

## اندازه گیری دوز پوست ناشی از روشهای رایج رادیوگرافی تشخیصی در ۱۵ مرکز

### رادیولوژی در شهر مشهد

محمد تقی بحرینی طوسی<sup>۱\*</sup>، ساسان اسمعیلی<sup>۲</sup>

۱- استاد گروه فیزیک پزشکی، مرکز تحقیقات فیزیک پزشکی، پژوهشکده بوعلی، دانشگاه علوم پزشکی مشهد

۲- مربی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد سنج، کردستان

تاریخ پذیرش مقاله: ۸۶/۳/۹

تاریخ دریافت نسخه اصلاح شده: ۸۶/۲/۱۸

#### چکیده

**مقدمه:** امروزه دستگاههای تصویربرداری پزشکی در تمام مراکز درمانی جهان جایگاه ویژه ای را به خود اختصاص داده اند و در این میان رادیولوژی تشخیصی نقش عمده و با ارزشی را در ارائه خدمات پزشکی به جامعه ایفا می نماید. بدون تردید بیشترین پرتوگیری مردم از منابع مصنوعی نیز از طریق پرتوشناسی تشخیصی صورت می پذیرد. برد ملی حفاظت رادیولوژیک بریتانیا به منظور حفاظت مطلوب بیماران دوز مرجع تشخیصی (DRL)<sup>۱</sup> را بعنوان یک استاندارد موثر معرفی نمود که پارامتر اصلی برای پایش دوز مرجع تشخیصی در رادیوگرافی های رایج دوز ورودی به پوست (ESD)<sup>۲</sup> می باشد و روشهای اندازه گیری آن در پروتکل استاندارد NRPB<sup>۳</sup> به وضوح توضیح داده شده است.

**مواد و روشها:** در این مطالعه ۱۵ مرکز درمانی در شهر مشهد برای بررسی انتخاب گردید و اطلاعات مربوط به ۱۱۸۳ نفر بیمار بالغ در بازه وزنی ۴۰-۱۰۷ کیلوگرم با میانگین  $65 \pm 10$  کیلوگرم جمع آوری شد. هشت رادیوگرافی رایج برای این مطالعه انتخاب و دوز پوست با استفاده از تراشه های ترمولومینسانس اندازه گیری شد. در این مطالعه میانگین دوز پوست بیمارانی که برای یک پرتونگاری خاص در معرض تابش قرار گرفتند. با استفاده از روش استاندارد برد ملی حفاظت رادیولوژیک بریتانیا اندازه گیری شد.

**نتایج:** میانگین دوز پوست بیماران برای انواع معاینات پرتونگاری که در این مطالعه موردنظر بوده است برحسب میلی گری به شرح زیر است: قفسه سینه (خلفی- قدامی) ۰/۳۴، قفسه سینه (نمای پهلو) ۰/۸۲، شکم (قدامی- خلفی) ۲/۱، لگنی (قدامی- خلفی) ۱/۹، کمر (قدامی- خلفی) ۲/۷۶، کمری (نمای پهلو) ۵/۲، جمجمه (خلفی- قدامی) ۱/۷۸ و جمجمه (نمای پهلو) ۰/۹۶.

**بحث و نتیجه گیری:** تاکنون دوز مرجع ملی از معاینات تشخیصی برای ایران گزارش نشده است. بنابراین نتایج این مطالعه با مقادیر گزارش شده توسط NRPB برای بریتانیا و ایرلند شمالی مقایسه شده است. مشاهده می شود که میانگین دوز ورودی پوست که در این تحقیق برای معاینات قدامی- خلفی شکم، لگن، مهره های کمری و نمای پهلوپی مهره های کمری از مقادیر دوز مرجع تشخیصی که NRPB بدست آورده است بیشتر نیست. برای معاینات خلفی- قدامی قفسه سینه و قدامی- خلفی و پهلوپی جمجمه مقادیر بدست آمده در این مطالعه بیش از مقادیر نظیر پیشنهادی NRPB است. تفاوت ها ناشی از این دو مطالعه می تواند ناشی از بکار بردن شرایط و روشهای متفاوت رادیوگرافی در هر دو مطالعه باشد. با توجه به نقش پارامترهای پرتونگاری در دوز بیمار می توان با انتخاب بهینه این پارامترها ضمن حفظ کیفیت تصویر دوز بیمار را کاهش داد. (مجله فیزیک پزشکی ایران، دوره ۳، شماره ۱۲، پاییز ۸۵: ۸-۱)

**واژگان کلیدی:** دوز ورودی پوست، کنترل کیفی، دوزیمتری ترمولومینسانس، سطح دوز مرجع تشخیصی

- 1- Diagnostic Reference Level
- 2- Entrance Skin Dose
- 3- National Radiological Protection Board

\* نویسنده مسؤول: محمد تقی بحرینی طوسی  
آدرس: مرکز تحقیقات فیزیک پزشکی، پژوهشکده بوعلی،  
دانشگاه علوم پزشکی مشهد، mbahreyni@yahoo.co.uk  
تلفن: ۸۵۱۷۵۰۵ - (۵۱۱) ۹۸

## ۱- مقدمه

انسان همواره در معرض تابش پرتوهای یونساز از منابع مختلف در محیط زندگی خود بوده است این تابشها از دو بخش تشکیل می شوند: بخش اول تابشهایی که انسان از چشمه های خارج و داخل بدن خود و از منابع طبیعی دریافت می کند و بخش دوم شامل چشمه هایی است که از اواخر قرن نوزدهم توسط بشر ساخته شده است یا به نوعی انسان در تولید آن نقش داشته است [۱]. بهر حال تا قبل از کشف اشعه ایکس در سال ۱۸۹۵ توسط رنتگن<sup>۱</sup> و کشف رادیواکتیویته در سال ۱۸۹۶ توسط بکرل<sup>۲</sup> به لزوم حفاظت در برابر اشعه پی برده نشده بود. با وجود گسترش روزافزون روشهای مختلف تصویربرداری که در آنها از پرتوهای غیر یونساز استفاده می شود (مانند فراصوت، تصویربرداری تشدید مغناطیسی) هنوز کاربرد پرتوهای یونساز بویژه در پرتوشناسی تشخیصی از اهمیت خاصی برخوردار است. مورد ملی حفاظت پرتوی بریتانیا به منظور به حد مطلوب رساندن پرتوگیری بیماران استانداردهایی را به عنوان سطوح مجاز دوز برای پرتوشناسی تشخیصی تعیین کرده است که پارامتر اصلی قابل مقایسه با این مقدار، دوز پوست بیمار می باشد که روش های اندازه گیری آن در دستورالعمل مورد ملی حفاظت رادیولوژیک بریتانیا سال ۱۹۹۲ به روشنی بیان شده است. یکی از این روشها روش دوزیمتری مستقیم با استفاده از دوزیمترهای ترمولومینسانس است که در این مطالعه از آن استفاده شده است. این تحقیق برای اندازه گیری دوز پوست از رادیوگرافی های رایج در مراکز درمانی شهر مشهد صورت گرفت. چون قرار است دوز پوست که برای هر رادیوگرافی بدست می آید با مقادیر دوز مرجع بدست آمده توسط مورد ملی حفاظت رادیولوژیک مقایسه شود لذا سعی گردید که تا حد امکان روش اندازه گیری دوز و

نحوه انتخاب بیماران بر اساس روشهای استاندارد مورد ملی حفاظت رادیولوژیک تنظیم گردد [۴-۱].

## ۲- مواد و روشها

روش کار در مورد تعیین سطوح دوز مرجع بر مبنای پروتکل مورد ملی حفاظت رادیولوژیک سال ۱۹۹۲ بریتانیا اجرا گردید [۵]. در این پروتکل اطلاعات کاملی در مورد انتخاب دوزیمترهای ترمولومینسانس، کالیبره کردن دوزیمترهای ترمولومینسانس، نحوه انتخاب بیماران، رادیوگرافی های پیشنهادی برای تعیین سطوح دوز مرجع آنها و حتی نحوه تجزیه و تحلیل داده ها ارائه شده است. دوزیمترهای ترمولومینسانس از نظر فیزیکی دارای ابعادی کوچک هستند، عدد اتمی آنها معادل بافت نرم می باشد و می توان مستقیماً آنها را روی پوست قرار داد بدون اینکه مزاحمت یا ناراحتی برای مریض ایجاد کند، آنها بطور کامل اشعه پراکنده از مریض را اندازه گیری می کنند در نتیجه از دوزیمترهای ترمولومینسانس برای اندازه گیری مستقیم دوز مرجع<sup>۳</sup> می توان استفاده کرد. در این مطالعه از دوزیمترهای ترمولومینسانس لیتیم فلوراید<sup>۴</sup> استفاده شد قبلاً این دوزیمترهای ترمولومینسانس با روش پیشنهادی پروتکل مورد ملی حفاظت رادیولوژیک کالیبره گردیدند، سپس برای محافظت دوزیمترهای ترمولومینسانس از هرگونه آلودگی برای آنها محافظهای پلاستیکی ساخته شد و هر کدام پس از درج کد مخصوص دوزیمتر ترمولومینسانس در هنگام کالیبره کردن در محفظه پلاستیکی جداگانه قرار داده شدند و برای هر رادیوگرافی در هر نما از یک دوزیمتر ترمولومینسانس استفاده شد. چون شدت اشعه ای که اثر مطلوب روی فیلم می گذارد به

3- Entrance Surface Dose  
4- (TLD-100) LiF

1- Roentgen  
2- Becquerel

### دوز پوست در رادیوگرافی تشخیصی

رادیولوژی مورد مطالعه در این تحقیق از ترکیب فیلم و صفحه با سرعت ۴۰۰ استفاده می شود.

### ۳- نتایج

در جدول ۱ میانگین دوز پوست بدست آمده در ۸ نمای رادیوگرافی در هر مرکز درمانی مورد بررسی در این مطالعه در شهر مشهد نشان داده شده است. در جدول ۲ میانگین پارامترهای اصلی تابش، دوز پوست برحسب میلی گری و مشخصات بیماران در ۱۵ مرکز درمانی مورد مطالعه در این تحقیق که بر مبنای دوز دریافتی ۱۱۸۳ نفر بیمار زن و مرد بدست آمده است، نشان داده شده است.

ضخامت و ابعاد بدن مریض بستگی دارد و این دو فاکتور تابعی از وزن بیمار می باشد. لذا در این مطالعه بیماران بالغ از هر دو جنس با میانگین وزن  $10 \pm 65$  کیلوگرم انتخاب شده اند که نحوه انتخاب بیماران از نظر وزن نیز طبق دستورالعمل بورد ملی حفاظت رادیولوژیک انجام شد [۵]. در شهر مشهد ۸۰ مرکز پرتونگاری وجود دارد که ۹ مرکز وابسته به دانشگاه علوم پزشکی مشهد و بقیه شامل مراکز دولتی و خصوصی می باشند در این طرح ۱۵ مرکز شامل ۷ مرکز دانشگاهی و ۸ مرکز غیر دانشگاهی مورد بررسی قرار گرفتند. برای هر مرکز درمانی تمام اعمالی که به آنها اشاره شد شامل اندازه گیری دوز پوست بیماران و کنترل کیفی دستگاههای رادیوگرافی اجرا شدند. در تمام مراکز

جدول ۱: میانگین دوز پوست برای رادیوگرافی های مختلف در هر مرکز درمانی به تفکیک

مراکز درمانی	قفسه سینه (خلفی-قدامی)	قفسه سینه (نمای پهلو)	شکم (قدامی-خلفی)	لگنی (قدامی-خلفی)	کمری (قدامی-خلفی)	کمری (نمای پهلو)	جمعیه (خلفی-قدامی)	جمعیه (نمای پهلو)
۱	۰/۳۵±۰/۰۵	۰/۸۸±۰/۰۳	۳±۰/۴۳	۳/۴۴±۰/۰۴	۴/۰۱±۰/۰۳	۴/۴۴±۰/۰۵	۲/۳۵±۰/۰۱۵	۱/۹۷±۰/۰۰۵
۲	۰/۲۵±۰/۰۰۱	۰	۲/۳±۰/۰۲	۱/۰۳±۰/۰۰۱	۲/۴±۰/۰۳	۳/۴±۰/۰۵	۱/۵±۰/۰۲	۱/۰۲±۰/۰۰۱
۳	۰/۵±۰/۰۰۹	۱/۱±۰/۰۰۱	۰	۰/۸۶±۰/۰۲۵	۱/۹±۰/۰۰۲	۶/۲±۱/۰۷	۰/۳۲±۰/۰۰۱	۰/۲۶±۰/۰۰۱
۴	۰/۳±۰/۰۰۲	۰/۸۳±۰/۰۰۱	۰/۶±۰/۰۲	۱/۶±۰/۰۰۴	۳/۵۹±۰/۰۰۳	۴/۵±۰/۰۰۱	۱±۰/۰۰۱	۰/۸۵±۰/۰۰۲
۵	۰/۲۸±۰/۰۰۲	۰	۲/۷۷±۰/۰۰۱	۰	۳/۸±۰/۰۰۳	۷/۷±۰/۰۰۹	۲/۲±۰/۰۰۱	۱±۰/۰۰۲
۶	۰/۴۶±۰/۰۰۸	۱/۰۱±۰/۰۰۱	۲/۶±۰/۰۰۳	۰/۶۱±۰/۰۰۲	۱/۱۶±۰/۰۰۲	۲/۵±۰/۰۰۳	۱/۰۵±۰/۰۰۴	۰/۴۸±۰/۰۰۱
۷	۰/۲۷±۰/۰۰۲	۰	۰	۱/۵±۰/۰۰۱	۰/۳±۰/۰۰۲	۵/۵±۰/۰۰۴	۰/۸۶±۰/۰۰۱	۰/۷±۰/۰۰۲
۸	۰/۴۴±۰/۰۰۵	۳/۵±۰/۰۰۱	۱/۹±۰/۰۰۲	۱/۶±۰/۰۰۲	۲/۴۲±۰/۰۰۲	۴/۸۵±۰/۰۰۲	۳/۳±۰/۰۰۳	۰/۹±۰/۰۰۲
۹	۰/۳۶±۰/۰۰۱	۰	۰	۱/۵۳±۰/۰۰۲	۲/۸۶±۰/۰۰۲	۶/۷±۰/۰۰۲	۱/۳۳±۰/۰۰۱	۰/۹۵±۰/۰۰۲
۱۰	۰/۲۹±۰/۰۰۱	۰/۹۳±۰/۰۰۲	۱/۷±۰/۰۰۴	۱/۰۹±۰/۰۰۳	۲/۲±۰/۰۰۲	۴/۵۳±۰/۰۰۵	۱/۴±۰/۰۰۹	۰/۹۵±۰/۰۰۱
۱۱	۰/۳۵±۰/۰۰۳	۰/۹۹±۰/۰۰۲	۳/۷±۰/۰۰۴	۳/۳±۰/۰۰۴	۳/۵±۰/۰۰۴	۵/۰۷±۰/۰۰۲	۳/۵±۰/۰۰۳	۱/۱±۰/۰۰۲
۱۲	۰/۲۹±۰/۰۰۲	۰/۳±۰/۰۰۲	۳/۸±۰/۰۰۴	۳/۶±۰/۰۰۵	۳/۷±۰/۰۰۲	۵±۰/۰۰۱	۳/۵±۰/۰۰۲	۱/۳±۰/۰۰۲
۱۳	۰/۳۱±۰/۰۰۲	۰/۹±۰/۰۰۱	۳±۰/۰۰۲	۳±۰/۰۰۲	۳/۱±۰/۰۰۴	۶±۰/۰۰۲	۱/۴±۰/۰۰۱	۱±۰/۰۰۳
۱۴	۰/۲۹±۰/۰۰۲	۰/۸۹±۰/۰۰۱	۲/۹±۰/۰۰۳	۲±۰/۰۰۳	۳±۰/۰۰۳	۴/۵±۰/۰۰۴	۱/۷±۰/۰۰۲	۰/۹±۰/۰۰۳
۱۵	۰/۳۴±۰/۰۰۲	۱±۰/۰۰۱	۳/۱±۰/۰۰۲	۳/۲±۰/۰۰۳	۳/۵±۰/۰۰۲	۶/۹±۰/۰۰۱	۱/۳۵±۰/۰۰۱۲	۱±۰/۰۰۲

جدول ۲: میانگین دوز پوست (برحسب میلی گری) در ۱۵ مرکز درمانی مورد بررسی در این مطالعه، مشخصات پرتونگاری و بیماران میانگین (دامنه)

تعداد بیماران	وزن (کیلوگرم)	سن (سال)	کیلوولتاژ پیک	میلی آمپر ثانیه	دوز پوست	آزمایشات
۲۴۴	۶۵/۳(۴۸-۱۰۷)	۵۲(۱۶-۱۰۰)	۷۲(۵۰-۱۰۰)	۱۳/۶(۶-۴۰)	۰/۳۴±۰/۰۱	قفسه سینه (خلفی- قدامی)
۱۰۰	۶۷/۲(۵۰-۸۵)	۵۳(۲۴-۸۰)	۸۰/۵(۷۲-۹۰)	۲۸(۸-۵۰)	۰/۸۲±۰/۰۸	قفسه سینه (نمای پهلو)
۱۱۶	۶۴(۳۸-۸۵)	۵۱(۱۸-۸۱)	۷۳/۸(۶۰-۸۸)	۴۶(۶/۴-۱۲۰)	۲/۱±۰/۱	شکم (قدامی - خلفی)
۱۵۵	۶۴/۵(۳۸-۹۰)	۴۹(۱۶-۹۰)	۶۷/۴(۵۵-۹۶)	۴۰(۶/۳-۶۵)	۱/۹±۰/۰۸	لگنی (قدامی - خلفی)
۱۴۶	۶۷(۴۱-۱۰۵)	۴۰(۱۵-۸۵)	۷۱/۹(۶۰-۸۴)	۴۵(۱۲-۷۵)	۲/۷۶±۰/۰۸	کمری (قدامی - خلفی)
۱۴۳	۶۹(۴۵-۱۰۵)	۵۰(۱۹-۸۵)	۸۳/۴(۶۲-۱۱۰)	۵۷(۱۴-۹۰)	۰/۲±۰/۰۱	کمری (نمای پهلو)
۱۴۴	۶۴/۶(۴۰-۹۰)	۴۰(۱۵-۷۴)	۶۸(۵۳-۸۱)	۳۷(۴-۷۵)	۱/۷۸±۰/۰۷	جمعیه (خلفی - قدامی)
۱۳۵	۶۷/۲(۴۸-۹۰)	۴۰(۱۸-۶۴)	۵۷/۶(۴۷-۷۷)	۲۳(۴-۴۵)	۰/۹۶±۰/۰۳	جمعیه (نمای پهلو)

#### ۴- بحث و نتیجه گیری

دوز پوست اندازه گیری شده توسط بورد ملی حفاظت رادیولوژیک در ستون ۳ [۱] برای مقایسه ارائه شده اند. در نمودار ۱ مقادیر میانگین دوز برحسب میلی گری در ۱۵ مرکز درمانی شهر مشهد، نتایج تحقیق جایتانو و همکاران و بورد ملی حفاظت رادیولوژیک با هم مقایسه شده اند [۱].

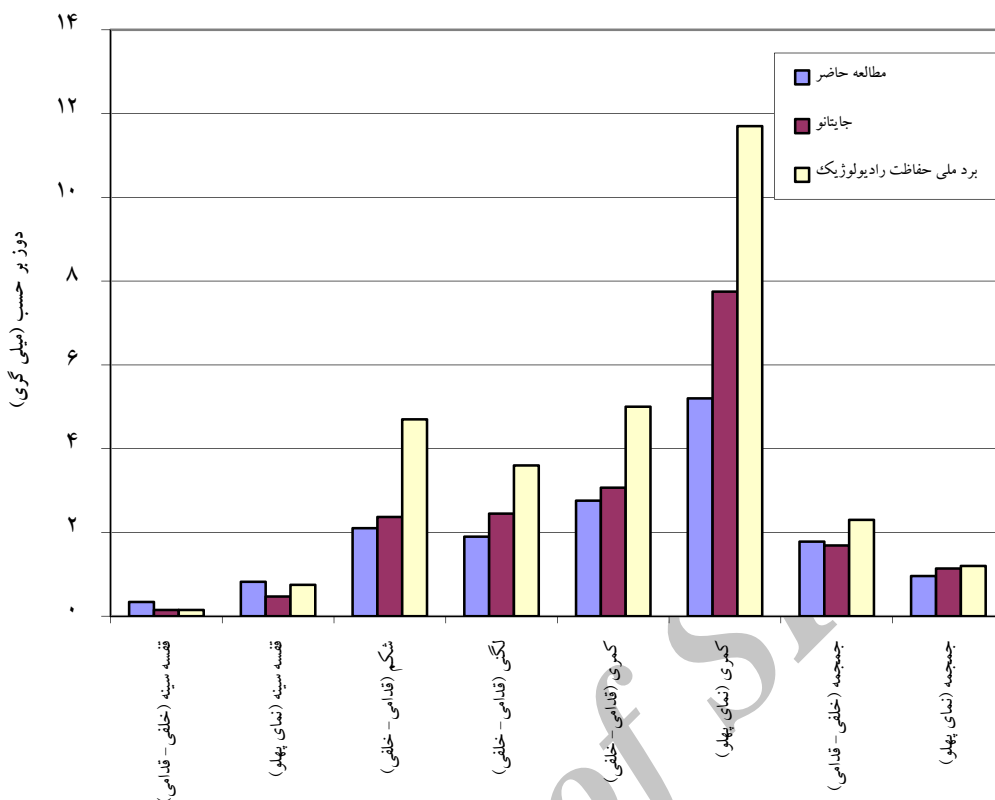
در جدول ۳ نتایج دو مطالعه مشابه که در ایتالیا توسط جایتانو<sup>۱</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۵ و برنی<sup>۲</sup> و همکاران در سال ۲۰۰۲ انجام شده است در ستون ۴ و ۵ [۶، ۷] و میانگین

جدول ۳: میانگین دوز پوست (برحسب میلی گری) هشت معاینه پرتوشناسی در ۱۵ مرکز درمانی مورد بررسی در این مطالعه و مقایسه آن با نتایج بدست آمده در سه مطالعه مشابه

آزمایشات	این مطالعه	بورد ملی حفاظت رادیولوژیک ۲۰۰۰	برنی ۲۰۰۲	جایتانو ۲۰۰۵
قفسه سینه (خلفی - قدامی)	۰/۳۴	۰/۱۵	۰/۲۵	۰/۱۵
قفسه سینه (نمای پهلو)	۰/۸۲	۰/۷۵	۰/۶۱	۰/۴۷
شکم (قدامی - خلفی)	۲/۱	۴/۷	-	۲/۳۷
لگنی (قدامی - خلفی)	۱/۹	۳/۶	۲/۷	۲/۴۵
کمری (قدامی - خلفی)	۲/۷۶	۵	۳/۲	۳/۰۷
کمری (نمای پهلو)	۵/۲	۱۱/۷	۸/۴	۷/۷۵
جمعیه (خلفی - قدامی)	۱/۷۸	۲/۳	-	۱/۶۹
جمعیه (نمای پهلو)	۰/۹۶	۱/۲	-	۱/۱۴

1- Gaetano  
2- Berni

دوز پوست در رادیوگرافی تشخیصی



نمودار ۱: مقایسه میانگین دوز (بر حسب میلی گری) در ۱۵ مرکز درمانی شهر مشهد و دو مطالعه مشابه در خارج از ایران

جدولهای ۴ و ۵ بترتیب مقادیر کیلوولتاژ پیک و میلی آمپر ثانیه استفاده شده در این تحقیق با مقادیر مورد حفاظت رادیولوژیک مقایسه شده است.

در جدول ۲ مقادیر میانگین کیلوولتاژ پیک، میلی آمپر ثانیه، وزن، زمان تابش دهی و سن بیماران برای ۸ نمای رادیوگرافی برای ۱۵ مرکز درمانی مشهد نشان داده شده است.

جدول ۴: مقایسه میانگین مقادیر کیلوولتاژ پیک مورد استفاده در این مطالعه با دیگر مطالعات

آزمایشات	مطالعه حاضر	بورد ملی حفاظت رادیولوژیک ۲۰۰۰
قفسه سینه (خلفی - قدامی)	۷۲	۸۵
قفسه سینه (نمای پهلو)	۸۰/۵	۹۸
شکم (قدامی - خلفی)	۷۳/۸	۷۴
لگنی (قدامی - خلفی)	۶۷/۴	۷۴
کمری (قدامی - خلفی)	۷۱/۹	۷۷
کمری (نمای پهلو)	۸۳/۴	۸۸
جمعیه (خلفی - قدامی)	۶۸	۷۲
جمعیه (نمای پهلو)	۵۷/۶	۶۶

جدول ۵: مقایسه میانگین مقادیر میلی آمپر ثانیه مورد استفاده در این تحقیق با مطالعات مشابه

آزمایشات	مطالعه حاضر	بورد ملی حفاظت رادیولوژیک ۲۰۰۰
قفسه سینه (خلفی - قدامی)	۱۳/۶	۵
قفسه سینه (نمای پهلو)	۲۸	۱۵
شکم (قدامی - خلفی)	۴۶	۴۶
لگنی (قدامی - خلفی)	۴۰	۳۵
کمری (قدامی - خلفی)	۴۵	۴۲
کمری (نمای پهلو)	۵۷	۷۲
جمعیه (خلفی - قدامی)	۳۷	۳۰
جمعیه (نمای پهلو)	۲۳	۱۹

در رادیوگرافی قفسه سینه در هر دو نما و همچنین رادیوگرافی جمعیه در هر دو نما دوز پوست در این مطالعه از نتایج بورد ملی حفاظت رادیولوژیک بیشتر است که علت آن با توجه به جدول ۵ می تواند بدلیل بیشتر بودن مقدار میلی آمپر ثانیه استفاده شده در مراکز درمانی مورد بررسی در این مطالعه نسبت به بورد ملی حفاظت رادیولوژیک باشد. در مورد رادیوگرافیهای شکم (قدامی - خلفی)، لگنی (قدامی - خلفی)، کمری (قدامی - خلفی) و کمری (نمای پهلو) نتایج بدست آمده در این مطالعه کمتر از مقادیر نظیر بورد ملی حفاظت رادیولوژیک می باشد. در تمام مراکز درمانی که در این مطالعه مورد بررسی قرار گرفته اند از ترکیب فیلم و صفحه با سرعت ۴۰۰ استفاده می شود در حالی که در مطالعه انجام شده توسط بورد ملی حفاظت رادیولوژیک از سرعتهای ۴۰۰-۲۰۰ استفاده شده است [۱]. استفاده از فیلم و صفحه با سرعت ۲۰۰ می تواند دوز بیمار را افزایش دهد. با نگاه کلی به نتایج بدست آمده برای ۱۵ مرکز درمانی مورد بررسی در این مطالعه می توان نتیجه گرفت که تفاوت دوز بین مراکز

مختلف ناشی از بکار بردن شرایط و روشهای رادیوگرافی مختلف است. لذا با توجه به اهمیتی که شرایط تابش بر دوز دریافتی بیمار و کیفیت فیلم دارد می توان این شرایط را طوری انتخاب کرد که تا حد امکان ضمن حفظ کیفیت تصویر دوز دریافتی بیمار کاهش یابد. افزایش کیلوولتاژ پیک می تواند منجر به کاهش دوز بیمار شود. برای برخی از رادیوگرافی ها مقادیر کیلوولتاژ پیک استاندارد توسط بورد ملی حفاظت رادیولوژیک پیشنهاد شده است، بعنوان مثال برای رادیوگرافی قفسه سینه مقدار کیلوولتاژ پیک برابر ۱۲۵ توصیه شده است. باید توجه داشت که چارک سوم دوز قفسه سینه در این تحقیق از مقدار گزارش شده توسط بورد ملی حفاظت رادیولوژیک به میزان ۳۵٪ افزایش نشان می دهد و رادیوگرافی قفسه سینه حدود ۲۰٪ مجموع رادیوگرافی های مورد بررسی در این تحقیق را شامل می شود، پس با استفاده از کیلوولتاژ پیک بالا و میلی آمپر پایین می توان مقدار دوز مرجع را کاهش داد. استفاده از میدان اشعه کوچکتر موجب کاهش تولید اشعه پراکنده می شود و باعث کاهش دوز بیمار و همچنین بالا رفتن

از کلیه کارکنان مراکز پرتونگاری بیمارستانهای امام رضا (ع)، قائم (عج)، امید، شهید کامیاب (امدادی)، دکتر شریعتی، شهید هاشمی نژاد، ثامن الائمه (ع)، امام حسین (ع)، بنت الهدی (ع)، موسی بن جعفر (ع)، سینا، ابن سینا، ۲۲ بهمن دانشگاه آزاد اسلامی مشهد، کلینیک درمانی امام حسین (ع) و درمانگاه خیریه حضرت ابوالفضل العباس (ع) که صمیمانه ما را در انجام این مطالعه یاری نمودند سپاسگزاری می نمائیم.

کیفیت تصویر می گردد. استفاده از فاصله کانون تا فیلم مناسب می تواند علاوه بر کاهش دوز مریض از افزایش بزرگنمایی نیز جلوگیری کند. استفاده از حفاظهای مناسب برای ارگانهای حساس به پرتو مثل گنادها و تیروئید نقش موثری در کاهش دوز بیماران خواهد داشت.

## ۵- تشکر و قدردانی

مؤلفان از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی مشهد بدلیل تأمین هزینه انجام این تحقیق قدردانی می نمایند. همچنین

## منابع

- 1- Hart D, Hillier MC. Doses to patients from medical X-ray examinations in the UK- 2000 Review. NRBP, Oxon, Didcot, England.
- 2- Aroua, A., Valley, JF. Radiation exposure by radio-diagnostics in Switzerland: A pilot patient oriented survey. Radiat Prot Dosimetry 2004; 109: 211-215.
- 3- Bahreyni Toossi M. T., Mojiri M, Zare H. Evaluation of organ dose by thermoluminescence dosimetry and using of DAP-meter and ODS-60 software in some routine radiography. 14<sup>th</sup> International Conference of Medical Physics; 2005 Sep. 6-10; Nuremberg, Germany. P 545-546.
- 4- Bahreyni Toossi M. T., Nazery M, Zare H. Application of dose-area product meter to measure organ and effective dose in diagnostic radiology at two hospitals, Mashhad, Iran. 11<sup>th</sup> International Congress of Radiation Protection Association; 2004 May 23-28; Madrid, Spain.
- 5- National protocol for patient dose measurements in diagnostic radiology. Prepared by doismetry working party of the institute of physical sciences in medical publication 1992.

- 6- 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.
- 7- Caetano G, Pagan L. Local diagnostic reference levels in standard x-ray examinations. *Radiat Prot Dosimetry* 2005; 113(1-4): 54-63.

Archive of SID