیلم بج استفاده می‌نمودند. نویسندگان نتیجه گرفتند که هیچ کدام از اصول حفاظتی مورد بررسی به‌طور کامل در این مراکز رعایت نمی‌شود(۱۵).
آذربایجان شرقی (۱۳۷۹)	۸۱	مشاهده	رادیولوژی	در ۸۱ مرکز رادیولوژی، در ۶۸/۷ درصد موارد از پوشش‌های حفاظتی برای بیماران استفاده نمی‌شد. هم‌چنین میانگین دوز محیطی مراکز در حد استاندارد گزارش شد(۵۰).
تهران (۱۳۸۱)	۵۱	–	رادیولوژی	مراکز رادیولوژی در رابطه با اتاق رادیوگرافی به میزان ۸۲درصد، پوشش حفاظتی ۷۷ درصد، و عدم نشت پرتو به میزان ۳۷ درصد دارای اشکال و نقص بودند (۵۱).
تهران (۱۳۸۸)	۱۴	مشاهده	رادیولوژی	مراکز رادیولوژی از نظر ایمنی در برابر اشعه در وضعیت ایمنی کامل قرار دارند (۵۲).
ایلام (۱۳۹۲)	۱۵	دوزیمتری	پرتودهی تشخیصی	میانگین دوز محیطی مراکز پرتودهی تشخیصی در حد استاندارد گزارش شد. هم چنین میزان رعایت استاندارد حفاظتی در بخش ساختمانی ۶۴/۹ درصد و در بخش تهیه و به کارگیری تجهیزات ۶۹/۴ درصد برآورد شد (۲۳).
کرمان (۱۳۸۱)	۳۹*	مشاهده	رادیولوژی	در هیچ یک از مراکز رادیولوژی مورد بررسی، برای بیماران از حفاظ سربی استفاده نمی شود، هم چنین لوکالیزاسیون میدان اشعه به ابعاد عضو و عدم همراهی بیمار حین پرتونگاری به ترتیب در ۷/۷ و ۱۷/۱۹ درصد رعایت می شد (۴۵).
خوزستان (۱۳۹۳)	۳۰	مشاهده	رادیولوژی	از ۳۰ بیمارستان بررسی شده، تنها در ۱۳ درصد آن ها حفاظت اندام های حساس بیماران رعایت می شد. از این ۱۳ درصد، میزان به کار گیری تجهیزات حفاظتی بین ۵/۲ تا ۱۴ درصد متفاوت بود. هم چنین در ۹۷ درصد بیمارستان ها، تجهیزات حفاظتی مناسب برای بیماران موجود بود (۲۹).
گلستان (۱۳۹۱)	۴۴	دوزیمتری	رادیولوژی	اغلب پارامترهای فیزیکی دستگاه های رادیوگرافی از کیفیت پرتودهی مطلوبی برخوردار نبودند، به طوری که اکثر دستگاه ها در آزمون "صحت زمان تابش" دارای اشکالاتی بودند. (۳۷).
سیستان و بلوچستان (۱۳۸۸)	۹	دوزیمتری	رادیولوژی	از ۹ دستگاه رادیوگرافی مورد بررسی، تعداد ۶ دستگاه فاقد استانداردهای لازم در خصوص "صحت ولتاژ" بودند. هم چنین تمام ۹ دستگاه در خصوص انطباق میدان نوری و پرتو دارای اشکال بودند و یک دستگاه فاقد فیلتراسیون کافی بود (۵۳).
مشهد (۱۳۹۲)	۶	دوزیمتر	رادیولوژی	اغلب پارامترهای عملکردی دستگاه های رادیوگرافی خارج از محدوده استاندارد بود. نویسندگان پیشنهاد کردند که تعدادی از دستگاه ها باید تعمیر، جایگزین و یا حذف شوند (۳۶).
چهارمحال و بختیاری (۱۳۸۲)	۶	دوزیمتری	رادیولوژی	بررسی پارامترهای مختلف برنامه کنترل کیفی هفت دستگاه رادیولوژی تشخیصی نشان داد که سه دستگاه به علت عمر زیاد، نشتی تیوب بالاتر از حد مجاز داشتند. (۳۴).
شیراز (۱۳۸۴)	۵۱*	پرسشنامه	رادیولوژی	تجهیزات حفاظتی (روپوش سربی، دستکش سربی و حفاظ گناد) در حدود ۸۰ درصد مراکز رادیولوژی وجود داشت و حدود ۹۱/۸ درصد از کارکنان بر حسب نیاز از وسایل حفاظتی برای بیماران استفاده می کردند. حدود ۷۰ درصد کارکنان از فیلم بج استفاده می کردند (۵۴).
مازندران (۱۳۸۲)	۱۵	پرسشنامه	رادیولوژی	میانگین همخوانی وضعیت حفاظتی مراکز رادیولوژی تشخیصی با استانداردهای بین المللی ۵۰ درصد برآورد شد. هم چنین ۷۴ درصد مراکز فاقد تجهیزات حفاظتی برای بیماران بودند و ۴۷ درصد مراکز بین ۲۰-۱۵ درصد نشتی پرتو بیش از حد مجاز داشتند. (۵۵).
مازندران ۱۳۸۶	۲۰	مشاهده	رادیولوژی	۳۴/۲ درصد اتاق های رادیوگرافی فاقد روپوش سربی بودند و تنها در ۰/۳ درصد موارد از حفاظ گناد و تیرویید برای بیماران استفاده می شد. عدم همراهی بیمار در حین پرتونگاری و لوکالیزاسیون میدان اشعه به ابعاد عضو به ترتیب در ۴۶/۴ و ۷۷ درصد موارد رعایت می شد (۵۶).
تهران (۱۳۸۵)	۱۶۲*	پرسشنامه	رادیولوژی	دوز دریافتی پرتوکاران مراکز رادیولوژی درحد استاندارد گزارش شد (۱۹).
اردبیل (۱۳۸۶)	۴	پرسشنامه	رادیولوژی	در ۷۷/۱ درصد مراکز، دوزیمتری سالانه محیط و کنترل کیفی دستگاه های رادیولوژی انجام نمی شود وتنها ۳۷ درصد مراکز رادیولوژی دارای حفاظ گناد بودند. (۴۳).
تهران (۱۳۸۶)	۹	دوزیمتری	رادیولوژی	میانگین دوز محیطی مراکز رادیولوژی در حد استاندارد گزارش شد (۲۰).
زاهدان (۸۹-۱۳۸۸)	۲۹	مشاهده	رادیولوژی	فقط ۱۳/۷۱ درصد مراکز اقدام به کنترل کیفی دستگاه های رادیولوژی می نمودند. هم چنین روپوش سربی، حفاظ گناد، حفاظ تیروئید و پاراوان سربی به ترتیب در ۹۵/۵۵، ۶۲، ۷۹ و ۳۰ درصد مراکز موجود بود. رعایت حفاظت بیماران با روپوش سربی و سایر تجهیزات حفاظتی معادل ۳۴/۴ درصد می باشد که برای مادران باردار به کار رفته و برای سایر بیماران استفاده نمی شود. ۸۹/۶ درصد پرتوکاران حین کار از فیلم بج استفاده می کردند (۴۴).
اردبیل (۱۳۹۰)	۷	دوزیمتری	رادیولوژی	از ۷ مرکز رادیولوژی مورد بررسی، میانگین دوز محیطی ۲ مرکز در حد استاندارد (۰/۲ میکروسیورت بر ساعت) و ۵ مرکز بالاتر از ۰/۳ میکروسیورت بر ساعت بود که این افزایش آهنگ دوز می تواند با عدم حفاظ گذاری مناسب بخش ها و طول عمر کاری دستگاه ها مرتبط باشد (۵۷).
گیلان (۹۰-۱۳۸۸)	۸۵	دوزیمتری	رادیولوژی	نویسندگان با بررسی دوز موثر ۶۰۱ پرتوکار طی ۱۸ دوره دوزیمتری دو ماهه بر اساس نتایج دوزیمتری حدود ۸۰۰۰ فیلم بج، نشان دادند که هیچ گونه پرتوگیری بیش از حد مجاز وجود ندارد (۵۸).
اهواز (۱۳۹۱)	۸۶*	مشاهده	رادیولوژی	نتایج حاکی از درصد پایین استفاده از روپوش سربی برای همراهان بیماران (۲۹ درصد)، عدم استفاده از حفاظ گناد و حفاظ تیرویید برای بیماران و عدم به کارگیری پاراوان سربی حین پرتونگاری پرتابل بود. هم چنین لوکالیزاسیون میدان اشعه جهت کاهش دوز بیمار در ۴۳/۷ درصد و استفاده از فیلم بج در ۷۴/۳ درصد موارد رعایت می‌شد(۱).
اهواز (۱۳۹۱)	۵	دوزیمتری	رادیولوژی	تمام دستگاه های رادیولوژی تشخیصی به جز یک مورد، دارای اشکالاتی در برخی آزمون های کنترل کیفی بودند. محققان نتیجه گرفتند این دستگاه ها نیاز به کالیبراسیون و رفع عیوب می باشند (۳۸).
کرمان (۱۳۸۸)	–	–	پرتودهی تشخیصی	در بیش از ۹۹ درصد مراکز، پرتودهی تشخیصی تجهیزات حفاظتی موجود بود. ۱۵/۷ درصد از پرسنل برای خودشان و کم تر از یک درصد برای بیماران از لوازم حفاظت فردی استفاده می کردند. به طور کلی در خصوص پایبند بودن به رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه در مراکز رادیولوژی، وضعیت مطلوب نیست (۵۹).
یزد (۱۳۹۲)	۱۷	پرسشنامه	رادیولوژی	فراوانی استفاده از روپوش سربی و حفاظ گناد برای بیماران در مراکز رادیولوژی به ترتیب ۴۴/۴۹ و ۴۳/۵۹ درصد برآورد شد. لوکالیزاسیون میدان اشعه جهت کاهش دوز بیمار در ۱۴/۱۰ درصد و استفاده از فیلم بج در ۷۵ درصد موارد رعایت می شد (۶۰).
همدان (۱۳۸۲)	۴۹	دوزیمتری	رادیولوژی و رادیوگرافی دندان	نتایج حاصل از دوزیمتری مراکز رادیولوژی و دندانپزشکی نشان داد که در تمام مراکز رادیولوژی هیچ گونه پرتوگیری بیش از حد مجاز وجود ندارد، اما در ۳۸/۶ درصد مراکز دندانپزشکی، پرتوگیری بیش از حد مجاز (۰/۲۵ میکروسیورت در ساعت) بوده است. تنها ۴/۵ درصد از دندانپزشکان و پرتوکاران از فیلم بج استفاده می‌نمودند. (۶۱).
همدان (۱۳۹۰)	۷۱*	پرسشنامه	رادیولوژی	تجهیزات حفاظتی در ۷۸/۹ درصد موارد برای بیماران استفاده می شدند (۶۲).
اهواز (۱۳۹۴)	۵	مشاهده	رادیولوژی	در حالی که در ۶۴/۳ درصد از اتاق های رادیوگرافی مورد بررسی حداقل یک حفاظ گناد وجود داشت، با این حال حفاظت گنادهای بیماران تنها در ۰/۲ موارد صورت می گرفت (۱۷).
اصفهان (۱۳۷۷)	۲۷۴*	–	رادیوگرافی دندان	تنها در ۱۶ درصد از مطب های دندانپزشکی، از روپوش سربی برای حفاظت بیماران استفاده می شد (۶۳).
تهران (۱۳۷۶)	–	–	رادیوگرافی دندان	در هیچ کدام از مطب های دندانپزشکی از فیلم بج استفاده نمی شد (۶۴).
تهران (۱۳۸۱)	۲۰۰	مشاهده	رادیوگرافی دندان	از ۲۰۰ مطب دندانپزشکی مورد بررسی، ۹۴ درصد بدون دیوار سربی بودند و ۷۵/۵ درصد از پارتیشن‌های سربی استفاده می کردند. فقط در ۵ درصد موارد از پیش بند سربی، ۲ درصد از حفاظ تیروئید و در ۲۴/۵ درصد موارد از پاراوان سربی استفاده می شد. هم چنین تنها در ۱۰ درصد مطب‌های دندانپزشکی از فیلم بج استفاده می‌شد. نویسندگان نتیجه گرفتند که رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه در مورد دندانپزشکان وبیماران به‌خوبی صورت نگرفته وبا استانداردهای جهانی فاصله دارد (۶۴).
یزد (۱۳۸۱)	۸۶	پرسشنامه	رادیوگرافی دندان	از ۸۶ مرکز دندانپزشکی بررسی شده، ۷/۷ درصد مطب ها، ۹۰ درصد درمانگاه ها، همه موسسات خصوصی و دانشکده دندانپزشکی مجهز به اتاق رادیوگرافی سربکوبی بودند. هم‌چنین ۳۳/۱ درصد مطب ها و ۹۰ درصد درمانگاه ها دارای پاراوان سربی بودند. در هیچ یک از مطب‌ها، از روپوش سربی برای بیماران استفاده نمی‌شد. در ۵۰ درصد از درمانگاه ها، همه موسسات خصوصی و دانشکده دندانپزشکی در موارد خاص از روپوش سربی استفاده می شد. هم چنین در هیچ واحدی از حفاظ تیروئید استفاده نمی شد (۶۵).
ایران (۱۳۸۷)	۱۸	پرسشنامه	رادیوگرافی دندان	در حالی که در اغلب مراکز، تجهیزات حفاظت در برابر پرتو موجود بود، با این حال اغلب پرسنل به ندرت از این تجهیزات استفاده می کردند. در ۹۴/۴ درصد مراکز فیلم بج و لوازم ثبت شعشع موجود بود. هم چنین در زمینه برنامه‌های کنترل کیفی و پایش منظم تجهیزات وضعیت مطلوبی وجود نداشت (۳۰).
رشت (۱۳۸۸)	۱۱۰*	پرسشنامه	رادیوگرافی دندان	تنها در یک مورد استفاده از روپوش سربی و حفاظ تیروئید برای بیماران گزارش شد (۶۶).
سنندج (۱۳۸۸)	۳۰	–	رادیوگرافی دندان	بهداشت پرتوها در بیش تر مطب های دندانپزشکی مورد بررسی رعایت نمی شود (۶۷).
اصفهان (۱۳۹۰)	۱۸۴*	پرسشنامه	رادیوگرافی دندان	فقط ۱۰ درصد دندانپزشکان از پیش بند سربی و ۴/۵ درصد از حفاظ تیروئید برای بیماران استفاده می کردند. در سایر مراکز یا این وسایل وجود نداشت یا در صورت وجود استفاده نمی‌شد (۱۶).
ایران (۱۳۸۹)	۷۰۰*	پرسشنامه	رادیوگرافی دندان	۱ درصد دندانپزشکان به طور منظم و ۳۴ درصد آن ها گاهی اوقات برای حفاظت بیماران از پیش بند سربی و حفاظ تیروئید استفاده می کردند. (۶۸).
شیراز (۱۳۹۲)	۱	دوزیمتری	پزشکی هسته ای	اندازه گیری ها و بررسی های کیفی نویسندگان حاکی از همخوانی رعایت اصول حفاظت پرتویی بخش پزشکی هسته ای با دستورالعمل های کمیسیون بین المللی حفاظت در برابر اشعه (ICRP) بود (۱۸).
گیلان (۱۳۹۰)	۳	دوزیمتری	پزشکی هسته ای	دوز دریافتی کارکنان مراکز پزشکی هسته ای مورد بررسی در محدوده مجاز قرار داشت (۱۴).
شیراز (۱۳۸۷)	۵	پرسشنامه	ماموگرافی	۸۰ درصد مراکز ماموگرافی فاقد تجهیزات حفاظتی برای بیماران بودند. هم چنین ۴۷ درصد کارکنان از زمان شروع به کار، هیچ گونه آموزشی در خصوص برنامه های تضمین کیفیت و تشعشع ندیده بودند. (۶۹).

* حجم نمونه مطالعات بر اساس تعداد مراکز بررسی شده می باشد، در موارد مشخص شده (*) براساس تعداد پرتوکاران مورد بررسی گزارش شده است.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

مطالعـات بـر وجـود تجهیـزات حفـاظتی و میـزان بـه کارگیری آن‌ها برای بیماران بوده است. نتایج این گـروه از مطالعات حاکی از وضعیت ضـعیف حفـاظ‌گـذاری بـرای بیماران در مراکز پرتوتشخیصی کشـور اسـت. در حـالی کـه اکثر مراکز، کـم و بـیش از وجـود تجهیـزات حفـاظتی بـرای بیماران بهره مند بوده اند، ولی به نـدرت بـرای بیمـاران مـورد استفاده قرار می گرفتند.

مطالعه بهروزی و همکـاران (۲۰۱۵) در ۳۰ بیمارسـتان استان خوزستان، نشان داد در حالی‌که بیش از ۹۷ درصد مراکز رادیولـوژی از تجهیـزات حفـاظتی بـرای بیمـاران بهـره منـد بودنـد، فقـط در ۱۳ درصـد بیمارسـتان هـا، حفاظت اندام های حساس، آن هم بـه میـزان ۵/۲ تـا ۱۴ درصـد رعایـت مـی شـد(۲۹). هـم‌چنـین بررسـی میـزان رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه در دانشـکده‌هـای دندانپزشکی سراسر ایران نشـان داد: اگرچـه تجهیـزات حفاظت در برابر پرتوها (ماننـد پیشـبند سـربی، حفـاظ تیروئید و دیوارهای متراکم سربی) در اکثر مراکز وجـود دارد، ولـی اغلـب پرسـنل بـه نـدرت از ایـن تجهیـزات استفاده می‌کردند(۳۰). در مطالعه دیگری که توسط گروه حاضـر در مراکـز توموگرافی کـامپیوتری ۵ بیمارسـتان عمومی اهواز انجام شد، تمام مراکز مـورد بررسـی فاقـد حفاظ‌های بیسموتی برای حفاظت از اندام‌هـای حسـاس به پرتو بیماران بودند. هم‌چنین حفاظت اندام‌های خـارج از میدان تابش (گناد، تیروئید، سینه و چشم) با استفاده از حفاظ‌های سربی درکم‌تر از۴درصد مواردانجام می‌شد(۲۴). به نظر می‌رسد در زمینه به کارگیری تجهیزات حفاظتی، بیش‌ترین نگرانی مربـوط بـه وضـعیت ضـعیف حفاظـت گناد در رادیولوژی و حفاظـت تیروئیـد در رادیـوگرافی دنـدان بـوده اسـت. بـه اعتقـاد کرمـی و همکـاران(۱۷) وضعیت ضعیف حفاظت گنادهـای بیمـاران در رادیولـوژی یک نگرانی ملی است. در مطالعه‌ای کـه در سـال ۲۰۰۴ توسط Doolan و همکاران در خصوص حفاظت گنادهـای بیماران در ۴ بیمارستان بزرگ دوبلین-ایرلند انجام شـد، نیز چنین نتایجی گزارش گردید(۳۱). مطالعات با استفاده از پرسشـنامه، مشـاهده عینـی و دوزیمتـری انجـام شـده بودند. بر طبق نتایج، میزان استفاده از تجهیزات حفـاظتی بـرای بیمـاران در مطالعـات پرسشـنامه‌ای، بـه‌طـور قابـل توجهی بـیش‌تـر از مطالعـات مشـاهده‌ای گـزارش شـده است. به عنوان مثـال میـزان حفاظـت گنـاد در مطالعـات مشاهده‌ای بین ۰ تا ۰/۳ درصد و در مطالعات پرسشنامه‌ای این میزان تا۴۳/۵۹ درصد گزارش شده است. لذا به نظـر مـی‌رسـد مطالعـات مشـاهده‌ای نسـبت بـه مطالعـات پرسشنامه‌ای، از اعتبار بالاتری برخوردار هستند. بنـابراین توجه بیش‌تری باید در به کـارگیری داده‌هـای مطالعـات مذکور داشت. شواهد نشان داده‌اند که حساسیت پرتوی دخترها دو برابر پسرها است(۳۲) هم‌چنین بچه‌ها ده برابـر بیش‌تر از بزرگسالان نسبت به اثرات سرطان زای تشعشع حساسـند(۳۳). بـا ایـن حـال فقـط در دو مطالعـه، نـوع آزمون‌هـا، سـن و جنسـیت بیمـاران گـزارش شـده بـود. هم‌چنین در ۵ مطالعـه، فقـط درصـد کلـی بـه‌کـارگیری تجهیزات حفاظتی برای بیماران گزارش شده و مشخص نیست که تجهیزات حفاظتی در چه آزمـون‌هـایی، بـرای کدام رده سنی و جنسیت استفاده شـده اسـت. بـه‌عنـوان مثال مشخص نیست کـه حفاظـت گنـاد در آزمـون‌هـای لگن که گناد به طور مستقیم مورد تابش قرار دارد، مورد بررسی قرار گرفته یا در آزمون‌هایی که گنـاد در خـارج از میدان تابش قرار دارد. لذا توصـیه مـی‌شـود مطالعـات آتی توجه بیش‌تری به این نکته مهم داشته باشند.

یکی از دلایل عمده پرتوگیری‌های غیـر ضـروری بیمـاران در مراکـز پرتـو تشخیصـی، نداشـتن برنامـه‌ای کنترل کیفیت (Quality control) یـا تضـمین کیفیـت (Quality assurance) رادیولوژی است. برنامه تضمین کیفیـت جـزء مکمـل هـر بخـش رادیولـوژی تشخیصـی می‌باشـد(۳۴). مطالعـات مختلفـی در سراسـر دنیـا جهـت بررسی کنترل کیفی دسـتگاه هـای رادیولـوژی صـورت گرفته است. در ایران هم چنـدین مطالعـه در ایـن زمینـه انجام شده است(۳۴-۳۹). بر اسـاس نتـایج ایـن مطالعـات، پارامترهـای فیزیکـی دسـتگاه هـای رادیولـوژی، اغلـب

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

کیفیت پرتودهی مطلوبی ندارند و چنانچه رفع عیوب و یا جایگزین نشوند، منجر به پرتوگیری غیر ضروری بیماران می‌شوند. در مطالعه‌ای که توسط فتاحی اصل و همکاران (۲۰۱۳) در ۵ بیمارستان اهواز انجام شد، تمام دستگاه‌های رادیولوژی تشخیصی به جز یک مورد، دارای اشکالاتی در برخی آزمون‌های کنترل کیفی بودند(۳۸). هم‌چنین نتایج مطالعه شهبازی گهرویی در استان چهارمحال و بختیاری نشان داد که سه دستگاه رادیولوژی، نشتی تیوب بالاتر از حد مجاز داشتند که علت آن از رده خارج بودن و عمر زیاد آن‌ها می‌باشد(۳۴). در مطالعه دیگری که توسط Godechal و همکاران در ۲۲۶ دستگاه رادیوگرافی و ۳۰ دستگاه ماموگرافی بلژیک انجام شد، مشکل عمده دستگاه ها، فشار تیوب و عدم فیلتراسیون کافی گزارش شد(۴۰). در مطالعات مختلفی نشان داده شده که با اجرای برنامه کنترل کیفیت و تضمین کیفیت رادیولوژی، می‌توان ضمن حفظ کیفت تصویر، دوز بیماران را به میزان ۳۰ تا ۵۰ درصد کاهش داد(۴۲،۳۴). با این حال در دو مطالعه(۴۴،۴۳) نویسندگان گزارش کردند که کنترل کیفی دستگاه‌های رادیولوژی در ۷۷/۱ و ۸۶/۲۹ درصد مراکز انجام نمی شود که باید توجه ویژه ای به این مسئله داشت. لذا با عنایت به نتایج این مطالعه، وجود یک برنامه تضمین کیفیت جامع به منظور ارزیابی تجهیزات ضروری به نظر می‌رسد. تمام پرتوکاران جهت اطلاع از میزان تابش‌گیری فردی، باید از وسایل اندازه‌گیری پرتوها مانند فیلم بج استفاده کنند(۱۵). هم چنین نتایج فیلم بج باید به اطلاع پرتوکار رسانده شود. بر اساس نتایج این مطالعه، وضعیت استفاده از فیلم بج در پرتوکاران رادیولوژی مطلوب به نظر می رسد (اغلب بالاتر از ۷۰ درصد)، ولی در خصوص رادیوگرافی دندان، وضعیت مناسب نیست و باید برنامه ریزی مناسب در خصوص تهیه و به کارگیری وسایل اندازه گیری شخصی صورت گیرد. در تمام مراکز یونساز، بایستی برنامه مونیتورینگ محیطی براساس مقررات واحد قانونی با نظارت مسئولین فیزیک بهداشت تهیه، اجرا و بازنگری شود(۲۰). اجرای چنین برنامه ای علاوه بر کاهش پرتوگیری افراد، با ایجاد فضای مطلوب کاری باعث ارتقای کیفی کار پرتوکاران می‌شود. با عنایت به نتایج این مطالعه به نظر می رسد که دوز محیطی اغلب مراکز در حد مطلوب و قابل قبول می‌باشد. فاکتورهای متعددی تحت کنترل پرتوکاران می‌باشد که ضمن حفظ کیفیت تصویر، می‌تواند پرتوگیری بیمار را به حداقل برساند. میدان اشعه، زمان، فاصله، حفاظ، وضعیت دهی (positioning) و نما (projection) و از این عوامل هستند(۱۲، ۴۵). به عنوان مثال در پرتونگاری جمجمه، استفاده از نمای خلفی-قدامی به جای قدامی-خلفی، دوز عدسی چشم را به میزان ۹۵ درصد کاهش می‌دهد(۱۲). لوکالیزاسیون میدان اشعه به ابعاد عضو مورد نظر نیز یکی از روش‌های ساده و در عین حال موثر جهت کاهش پرتوگیری بیماران می باشد(۱، ۱۲). در رادیوگرافی مهره های کمری-خاجی، کاهش ابعاد میدان اشعه از ۱۰×۸ اینچ به ۶×۶ اینچ، ضمن افزایش کیفیت تصویر، دوز بیمار را تا ۵۰ درصد کاهش می‌دهد(۱۲). با این حال نتایج این مطالعه حاکی از عدم رعایت این نکته مهم توسط پرتوکاران می باشد که نشان دهنده عدم پایبندی پرتوکاران به رعایت اصول حفاظتی می باشد که نیاز به بررسی دارد. در مطالعه Debess و همکاران نیز ۷۶ تا ۹۰ درصد رادیوگرافی‌های قفسه صدری فاقد لوکالیزاسیون کافی میدان اشعه بودند(۴۶).

اتحادیه اروپا خطوط راهنمایی جهت کیفیت تصاویر پرتونگاری طراحی کرده و کشورها را به رعایت دستورالعمل‌های آن توصیه نموده است(۴۵). Muhogora نشان داد رعایت خطوط راهنمای اتحادیه اروپا، دوز جذبی بیماران را حدود ۵۰ تا ۷۰ درصد کاهش می‌دهد(۴۷). در ایران نیز خطوط راهنمایی در قانون حفاظت در برابر اشعه، مصوب سال ۱۳۶۸ مجلس شورای اسلامی تعریف و ارائه شده است. در ماده ۴ این قانون، به صراحت بیان شده که حفاظت بیماران در آزمون‌های رادیولوژیکی

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

امری اجباری است و عدم رعایت این مسئله از جانب پرتوکاران جرم محسوب می‌شود. در جهت نیل به این اهداف، سالانه برنامه‌های حفاظتی متعددی در سراسر کشور برای ارتقای دانش پرتوکاران برگزار می‌شود اما همان‌گونه که از نتایج مطالعات پیداست، در طی ۱۸ سال گذشته وضعیت حفاظت در برابر اشعه در مراکز پرتوتشخیصی کشور تغییر قابل توجهی نداشته است که حاکی از عدم کارآمد بودن این دوره‌های آموزشی می‌باشد. لذا دوره‌های حفاظتی باید تاکید بیش‌تری بر رعایت اصول اخلاق حرفه‌ای توسط پرتوکاران داشته باشند که در این خصوص یادآوری ماده ۴ قانون حفاظت در برابر اشعه می‌تواند مفید باشد.

بر طبق نتایج این مطالعه، در زمینه استفاده از پوشش‌های حفاظتی برای بیماران، کولیماسیون میدان اشعه، استفاده از فیلم بج در رادیوگرافی دندان و کنترل کیفیت دستگاه‌های رادیولوژی، وضعیت مطلوب نمی‌باشد. با این حال به نظر می‌رسد در خصوص سطح دوز محیطی مراکز و استفاده از فیلم بج در مراکز رادیولوژی وضعیت مطلوبی حاکم است. هم‌چنین مقایسه نتایج مطالعات به تفکیک نواحی مختلف کشور نشان داد که در طی ۱۸ سال گذشته، وضعیت حفاظتی مراکز پرتوتشخیصی در اغلب شهرهای کشور رضایت بخش نیست. با این حال به نظر می‌رسد در استان‌های گیلان و ایلام و هم‌چنین شهر شیراز، وضعیت نسبتاً مطلوب‌تر و در استان‌های مازندران و خوزستان و هم‌چنین شهرهای کرمان و اصفهان نگران کننده‌تر می‌باشد. علی‌رغم این که در سال‌های ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۲ شاهد وضعیت نسبتاً مطلوبی‌تری بوده ایم، ولی در دو سال اخیر دوباره روندی نزولی داشته است. با توجه به گسترش روز افزون کاربرد پرتوهای یونیزان در تشخیص و درمان بیماری‌ها، باید تمهیدات ویژه‌ای در زمینه حفاظت در مراکز یونیزان اندیشیده شود. هر چند عوامل متعددی در عدم رعایت اصول حفاظت در برابر اشعه در کشور دخیل می‌باشند، ولی به نظر می‌رسد عمده مشکلات به دو دلیل زیر می‌تواند باشد:

۱- عدم پایبندی پرتوکاران به رعایت اصول اخلاقی حفاظت در برابر اشعه

۲- عدم بازرسی و پیگیری مسئولین فیزیک بهداشت در جهت رعایت اصول حفاظتی توسط پزتوکاران و کنترل کیفی دستگاه ها

طبق ماده ۴ قانون حفاظت در برابر اشعه، مسئولیت حفاظت کارکنان، مردم و محیط زیست در برابر پرتوهای ناشی از مواد پرتوزا یا دستگاه‌های پرتوساز بر عهده شخص مسئول فیزیک بهداشت می‌باشد. نظارت مستمر مسئولین فیزیک بهداشت بر مواردی از قبیل: تهیه و به کارگیری صحیح تجهیزات حفاظتی و رعایت نکات ایمنی توسط پرتوکاران، بازرسی و کنترل نظام یافته دستگاه‌های پرتوساز با استفاده از روش‌ها و تجهیزات مناسب و اقدام در خصوص رفع عیوب منبع پرتو در صورت مشاهده هرگونه نقص که احتمال پرتوگیری غیرضروری را به دنبال داشته باشد، تهیه دوزیمترهای فردی و آشکارسازهای مناسب و ثبت نتایج دوزیمتری پرتوکاران، اقدام در جهت اجرای سالیانه برنامه‌های کنترل کیفیت و تضمین کیفیت دستگاه‌های پرتوزا، به طور قابل توجهی منجر به کاهش پرتوگیری بیماران و پرتوکاران خواهد شد.

در پایان هم‌چنین می‌توان یادآوری کرد که در حالی که پرتوکاران در خط مقدم حفاظت از بیماران قرار دارند، تمام پزشکان تجویزکننده رادیوگرافی نیز مسئول هستند. در حقیقت موثرترین روش کاهش پرتوگیری، کاهش تعداد آزمون‌های پرتونگاری است. این مسئله مهمی است که اغلب به آن توجه نمی‌شود. در حالی که بر طبق آمارها، برای ۸۰ درصد مراجعین به بیمارستان‌ها، تصویربرداری پزشکی تجویز می‌شود(۴۸)، بررسی‌ها نشان می‌دهد حداقل ۳۰ درصد این آزمون‌ها غیر ضروری هستند(۵). یعنی روزانه بیش از سه میلیون آزمون پزتونگاری غیر ضروری در جهان انجام می‌شود که نکته‌ای قابل توجه و تامل است. براین اساس صاحب نظران معتقدند پزشکان و دندانپزشکان در زمینه تجویز

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

رادیوگرافی توجه و آگاهی کافی ندارند(۴۹). لذا پزشکان درخواست‌کننده رادیوگرافی، باید سعی کنند تعداد نماها (projection) و رادیوگرافی‌های غیرضروری از بیماران را کاهش دهند. هم‌چنین در فرم درخواست رادیوگرافی، استفاده از تجهیزات حفاظتی نظیر حفاظ‌های سربی را به پرتوکاران یادآوری کنند. از محدودیت‌های مطالعه حاضر می‌توان به محدود بودن تعداد مطالعات مربوط به مراکز پزشکی هسته‌ای (۲ مطالعه)، توموگرافی کامپیوتری (۲ مطالعه) و ماموگرافی (۱ مطالعه) اشاره کرد. لذا تصمیم‌گیری در خصوص وضعیت حفاظتی این مراکز در سطح کشور میسر نمی‌باشد.

به نظر می‌رسد باید یک برنامه استراتژیک ملی بر پایه ارزیابی نیازها و اولویت‌ها توسط وزارت بهداشت و امور حفاظت در برابر اشعه سازمان انرژی اتمی اتخاذ و به‌طور جدی و با نظارت مستمر در مراکز پرتو تشخیصی کشور اجرا شود. اجرای چنین برنامه‌ای همراه با تهیه و تدارک تجهیزات حفاظتی و نظارت و بازرسی جدی مسئولین فیزیک بهداشت می‌تواند به پیاده‌سازی برنامه حفاظت در برابر اشعه در کشور کمک شایانی نماید. افزایش آگاهی عموم مردم از خطرات پرتوتابی و روش‌های کاهش آن در آزمون‌های رادیولوژیکی از طریق رسانه‌های عمومی از قبیل تلویزیون و رادیو نیز می‌تواند موثر باشد. در این صورت بیمار و یا همراهان می‌توانند استفاده از تجهیزات حفاظتی را به پرتوکاران گوشزد کنند و پرتوکار نیز ملتزم به رعایت اصول حفاظتی برای بیمار می‌شود.

References

1. Fatahi-Asl J, Tahmasbi M, Karami V. The Protection knowledge and performance of Radiographers in some hospitals of Ahvaz County. Jentashapir J Health Res 2013; 4(5): 405-412.
2. Holmberg O, Malone J, Rehani M, McLean D, Czarwinski R. Current issues and actions in radiation protection of patients. Eur J Radiol 2010; 76(1): 15-19.
3. Praveen BN, Shubhasini AR, Bhanushree R, Sumsum PS, Sushma CN. Radiation in dental practice: awareness, protection and recommendations. J Contemp Dent Pract 2013; 14(1): 143-148.
4. Peer F. A balancing act: potential benefits versus possible risks of radiation exposure: peer reviewed opinion article. South African Radiographer 2009; 47(2): 14-17.
5. Bailey E, Anderson V. Syllabus on Radiography Radiation Protection. Sacramento, State of California. 1995: 46-50.
6. 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.
7. 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.
8. 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.
9. 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.
10. Nowak B, Jankowski J. Occupational exposure in operational radiology. Pol J Occup Med

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

Environ Health 1991; 4(2): 169-174.

11. Mohan AK, Hauptmann M, Freedman DM, Ron E, Matanoski GM, Lubin JH, et al. Cancer and other causes of mortality among radiologic technologists in the United States. Int J Cancer 2003; 103(2): 259-267.
12. Dowd SB, Tilson ER. Practical radiation protection and applied radiobiology. 2nd ed. Philadelphia, PA: Saunders: WB Saunders; 1999.
13. Engel-Hills P. Radiation protection in medical imaging. Radiography 2006; 12(2): 153-160.
14. Sadre-Momtaz AR, Ghasemi-nezhad Z. Study of the Workers Absorbed Dose on the Basis of their Organizational Post in Three Nuclear Medicine Clinics in Guilan Province. Journal of Guilan University of Medical Sciences 2011; 21(81): 53-61 (Persian).
15. Tamjidi A. Evaluation of applying protective principles against different rays in radiological centers in bushehr province. Quarterly Iranian South Med J 2001; 4(1): 47-52 (Persian).
16. Badrian H, Sheikhi M, Abdinian M. Knowledge, Attitudes and Performance of Dental Practitioners in Isfahan-Iran about Biologic Effects of Ionizing Radiation and Protection Against them in 2011. J Mash Dent Sch 2011; 37(1): 19-26 (Persian).
17. Karami V, Zabihzadeh M, Gholami M. Gonad shielding for patients undergoing conventional radiological examinations: Is there cause for concern? Jentashapir J Health Res 2015 (In press).
18. Movahedi M, Mehdizadeh A. Evaluation of Radiation Protection in Nuclear Medicine Department in Namazi Hospital According to Global Accepted Standards. Journal of Fasa University of Medical Sciences 2013; 3(3)(11): 224-229.
19. Evaz-Zadeh N, Khoshdel A, Azma K, Fooladvand L. Evaluation of X-Ray factors and its effect on radiology department staff at Army hospitals in Tehran in the year 1385. J Army Uni Med Sci 2008; 6(1): 71-73 (Persian).
20. Evaz-Zadeh N, Riahi S. Evaluation of dose meter status of hospital radiology environment affiliated to Tehran army hospitals in second half of 1385 -1386. J Army Uni Med Sci 2009; 7(1): 61-63.
21. Higgins J, Green S. Cochrane handbook for systematic reviews. Version 5.0.0: The Cochrane Collaboration. 2008: Available from: www.cochrane-handbook.org.
22. MacKay M, Hancy C, Crowe A, D'Rozario R, Ng C. Attitudes of medical imaging technologists on use of gonad shielding in general radiography. The Radiographer 2012; 59(2): 35-39.
23. Amiri J, Amiri S, Tork P, Abbasi M, Shirmardi P. Evaluating the implementation of standards for safety and dosimetry at x-ray imaging centers in hospitals belonging to Ilam University of medical sciences. Scientific Journal of Ilam University of Medical Sciences 2014; 22(2): 24-31 (Persian).
24. Karami V, Zabihzadeh M. Prevalence of Radiosensitive Organs Shielding in Patients Undergoing Computed Tomography Examinations: A retrospective Observational Study at Ahvaz-Iran. Asian Biomed J 2015 (in print).
25. Curtis JR. Computed tomography shielding methods: a literature review. Radiol Technol 2010; 81(5): 428-436.
26. Karami V, Gholami M. A Systematic Review on the Prevalence of Shielding in Patients Undergoing Diagnostic X-ray Procedures in

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

Iran. Proceedings of the 7th internal congress Student Research; 2015 march 1; Jundishapur University of Medical Science, Ahvaz, Iran; 2015. p. 249.

27. Maria T. Pediatric radiation protection. Raissaki in European Radiology 2004; 14(Suppl 1): 74-83.
28. Frantzen MJ, Robben S, Postma AA, Zoetelief J, Wildberger JE, Kemerink GJ. Gonad shielding in paediatric pelvic radiography: disadvantages prevail over benefit. Insights Imaging 2012; 3(1): 23-32.
29. Behroozi H, Tahmasebi M, Mohebifar B. Evaluation of the prevalence of shielding in patients undergoing conventional radiological procedures (one work shift-one x-ray room). J Patient Saf 2015.
30. GhazikhanlouSani K, Eskandarlou A. Evaluation of radiation protection principles observance in Iranian dental schools. Journal of Dental Medicine 2009; 22(3): 125-131.
31. Doolan A, Brennan PC, Rainford LA, Healy J. Gonad protection for the antero-posterior projection of the pelvis in diagnostic radiography in Dublin hospitals. Radiography 2004; 10(1):15-21.
32. Goodman TR, Amurao M. Medical imaging radiation safety for the female patient: rationale and implementation. Radiographics. 2012; 32(6): 1829-1837.
33. Hohl C, Wildberger JE, Süß C, Thomas C, Mühlenbruch G, Schmidt T, et al. Radiation dose reduction to breast and thyroid during MDCT: effectiveness of an in-plane bismuth shield. Acta Radiol 2006; 47(6): 562-567.
34. Shahbazi gahrooiy D. Quality control of diagnostic radiology equipments in hospitals of Chahar mahal Bakhtiari province (2005-2006). Journal of ShahreKord University of Medical Sciences 2005; 5(4): 11-18 (Persian).
35. Keikhai-Farzaneh M-J, Shirin-Shandiz M, Vardian M, Deevband M-R, Kardan M-R. The quality control of diagnostic radiology devices in hospitals of Sistan and Baluchestan, Iran. Indian Journal of Science and Technology 2011; 4(11): 1458-1459.
36. Gholamhosseinian-Najjar H, Bahreyni-Toosi M-T, Zare M-H, Sadeghi H-R, Sadoughi H-R. Quality Control Status of Radiology Centers of Hospitals Associated with Mashhad University of Medical Sciences. Iranian Journal of Medical Physics 2014; 11(1): 182-187.
37. Khoshbin-Khoshnazar A, Hejazi P, Mokhtarian M, Nooshi S. Quality Control of Radiography Equipments in Golestan Province of IRAN. Iranian Journal of Medical Physcs 2013; 10(1): 37-44.
38. 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.
39. Gholami M, Nemati F, Karami V. The Evaluation of Conventional X-ray Exposure Parameters Including Tube Voltage and Exposure Time in Private and Governmental Hospitals of Lorestan Province, Iran. Iranian Journal of Medical Physics 2015; 12(2): 85-92.
40. Godechal D, Delhove J, Mambour C, Coomans J, Wambersie A. A quality assurance programme for medical X ray diagnostic units carried out in Belgium. Radiation Protection Dosimetry 1995; 57(1-4): 309-313.
41. Ismail H, Ali O, Omer M, Garelnabi M, Mustafa N. Evaluation of Diagnostic Radiology Department in Term of Quality Control (QC) of X-Ray Units at Khartoum

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

State Hospitals . International Journal of Science and Research (IJSR) 2015; 4(1): 1875-1878.

42. Gustafsson M, Motensson W. Radiation exposure and estimate of late effect of chest roentgen examination in children. Acta Radiol Diagn 1983; 24(4): 309-314.
43. Mehnati P, Refahi S. Assessment of radiation protection in the radiological centers: A pilot study in Ardebil. Proceedings of the 1th congress of radiation protection in radiotherapy, diagnostic and interventionaal radiology; June 8-9 Tehran: Shahid Beheshti University of Medical Science; 2007. p. 11 (Persian).
44. Bazrafshan E, Mohammadi L, Parvaneh H, Naroei K, Rigi F. Survey of health and protection status of radiology centers covered by Zahedan University of Medical Sciences during 2010-2011. Journal of Zabol University of Medical Sciences and Health Services 2012; 4(1): 28-37 (Persian).
45. Borhani P, Mohammad-Alizadeh S. Evaluation of radiology personnel practice of Kerman university of medical science hospitals. Medical Journal of Hormozgan University 2003; 4(6): 51-58 (Persian).
46. Debess J, Johnsen K, Vejle Sørensen K, Thomsen H, Aalborg Øst D, Viborg D. Digital chest radiography: collimation and dose reduction. ECR 2015: European Society of Radiology (poster-Guidlin) 2015. p. 1-13.
47. Muhogora W, Nyanda A, Kazema R. Experiences with the European guidelines on quality criteria for radiographic images in Tanzania. J Appl Clin Med Phys 2001; 2(4): 219-226.
48. Rahimi SA. Study on the performance of recommended standards in the diagnostic radiology units of the hospitals affiliated to the Mazandaran University of Medical Sciences. Journal of X-Ray Science and Technology 2007; 15(1): 57-63.
49. Zabihzadeh M, Karami V. The challenge of unnecessary radiological procedures. Hong Kong Journal of Radiology. 2015 (In press).
50. Evaz-Zadeh N. evaluation of the personal and environmental dosimetric status of diagnostic radiology departments in eastern Azarbayjan province: [MSc Thesis in medical physics]. Iran. Ahvaz Jundishapour Univercity of Medical Science 2001. (Persian).
51. Kaboli P, Sarkar S, Taghizadeh-Dabagh S, Abolhasani M, Oghabian M. evaluation the status of radiography departments: Radiation protection and some factors affecting image quality. Hakim 2003; 5(1): 23-30.
52. Mousavi S, Faraji-Khiavi F, Sharifian R, Shaham G. Study of Implementation of Safety Regulations of Radiolog Departments in has petals of Tehran University of Medical Sciences. Payavard Salamat 2010; 3(3-4): 7-31.
53. Keikhai-Farzaneh M, Shirin-Shandiz M, Vardian M, Deevband M, Kardan M. The quality control of diagnostic radiology devices in hospitals of Sistan and Baluchestan, Iran. Indian Journal of Science & Technolgy 2011; 4(11): 1458-1459.
54. Amirzadeh F, Tabatabaie SM. Study of protection knowledge of technologists in Shiraz hospitals. Iran J Nuclear Med 2006; 13(24): 38-44 (Persian.)
55. 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(49): 69-76 (Persian).
56. Rahimi S, Salar S, Asadi A. Evaluation of Technical, Protective and Technological

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]

operation of Radiologists in Hospitals of Mazandaran Medical Science Universities. J Mazandaran Univ Med Sci 2007; 17(61): 131-140 (Persian).

57. Zand H, Amani M, Mohammadi V, Valinezhad F, Hosseinzadeh S. Assessment of partial distribution of the equivalent dose in radiology waiting room - Ardabil, Iran (2011). J Gorgan Uni Med Sci. 2013; 15(1): 103-109 (Persian).
58. Motevalli S, Borhanazad A. Study of occupational exposure of medical centers in Guilan province. J of Guilan University of Medical Sci 2013; 22(88): 41-48 (Persian).
59. Nohi-bezanjani J, editor . Study of personal protection performance for technologists and patients in diagnostic radiology departments of Kerman. Proceedings of the 12th congress of environmental health of Iran; 2009 (Persian) shahid beheshti university of medical sciences, Faculty of health, Tehran, Iran.
60. Chaparian A, Shamsi F, Heydari A. Assessment of awareness, attitude, and practice of radiographers about radiation protection in Yazd Province. Tebe Kar Journal (TKJ) 2013; 5(1): 16-23 (Persian).
61. Shahabi N, Ghorbani-Shahna F, Roknian M, Goodarzi S, Samavat H, editors. Evaluation of radiation exposure to radiographers in teaching hospitals and private dental offices of Hamadan city in 2004. Proceedings of the 4th congress of environmental health of Iran; 2004 (Persian) Hamadan university of medical sciences.
62. Mojiri M ,Moghimbeigi A. Awareness and attitude of radiographers towards radiation protection. Journal of Paramedical Sciences 2011; 2(4): 2-5.
63. Sheikhi M, Khalilian M, Raisi N. Evaluation of radiation protection principles observance in dental x-ray centers in Isfahan county. J Res Med Sci 1998; 3(4): 57-60.
64. Tavakkoli A, Nikneshan S, Varshousaz M. Protection against X-Ray in dental clinics of Shahid Beheshti University of Medical Sciences in 2004. Shahid Beheshti Univ Med Sci Dent Scho 2004; 2(22): 197-202.
65. Goodarzi-Pour D, Ebrahimi-Moghaddam S. Evaluation of x-ray protective measurements in intraoral radiography equipped centers in Yazd. Journal of Dental Medicine 2004; 17(4): 61-7 (Persian).
66. Javadzadeh A, Alipour H. Knowledge of general dentists about radiation protection in oral radiographic examinations in the city of Rasht-Iran in 2009. J Mash Dent Sch 2011; 35(1): 23-32 (Persian).
67. Khosh-nyat R, Hagh-Shenas M-R, Hamidi S, editors. Dosimetric survey and radiation protection principle observanse in dental X-ray clinics in Sanandaj in 2009. Proceedings of the 13th congress of environmental health of Iran; 2010; Kerman university of medical sciences, Kerman, Iran: http://www.civilica.com/Paper-NCEH13-NCEH13_079.html.
68. Shahab S, Kavosi A, Nazarinia H, Mehralizadeh S, Mohammadpour M, Emami M. Compliance of Iranian dentists with safety standards of oral radiology. Dentomaxillofac Radiol 2012; 41(2): 159-164.
69. Siavashpour Z, Mehdizadeh S, Farshadi A, Baradaran-Ghahfarokhi M. Radiation Protection Principles Observance in Mammography Divisions in Shiraz. Iran Red Cres Med J 2012; 14(12): 840-841.

[Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-22]