

بررسی رعایت استانداردها در بخش های پرتونگاری تشخیصی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی مازندران، سال ۱۳۸۲

سید علی رحیمی (M.Sc.)⁺ شکر ا... سالار (Ph.D.)^{**}

چکیده

سابقه و هدف: از آنجا که بخش های تصویربرداری گران ترین بخش بیمارستان به لحاظ تجهیزات بوده و از طرفی فن آوری تجهیزات رادیولوژی دائماً در حال تحول است، توجه به استانداردهای بین المللی و کشوری ضروری به نظر می رسد. هدف از این تحقیق بررسی وضعیت بخش های رادیولوژی تشخیصی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی مازندران و مقایسه آن با استانداردهای تعیین شده برای این بخش ها از طرف سازمان های معتبر ملی و بین المللی (ICRP NCRP ICRU) می باشد.

مواد و روش ها: در این بررسی توصیفی رعایت استانداردها در بخش های پرتونگاری تشخیصی بیمارستان های آموزشی و غیر آموزشی (۱۳۸۲) با استفاده از پرسش نامه سه قسمتی؛ که وضعیت فضای فیزیکی، اطلاعات پرسنلی و وسایل حفاظت فردی آنان و بیماران و وضعیت دستگاه پرتونگاری مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات به دست آمده از طریق پرسش نامه، دوزیمتر و دماسنج با مقادیر استاندارد مقایسه گردید و وضعیت کمی و کیفی تجهیزات پزشکی بخش های پرتونگاری مورد ارزیابی قرار گرفت.

یافته ها: نتایج تحقیق نشان داد که میانگین هم خوانی وضعیت موجود با استانداردهای بین المللی ۵۰ درصد می باشد. هم چنین هیچ یک از بخش های رادیولوژی دارای تاریک خانه استاندارد و علائم هشدار دهنده کافی نبوده و در ۶۳ درصد این مراکز هیچ گونه بایگانی درباره حفاظت پرسنل از تابش وجود نداشت. اتاق رادیوگرافی به میزان ۶۰ درصد، پوشش حفاظتی ۵۱ درصد و عدم نشت پرتو به میزان ۴۷ درصد دارای اشکال و نقص بودند.

استنتاج: با توجه به نتایج تحقیق و اختلاف معنی دار بین میزان رعایت استانداردها در بخش های پرتونگاری و استانداردهای بین المللی، لزوم پایش های دوره ای با فاصله زمانی هر سه ماه توصیه می گردد.

واژه های کلیدی: استانداردهای پرتونگاری، حفاظت در برابر پرتو، اشعه یونیزان، دوزیمتری.

مقدمه

فن آوری، تنها تحت روش های مشخص و سازماندهی شده میسر می شود. بررسی وضعیت موجود و مقایسه آن

پرتونگاری یکی از روش های مهم تشخیصی در خدمات بهداشتی و درمانی است که استفاده موثر از این

⁺ ساری: کیلومتر ۱۸ جاده خزرآباد - دانشکده بهداشت

* عضو هیئت علمی (مریی) دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده بهداشت

**کارشناس ارشد فیزیک پزشکی

E تاریخ دریافت: ۸۳/۳/۱۴ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۸۳/۴/۱۸ تاریخ تصویب: ۸۴/۵/۳۰

پوشش‌های حفاظتی ۷۷ درصد و نشست پرتو ۳۷ درصد دچار اشکال بوداند (۶).

کنترل کیفی یکی از مهم‌ترین روش‌های تشخیص اشکالات موجود است به طوری که اجرای برنامه‌های کنترل کیفی در چند مرکز ای‌ران سبب شد که دوز پرتوگیری کارکنان و بیماران به طور متوسط تا بیش از ۷۰ درصد کاهش و هم‌زمان کیفیت فیلم‌های رادیوگرافی به میزان قابل توجهی افزایش یابد (۶).

چنین نتایج مشابهی را خرسی در بررسی ۱۵ مرکز رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی سیستان و بلوچستان گزارش کرده است (۷).

خرابی متعدد دستگاه (که غالباً از دید افراد عادی و غیر کارشناس پنهان می‌ماند) مانند، عدم یکنواختی میدان اشعه X، خرابی کولی ماتورها در تنظیم نمودن، عدم تطابق میدان نوری و اشعه X و هم‌چنین خرابی قسمت‌های مختلف دستگاه‌های ظهور و ثبوت که سبب ارائه یک فیلم نامطلوب می‌شوند، عدم رعایت حفاظت در برابر پرتو به صورت اصولی، عدم تهیه فیلم و داروی مناسب برای بخش رادیولوژی در جهت کاهش تابش، عدم استفاده از حفاظ‌های تابش برای بیماران به خصوص کودکان باعث وارد آمدن زیان‌ها جبران ناپذیر به سلامت بیماران و پرسنل می‌شود (۸، ۹).

بنابراین با توجه به ضرورت‌های ذکر شده، در این تحقیق وضعیت بخش‌های رادیولوژی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی مازندران به لحاظ نوع و میزان اشکالات مورد بررسی قرار گرفته و در خاتمه راه حل‌ها ارائه می‌شود.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی - مقطعی بخش‌های رادیولوژی

با استانداردهای معتبر (¹ICRU ²NCRP ³ICRP) یک عامل کلیدی جهت اطمینان بخش بودن و سودمندی این دستگاه‌ها محسوب می‌گردد (۱).

بخش‌های پرتونگاری از بخش‌های اساسی و گران‌قیمت هر مرکز درمانی است. به جرات می‌توان گفت سرمایه‌گذاری در این بخش‌ها از مجموع سرمایه‌گذاری در سایر بخش‌های مرکز درمانی بیش تر است. اقدامات حفاظت در برابر اشعه یونیزان، تهویه هوای یونیزه شده و تأمین فضای فیزیکی لازم برای دستگاه‌های مختلف تصویر برداری هزینه سنگینی را بر فضای درمانی تحمیل می‌کند. خصوصاً این که اثرات بیولوژیک اشعه در کانون توجه کادر درمان، بیمار و همراهان قرار دارد (۲).

آمارها نشان می‌دهد بیش از ۸۰ درصد مراجعین به بیمارستان‌ها نیاز به نوعی پرتونگاری دارند. اشکال در روند سرویس‌دهی این بخش‌ها از یک طرف باعث ارائه یک رادیوگرافی نامناسب و لزوم تکرار آن و از سوی دیگر باعث تشخیص نادرست یا عدم تشخیص شده در نتیجه سلامت بیمار در معرض خطر قرار می‌گیرد (۳). از طرف دیگر رادیوگرافی نامناسب و عدم رعایت اصول حفاظتی مورد نیاز این بخش‌ها به دلیل سرو کار داشتن با اشعه X سبب می‌شود تا به نحو دیگری سلامت پرسنل و بیماران در معرض خطر قرار گیرد (۴).

بررسی انجام‌شده در هشت مرکز ماموگرافی دانشگاه علوم پزشکی تهران نشان داد که تمامی مراکز دارای تاریک خانه غیر استاندارد و ۸۷/۵ درصد به لحاظ یک یا چند پارامتر دارای دستگاه ماموگرافی نامناسب و ۳۷/۵ درصد نیز دارای دوز میانگین جذبی غیر مجاز بودند (۵). هم‌چنین بررسی ۵۱ مرکز دولتی و خصوصی تهران نشان داد که مراکز از بابت امور مربوط به پرسنل رادیولوژی ۸۹ درصد، اتاق رادیوگرافی ۸۲ درصد،

1. International commission on radiological Units and Measurements
2. National council on radiation protection
3. International commission on radiological protection.

دستگاه - انبار نگهداری داروها و فیلم‌های پرتو ندیده (نور-رطوبت - تهویه) (۱۵، ۱۶، ۱۸، ۲۰).

د) وضعیت دوزیمتری حفاظت به لحاظ :

§ تعداد دوزیمترها - استفاده از دوزیمترها - کنترل فیلم بیج‌های اختصاصی - پرونده پزشکی پرسنل شاغل در بخش - آزمایشات دوره‌ای - مسئول فیزیک بهداشت بخش - کاربرد حفاظ‌های سربی (روپوش سربی، شلید تیروئید، شلید گنادها، عینک سربی، دستکش سربی) (۳، ۴، ۱۰، ۱۷، ۱۹، ۲۱).

با مراجعه به بخش‌های رادیولوژی و با مشاهده، پرسش و پاسخ و آزمایش، اطلاعات با پرسش‌نامه سه قسمتی، با وضعیت فضای فیزیکی، اطلاعات پرسنلی و وسایل حفاظت فردی آنان و بیماران و وضعیت دستگاه‌های پرتونگاری که براساس استانداردهای بخش‌های رادیولوژی تنظیم شده بود جمع آوری شد. برای دوزیمتری از یک دوزیمتر گایگر-مولر هوشمند مدل FJ1 استفاده شد. این آشکارساز قادر است پرتوهای گاما و ایکس در دامنه $1/3\text{Mev} - 50\text{keV}$ با پاسخ انرژی ۸۰-۴۰ درصد را شناسایی کند. هم‌چنین از یک دماسنج با دامنه اندازه‌گیری ۱۵۰ تا ۱۰- درجه سانتی‌گراد و دقت عمل $1 \pm$ درجه برای بررسی دمای داروی ظهور و ثبوت فیلم رادیولوژی و نیز از یک ساختمانی جهت اندازه‌گیری ابعاد استفاده شد.

یافته‌ها

در این تحقیق وضعیت ۱۵ مرکز رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی مازندران، اعم از آموزشی و غیر آموزشی، مورد بررسی قرار گرفت. تعداد دستگاه‌های رادیولوژی موجود در بیمارستان‌های مورد بررسی ۳۰ دستگاه بود که از این تعداد، ۵ دستگاه بدون استفاده و خراب بودند.

تشخیصی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی مازندران (آموزشی و غیر آموزشی) (۱۳۸۲) با استاندارد مورد مقایسه قرار گرفت. متغیرهای مورد بررسی در چهار گروه تنظیم و تقسیم شده اند که عبارتند از :

الف) وضعیت اتاق رادیوگرافی و اتاق کنترل به لحاظ :
§ ابعاد - نور و روشنایی - نشت پرتو - پاس کاست (ارتفاع - وضعیت - جایگاه پاس کاست)، هواکش - وضعیت درب ورودی (جایگاه - ارتفاع - قفل شدن از داخل)، پوستره‌های هشدار دهنده زنان باردار و خطر پرتوگیری (تعداد - نوع - جای نصب)، چراغ خطر پرتوگیری - وسایل نگهدارنده - بلندگو - فاصله تیوب از اتاق کنترل - اندازه شیشه سربی - ارتفاع و موقعیت شیشه سربی نسبت به اتاق X-ray - وضعیت کف پوش و دیوارها (سالم بودن حفاظ) (۳، ۴، ۱۰، ۱۷، ۱۹، ۲۱).

ب) وضعیت دستگاه‌های رادیوگرافی به لحاظ :

§ نوع و عمر دستگاه - عملکرد کلیدهای کی‌لو ولتاژ و می‌لی‌آمپر (mA, KV) و زمان - کلیدهای حرکت در جهت‌های مختلف تیوب - دکمه‌های حرکات تخت رادیوگرافی - سینی فیلم - عملکرد گرید - وضعیت بازوی تیوب - وضعیت فلوتوروسکوپی (۱۱، ۱۲، ۱۳، ۱۴).

ج) وضعیت اتاق تاریک خانه به لحاظ :

§ درب ورودی - ابعاد - محل و موقعیت نسبت به اتاق رادیوگرافی - نشت نور - ساختمان داخلی از جنبه انعکاس نور - هواکش (قدرت و ضد نور بودن) - لامپ تاریک خانه (نوع فیلتر، فاصله از فیلم - قدرت لامپ) - جعبه فیلم (نشت نور - سیم اتصال زمین) - آماده سازی دارو - تعویض دارو - نور و روشنایی لازم - دستگاه ظهور و ثبوت (نوع و عمر) - وضعیت پمپ ظهور ثبوت، گرم کننده دستگاه ظهور و ثبوت، غلطک‌ها - قرارگیری

تعریف شده فقط به میزان ۶۲/۶۵ درصد مطلوب می باشد،
نمودار شماره ۳.

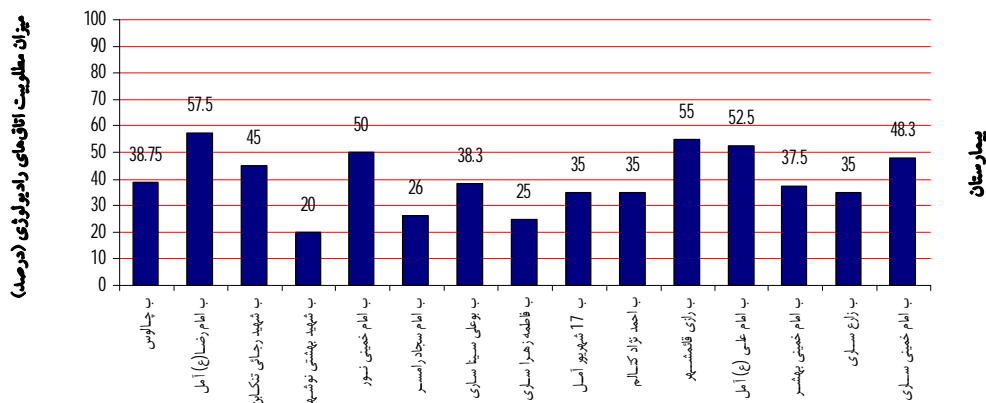
نتایج تحقیق هم چنین نشان داد که وضعیت تاریک
خانه بخش های رادیولوژی در مقایسه با رعایت
استانداردهای تعریف شده فقط به میزان ۴۸/۸۲ درصد
مطلوب بوده است، نمودار شماره ۴.

هم چنین نتایج تحقیق نشان داد که وضعیت
دوزیمتری و حفاظت بخش های رادیولوژی در مقایسه با
استانداردهای تعریف شده فقط به میزان ۵۰/۹ درصد
مطلوب بوده است، نمودار شماره ۵.

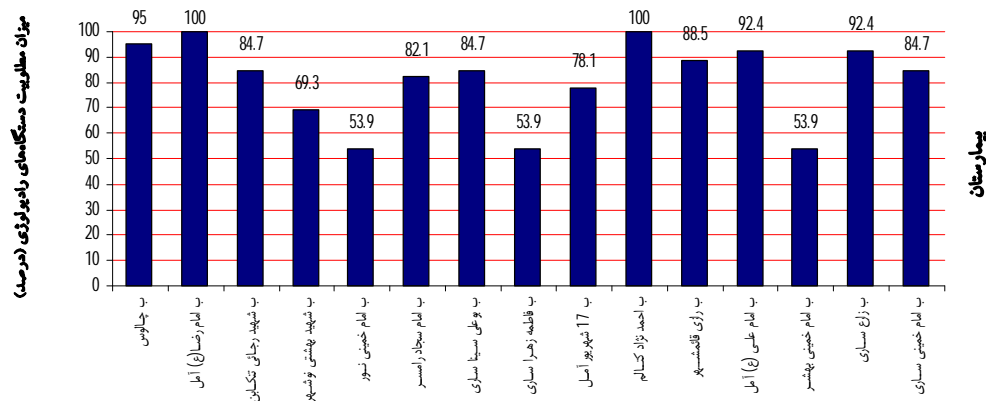
عمر کارکرد دستگاه ها، یک تا سی سال با عمر
می انگی ن ده سال بود. چنان چه نمودار یک نشان
می دهد وضعیت اتاق های رادیوگرافی
به طور میانگین ۳۹/۹ درصد مطلوب می باشد.

در بررسی دستگاه های رادیولوژی نتایج نشان داد
که ۸۰/۹ درصد عملکرد دستگاه های رادیولوژی مطلوب
بوده است، نمودار شماره ۲.

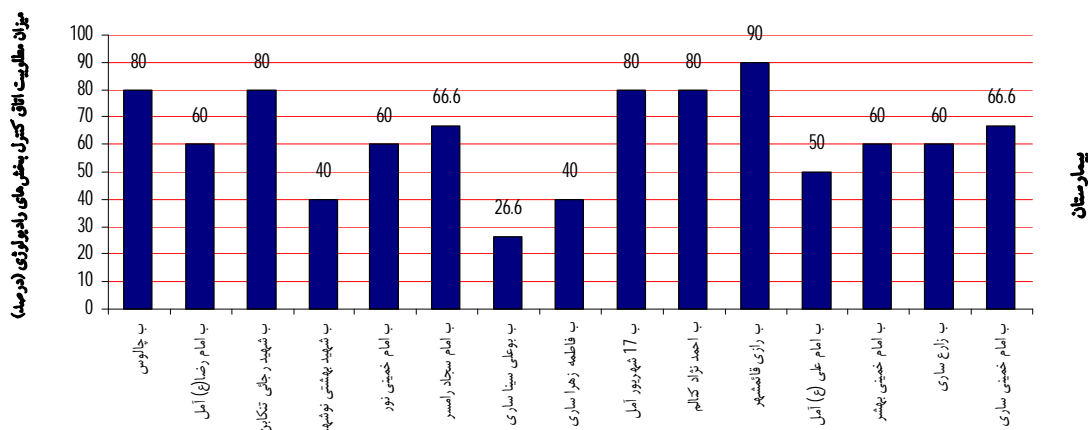
هم چنین نتایج تحقیق نشان داد که وضعیت اتاق های
کنترل بخش رادیولوژی در مقایسه با استانداردهای



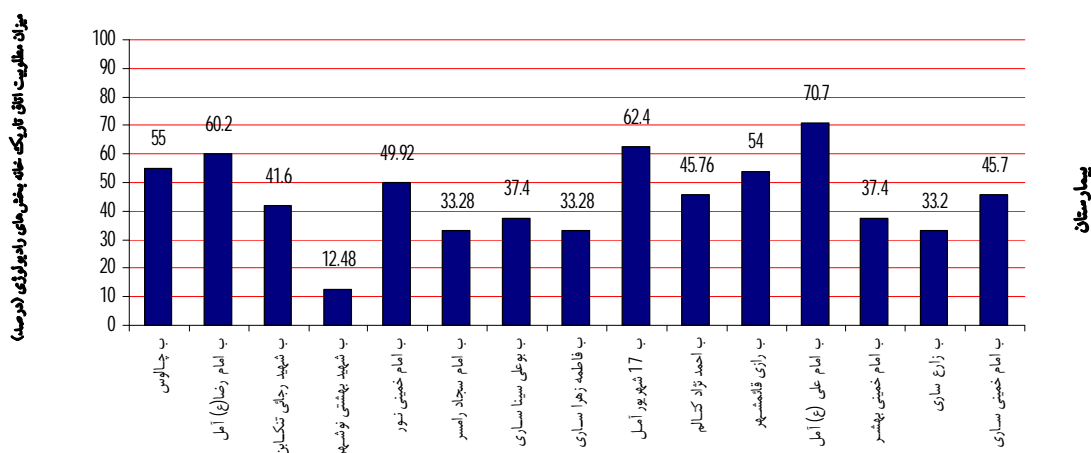
نمودار شماره ۱: وضعیت بخش های رادیولوژی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی مازندران ، سال ۱۳۸۲



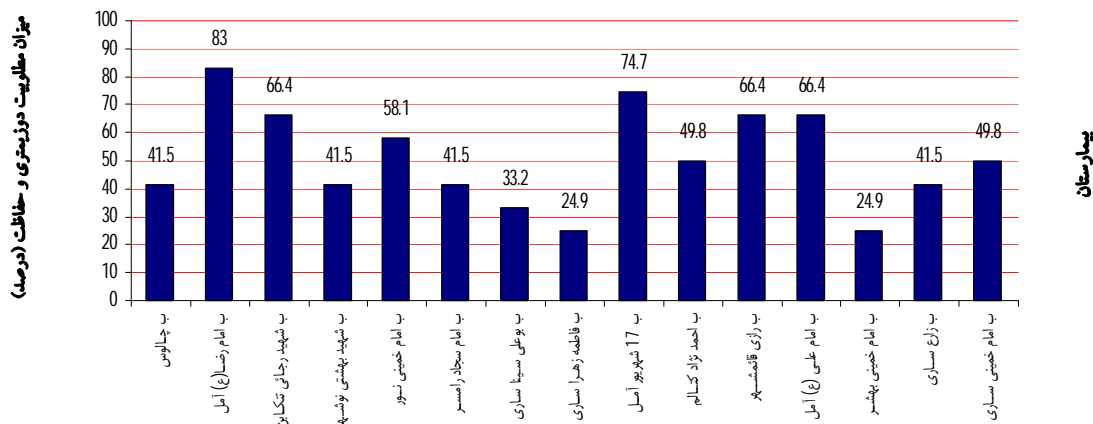
نمودار شماره ۲: وضعیت دستگاه های رادیولوژی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی مازندران ، سال ۱۳۸۲



نمودار شماره ۳: وضعیت اتاق کنترل بخش های رادیولوژی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی مازندران ، سال ۱۳۸۲



نمودار شماره ۴: وضعیت اتاق های تاریک خانه بخش های رادیولوژی بیمارستان های دانشگاه علوم پزشکی مازندران ، سال ۱۳۸۲



نمودار شماره ۵: وضعیت دوزیمتری و حفاظت پرسنل رادیولوژی بیمارستان‌های دانشگاه علوم پزشکی مازندران، سال ۱۳۸۲

بررسی وجود علائم هشدار دهنده مشاهده گردید که ۴۰ درصد از نظر چراغ خطر پرتوگیری، پوستر اخطار به زنان باردار و پوستر خطر پرتوگیری در وضعیت مناسبی قرار داشتند.

وضعیت بخش‌های رادیولوژی در خصوص کنترل پرتوگیری پرسنل نشان داد که ۵۱ درصد بخش‌های رادیولوژی فاقد پرونده پزشکی و نتایج آزمایش‌های دوره‌ای پرسنل بوده‌اند. ضمن این‌که ۱۵ درصد از بخش‌های رادیولوژی بررسی شده فردی را با سمت مسئول فیزیک بهداشت جهت نظارت و پیگیری موارد مربوط به حفاظت فردی پرسنل و کنترل دوره‌ای نداشتند. در مجموع با توجه به بررسی‌های به عمل آمده ملاحظه شد که ۵۰ درصد از مراکز به لحاظ علائم هشدار دهنده، وضعیت تاریک‌خانه، ۵۰ درصد در خصوص امور حفاظت در برابر پرتو پرتوکاران، ۴۰ درصد از نظر ابعاد اتاق رادیولوژی، ۵۱ درصد از نظر میزان دارا بودن حفاظ مورد نیاز، ۵۱ درصد از نظر نتایج دوزیمتری و کارآیی قسمت‌های مختلف دستگاه رادیولوژی دارای مشکل بودند. هم‌چنین با توجه به بررسی‌های به عمل آمده میزان عملکرد هر پرسنل با توجه به تعداد رادیوگرافی‌های انجام شده در شش ماه اول سال ۱۳۸۲ به‌طور متوسط ۱۳ رادیوگرافی در روز بود.

در بررسی به عمل آمده مشخص شد که وضعیت اتاق‌های جانبی در مقایسه با استانداردهای تعریف شده ۳۷/۱۵ درصد مطلوب بوده است.

نتایج بررسی‌های عملی بخش‌های رادیولوژی نشان داد که ۴۷ درصد از بخش‌های مورد بررسی، ۱۵ تا ۲۰ درصد بیش‌تر از حد مجاز نشت پرتو دارند. ذکر این نکته ضروری است تقریباً تمامی مراکز، فاقد وسایل نگه‌دارنده و سخت‌افزارهای لازم بخش‌های رادیوگرافی بودند. هم‌چنین تمام بیمارستان‌های مورد بررسی دارای پاس کاست بودند اما، ۶۷ درصد از آنان از نظر کارآیی و وضعیت پاس کاست دارای نقص بودند.

هم‌چنین نتایج نشان داد که اکثر تاریک‌خانه‌های بخش‌های رادیولوژی، دارای نشت نوری قابل رویت بوده و فاقد سیستم لامپ تاریک‌خانه بودند. عدم تناسب دمای داروی ظهور و ثبوت در ۴۸ درصد از بیمارستان‌های مورد بررسی نشان دهنده نامناسب بودن وضعیت دستگاه‌های ظهور و ثبوت فیلم‌های رادیولوژی می‌باشد.

۷۶ درصد بخش‌های رادیولوژی بیمارستان‌ها مشکل فلورسکوپی مستقیم داشتند و از این تعداد فقط ۲۶ درصد از بیمارستان‌ها دارای شلید تیروئید - شلید گناد - عینک سربی و روپوش سربی بوده است. در خصوص

حفاظت کودکان و نوجوانان در برابر پرتو برای مراجعه کنندگان بسیار مایوس کننده می باشد.

بررسی انجام شده توسط کابلی و همکاران در سال (۱۳۸۱) نشان داد که می توان پس از اجرای آزمون ها و پایش های دوره ای کنترل کیفی، جهت رعایت قوانین حفاظتی و استانداردهای تعریف شده بخش های رادیوگرافی در یک برنامه زمان بندی شده میزان پرتوگیری بیمار را کاهش داد (۶). هم چنین در تمام بخش های رادیولوژی برای آماده سازی بیمار، اتاق استراحت پرسنل بخش، انبار فیلم و دارو، اتاق بایگانی و سالن های انتظار بیماران باید پیش بینی لازم به عمل آید (۷). با توجه به نتایج حاصل از این ارزیابی و معایب اصلاح پذیر آشکار شده، نیاز به یک پایش دوره ای مداوم (به فاصله حداقل هر سه ماه) توسط افراد ذیصلاح جهت بهینه نمودن سیستم های رادیولوژی بیش از پیش محرز می گردد.

سپاسگزاری

از همکاری و همیاری جناب آقای دکتر کریمپور معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مازنداران که در پیشبرد اهداف این تحقیق ما را یاری نموده اند سپاسگزاری می شود.

بحث

در این تحقیق وضعیت ۱۵ مرکز رادیولوژی دانشگاه علوم پزشکی مازندران اعم از آموزشی و غیر آموزشی در خصوص میزان رعایت استانداردهای پرتونگاری و اصول حفاظتی مورد بررسی قرار گرفت. بررسی یافته های حاصل از این تحقیق بیانگر این واقعیت است که بخش های رادیولوژی به طور سازمان یافته کنترل و نظارت نمی شوند.

نتایج تحقیق سهرابی و همکاران در سال (۱۳۷۸) نشان داد که یکی از مهم ترین عوامل تأثیرگذار بر کاهش احتمال تکرار رادیوگرافی، اصلاح و بهینه نمودن عوامل مرتبط با پردازش تصویر می باشد (۵). در صورت انجام برنامه های منظم کنترل کیفی و رعایت استانداردها تهیه کلیشه رادیوگرافی و پردازش آن می توان به میزان ۲۵ درصد کتتراست تصویر را بهبود بخشید و به دنبال آن میزان پرتوگیری بیمار را نیز کاهش داد (۵). هم چنین نتایج نشان داد فقط ۲۶ درصد از بیمارستان ها دارای شیل تیروئید و گنادر، عینک و روپوش سربی هستند که این مقدار با توجه به ضرورت وجود این وسایل برای

فهرست منابع

1. SO hrabi M, Borhan Azad S, Aghahadi B. Quality Control in Diagnostic Radiology. *IAEA* 1993; 50(1): 796-801.
2. Douglas J. Simpkin. Evaluation of NCRP No. 49 assumptions on workloads and use factors in diagnostic Radiology Facilities. *Medical physics*. 1996; 23(4):577-584.
3. Keane BE, Tikhonov KB. Manual of Radiation Protection in Hospitals and General Practice. *WHO*.1995; 3(2):190-197.
4. Benjamin R. Archer. History of the shielding of Diagnostic X-ray Facilities. *Health physics*. 1995; 69(5): 750-758

5. سهرابی مهدی. تقی زاده دباغ سیما. کنترل کیفی جهت بهبود کیفیت تصویر و کاهش دوز جذبی بیمار در سیستم های ماموگرافی. *چهارمین همایش کشوری فیزیک پزشکی*، ۱۳۷۸، صفحه ۳۱.
6. کابلی پرویز. سرکار سعید. تقی زاده دباغ سیما. ابوالحسنی محمد جواد. عقابیان محمد علی. ارزیابی وضعیت بخش های رادیوگرافی، میران رعایت نکات حفاظتی و برخی از عوامل موثر در کیفیت تصاویر رادیوگرافی. *مجله پژوهشی حکیم*. ۱۳۸۱. دوره پنجم، شماره ۱ و صفحات ۳۰-۲۳.
7. خیسی سید عباس. بررسی وضعیت موجود مراکز رادیولوژی استان سیستان و بلوچستان *چهارمین همایش کشوری بهداشت محیط* - ۱۳۸۰، صفحه ۲۸۲.
8. Johan B, Tony P. Chesney's Radiographic Imaging. *Black wolf*. 1997; 20(3):72-78.
9. Douglas J. simpkin. A General solution to the shielding of medical x and y Rays by the NCRP Report No .49 methods. *Health physics*. 1987; 52, (4):431-436.
10. B.R.Archer , j.i. Thomby , S.C Bushong. Diagnostic X-ray shielding design Based on and Empirical Model of photon Attenuation. *Health physics*. 1983; 44(5): 507- 517.
11. E.lynn McGuire .A revised schema for performing diagnostic X-ray shielding calculations. *Health physics*. 1986; 50(1): 99-105.
12. Douglas j. simpkin. Shielding a Spectrum of Workloads in Diagnostic Radiology. *Health physics*. 1991; 61(2): 259-261.
13. Douglas J. simpkin. Fitting Parameters for medical diagnostic x-ray transmission data. *Health physics*. 1988; 54(3): 345-347.
14. Douglas J.simpkin.Transmission of scatter radiation from computed tomography (CT) scanners determined by a Monte Carlo calculation. *Health physics*. 1989; 52(2): 211-229.
15. Rehani MM, Arun Kumar LS, Berry M. Quality assurance in diagnostic radiology. *Ind I Radiol Imag*. 1992;4(2): 43-119.
16. Manton DJ, Roebuck EJ, Fordham GL. Building and Extending a Radiology Department. *London Royal Society of Medicine Servine*. 1988; 41(3): 63-79.
17. Simone P, Radiation Protection in the X-ray Department. *Butter worth Heinemann*. 1994; 15(2): 53-97.
18. Boothroyd AE, Russell JGB. The lead apron: room for improvement.*BJR*. 1987; 60(1): 203-207.
19. Moores BM, Stieve FE, Eriskat H, et al. Technical and Physical Parameters for Quality Assurance in Medical Diagnostic Radiology Tolerances, Limiting Values and Appropriate Measuring Methods. *London British Institute of Radiology*. 1989; 18(2): 45-56.
20. Douglas j. simpkhn. Shielding Requirements for Mammography. *Health physics*.1987; 53(3): 267-279.
21. National Council on Radiation Protection. Medical X-ray and Gamma-ray Protection for Energies up to 10 MeV; Equipment

Design and Use. NCRP Report.1968; 33(1): 22-35.