

Level of Adherence of X-ray Departments to European Guidelines in Governmental Hospitals of Mazandaran and Related Factors, 2012

Gholamreza Fallah Mohammadi,
Sohrab Yousefi

Department of Radiology, Faculty of Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences

(Received October 20, 2013 ; Accepted March 15, 2013)

Abstract

Background and purpose: The Commission of European Communities (CEC) has developed a guideline in which many common radiographic techniques are determined. Following these guidelines will reduce patient dose and good quality image is obtained. Noncompliance of radiographic centers with standard guidelines not only leads to reduction in radiographic image quality but also wastes resources and increases the rate of radiographic repeat and the risk of radiation damage. In this research X-ray departments' adherence to European guidelines was assessed.

Materials and methods: In this descriptive study nine hospitals of Mazandaran province with high reception were studied. Adoption of technical data on adult patients in radiographs of lung (PA), abdomen (AP), pelvis (AP), and lumbar spine (AP and lateral) was assessed. The technical information including name of hospital, number of radiographic room, type of test (chest, abdomen, etc.), exposure condition (kVp), the x-ray tube to the patient distance (FFD), the use or non-use of automatic exposure control (AEC) were recorded. The equipment information including type of film- screen and grid ratio were also recorded. The data was then compared with the standards introduced by CEC.

Results: None of the hospitals followed the AEC system. The grid ratio used in radiographic table in all hospitals did not correspond to the recommended value. This study shows that all hospitals follow the FFD recommended by the CEC in the radiographs of the abdomen, pelvis, and lumbar (AP and Lat.). In radiographs of the lungs only one hospital did not follow the FFD selection of the CEC.

Conclusion: In this study the highest rate of compliance with the CEC standard was observed in film-screen selection and the least rate of adherence was found in AEC system, grid ratio and selection of kVp in chest radiographs. The studied X-ray departments' adherence to European guidelines was 43%.

Keywords: CEC, radiographic standard, adherence

بررسی میزان انطباق بخش های رادیوگرافی در بیمارستان های دولتی استان مازندران با راهنمای استاندارد CEC و عوامل مرتبط با آن در سال ۱۳۹۰

غلامرضا فلاح محمدی

سهراب یوسفی

چکیده

سابقه و هدف: کمیسیون جامعه اروپایی راهنمایی را تدوین کرده است که در آن برای بسیاری از آزمون های رادیوگرافی رایج، بهترین شرایط کار تعیین گردیده که با ملاحظه منفعت بیمار با پیروی از آن هر دو مولفه کیفیت تصاویر رادیوگرافی و کاهش میزان دز به بیمار تضمین می گردد. عدم انطباق مراکز رادیولوژی با راهنماهای استاندارد نه تنها منجر به کاهش کیفیت تصاویر رادیوگرافی و به هدر رفتن منابع موجود و تکرار تصاویر رادیوگرافی می گردد بلکه با عدم ملاحظه دز دریافتی بیمار، در دراز مدت دز مؤثر جامعه افزایش یافته و احتمال بروز آسیب های پرتوی افزایش می یابد. هدف از این مطالعه بررسی میزان انطباق بخش های رادیوگرافی در بیمارستان های دولتی استان مازندران با راهنمای استاندارد CEC و عوامل مرتبط با آن در سال ۱۳۹۰ بوده است.

مواد و روش ها: در این مطالعه توصیفی مراکز رادیوگرافی در ۹ بیمارستان دولتی دانشگاه علوم پزشکی مازندران، مورد بررسی قرار گرفت. اطلاعات تکنیکی اعمال شده روی بیماران بزرگسال در رادیوگرافی های ریه در نمای خلفی- قدامی، شکم در نمای قدامی- خلفی، لگن، مهره های کمری و مهره های کمری در نمای نیم رخ، بررسی شد. این اطلاعات تکنیکی شامل، نام بیمارستان، شماره اتاق رادیوگرافی، نوع آزمایش (ریه، شکم و ...)، عوامل تابش (کیلوولتاژ (kVp)، فاصله لامپ اشعه ایکس تا بیمار، استفاده یا عدم استفاده از کنترل اتوماتیک اکسپوژر می باشد که توسط هر رادیوگرافر در فرم های مخصوص وارد شد. اطلاعات تجهیزات که توسط مسئول هر مرکز تکمیل می شود شامل نوع ترکیب فیلم- صفحه تشدید کننده (سرعت فیلم) و نسبت گرید استفاده شده می باشد. اطلاعات به دست آمده در جداولی وارد شده و هریک از موارد فوق الذکر با استانداردهای ذکر شده در CEC مقایسه شد.

یافته ها: هیچ یک از بیمارستان های مورد مطالعه از سیستم AEC استفاده نکردند. نسبت گرید مورد استفاده در تخت های رادیوگرافی در همه بیمارستان ها با مقدار معرفی شده مطابقت نداشت. این مطالعه نشان داد که تمامی بیمارستان ها در رادیوگرافی از شکم، لگن، کمر (AP) و کمر (Lat.) از مقدار FFD توصیه شده توسط CEC تبعیت می کنند، اما در رادیوگرافی از ریه تنها یک بیمارستان در انتخاب FFD از CEC پیروی نکرده است. کیلوولتاژ اعمال شده در رادیوگرافی از ریه، با استاندارد معرفی شده تفاوت فاحش داشت.

استنتاج: یافته های این طرح نشان می دهد که بیشترین انطباق با راهنمای استاندارد CEC مربوط به سرعت صفحات تشدید کننده و کمترین انطباق مربوط به استفاده از سیستم AEC، نسبت گرید و کیلوولتاژ اعمال شده در رادیوگرافی از ریه و می باشد. میانگین درصد انطباق بیمارستان های مورد بررسی با شاخص های CEC در رادیوگرافی از ریه، شکم، لگن، کمر (AP) و کمر (Lat.)، ۴۳ درصد می باشد.

واژه های کلیدی: CEC، رادیوگرافی استاندارد، انطباق

مقدمه

دز بیمار و استهلاک سیستم های تصویربرداری و به هدر رفتن منابع موجود می گردد. درصد زیادی از تکرار

عدم انطباق بخش های رادیولوژی با استانداردهای جهانی منجر به تهیه تصاویری با کیفیت پایین، افزایش

مؤلف مسئول: غلامرضا فلاح محمدی - ساری: مجتمع دانشگاهی پیامبر اعظم، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، دانشکده پیراپزشکی E-mail: Rezfallah@gmail.com

گروه رادیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران

تاریخ دریافت: ۱۳۹۱/۷/۲۹ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات: ۱۳۹۱/۹/۲۰ تاریخ تصویب: ۱۳۹۱/۱۲/۲۶

در صورت پیروی از راهنمای CEC دوز مؤثر بیماران تا حدود ۵۰ درصد کاهش خواهد داشت بدون این که کیفیت تصویر تغییر کند (۳، ۴، ۱۱). بدیهی است که پیروی از این اصول روز به روز گسترش خواهد داشت (۱۲). راهنمای CEC مجموعه‌ای از استانداردهای تکنیکی و ابزاری است که هنگام رادیوگرافی از بیماران باید بکار گرفته شود تا هدف مطلوب که تهیه یک تصویر رادیوگرافی با کیفیت با کمترین تابش به بیمار است، حاصل شود. برای هر روش پرتونگاری انتظارات تشخیصی از تصویر تهیه شده، نوع تکنیک به کار گرفته شده مانند حالت گماری بیمار، تجهیزات رادیوگرافیک، نوع صفحه تشدید کننده، فاصله لامپ اشعه ایکس تا فیلم (Focal-to-Film Distance - FFD)، زمان پرتودهی، ولتاژ اعمال شده به دو سر لامپ اشعه ایکس (kV)، کنترل اتوماتیک اکسپوزر (Automatic Exposure Control - AEC) معرفی شده است (۱۳). در یک تحقیق که در کشور ایرلند انجام شده است (۱۴)، در بین ۱۶ بیمارستان، میزان انطباق با این استانداردها در برخی از رایج‌ترین تصویربرداری‌ها مانند ریه، شکم، لگن و مهره‌های کمری در وضعیت‌های قدامی - خلفی (AP) و لترال و مفصل لمبوساکرال، مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه سطوح متفاوتی از انطباق و پیروی از اصول CEC در بیمارستان‌های تحت بررسی، گزارش گردید. در این تحقیق اکثر مراکز رادیوگرافی از FFD مناسب در رادیوگرافی استفاده نکردند. پیروی و انطباق خوبی در استفاده از کنترل اتوماتیک اکسپوزر و سرعت فیلم صفحه اتخاذ شده بود. در تحقیق دیگری که روی ۲۰ بیمارستان نمونه آسیایی و اروپایی انجام شد، بررسی کیفی بر اساس شاخص‌های CEC روی تصاویر تهیه شده از ریه، لگن (AP)، شکم (AP) و مهره‌های کمری (AP و Lateral) انجام شد، ارزیابی‌ها از دو زاویه تکنیکی (شامل عوامل تابش، نوع فیلتراسیون پرتو و غیره) و فاعلی (شامل آن دسته عواملی که به پرتوکار مربوط می‌شوند مانند حالت گماری

تصاویر رادیوگرافی مربوط به عدم رعایت شرایط پیشنهادی توسط مراجع استاندارد که منجر به تهیه رادیوگرافی مطلوب می‌شود، می‌باشد (۱). مراجع قانون‌گذاری جدید، در سال‌های اخیر بیان می‌دارند که لزوم انجام هر گونه آزمایش رادیوگرافیک با اشعه ایکس تنها با توجه به منفعتی که برای بیمار دارد ارزیابی می‌شود (۱). برای این که در این مطالعات حداکثر منفعت متوجه بیمار باشد باید روش‌های رادیوگرافی به گونه‌ای مناسب انتخاب شوند که، تصاویر ایجاد شده دارای حداکثر کیفیت بوده و کم‌ترین دوز انرژی تابش یونیزان به بیمار برسد. در این راستا کمیسیون جامعه اروپایی (The Commission of European Communities - CEC) راهنمایی را تدوین کرده است که در آن برای بسیاری از آزمون‌های رادیوگرافی رایج، بهترین شرایط کار تعیین گردیده که با ملاحظه منفعت بیمار با پیروی از آن هر دو مولفه کیفیت تصاویر رادیوگرافی و کاهش میزان دز به بیمار تضمین می‌گردد (۲، ۳). بسیاری از کشورهای اروپایی تحقیقات گسترده‌ای را در مورد تعداد مراکزی که از استانداردهای تعریف شده پیروی نمی‌کنند و درصد انطباق با الگوی تعریف شده، انجام داده‌اند (۱۰-۴). جهت بررسی مخاطرات کار با اشعه ایکس و ارزیابی میزان آسیب ناشی از آن یا باید اندازه‌گیری‌های فیزیکی روی پارامترهای متعدد انجام شود و یا الگویی را در آزمایشات استاندارد روی فاکتورهای تأثیرگذار بر کیفیت تصاویر رادیوگرافی و دز تابشی بیمار انجام داد و الگویی مناسب را معرفی و مراجع ذیربط را ملزم به پیروی و انطباق با آن نمود. عدم انطباق مراکز رادیولوژی با راهنماهای استاندارد نه تنها منجر به کاهش کیفیت تصاویر رادیوگرافی و به هدر رفتن منابع موجود و تکرار تصاویر رادیوگرافی می‌گردد بلکه با عدم ملاحظه دز دریافتی بیمار، در دراز مدت دز مؤثر جامعه افزایش یافته و احتمال بروز آسیب‌های پرتوی افزایش می‌یابد. مطالعات انجام شده در زمینه اصول ایجاد تصویربرداری رادیوگرافی مطلوب نشان داده است که

بیمار) صورت گرفت (۱۵). یافته‌های این طرح نشان می‌دهد که، انطباق کامل در مقدار FFD و کم‌ترین انطباق مربوط به انتخاب کیلوولتاژ بوده است. در این طرح تحقیقاتی میزان انطباق بخش‌های رادیولوژی ۹ بیمارستان پر ارجاع سطح استان در رادیوگرافی از ریه، شکم، لگن، و کمر در نماهای روبرو و لترال و همچنین تجهیزات مرتبط با رادیوگرافی مطابق با استاندارد CEC مورد بررسی قرار گرفت.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی مراکز رادیوگرافی در ۹ بیمارستان دولتی شامل: امام خمینی (ره) ساری، بوعلی سینا ساری، فاطمه زهرا (س) ساری، مرکز سوختگی زارع ساری، عزیزی جویبار، رازی قائمشهر، امام خمینی (ره) بهشهر، امام خمینی (ره) نور و شهید رجایی تنکابن وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مازندران که بیشتر آن‌ها جز بیمارستان‌های پر ارجاع استان هستند، مورد بررسی قرار گرفت. در این مطالعه برخی از رایجترین رادیوگرافی‌های انجام شده شامل ریه در نمای خلفی قدامی (Postero-anterior- PA)، شکم (APAntero- posterior- AP)، لگن (AP)، مهره‌های کمری (AP و لترال)، بررسی شد. از هر یک از این قسمت‌ها، اطلاعات تکنیکی اعمال شده روی بیماران بزرگسال با محدوده وزنی ۱۳ تا ۷۰ کیلوگرم، به عنوان شاخص‌های مقایسه با راهنمای استاندارد CEC هنگام انجام رادیوگرافی، در فرم‌های مخصوص ثبت شد (۱۱-۲، ۱۷-۱۶). این فرم‌ها شامل اطلاعات تکنیکی و اطلاعات تجهیزات است. اطلاعات تکنیکی توسط هر رادیوگرافر مسئول برای هر آزمایش ثبت شد که شامل، نام بیمارستان، شماره اتاق رادیوگرافی، نوع آزمایش (ریه، شکم و ...)، عوامل تابش (kVp) (ولتاژ دو سر لامپ اشعه ایکس که به صورت عدد بیان می‌شود)، FFD (بر حسب سانتی متر)، استفاده یا عدم استفاده از AEC (یک متغیر کیفی) می‌باشد. با توجه به محدوده انتخاب kV و FFD توسط

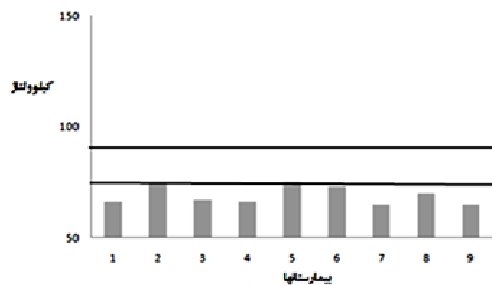
تمامی پرتوکاران هر مرکز (سر شماری)، میانگین شرایط تابش انتخاب شده (kV و FFD) برای هر مرکز محاسبه و در جدول وارد گردید. اطلاعات تجهیزات که توسط مسئول هر مرکز تکمیل می‌شود شامل نوع ترکیب فیلم - صفحه تشدید کننده (سرعت فیلم، که به صورت یک عدد بیان می‌شود. این عدد شدت نسبی نور مرئی تابش شده در مقایسه با تنگستات کلسیم را بیان می‌کند) و نسبت گرید (به صورت یک عدد بیان می‌شود و به توان گرید در حذف پرتوهای پراکنده اشاره دارد) استفاده شده می‌باشد. گرید یک صفحه مسطح با ابعاد ۱۷ x ۱۷ اینچ می‌باشد که حاوی نوارهای سربی است که بیش‌تر به پرتوهای اولیه اجازه عبور می‌دهد و پرتوهای پراکنده که راس‌های متفاوتی دارند را جذب می‌کند. این وسیله در زیر تخت رادیوگرافی بین بیمار و سینی قرار گیری کاست رادیوگرافی قرار می‌گیرد. از گریدها هم زیر تخت رادیوگرافی و هم به صورت ایستاده (بوکی ایستاده) مثلاً در رادیوگرافی از ریه، استفاده می‌شود (۱۸). اطلاعات به دست آمده در جداولی وارد شده و هر یک از موارد فوق الذکر با استانداردهای ذکر شده در CEC مقایسه می‌شود و تعداد بیمارستان‌هایی که در آن‌ها رادیوگرافی‌های انجام شده در هر مورد مطابق استاندارد نیست بدون ذکر نام آن‌ها در جدول وارد می‌شود.

یافته‌ها

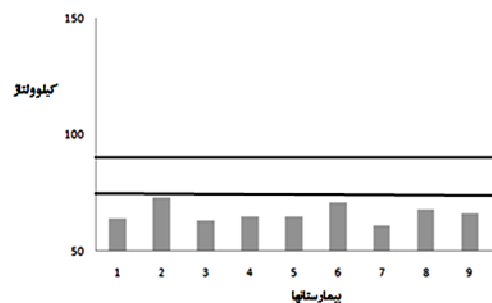
در این مطالعه تعداد ۹ بیمارستان به پرسشنامه‌های تدوین شده پاسخ گفتند. تعداد کل پرتوکاران که در طرح مشارکت نمودند ۷۷ نفر بودند. از این تعداد ۳۸ درصد کارشناس و ۶۲ درصد کاردان رشته رادیولوژی بودند. سرعت صفحات تشدید کننده و نسبت گرید مورد استفاده در تخت رادیوگرافی و بوکی ایستاده توسط مسئولین بخش از روی برجسب این تجهیزات اعلام گردید. در جدول شماره ۱ عوامل تکنیکی اعمال شده در بخش‌های رادیولوژی مورد بررسی در این طرح و

جدول شماره ۱: مقایسه تکنیک اعمال شده در بخش های رادیولوژی استان با راهنمای کمیته اروپایی (CEC)

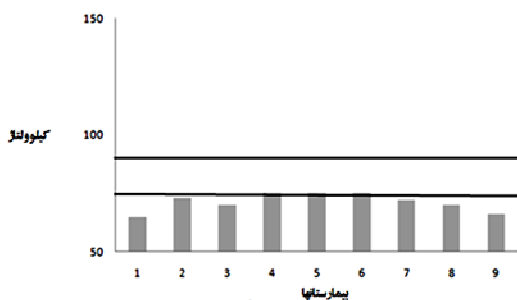
نوع آزمایش	تعداد بیمارستان ها	FFD		استفاده از سیستم AEC		سرعت صفحه تشدید کننده (Speed of screen)		نسبت گرید (Grid ratio)
		توصیه CEC(CM)	تعداد مراکز که توصیه CEC را انجام ندادند (درصد انطباق)	توصیه CEC(CM)	تعداد مراکز که توصیه CEC را انجام ندادند (درصد انطباق)	توصیه CEC(CM)	تعداد مراکز که توصیه CEC را انجام ندادند (درصد انطباق)	
Chest	۹	۱۸۰ (۲۰۰-۱۲۰)	۸۹ (۱)	بله	۴۰۰ (۰-۹)	۱۰:۱	۰:۸	
Abdomen	۹	۱۱۵ (۱۵۰-۱۰۰)	۱۰۰ (۰)	بله	۴۰۰ (۰-۹)	۱۰:۱	۰:۹	
Pelvis	۹	۱۱۵ (۱۵۰-۱۰۰)	۱۰۰ (۰)	بله	۴۰۰ (۰-۹)	۱۰:۱	۰:۹	
Lumbar spin(AP)	۹	۱۱۵ (۱۵۰-۱۰۰)	۱۰۰ (۰)	بله	۴۰۰ (۰-۹)	۱۰:۱	۰:۹	
Lumbar spine (Lat)	۹	۱۱۵ (۱۵۰-۱۰۰)	۱۰۰ (۰)	بله	۴۰۰ (۰-۹)	۱۰:۱	۰:۹	



نمودار شماره ۲: کیلوولتاژ انتخاب شده برای انجام رادیوگرافی از شکم توسط بیمارستان ها و مقایسه آن با سطح توصیه شده توسط CEC. خطوط، حد پایین و بالا محدوده قابل قبول را نشان می دهد.



نمودار شماره ۳: کیلوولتاژ انتخاب شده برای انجام رادیوگرافی از لگن توسط بیمارستان ها و مقایسه آن با سطح توصیه شده توسط CEC. خطوط، حد پایین و بالا محدوده قابل قبول را نشان می دهد.



نمودار شماره ۴: کیلوولتاژ انتخاب شده برای انجام رادیوگرافی از کمر (AP) توسط بیمارستان ها و مقایسه آن با سطح توصیه شده توسط CEC. خطوط، حد پایین و بالا محدوده قابل قبول را نشان می دهد.

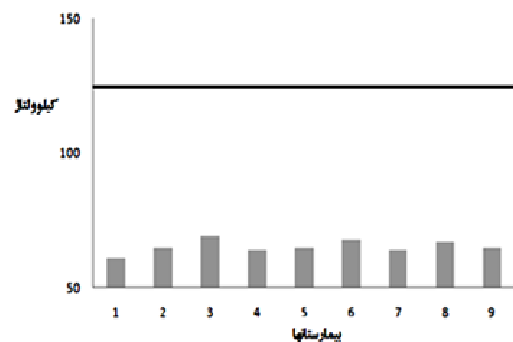
مقادیر توصیه شده توسط راهنمای اروپایی CEC و همچنین درصد انطباق برای هر مورد نشان داده شده است.

در جدول شماره ۲ مقادیر انطباق بخش های رادیولوژی بیمارستان های مورد بررسی از نظر انتخاب کیلوولتاژ مناسب نشان داده شده است.

مقدار کیلوولتاژ میانگین استفاده شده توسط مراکز در رادیوگرافی از موارد ذکر شده در جدول شماره ۱، در نمودارهای ۱ تا ۵ نشان داده شده است. در این نمودارها خطوط افقی مقادیر توصیه شده توسط CEC را بیان می کند (حدود توصیه شده در جدول شماره ۲).

جدول شماره ۲: درصد انطباق با حدود توصیه شده توسط CEC در انتخاب کیلوولتاژ توسط پرتوکاران استان

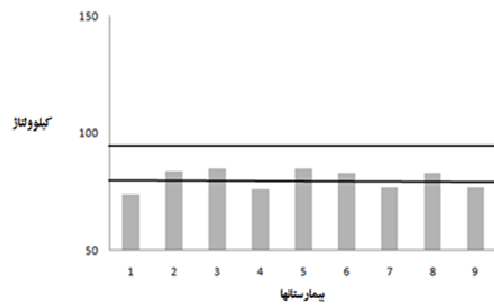
Lumbar (Lat.)	Lumbar (AP)	Pelvis	Abdomen	Chest	نوع آزمایش
۸۰-۹۵	۷۵-۹۰	۸۰-۱۰۰	۷۵-۹۰	۱۲۵	حدود کیلوولتاژ توصیه شده
۶۲	۱۷	۱	۱۴	۰	درصد انطباق (درصد)



نمودار شماره ۱: کیلوولتاژ انتخاب شده برای انجام رادیوگرافی از ریه توسط بیمارستان ها و مقایسه آن با سطح توصیه شده توسط CEC

باشد، ضرورت دارد. تحقیق فلاح محمدی (۱۹) نشان می دهد که بیش ترین درصد تکرار تصاویر رادیوگرافی در بیمارستان های شهرستان ساری به انتخاب شرایط تابش بالا توسط پرتوکاران اختصاص دارد.

بدیهی است استفاده از سیستم AEC می تواند تا حدود زیادی از درصد تکرار تصاویر رادیوگرافی بکاهد. انطباق مراکز درمانی مورد بررسی در این طرح از نظر استفاده از AEC، در همه رادیوگرافی های معرفی شده، ۰ درصد می باشد. سرعت صفحات تشدید کننده در تمامی مراکز رادیوگرافی مورد مطالعه مطابق مقدار توصیه شده توسط CEC (۴۰۰) می باشد. استفاده از سرعت صفحه مناسب باعث می شود تا تصاویر تهیه شده با اعمال دز کم تری به بیمار همراه باشد. انطباق مراکز درمانی مورد بررسی در این طرح از نظر استفاده از سرعت صفحه تشدید کننده در همه رادیوگرافی های معرفی شده، ۱۰۰ درصد می باشد. گرید از ابزارهای مهم در حذف پرتوهای پراکنده است. پرتوهای پراکنده از کنتراست تصویر به شدت می کاهند و افتراق ضایعات با مشخصات بافتی (عدد اتمی، دانسیته) مشابه با بافت های سالم، بسیار مشکل خواهد شد و احتمال پنهان ماندن ضایعات را در تصویر می افزاید. نسبت گرید نشان دهنده توان حذف پرتوهای پراکنده توسط گرید می باشد. هر چه نسبت گرید بالا باشد پرتو پراکنده کمتری به فیلم می رسد و لذا کنتراست تصویر بهبود می یابد اما شرایط تابش بیش تری در رادیوگرافی از بیماران باید اعمال شود که دز بیمار افزایش می یابد (۱۸). مقدار نسبت گرید توصیه شده توسط CEC بین کنتراست تصویر و دز بیمار تعادل ایجاد می نماید. نسبت گرید استفاده شده در بخش های رادیوگرافی مورد مطالعه در این طرح با مقدار توصیه شده مطابقت ندارد. در بعضی مراکز نسبت گرید کم تر و در برخی دیگر نسبت گرید بیش از مقدار توصیه شده توسط CEC می باشد. انطباق مراکز درمانی مورد بررسی در این طرح از نظر نسبت گرید مورد استفاده، در همه رادیوگرافی های معرفی شده، ۰ درصد



نمودار شماره ۵: کیلوولتاژ انتخاب شده برای انجام رادیوگرافی از کمر (lat.) توسط بیمارستانها و مقایسه آن با سطح توصیه شده توسط CEC. خطوط، حد پایین و بالا محدوده قابل قبول را نشان می دهد.

بحث

تمامی بیمارستانها از مقدار FFD مناسب جهت رادیوگرافی از ریه، شکم، لگن، کمر (AP) و کمر (Lat.) استفاده می کنند، جز یک بیمارستان که در رادیوگرافی از ریه از FFD توصیه شده توسط CEC استفاده نمی کند. در رادیوگرافی ریه استفاده از FFD بالا به منظور حذف بزرگ نمایی قلب انجام می شود. در فواصل کم تر از حد توصیه شده توسط CEC (۱۸۰ cm) اندازه قلب بیش از حد واقعی به تصویر کشیده می شود که رادیولوژیست را در تشخیص کاردیومگالی دچار مشکل می کند. در رادیوگرافی از ناحیه توراکس و ریه به منظور جبران فاصله ای که قلب با فیلم می سازد، بهتر است FFD به مقدار تقریبی ۱۸۰ cm افزایش یابد (۱۸). انطباق مراکز درمانی مورد بررسی در این طرح از نظر FFD در همه رادیوگرافی های معرفی شده، ۹۷ درصد می باشد. در بیمارستان های مورد مطالعه استان، دستگاه های رادیولوژی فاقد سیستم AEC می باشد و این در حالی است که مطابق با استانداردهای CEC بهتر است از این سیستم در رادیوگرافی های ذکر شده استفاده شود. استفاده از AEC این اطمینان را فراهم می آورد که تصویر تهیه شده دارای کنتراست و دانسیته مناسبی از نظر تشخیصی خواهد بود. به کارگیری سیستم AEC به خصوص هنگامی که پرتوکار از شرایط تابش مناسب برای انجام رادیوگرافی اطمینان کافی نداشته

مربوط به انتخاب FFD و سرعت صفحات تشدید کننده می باشد، در حالی که در رادیوگرافی از ریه بیشترین انطباق تنها در انتخاب صفحات تشدید کننده می باشد. همچنین یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که بیشترین انطباق با راهنمای استاندارد CEC مربوط به سرعت صفحات تشدید کننده و کمترین انطباق مربوط به استفاده از سیستم AEC، نسبت‌گیری و کیلوولتاژ اعمال شده در رادیوگرافی از ریه می‌باشد. میانگین درصد انطباق بیمارستان‌های مورد بررسی با شاخص‌های CEC در رادیوگرافی از ریه، شکم، لگن، کمر (AP) و کمر (Lat.)، ۴۳ درصد می‌باشد.

لذا پیشنهاد می‌شود که در راستای کاهش دز بیمار و تهیه تصاویر مطلوب در مراکز رادیولوژی دوره‌های آموزشی و توجیهی جهت پرتوکاران محترم استان برگزار گردد. همچنین لازم است دز بیمار در دو مرحله قبل و پس از اصلاح وضع موجود و انطباق با توصیه‌های CEC در تهیه رادیوگرافی مطلوب، مورد اندازه‌گیری و بررسی قرار گیرد. همچنین لازم است مسئولین محترم بیمارستان‌ها در خرید تجهیزات و وسایل برای بخش رادیولوژی، در مورد انتخاب نوع تجهیزات و وسایل با کارشناسان رادیولوژی و مسئولین ارشد مراکز تصویربرداری مشورت نمایند.

سپاسگزاری

نویسندگان مقاله از مسئولین محترم بخش‌های رادیولوژی بیمارستان‌های مورد مطالعه، همکاران و پرتوکاران محترم بخش‌های رادیولوژی که در اجرای این پژوهش کمال همکاری را با پژوهشگران نمودند، کمال تشکر و قدردانی می‌نمایند.

References

1. Council Directive 97/43/Euratom of 30 June 1997 on health protection of individuals against the dangers of ionizing radiation in relation to medical exposure, and repealing

می‌باشد. کیلوولتاژ استفاده شده در رادیوگرافی از ریه توسط مراکز رادیولوژی مورد بررسی در این طرح با مقدار توصیه شده توسط CEC تفاوت فاحش دارد. اعمال کیلوولتاژ بالا در رادیوگرافی از ریه با غالب نمودن برخورد کامپتون از برخوردهای فوتون با ماده، تأثیر استخوان‌های دنده را به مقدار قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌دهد و تصویر بافت ریه بدون همپوشانی دنده‌ها مشهود خواهد بود.

لذا احتمال پنهان ماندن ندول‌های ریوی کوچک در پشت دنده‌ها بسیار کاهش می‌یابد. اعمال کیلوولتاژهای پایین مانند آنچه که در بیمارستان‌های مورد مطالعه به کار گرفته می‌شود، باعث برجسته شدن دنده‌ها در تصویر شده که مطالعه دقیق بافت ریه را با مشکل مواجه می‌نماید (۱۸).

درصد انطباق مراکز درمانی مورد بررسی در رادیوگرافی از ریه از نظر انتخاب کیلوولتاژ، درصد می‌باشد، که بیشترین عدم انطباق را نشان می‌دهد، بدین معنا که هیچ‌یک از پرتوکاران استان مقدار توصیه شده کیلوولتاژ توسط CEC را به کار نمی‌گیرند. بیشترین انطباق در انتخاب کیلوولتاژ مربوط به تصویربرداری از کمر در نمای لترال می‌باشد که ۶۲ درصد انطباق را نشان می‌دهد (جدول شماره ۲). یافته‌های این پژوهش نشان می‌دهد که مراکز رادیولوژی بیش‌تر تمایل به استفاده از کیلوولتاژ پایین دارند (نمودارهای شماره ۱ تا ۵). استفاده از کیلوولتاژ پایین می‌تواند منجر به انتخاب میلی‌آمپر-ثانیه بالا توسط پرتوکار گردد و این امر می‌تواند با احتمال افزایش دز بیمار همراه باشد. در رادیوگرافی از شکم، لگن، کمر AP و کمر Lat.)، انطباق کامل (۱۰۰ درصد)

- Directive 84/466/Euratom. Official Journal of the European Communities 1997; 9(7): 22-27.
2. Commission of European Communities. European guidelines on quality criteria for

- diagnostic radiographic images. EUR 16260 EN. 1996. Brussels, Belgium.
3. Mooney R, Thomas PS. Dose reduction in a pediatric X-ray department following optimization of radiographic technique. *Br J Radiol* 1998; 71: 852-860.
 4. Saure D, Hagemann G, Stender HS. Image quality and patient dose in diagnostic radiology. *Radiat Prot Dosim* 1995; 57(1): 167-170.
 5. Papageorgiou E, Vardalaki E, Hourdakos CJ, Dimitriou P. Estimation of doses received by patients undergoing radiological examinations in Greece. *Radiat Prot Dosimetry* 2001; 93(1): 31-41.
 6. Wade JP, Goldstone KE, Dendy PP. Patient dose measurement and dose reduction in East Anglia (UK). *Radiat Prot Dosim*. 1995; 57(1-4): 445-448.
 7. McNeil EA, Peach DE, Temperton DH. Comparison of entrance surface doses and radiographic techniques in the West Midlands (UK) with the CEC criteria, specifically for lateral lumbar spine radiographs. *Radiat Prot Dosim* 1995; 57(1-4): 437-440.
 8. Warren-Forward HM, McKeeney DB. Towards reduction of patient exposure in medical diagnostic radiology. *Radiat Prot Dosim* 1992; 43(1-4): 283-286.
 9. Warren-Forward HM. Patient dosimetry during chest radiography. *Radiat Prot Dosim* 1995; 57(1-4): 441-444.
 10. Peet DJ, Ramsdale ML. Objective image quality measurements and the EC quality criteria for lumbar spine radiographs. *Radiat Prot Dosim* 2000; 90(1-2): 169-172.
 11. Moores BM, Wall BF, Eriskat H, Schibilla H. Quality criteria for diagnostic radiographic images, working document. British Institute of Radiology 1989; report 20: 271.
 12. Muhogora WE, Ahmed NA, Almosabihi A, Alsuwaidi JS, Beganovic A, Ciraj-Bjelac O, et al. Patient Doses in Radiographic Examinations in 12 Countries in Asia, Africa, and Eastern Europe: Initial Results from IAEA Projects. *AJR Am J Roentgenol* 2008; 190(6): 1453-1461.
 13. Commission of European Communities. European guidelines on quality criteria for diagnostic radiographic images in paediatrics. EUR 16261EN. 1996. Brussels, Belgium.
 14. Brennan PC, Johnston D. Irish X-ray departments demonstrate varying levels of adherence to European guidelines on good radiographic technique. *Br J Radiol* 2002; 75(891): 243-248.
 15. Rainford LA, Al-Qattan E, McFadden S, Brennan PC. CEC analysis of radiological images produced in Europe and Asia. *Radiography* 2007; 13(3): 202-209.
 16. Johnston DA, Brennan PC. Reference dose levels for patients undergoing common diagnostic X-ray examinations in Irish hospitals. *Br J Radiol* 2000; 73(868): 396-402.
 17. Physical Sciences in Medicine, National Radiological Protection Board and the College of Radiographers. National protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology. Chilton, UK: NRPB; 1992.
 18. Fuber TL. Radiographic imaging & Exposures. 2nd ed. Mosby. Maryland: Heights, Missouri, United State; 2004. (Persian).
 19. Fallah Mohammadi GH. Assessment of radiographic film repeat rate and its related causes within hospitals in Sari during 2008. *J Mazand Univ Med Sci* 2009; 19(71): 75-79 (Persian).