Research on Medicine Original Article

The Quarterly journal of School of Medicine, Shahid Beheshti University of Medical Sciences 2020 ;Vol.44; No 3

Measuring The Patient's Skin Dose in Common Radiographs in Loghman Hakim Hospital

Seyed Mohammad Hosseini[1*], Hossein Yousefi-Banaem[1], Hooman Bahrami Motlagh[2], Mehdi Salehi Barough[3]

1. *Skull Base Research Center, Loghman Hakim Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences, Tehran, Iran*
2. *Department of Radiology, School of Medicine, Loghman Hakim Hospital, Shahid Beheshti University of Medical Sciences*
3. *Department of Medical Radiation Engineering, Central Tehran Branch, Islamic Azad University, Tehran, Iran*

(Received: 2019/04/11 Accept: 2019/10/21)

Abstract

Background: *Most exposure to artificial sources through diagnostic radiographs is due to the increase of these tests in the community and the inevitability of these tests. Optimizing the dose of skin inlet can play an important role in reducing radiation exposure, which can be achieved by monitoring the inlet dose as a key parameter.*

The purpose of the present study was to evaluate the rate of skin input dose in routine radiographic tests at Loghman Hakim Hospital in Tehran to compare the doses recommended by the International Commission for Protection against Radiation (ICRP) and, if possible, to hopefully provide simple guidelines for dose reduction and optimization in patients with preserved image quality.

Materials and Methods: *A descriptive study was performed in Loghman Hakim public hospital in Tehran on 235 patients (100 females and 135 males) with a weight range of ± 10 kg. Patients' skin doses were measured using four diagnostic radiographs of IAEA standards in 12 common radiographic views using thermoluminescence chips and Geiger Müller dosimeter.*

Results: *The skin doses for each radiographic method in milligrays were as follows: Chest (posterior-anterior): 0.34, Chest: (1.85), Abdominal (anterior-posterior): 3.31 , Hip (anterior-posterior): 4.79, cervical (anterior-posterior): 1.95, cervical vertebra: 1.24, dorsal (anterior-posterior): 2.38, dorsal vertebrae (profile): 4.68, lumbar vertebrae: 3.95, lumbar vertebrae: 9.53, skull (antero-posterior): 29.2, and skull: 1.89.*

Conclusion: *The rate of skin inlet dose in the 12 investigated facets was in accordance with the recommended doses and in line with the standards provided by the International Commission for Protection against ICRP.*

Keywords: *X-ray; Radiation Protection; Skin Dose; Diagnostic Radiology*

* *Corosponding author:Seyed Mohammad Hosseini*

E-mail: s.mohammad.hos@gmail.com

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

پژوهش در پزشکی
فصلنامه علمی پژوهشی دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی و خدمات بهداشتی درمانی شهید بهشتی
مقاله پژوهشی
دور ٤٤، شماره ٣، ١٣٩٩، صفحات ٤٦٠ تا ٤٦٥

میزان دوز سطح پوست بیماران در رادیوگرافی‌های رایج در بیمارستان لقمان حکیم

سیدمحمد حسینی[1*]، حسین یوسفی‌بنائم[1]، هومن بهرامی[2]، مهدی صالحی‌باروق[3]

۱- مرکز تحقیقات قاعده جمجمه، بیمارستان لقمان حکیم، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، تهران ، ایران
۲- استاد یار گروه رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی، بیمارستان لقمان حکیم
۳- گروه مهندسی هسته‌ای- مهندسی پرتو پزشکی واحد تهران مرکزی، دانشگاه آزاد اسلامی، تهران، ایران

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳۹۸/۰۱/۲۲ تاریخ پذیرش مقاله: ۱۳۹۸/۰۷/۲۹

چکیده:

سابقه و هدف: بیشترین پرتوگیری مردم از منابع مصنوعی، از طریق دستگاه‌های پرتونگاری تشخیصی به دلیل افزایش این آزمایش‌ها در جامعه و اجتناب‌ناپذیر بودن این آزمایش‌هاست. بهینه کردن میزان دوز ورودی پوست می¬تواند نقش مهمی در کاهش پرتوگیری بیماران داشته باشد که با پایش دوز ورودی پوست به عنوان یک پارامتر اصلی، قابل دستیابی است. هدف از این تحقیق، بررسی میزان دوز ورودی پوست در آزمون‌های رایج رادیوگرافی در بیمارستان لقمان حکیم تهران برای مقایسه با دوزهای توصیه شده از طرف کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه *ICRP* و همچنین در صورت امکان ارائه راهکارهای ساده برای کاهش و بهینه‌سازی دوز بیماران با حفظ کیفیت تصاویر است.

مواد و روش بررسی: مطالعه توصیفی حاضر در بیمارستان دولتی لقمان حکیم تهران و با ۲۳۵ بیمار ۱۰۰زن و ۱۳۵مرد با بازه وزنی ۶۰± ۱۰ کیلوگرم انجام شد. در این مطالعه، دوز پوستی بیماران با استفاده از چهار دستگاه رادیولوژی تشخیصی دارای استانداردهای سازمان بین‌المللی انرژی اتمی *IAEA* ، در ۱۲ نمای رادیوگرافی رایج و با استفاده از تراشه‌های ترمولومینسانس و دزیمتر گایگر مولر اندازه گیری شد.

یافته‌ها: دوز پوست برای هر روش رادیوگرافی مورد مطالعه برحسب میلی گری به ترتیب زیر به دست آمد: قفسه سینه (خلفی-قدامی)۰/۳۴، قفسه سینه (نیمرخ)۱/۸۵، شکم (قدامی-خلفی)۳/۳۱، لگن (قدامی-خلفی)۴/۷۹، مهره‌های گردنی(قدامی-خلفی)۱/۹۵، مهره‌های گردنی (نیمرخ)۱/۲۴، مهره‌های پشتی (قدامی-خلفی)۲/۳۸، مهره‌های پشتی (نیمرخ)۴/۶۸، مهره‌های کمری (قدامی-خلفی)۳/۹۵، مهره‌های کمری (نیمرخ)۹/۵۳، جمجمه (قدامی-خلفی)۲/۲۹ و جمجمه (نیمرخ)۱/۸۹.

نتیجه‌گیری: میزان دوز ورودی پوست در ۱۲ نمای بررسی شده از دوزهای مجاز توصیه شده پیروی کرده و در حد استانداردهای ارائه شده از طرف کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه*ICRP* بوده است.

واژگان کلیدی: اشعه ایکس، حفاظت پرتویی، دوز سطح پوست، رادیولوژی تشخیصی

مقدمه:

مردم به طور طبیعی از پرتوهای کیهانی از فضای خارج جو به زمین می‌رسند و پرتوهایی که از مواد پرتوزای موجود در پوسته زمین تشعشع می‌شوند، تحت پرتوگیری قرار می‌گیرند(۱). همچنین آن‌ها در محل زندگی خود از چشمه‌های صنعتی، پزشکی و ... تحت پرتوگیری قرار می‌گیرند(۲). استفاده از پرتوهای یونیزان در پزشکی برای تشخیص و درمان، در حال حاضر مفیدترین نوع کاربرد آن‌هاست. به دلیل افزایش انجام این آزمایش‌ها و اجتناب ناپذیر بودن این آزمایش‌ها، بیشتر این پرتوگیری در جمعیت ها از منابع مصنوعی پرتو را به خود اختصاص می‌دهد(۳). همچنین با توجه به روش‌های تشخیصی غیر تشعشعی به ویژه سونوگرافی که بسیار کارآمد بوده و به تازگی به طور فعالانه در حال توسعه است. استفاده از پرتونگاری برای تشخیص هنوز هم یکی از بهترین روش‌های تشخیص است. به عنوان مثال؛ در تحقیقی که در سال۱۹۹۷ در لیتوانی با ۳.۷ میلیون جمعیت با بیش از هزار و ۱۰۰ دستگاه اشعه ایکس تشخیصی انجام شد، بیش از دو میلیون آزمایش تشخیصی با پرتو ایکس را در هر سال منتشر کرده است. در ایالات متحده ۱۲ درصد از پرتوگیری‌ها از روش‌های اشعه ایکس است و در تانزانیا انجام بیش از یک میلیون آزمایش رادیوگرافی طبق تحقیقی در سال ۱۹۹۹گزارش شده است(۴).

از سال‌های ۱۹۵۱ و ۱۹۷۷ تا حال حاضر کمیته بین‌المللی حفاظت پرتوها ICRP[1]:NCRP[2] اندازه‌گیری دوز در آزمایش‌ها را در تمام بخش‌های رادیولوژی

1 International Commission On Protection
2 National Commission On Radiological Protection

نویسنده مسئول: سیدمحمد حسینی
پست الکترونیک : s.mohammad.hos@gmail.com

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

آغاز کرده است. در تمام کشورهای پیشرفته این اندازه‌گیری به طور دوره‌ای و منظم انجام می‌گیرد(۵،۶). اکثر کشورها حتی کشورهای جهان سوم اطلاعات را جمع‌آوری می‌کنند و آن‌ها را به صورت بانک اطلاعاتی در اختیار دارند. ایران از معدود کشورهایی است که در این زمینه هنوز اطلاعات دقیق و روشنی را ارائه نداده است. هرچند در بعضی از استان‌ها مقادیری از دوزهای اندازه‌گیری شده را منتشر می‌کنند اما تا کنون اطلاعات مکتوب و دقیقی به عنوان بانک اطلاعاتی در دسترس نیست. به طور کلی امروزه مطالعه‌ها و تحقیق‌های انجام شده در زمینه دوز دریافتی بیماران به خصوص در بخش‌های رادیولوژی به دلیل اهمیت فراوان در صدر مطالعه‌های تحقیقی قرار دارند(۷).

پرتوهای یونیزان به دلیل قابلیت یون سازی پرتوها، آثار زیانباری را به دنبال دارند که به اثبات رسیده است. این آثار به دو دسته قطعی و تصادفی تقسیم می‌شوند و هیچ دوز آستانه‌ای برای آثار تصادفی مطرح نشده است. بررسی و اندازه‌گیری دوز موثر تجمعی و آثار آن در جمعیت‌ها بسیار ضروری است(۸،۹). ICRP,NCRP کاربرد پرتوها برای بیماران و کارکنان نیازمند سه اصل بهینه‌سازی[3] روش‌های به کار رفته به صورتی بهینه شود تا پرتوگیری به حداقل برسد.

این اصل اجتناب از دوزهای بالاتر و برآورد دوزهای بیمار برای نظارت و ارزیابی عملکرد در یک بخش به عنوان قسمتی از استراتژی حفاظت از بیمار در ارزیابی از آسیب‌های بالقوه مفید است. اصل توجیه‌پذیری[4] پرتو به کار رفته برای بیمار مفید بودن آن قابل توجیه باشد. مقایسه دوزهای به دست آمده با سطوح دوزهای توصیه شده بین‌المللی اقدام‌های اصلاحی در هر زمان وقتی که دوزها از سطوح تصویب شده تجاوز کند روش‌های کاهش دوز و فناوری برای کاهش دوز (۳) اصل ALARA[5] هر چه کمتر موجه شدنی آزمایش‌ها به نحوی انجام گیرد که اطلاعات مورد نیاز با حداقل ریسک پرتو حاصل شود، ذخیره‌سازی اطلاعات و به روز رسانی آن‌ها و اتخاذ یک سیستم برای کنترل فیزیکی و فنی تجهیزات اشعه ایکس را شامل می‌شود(۲و۱۰) کمیسیون بین‌المللی حفاظت در برابر اشعه هرچند سال یک بار دوزهای مجاز توصیه شده MPD[6] را به سوی مقادیر کمتر سوق داده است. به این معنا که همکاری بین مقام‌های ملی و سازمان‌های حرفه‌ای برای ایجاد یک سطح دوز مرجع ملی NDRL[7] ضروری است(۲،۱۱) و تعیین سطوح دوز محلی LDRL[8] برای تکمیل دوز مرجع ملی اجتناب‌ناپذیر است(۱۱). در کشور ما ایران، تا کنونز در زمینه اندازه‌گیری سطوح دوز ورودی پوست اطلاعات دقیق و مکتوب به عنوان بانک اطلاعاتی در دسترس نیست و این تحقیق در سال های ۱۳۹۶و۱۳۹۷ در بیمارستان لقمان حکیم تهران انجام شده است.

جدول شماره ۱: اطلاعات مربوط به بیماران و پارامترهای تابش در این مطالعه

آزمایش‌ها	تعداد بیماران	سن(سال)	وزن(کیلو گرم)	کیلو ولتاژ پیک	میلی آمپر ثانیه	فاصله کانونی
قفسه سینه (خلفی-قدامی)	۳۵	۱۵-۷۵	۵۲-۷۵ ۶۲/۷ (±۰/۴)	۷۰-۱۱۰	۶،۳-۱۸	۱۲۰-۱۸۰
قفسه سینه (نیمرخ)	۳۵	۱۸-۶۵	۵۴-۶۹ ۵۸/۰ (±۰/۵)	۷۵-۱۰۵	۱۱-۲۵	۱۲۰-۱۴۰
مهره‌های گردنی (قدامی-خلفی)	۲۰	۴۱-۷۲	۶۲-۸۷ ۷۶/۵ (± ۰/۳)	۵۵-۷۰	۱۴-۳۲	۱۰۰-۱۲۰
مهره‌های گردنی (نیمرخ)	۲۰	۴۱-۷۲	۵۲-۸۷ ۷۱/۷ (±۰/۶)	۶۰-۷۵	۱۲-۳۲	۱۰۰-۱۲۰
مهره‌های پشتی(قدامی-خلفی)	۲۰	۲۲-۵۰	۵۹-۷۳ ۶۵/۴ (±۰/۵)	۶۰-۷۵	۲۰-۴۰	۱۰۰-۱۱۰
مهره‌های پشتی (نیمرخ)	۲۰	۲۲-۵۰	۵۹-۷۳ ۶۸/۲ (±۰/۴)	۷۰-۸۵	۲۵-۵۰	۱۰۰-۱۱۰
مهره‌های کمری (قدامی-خلفی)	۲۰	۲۱-۷۰	۵۲-۷۱ ۶۹/۳ (±۰/۷)	۶۵-۷۸	۲۵-۶۳	۱۰۰-۱۲۰
مهره‌های کمری (نیمرخ)	۲۰	۲۱-۷۰	۵۲-۷۱ ۶۱/۴ (±۰/۶)	۷۵-۹۰	۳۶-۸۰	۱۰۰-۱۲۰
لگن (قدامی-خلفی)	۲۰	۵۰-۷۷	۴۷-۸۹ ۶۳/۲ (±۰/۹)	۵۵-۹۵	۲۰-۶۳	۱۰۰-۱۲۰
شکم (قدامی-خلفی)	۳۰	۳۴-۸۵	۶۴-۸۸ ۷۱/۶ (±۰/۸)	۶۵-۸۰	۲۰-۵۰	۱۰۰-۱۲۰
جمجمه (قدامی-خلفی)	۱۰	۱۸-۶۸	۱۷-۶۷ ۵۳/۱ (±۰/۴)	۵۸-۷۰	۱۲،۵-۳۲	۱۰۰-۱۲۰
جمجمه (نیمرخ)	۱۰	۱۸-۶۸	۱۷-۶۷ ۵۴/۸ (±۰/۴)	۵۳-۶۸	۱۲،۵-۲۵	۱۰۰-۱۲۰

مواد و روش‌ها:

این پژوهش توصیفی در یک بازه زمانی ۱۰ ماهه در بیمارستان لقمان حکیم تهران وابسته به دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی به عنوان یک بیمارستان دولتی در منطقه‌ای با تراکم جمعیت بالا در پایتخت و پرجمعیت‌ترین شهر ایران است. برای تعیین و مقایسه سطوح دوز و تجزیه و تحلیل داده‌ها با چهار دستگاه مولد اشعه ایکس دیجیتال با مارک تجاری X-Alliance که برای رادیوگرافی‌های رایج در این بیمارستان استفاده می‌شود، انجام شده است. در این مطالعه ۲۳۵ بیمار بررسی شده‌اند. تعداد آزمایش‌های واقعی ۲۶۰ مورد بوده است. برخی از بیماران بیش از یک درخواست رادیوگرافی داشتند. بر اساس پروتکل‌های سازمان انرژی اتمی، در هر روش حداقل ۱۰ بیمار با بازه وزنی ۱۰±۶۰ (۱۴) دزیمتری ترمولومینسانس که در این پژوهش استفاده شده است، محتوای لیتیوم فلوراید اکتیو شده با منیزیم و تیتانیوم (LiF:Mg.Ti) با فراوانی۵/ ۹۲ درصد لیتیوم و هفت درصد فلوراید به صورت قطعه‌های کوچکی به ابعاد (۸۸/۰. ۳/۸. ۳/۸) میلی‌متر مکعب با عدد اتمی معادل بافت نرم که برای اندازه‌گیری‌های انرژی‌های استفاده شده در رادیولوژی بسیار مناسب است. می‌توان به طور مستقیم آن‌ها را بدون مزاحمت و ناراحتی برای بیمار، روی پوست برای اندازه‌گیری دوز پوست قرار داد و استفاد کرد(۱۴). کریستال‌های ترمولومینسانس(TLD-۱۰۰) که در این پژوهش استفاده شد، ساخت شرکت Harshaw کشور انگلستان با زمان بازپخت ۳۰ دقیقه در دمای ۲۸۵ درجه سانتی‌گراد و محو شدگی پنج درصد در طول یک سال برای دمای ۲۰ درجه سانتی‌گراد استفاده شد. TLDها بعد از کالیبراسیون انفرادی و گروهی، طبق استانداردهای سازمان انرژی اتمی و توصیه‌های کارخانه سازنده سه عدد از آن‌ها در هر روش بعد از قرار دادن جداگانه آن‌ها در یک محفظه پلاستیکی برای جلوگیری از آلودگی روی پوست بیمار در میدان تابش قرار گرفت و سپس اطلاعات به دست آمده از هرTLD توسط (TLD Reader) قرائتگر FIMEL-LTM مدلHFL۵۰۰۱ ساخت کشور آلمان جمع‌آوری شد و دوز سطح پوست از میانگین این TLDها در هر نمونه محاسبه و ثبت شد. همچنین از دزیمتر گایگر مولر مدلEPR ۷۰۱۲ بعد از انجام کالیبراسیون دزیمتر برای کنترل کیفی دستگاه‌ها استفاده شده است. در این پژوهش از تاثیر اندازه میدان در تعیین سطوح دوز که اندک بوده صرف‌نظر شد. در این تحقیق پایش دوز و روش‌های اندازه‌گیری آن بر اساس پروتکل‌های استاندارد بورد بین‌المللی حفاظت رادیولوژی[9] (NRPB) انجام شده است.

یافته‌ها:

در جدول شماره یک، اطلاعات مربوط به بیماران، تعداد بیماران در هر روش رادیوگرافی، سن بیماران، حداقل و حداکثر سن بیماران، پارامترهای اصلی تابش شامل

3 Optimization
4 Justification
5 As Low As Reasonably
6 Maximum Permissible Dose
7 National Diagnostic Reference Level
8 Local Dose Reference Level
9 National Radiological Protection Board

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

حداقل و حداکثر کیلو ولتاژ پیک میلی‌آمپر ثانیه و فاصله از منبع تابش و در جدول شماره دو، حداقل و حداکثر دوز سطحی پوست و همچنین میانگین دوز محاسبه شده و نسبت حداکثر و حداقل دوز بر حسب میلی‌گری آورده شده است. در جدول شماره سه میانگین سطوح دوز در این مطالعه با میانگین سطوح دوز توصیه شده از طرف IAEA سازمان بین‌المللی انرژی اتمی، کمیسیون اروپایی مرجع دوز (۱۲و۱۳) و همچنین میانگین سطوح دوز در مطالعه‌های مشابه در خارج ایران آورده شده است(۱۵،۱۶،۱۷) در تمام مراحل این تحقیق، آزمایش‌های کنترل کیفی دستگاه‌ها و تجهیزات قبل از انجام آزمایش‌ها انجام شده و صحت کار آن‌ها از طرف شرکت‌های زیر نظر سازمان انرژی اتمی تایید شده است.

جدول شماره ۲ : نتایج به دست آمده مربوط به سطوح دوز پوست در ۱۲ده نمای رادیوگرافی مطالعه شده در این تحقیق بر حسب میلی‌گری

روش‌های رادیوگرافی	حداکثر دوز سطحی پوست	حداقل دوز سطحی پوست	میانگین دوز سطح پوست	نسبت حداکثر به حداقل دوز
قفسه سینه(خلفی–قدامی)	۱/۳۱	۸۰درصد	۰/۳۴	۱۶/۳۸
قفسه سینه(نیمرخ)	۲/۱۶	۰/۵	۱/۸۵	۴/۳۲
مهره‌های گردنی(قدامی–خلفی)	۲/۳۵	۰/۷	۱/۹۵	۳/۳۶
مهره‌های گردنی(نیمرخ)	۲/۰۵	۰/۶	۱/۲۴	۳/۴۲
مهره‌های پشتی(قدامی–خلفی)	۵/۱۱	۰/۹۲	۲/۳۸	۵/۵۵
مهره‌های پشتی(نیمرخ)	۹/۱۰	۲/۶۲	۴/۶۸	۳/۴۷
مهره‌های کمری(قدامی–خلفی)	۹/۳۴	۲/۸۰	۳/۹۵	۳/۳۴
مهره‌های کمری(نیمرخ)	۱۴/۵۲	۶/۴۵	۹/۵۳	۲/۲۵
لگن(قدامی–خلفی)	۱۰/۵۰	۰/۹۶	۴/۷۹	۱۰/۹۳
شکم(قدامی–خلفی)	۹/۶۷	۱/۸۸	۳/۳۱	۵/۱۴
جمجمه(قدامی–خلفی)	۴/۳۱	۰/۹۱	۲/۲۹	۴/۷۳
جمجمه(نیمرخ)	۳/۹۰	۰/۷۷	۳/۸۶	۳/۲۰

در این مطاله، سطوح دوز در نماهای مختلف به دست آمده عبارت است از: قفسه سینه نمای (خلفی-قدامی) ۰/۳۴ میلی گری. در نیمرخ این نما ۱/۸۵ میلی‌گری مهره‌های گردنی نمای (قدامی-خلفی)۱/۹۵ میلی‌گری و در نمای نیمرخ ۱/۲۴ میلی‌گری مهره‌های توراسیک نمای (قدامی-خلفی)و نیمرخ به ترتیب ۲/۳۸و۴/۶۸ میلی‌گری مهره‌های کمری نمای (قدامی-خلفی) ۳/۹۵ میلی‌گری و در نمای نیمرخ ۹/۵۳ میلی‌گری در رادیو گرافی‌های لگن میانگین دوز به دست آمده در نمای (قدامی-خلفی)۴/۷۹ میلی‌گری شکم نمای(قدامی-خلفی) ۳/۳۱ میلی‌گری جمجمه در نمای (خلفی- قدامی)و در نمای نیمرخ سطوح دوز به ترتیب ۲/۲۹و۱/۸۹ میلی‌گری به دست آمده است.

در این تحقیق برای پایین آوردن درصد خطای دوزیمتر ترمولومینسانس (TLD) در مراحل خوانش توسط دستگاه قراءتگر (TLD Reader)، در اندازه‌گیری هر نمونه از سه عدد از آن‌ها که در راس‌های یک مثلث با مرکزیت مرکز تابش روی پوست بیمار قرار داده و میانگین دوز آن‌ها به‌عنوان دوز دریافتی محاسبه شد. همچنین برای جلوگیری از آلودگی دوزیمترها هر قطعه در پوشش پلاستیکی قرار گرفته شد.

بحث و نتیجه‌گیری:

در این مطالعه، رادیوگرافی نمای قفسه سینه (خلفی قدامی) حداکثر دوز سطحی پوست ۱/۳۱ میلی‌گری وحداقل این دوز ۸درصد میلی گری و میانگین دوز در تمام نمونه‌های این نما ۰/۳۴ میلی‌گری به دست آمده است که از میانگین دوز توصیه شده از طرف آژانس بین‌المللی انرژی اتمی که ۰/۴ میلی‌گری است پایین‌تر است و نسبت حداکثر و حداقل دوز در این نما ۱۶/۳۸ به دست آمده و این اختلاف زیاد بین حداکثر و حداقل دوز استفاده از شرایط و تکنیک‌های متفاوت به کار رفته در این رادیو گرافی‌ها استفاده از کیلو ولتاژهای بالا و کاهش میلی آمپر و همچنین استفاده از فاصله کانونی‌های متفاوت در تکنیک‌های خواسته شده نسبت داد.

در رادیوگرافی‌های لگن نمای (قدامی- خلفی) حداکثر دوز سطحی پوست ۱۰/۵۰ میلی‌گری و حداقل آن۰/۹۶ میلی‌گری و میانگین دوز در تمام نمونه‌های این نما۴/۷۹ میلی‌گری که از میانگین دوز توصیه شده از طرف سازمان انرژی اتمی که ۱۰/۰۰ میلی گری استف پایین‌تر است و نسبت حداکثر و حداقل دوز با درصد کمتری از رادیوگرافی‌های نمای قفسه سینه (خلفی قدامی) ۱۰/۶۳ به دست آمده که این اختلاف را به اختلاف حجم ناحیه و استفاده از پارامترهای متفاوت تابش برای به دست آوردن تصاویر با دانسیته مناسب نسبت داد.

در سایر نماهای رادیوگرافی انجام شده در این تحقیق، نسبت حداکثر و حداقل دوز به دست آمده در حد نرمال بوده و آن را به اختلاف آناتومیکی و تفاوت تکنیک‌های بکار رفته نسبت داد. همچنین میانگین سطوح دوز، سطوح دوز پایین‌تر یا همتراز بوده است که در جدول شماره ۳ آورده شده است. همچنین در این جدول برای مقایسه میانگین سطوح دوز در مطالعه‌های مشابه در سایر کشورها مانند برزیل (۲۰۰۹)، لیتوانی (۲۰۱۰)، کره (۲۰۰۷) و (۲۰۱۴)، مونته گرو (۲۰۱۱) آورده شده است ودر تمام نماهای رادیوگرافی در مطالعه‌های مشابه این تحقیق، اختلاف قابل توجهی در سطوح دوز وجود ندارد و اختلاف ناچیز موجود که در جدول دیده می‌شود را می‌توان به متفاوت بودن تجهیزات و تفاوت ذاتی سیستم های مولد اشعه ایکس و تفاوت آناتومیکی نمونه ها نسبت داد.

در این مطالعه، در ارزیابی نمونه‌ها به خصوص در نمای رادیوگرافی قفسه سینه (خلفی-قدامی) می‌توان از کیلوولتاژهای پیک بالاتر و کاهش میلی‌آمپر ثانیه و فاصله کانونی مناسب دوز بیماران را به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش داد و می‌توان نتیجه گرفت که بهینه‌سازی پارامترهای تابش برای کیفیت تصویر و کاهش قابل توجه دوز دریافتی بیماران بسیار مناسب است.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

شماره ۳ : جدول مقایسه میانگین سطوح دوز پوست در این مطاله با سطوح دوز توصیه شده بین‌المللی و مطالعه‌های مشابه در خارج از ایران بر حسب میلی‌گری

آزمایش‌ها	مطالعه حاضر	آژانس بین المللی انرژی اتمی (۱۹۹۶)	برزیل (۲۰۰۹)	لیتوانی (۲۰۱۰)	کره (۲۰۰۷)	کره (۲۰۱۴)	EC (۱۹۹۹)	مونته کرو (۲۰۱۱)
قفسه سینه (خلفی-قدامی)	۰/۳۴	۰/۴	۰/۳۵	۰/۳	۰/۲۸	۰/۴۶	۰/۳	۰/۳
قفسه سینه (نیمرخ)	۱/۸۵	۱/۵	۰/۹۶	۱/۷	۱/۶۱	۱/۶۹	–	۱/۵
مهره‌های گردنی (قدامی-خلفی)	۱/۹۵	–	۰/۷۲	–	۱/۴۴	۱/۰۷	–	۱/۹
مهره‌های گردنی (نیمرخ)	۱/۲۴	–	۱/۲۰	–	۰/۵۷	۰/۹۸	–	۱/۳
مهره‌های پشتی (قدامی-خلفی)	۲/۳۸	۷	۲/۹۱	۶	۲/۵۸	۲/۰۱	–	۴/۵
مهره‌های پشتی (نیمرخ)	۴/۶۸	۲۰	۶/۲۴	۱۰	۸/۸۵	۴/۱۸	–	۶/۶
مهره‌های کمری (قدامی-خلفی)	۳/۹۵	۱۰	۶/۶	۱۰	۳/۵۶	۲/۳۹	۱۰	۶
مهره‌های کمری (نیمرخ)	۹/۵۳	۳۰	۱۶/۲	۲۰	۱۱/۴۵	۶/۹۱	۳۰	۱۰
لگن (قدامی-خلفی)	۴/۷۹	۱۰	–	۱۰	۲/۹	۲/۲۶	–	۶/۳
شکم (قدامی-خلفی)	۳/۳۱	۱۰	–	۱۰	۲/۸۷	۲/۰۹	۱۰	۴/۳۹
جمجمه (قدامی-خلفی)	۲/۲۹	۵	۳/۲۸	۴	۲/۷۹	۱/۶۸	۵	۳/۹
جمجمه (نیمرخ)	۱/۸۹	۳	۲/۱۴	۳	۱/۷۸	۱/۸۷	۳	۳/۱

مهم‌ترین عامل افزایش دوز دریافتی بیماران در رادیولوژی تشخیصی، تکرار گرافی‌ها به دلیل خطای کارکنان و سیستم مولد اشعه ایکس و نبود کیفیت مناسب تصویر ایجاد شده است. در این تحقیق با انجام بیش از ۲۵۰ مورد آزمایش یک بار هم تکرار گرافی نداشته، بنابراین می‌توان نتیجه گرفت دوز دریافتی بیماران با استفاده از تجهیزات به روز شده به طور قابل ملاحظه‌ای کاهش می‌یابد. بنابراین، برنامه‌های منظم بازبینی سیستم‌های مولد اشعه ایکس و تعامل با کاربران این سیستم و بر پایی کارگاه‌های آموزشی در محل کار برای کارکنان در استفاده بهینه از این تجهیزات و همکاری بین فیزیک‌دانان و پزشکان برای ارزیابی تکنیک‌های به کار رفته، راه موثری در کاهش دوز بیماران و ایجاد تصاویر با کیفیت بهتر است. همچنین پیاده‌سازی برنامه‌های کنترل کیفی دستگاه‌های مولد اشعه ایکس در دوره‌های زمانی منظم به خصوص بررسی سیستم‌های کنترل اتوماتیک تابش و اندازه‌گیری منظم و دوره ای سطوح دوز در نماهای مختلف رادیوگرافی راه کمی بسیار مناسبی در بهینه‌سازی و حفاظت بیماران در رادیولوژی تشخیصی است.

دانستن سطوح واقعی دوز در بیماران جزو ضروریات تظمین کیفیت برنامه‌های رادیولوژی تشخیصی است. همچنین کاهش پرتوهای پراکنده از طریق لوکالیزه کردن میزان تابش و نبودن لوازم اضافی و غیر ضروری در اتاق رادیوگرافی، سبب کاهش پرتوهای پراکنده و دوز دریافتی بیماران و افزایش کیفیت تصویر می‌شود. همچنین استفاده از حفاظهای فردی برای ارگان‌های حساس به اشعه ایکس گنادها و تیروئید می‌توان آثار زیانبار پرتوها را کاهش داد.

تشکر و قدردانی:

از واحد توسعه تحقیقات بالینی بیمارستان لقمان حکیم دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی برای پشتیبانی و همکاری در طول دوره مطالعه فدردانی میشود. همچنین با تشکر از اسادان محترم بخش تصویربرداری بیمارستان لقمان حکیم، آقای دکتر بابک صلواتی‌پور و خانم دکتر حقیقی مراد و خانم مریم زینالی سوپروایزر بخش و کارشناسان دانشکده مهندسی پزشکی دانشگاه علوم پزشکی تهران و دانشگاه آزاد واحد تهران مرکزی که در این امر مرا یاری داده‌اند،کمال تشکر را دارم.

منابع:

1. Cember H. Radiation dosimetry. In: Cember H. Introduction to health physics. 1st ed. NewYork: Pergamon Press; 1993. p. 135-76.

2. Darby SC. The genetically significance dose from diagnostic radiology in Great Britain. NRPB (National Radiation Protection Broad). 1997; 106.

3. Benini A. Medical radiation exposure, IAEA regional workshop radiation protection and quality assurance in diagnostic radiology. Nicosia Cyprus. 1993; 14-25.

4. Declan R, Kyrio J. Radiation protection in interventional radiology. Clin Radiol. 2001; 56: 99-106.

5. Sohrabi M. Radiation protection infrastructure in Iran. IAEA Munich. 1990; 245-55, 7-11. 8. Hollins M. Measuring and controlling radiation. In: Hollins M. Medical physics. 1st ed. London: McMill

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]

6. United nations scientific committee on the effects of atomic radiations. Sources, effects of ionizing radiation. NewYork: United Nations; 2000. 30. an; 1990. p. 145-58.

7. International commission on radiological protection. Recommendations of the international commission on radiological protection. ICRP. 1999; 21: 1-3.

8. MacKenzie EJ, Fowler CJ. Epidemiology. In Mattox KL, Feliciano DV, Moore EE, (eds). Trauma. 4th Ed. New York: McGraw Hill; 2000. p. 21-39

9. Shimizu Y, Schull WJ, Kato H. Cancer risk among atomic bomb survivors. The RERF Life Span Study. Radiation Effects Research Foundation. JAMA 1990; 264(5): 601-604

10. Hourdakis CJ. A national survey: performance of medical fluoroscopic x-ray systems in Greece. Radiat Protec Dosim. 1999; 81(3): 205-19.

11. Faulkner K. Introduction to constancy check protocols in fluoroscopic systems. Radiat Prot Dosim. 2001; 94(1-2): 65-8.

12- Berni D, Gori B, Mazochi F. Use of TLD in evaluating diagnostic reference levels for some

radiological examinations. Radiat Prot Dosimetry. 2002; 101(1-4): 411-413.

13- Caetano G, Pagan L. Local diagnostic reference levels in standard x-ray examinations. Radiat Prot. Dosimetry 2005; 113(1-4): 54-63

14- National protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology. Prepared by doismetry working party of the institute of physical sciences in medical publication 1992.

15. Ogunseyinde AO, Adeniran SA, Obed RI, et al. Comparison of entrance surface doses of some X-ray examinations with CEC reference doses. Radiat Prot Dosim. 2002; 98: 231-4.

16. Papadimitriou D, Perris A, Molfetas MG, et al. Patient dose, image quality and radiographic techniques for common X-ray examinations in two Greek hospitals and comparison with European guidelines. Radiat Prot Dosim. 2001; 95: 43-8.

17. Muhogora WE, Nyanda AM. The potential for reduction of radiation doses to patients undergoing some common X-ray examinations in Tanzania. Radiat Prot Dosim. 2001; 94: 381-4

18. Zhu XR. Entrance surface dose measurements for LQ YLYR diode-dosimetry: comparison of correction factors for two types of commercial silicon diode detector. J Appl Clin Med Phys. 2000; 1(3): 100-7.

19. Michel R, Perle SC. Effective dose equivalent estimates in diagnostic radiology with single dosimetry. Health Phys. 2002; 79: 17-19.

[Downloaded from pejouhesh.sbmu.ac.ir on 2026-11-16]