

## بررسی سطح آگاهی پرتوکاران شاغل در مراکز رادیولوژی شهر اصفهان در مورد سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال

سمیه سوسنی<sup>۱</sup>، علی چاپاریان<sup>۲</sup>، رومینا رجائی<sup>۱</sup>

### مقاله پژوهشی

### چکیده

**مقدمه:** پرتوکاران باید از اصول فیزیکی و قابلیت‌های سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال در کاهش دز و بهبود کیفیت تصویر، آگاهی داشته باشند. هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی میزان آگاهی پرتوکاران شاغل در بیمارستان‌های شهر اصفهان در مورد سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال بود.

**روش‌ها:** این مطالعه به صورت توصیفی - تحلیلی با استفاده از یک پرسش‌نامه‌ی پژوهشگر ساخته پایا و روا انجام شد. پرسش‌نامه، شامل سؤالاتی درباره‌ی اطلاعات جمعیت‌شناختی (سن، جنس، مدرک تحصیلی، سابقه‌ی کار و محل کار) و سؤالاتی مربوط به آگاهی در زمینه‌ی مبانی حفاظت پرتویی و اصول فیزیکی کار با دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال بود. پرسش‌نامه‌ها در بین ۴۰۰ نفر از پرتوکاران توزیع گردید.

**یافته‌ها:** نرخ مشارکت پرتوکاران ۵۷/۵ درصد بود. میانگین نمره‌ی کسب شده توسط پرتوکاران برای سطح آگاهی کلی  $11/88 \pm 40/29$  از ۱۰۰ و به تفکیک درباره‌ی اصول فیزیکی و مبانی حفاظتی دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال به ترتیب  $16/88 \pm 36/04$  و  $14/52 \pm 44/54$  از ۱۰۰ بود. سطح آگاهی کلی و همچنین، سطح آگاهی در مورد اصول فیزیکی با سن و سابقه‌ی کار پرتوکاران ارتباط معکوس و ضعیفی داشت ( $P < 0/05$ ). بیش از ۷۷ درصد از پرتوکاران جهت شرکت در دوره‌های آموزشی مربوط به رادیوگرافی دیجیتال اظهار تمایل نمودند.

**نتیجه‌گیری:** سطح آگاهی پرتوکاران در زمینه‌ی اصول فیزیکی و مبانی حفاظتی سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال، پایین بود. بنابراین، هم‌زمان با گسترش و به کارگیری سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال، باید آموزش‌های لازم به پرتوکاران درباره‌ی این سیستم‌ها ارایه گردد. برگزاری چنین کلاس‌های آموزشی، می‌تواند باعث کاهش دز تابشی به بیماران و کاهش خطرات ناشی از تابش‌های یونیزان گردد.

**واژگان کلیدی:** رادیولوژی دیجیتال، آگاهی، پرتوکاران

**ارجاع:** سوسنی سیمیه، چاپاریان علی، رجائی رومینا. بررسی سطح آگاهی پرتوکاران شاغل در مراکز رادیولوژی شهر اصفهان در مورد سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال. مجله دانشکده پزشکی اصفهان ۱۳۹۷؛ ۳۶ (۵۰۶): ۱۴۵۶-۱۴۵۰

### مقدمه

پرتوگیری ناشی از انجام بررسی‌های مختلف تصویربرداری پزشکی، تهدیدی برای سلامتی میلیون‌ها نفر در سراسر جهان به حساب می‌آید. سازمان ملی حفاظت و اندازه‌گیری‌های پرتویی آمریکا (National Council on Radiation Protection and Measurements) یا (NCRP) در گزارشی بیان نموده است که افزایش دو برابری پرتوگیری ناشی از پرتوهای یونیزان در آمریکا در طول سال‌های گذشته یک نگرانی بزرگ ایجاد نموده است (۱). رادیوگرافی معمولی، هنوز یکی از مهم‌ترین روش‌های تصویربرداری به شمار می‌رود. اگر

چه دز فردی بیماران در رادیوگرافی نسبت به روش‌های دیگر مانند Computed tomography scan (CT scan) به طور نسبی پایین است، اما سهم آن در دز جمعیتی جامعه، بالا می‌باشد؛ چرا که تعداد انجام این آزمون‌ها نسبت به دیگر آزمون‌ها زیاد است (۲). در سال‌های اخیر، سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال به سرعت جایگزین رادیوگرافی آنالوگ (فیلم - صفحه) شده‌اند. سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال، به معنای عام شامل رادیوگرافی رایانه‌ای (Computed radiography)، رادیوگرافی دیجیتال صفحه‌ی تخت (Flat panel)، مستقیم و غیر مستقیم می‌باشند. رادیوگرافی دیجیتال،

۱- دانشجو، گروه تکنولوژی پرتوشناسی، کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

۲- دانشیار، گروه تکنولوژی پرتوشناسی، دانشکده‌ی پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران

Email: ali\_chaparian@yahoo.com

نویسنده‌ی مسؤؤل: علی چاپاریان

با استفاده از یک پرسش‌نامه انجام شد. پرسش‌نامه‌ها در بین همهی ۴۰۰ نفر پرتوکار شاغل در مراکز مختلف رادیولوژی بیمارستان‌های شهر اصفهان اعم از خصوصی و دولتی توزیع گردید. در مورد نحوه‌ی تکمیل پرسش‌نامه و اهداف پژوهش، توضیحات لازم به پرتوکاران داده شد و از آن‌ها خواسته شد که پرسش‌نامه‌ها را به طور مستقل و بدون استفاده از کتاب و منبع راهنمای دیگری پر نمایند. به تمام افراد در مورد محرمانه بودن اطلاعات و بی‌نام بودن پرسش‌نامه‌ها اطمینان خاطر داده شد.

پرسش‌نامه شامل سؤالاتی درباره‌ی اطلاعات جمعیت‌شناختی (سن، جنس، مدرک تحصیلی، سابقه‌ی کار و محل کار)، سؤالاتی مربوط به آگاهی در زمینه‌ی مبانی حفاظت پرتویی و اصول فیزیکی کار با دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال بود. همچنین، دو سؤال در رابطه با گذراندن دوره‌های آموزشی قبلی و تمایل آن‌ها برای شرکت در دوره‌ها و کارگاه‌های آموزشی مرتبط با دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال عنوان شد. این سؤالات، با بررسی متون علمی مرتبط طراحی گردید و روایی آن مورد تأیید سه نفر متخصص فیزیک پزشکی قرار گرفت. پایایی پرسش‌نامه با استفاده از ثبات داخلی خودش با ضریب Cronbach's alpha (۰/۷) تأیید شد.

سؤالات به صورت چند گزینه‌ای، با درج گزینه‌ی «نمی‌دانم» در بیشتر سؤالات برای پاسخ‌گویی صادقانه طراحی گردید که برای هر سؤال، یک گزینه به عنوان پاسخ درست و یک نمره‌ی مثبت و سایر گزینه‌ها صفر در نظر گرفته شدند. نحوه‌ی محاسبه‌ی میانگین امتیاز کسب شده بدین صورت بود که مجموع نمرات صحیح کسب شده توسط هر پرتوکار بر مجموع نمرات مورد انتظار تقسیم و در عدد صد ضرب می‌شد تا میانگین امتیاز به دست آمده بر حسب درصد بیان گردد. متغیرهای کمی و کیفی با استفاده از آزمون‌های Mann-Whitney و Kruskal-Wallis مورد بررسی قرار گرفت. ارتباط بین متغیرهای کمی با استفاده از ضریب همبستگی Spearman مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت.  $P < 0/05$  به عنوان سطح معنی‌داری آماری در نظر گرفته شد. تجزیه و تحلیل آماری با استفاده از نرم‌افزار SPSS نسخه‌ی ۱۶ (SPSS Inc., Chicago, IL version 16) انجام شد.

### یافته‌ها

در این مطالعه، از مجموع ۴۰۰ پرسش‌نامه‌ی توزیع شده، تعداد ۲۳۰ نفر (نرخ مشارکت ۵۷/۵ درصد) پرسش‌نامه‌ها را تکمیل نمودند. از این تعداد، ۱۳۹ نفر (۶۰/۴ درصد) را خانم‌ها با میانگین سنی  $35/74 \pm 7/67$  و ۹۱ نفر (۳۹/۶ درصد) را آقایان با میانگین سنی  $20/38 \pm 10/14$  تشکیل می‌دادند.

نسبت به رادیوگرافی آنالوگ دارای مزایای زیادی شامل عدم نیاز به فیلم و فرایندهای شیمیایی ظهور و ثبوت، داشتن گستره‌ی دینامیکی وسیع و همچنین، امکان ذخیره و ارسال دیجیتالی تصاویر از طریق سیستم PACS (Picture archiving and communication system) می‌باشد (۳).

با این حال، سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال در زمینه‌ی تعادل بین دز بیمار و کیفیت تصویر دارای چالش می‌باشند. تکنولوژی آشکارسازهای دیجیتال به طور واضح نسبت به سیستم آنالوگ دارای پاسخ‌های انرژی متفاوتی می‌باشند. در حالی که فرایند پس پردازش در رادیوگرافی دیجیتال بالقوه، می‌تواند دز را کاهش دهد، اما در بسیاری از موارد، می‌تواند منجر به افزایش ناآگاهانه‌ی دز بیماران گردد. در سیستم رادیوگرافی دیجیتال، برخلاف سیستم آنالوگ، اگر دز گیرنده‌ی تصویر افزایش یابد، کیفیت تصویر قابل قبول می‌باشد و حتی بهبود می‌یابد و برعکس، اگر دز گیرنده کاهش یابد، تصاویر با Noise زیادی ظاهر خواهند شد و پرتوکاران برای رسیدن به کیفیت بالای تصویر به طور ناخودآگاه، دز بیماران را افزایش می‌دهند (۴). به علاوه، فقدان آموزش اختصاصی پرتوکاران در زمینه‌ی سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال، می‌تواند مشکل پرتوگیری بیماران را حادتر نماید. کمیسیون بین‌المللی حفاظت رادیولوژی از این خطر آگاهی یافته و چند توصیه برای مدیریت دز بیماران در رادیوگرافی دیجیتال ارائه داده است. این توصیه‌ها، شامل آموزش مناسب، به خصوص در زمینه‌های مدیریت دز بیمار، بازنگری سطوح تشخیصی مرجع (Diagnostic reference levels یا DRLs) و کنترل مکرر دز بیمار می‌باشد (۵).

پرتوکاران به عنوان مسؤول اصلی انجام آزمون‌های رادیوگرافی، باید از اصول فیزیکی و قابلیت‌های سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال و همچنین، تکنیک‌های صحیح کاهش دز و بهبود کیفیت تصویر، آگاهی کافی داشته باشند. در زمینه‌ی بررسی آگاهی پرتوکاران مطالعات مختلفی انجام شده است که بیشتر آن‌ها آگاهی پرتوکاران را یا بر روی سیستم‌های رادیوگرافی آنالوگ (۷) و یا در مورد حفاظت پرتویی (۸-۹) بررسی نموده‌اند، اما در مورد ارزیابی آگاهی پرتوکاران در زمینه‌ی رادیوگرافی دیجیتال، در ایران مطالعه‌ای انجام نشده بود. بنابراین، هدف از انجام این مطالعه، ارزیابی میزان آگاهی پرتوکاران شاغل در بیمارستان‌های شهر اصفهان در مورد سیستم‌های رادیوگرافی دیجیتال بود تا در صورت نیاز از نتایج این مطالعه در جهت ارتقای سطح آگاهی پرتوکاران استفاده گردد.

### روش‌ها

این مطالعه به صورت توصیفی-تحلیلی از نوع مقطعی در سال ۱۳۹۶

جدول ۱. نمره سطح آگاهی کلی و همچنین، نمره سطح آگاهی به تفکیک در مورد مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی دستگاه‌های رادیولوژی دیجیتال

پارامتر مورد بررسی	سطح آگاهی کلی	سطح آگاهی در مورد مبانی حفاظتی	سطح آگاهی در مورد اصول فیزیکی
	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار	میانگین $\pm$ انحراف معیار
	۴۰/۲۹ $\pm$ ۱۱/۸۸	۴۴/۵۴ $\pm$ ۱۴/۵۲	۳۶/۰۴ $\pm$ ۱۶/۸۸
میان	۴۰/۹۰	۴۵/۴۵	۳۶/۳۶
کمینه-بیشینه	۹/۸۱-۹۰/۸۲	۹/۹۰-۹۰/۹۱	۰/۹۱-۹۰

آگاهی کلی به طور معنی‌داری در مردان بیشتر از زنان ( $P = ۰/۰۱$ ) و همچنین، آگاهی نسبت به اصول فیزیکی در مورد رادیوگرافی دیجیتال در مردان به طور معنی‌داری نسبت به زنان بالاتر بود ( $P < ۰/۰۱$ ). در سایر موارد اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد.

جدول ۴ حاکی از آن است که چند درصد از پرتوکاران به هر یک از سؤالات پرسش‌نامه، پاسخ صحیح داده‌اند. این جدول، بیانگر نقاط ضعف و قوت آگاهی پرتوکاران در زمینه‌های مختلف مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی دستگاه‌های رادیولوژی دیجیتال می‌باشد.

### بحث

با توجه به این که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه ارزیابی آگاهی پرتوکاران درباره سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال در ایران و حتی در جهان انجام نشده بود، امکان مقایسه‌ی کامل نتایج این مطالعه با مطالعات دیگران وجود نداشت و بنابراین، سعی شد که فقط مقایسه‌ای بین موارد مشابه در این مطالعه و مطالعه‌ی دیگران انجام شود. نتایج این مطالعه، نشان داد که سطح آگاهی پرتوکاران در زمینه اصول فیزیکی و مبانی حفاظتی سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال، پایین می‌باشد.

در این مطالعه، نرخ مشارکت ۵۷/۵ درصد بود و در مطالعه‌ای که داودیان طلب و همکاران (۶) انجام دادند، نرخ مشارکت ۵۳/۷۷ درصد گزارش شد که نشان می‌دهد به طور معمول حدود نیمی از پرتوکاران، علاقمند به پاسخ‌گویی به پرسش‌نامه‌های تحقیقاتی می‌باشند. میانگین آگاهی کلی پرتوکاران در این مطالعه، ۴۰/۲۹  $\pm$  ۱۱/۸۸ درصد بود که میانگین آگاهی کلی در مردان (۴۲/۸۰  $\pm$  ۱۲/۱۲) بیشتر از زنان (۳۸/۶۵  $\pm$  ۱۱/۴۸) بود ( $P = ۰/۰۱$ ).

از لحاظ سطح تحصیلی مشارکت کنندگان، ۵۰ نفر (۲۱/۷ درصد) دارای مدرک کاردانی، ۱۶۳ نفر (۷۰/۹ درصد) دارای مدرک کارشناسی و ۱۷ نفر (۷/۴ درصد) دارای مدرک کارشناسی ارشد بودند. محدودی‌های سابقه‌ی کار شرکت کنندگان از دو ماه تا ۳۹ سال با میانگین ۸/۴۵  $\pm$  ۱۲/۷۴ سال بود.

نمره سطح آگاهی کلی و همچنین، نمره سطح آگاهی به تفکیک در مورد مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی دستگاه‌های رادیولوژی دیجیتال بر حسب نمره ۱۰۰ در جدول ۱ آمده است.

در جدول ۲، نتایج همبستگی سن و سابقه‌ی کار پرتوکاران با سطح آگاهی کلی، سطح آگاهی در مورد مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی دستگاه‌های رادیولوژی دیجیتال درج شده است. نتایج نشان داد که سطح آگاهی کلی و همچنین، سطح آگاهی در مورد اصول فیزیکی با سن ارتباط معکوس و ضعیفی دارد ( $P < ۰/۰۵$ ). سابقه‌ی کار نیز با سطح آگاهی در مورد اصول فیزیکی ارتباط معکوس و ضعیفی داشت و بنابراین، افزایش سن و سابقه‌ی کار، باعث کاهش آگاهی کلی در مورد دستگاه‌های رادیولوژی دیجیتال شده بود ( $P = ۰/۰۱$ ).

از دیگر متغیرهای جمعیت‌شناختی بررسی شده در این پرسش‌نامه، جنسیت و سطح تحصیلی بود که در جدول ۳، ارتباط هر یک از آن‌ها با سطح آگاهی کلی، سطح آگاهی در مورد مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی مورد سنجش قرار گرفت. همچنین در جدول ۳، میانگین سطح آگاهی کلی، سطح آگاهی در مورد مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی در افرادی که دوره‌های آموزشی مربوط را در گذشته گذرانده بودند و همچنین، کسانی که تمایل به گذراندن دوره‌های بازآموزی داشتند، مندرج می‌باشد. نتایج حاکی از آن است که سطح

جدول ۲. نتایج همبستگی سن و سابقه‌ی کار پرتوکاران با سطح آگاهی کلی، سطح آگاهی در مورد مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی دستگاه‌های رادیولوژی دیجیتال

پارامتر مورد بررسی	سطح آگاهی کلی	سطح آگاهی در مورد مبانی حفاظتی	سطح آگاهی در مورد اصول فیزیکی
سن	مقدار ضریب Spearman	۰/۰۳	-۰/۲۱
	مقدار P	۰/۸۳	< ۰/۰۱
سابقه‌ی کار	مقدار ضریب Spearman	۰/۰۴	-۰/۱۶
	مقدار P	۰/۵۱	۰/۰۱

جدول ۳. بررسی ارتباط بین جنسیت، مقطع تحصیلی، گذراندن دوره آموزشی و تمایل به گذراندن دوره آموزشی پرتوکاران با سطح آگاهی کلی، سطح آگاهی در مورد مبانی حفاظتی و اصول فیزیکی دستگاه‌های رادیولوژی دیجیتال

متغیر مورد بررسی	تعداد (درصد)	سطح آگاهی میانگین $\pm$ انحراف معیار	مبانی حفاظتی میانگین $\pm$ انحراف معیار	اصول فیزیکی میانگین $\pm$ انحراف معیار
جنسیت	مرد (۳۹/۶) ۹۱	۴۲/۸۰ $\pm$ ۱۲/۱۲	۴۵/۳۵ $\pm$ ۱۴/۹۹	۴۰/۲۵ $\pm$ ۱۷/۲۰
	زن (۶۰/۴) ۱۳۹	۳۸/۶۵ $\pm$ ۱۱/۴۸	۴۴/۰۱ $\pm$ ۱۴/۲۳	۳۳/۲۸ $\pm$ ۱۶/۱۴
	مقدار P	۰/۰۱	۰/۳۷	< ۰/۰۱
مقطع تحصیلی	کاردان (۲۱/۷) ۵۰	۳۸/۰۹ $\pm$ ۱۱/۰۵	۴۳/۶۳ $\pm$ ۱۴/۱۰	۳۲/۵۴ $\pm$ ۱۵/۰۴
	کارشناس (۷۰/۹) ۱۶۳	۴۱/۰۷ $\pm$ ۱۲/۱۲	۴۴/۶۷ $\pm$ ۱۴/۹۹	۳۷/۴۷ $\pm$ ۱۷/۱۹
	کارشناس ارشد (۷/۴) ۱۷	۳۹/۳۰ $\pm$ ۱۱/۸۰	۴۵/۹۸ $\pm$ ۱۱/۳۵	۳۲/۶۲ $\pm$ ۱۷/۹۱
	مقدار P	۰/۲۳	۰/۶۸	۰/۱۳
گذران دوره آموزشی	بله (۲۷/۴) ۶۳	۴۱/۷۰ $\pm$ ۱۴/۵۹	۴۵/۸۸ $\pm$ ۱۷/۷۶	۳۷/۵۱ $\pm$ ۱۹/۴۹
	خیر (۷۲/۶) ۱۶۷	۳۹/۷۶ $\pm$ ۱۰/۶۹	۴۴/۰۳ $\pm$ ۱۳/۱۲	۳۵/۴۹ $\pm$ ۱۵/۸۱
	مقدار P	۰/۷۳	۰/۶۰	۰/۶۶
تمایل گذران دوره آموزشی	بله (۷۷/۸) ۱۷۹	۴۰/۶۵ $\pm$ ۱۱/۷۵	۴۵/۲۵ $\pm$ ۱۴/۹۸	۳۶/۰۵ $\pm$ ۱۶/۸۲
	خیر (۲۲/۲) ۵۱	۳۹/۰۳ $\pm$ ۱۲/۴۰	۴۲/۰۶ $\pm$ ۱۲/۵۹	۳۶/۰۰ $\pm$ ۱۷/۲۴
	مقدار P	۰/۳۰	۰/۲۰	۰/۹۱

مقادیر به صورت میانگین  $\pm$  انحراف معیار می‌باشد.

اصول فیزیکی سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال، ارتباط معکوس و ضعیفی با سن پرتوکاران داشت ( $P < ۰/۰۵$ ). این نتیجه در مطالعات چاپاریان و همکاران (۷) و همچنین، دهقانی و همکاران (۹) نیز مشاهده شد.

در مطالعه‌ی داودیان طلب و همکاران (۶) نیز آگاهی مردان بیشتر از زنان بود، اما در سایر مطالعات، تفاوت معنی‌داری در این زمینه گزارش نشده است. در این مطالعه، سطح آگاهی کلی و همچنین، سطح آگاهی در مورد

جدول ۴. درصد پاسخ‌گویی صحیح پرتوکاران به هر یک از سؤالات پرسش‌نامه

سؤال	موضوع سؤال	درصد پاسخ‌گویی صحیح
۱	رابطه‌ی بین حساسیت نسبت به اشعه و جنسیت	۵۷/۳۹
۲	رابطه‌ی بین حفاظت پرتویی بیماران و کارکنان	۷۰/۸۷
۳	دز تابشی آشکارسازهای صفحه‌ی تخت در مقایسه با Computed radiography (CR)	۶۱/۳۰
۴	گستره‌ی دینامیکی رادیوگرافی دیجیتال در مقایسه با رادیوگرافی آنالوگ	۲۷/۳۹
۵	تأثیر شرایط تابش بالا در رادیوگراف دیجیتال در مقدار نویز تصویر	۵۸/۲۶
۶	تعریف مناسب و به‌روزتری از قانون ALARA	۱۳/۳۹
۷	نقش یک فیلتر آلومینیومی در حفاظت بیمار	۵۰/۴۳
۸	تأثیر استفاده از یک دتکتور با سرعت بالاتر در رادیولوژی دیجیتال	۵۶/۰۹
۹	تأثیر بیولوژیک تکرار آزمون‌های رادیولوژی بر بیماران	۹/۱۳
۱۰	میزان قابل قبول عدم تطابق میدان نوری و میدان اشعه در کلیماتور	۲۳/۰۴
۱۱	تأثیر استفاده از شرایط تابش بالا در رادیوگرافی دیجیتال بر تصویر	۲۶/۰۹
۱۲	آگاهی در مورد دو اقدام توجیه (Justification) و بهینه‌سازی (Optimization)	۴۲/۱۷
۱۳	مؤثرترین و قابل انجام‌ترین راه برای حفاظت بیماران در هنگام رادیوگرافی	۷۷/۸۳
۱۴	آگاهی در زمینه‌ی صفحات افزایشنده به کار برده شده در روش Computed radiograph	۲۰/۰۰
۱۵	آگاهی در زمینه‌ی آشکارساز به کار رفته در دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال صفحه‌ی تخت مستقیم	۲۷/۳۹
۱۶	مقایسه‌ی دستگاه‌های آشکارسازی صفحه‌ی تخت مستقیم و صفحه‌ی تخت غیر مستقیم	۴۶/۵۲
۱۷	مقایسه‌ی میانگین دز مؤثر رادیوگرافی شکم و قفسه‌ی صدری	۱۱/۳۰
۱۸	آگاهی درباره‌ی دستگاه دپ‌متر در دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال	۲۰/۰۰
۱۹	آگاهی در زمینه‌ی اصطلاحات کاربردی در دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال	۲۶/۹۶
۲۰	آگاهی درباره‌ی عوامل مهم تأثیرگذار در رزولوشن (Resolution)	۲۹/۵۷
۲۱	تأثیر استفاده از کلیماتور در کیفیت تصویر و دز بیمار	۸۰/۴۳
۲۲	آگاهی در زمینه‌ی میزان مورد نیاز از کیفیت تصویر جهت تشخیص بیماری‌های مختلف	۲۵/۲۲
۲۳	گذراندن دوره‌های آموزشی در مورد دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال	۳۳/۹۱
۲۴	تمایل به گذراندن دوره‌های آموزشی در مورد دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال	۷۷/۸۳

۷۷ درصد از آن‌ها جهت شرکت در دوره‌های آموزشی مربوط، اظهار تمایل نمودند که این نشان می‌دهد که نیاز به برگزاری دوره‌های آموزشی مربوط به این موضوع زیاد می‌باشد و در صورت برگزاری چنین دوره‌هایی درصد بالایی از پرتوکاران شرکت خواهند نمود.

از مهم‌ترین محدودیت‌های این مطالعه، می‌توان به عدم همکاری تعدادی از پرتوکاران در تکمیل پرسش‌نامه‌ها اشاره نمود که این می‌توانست به علت بار کاری زیاد و کمبود نیرو در بعضی از مراکز رادیولوژی شهر اصفهان باشد. همچنین، در بعضی از موارد به علت بی‌انگیزگی کارکنان موجب می‌شد که پرسش‌نامه‌ها با بی‌دقتی تکمیل گردد. بنابراین، سعی شد که با تعامل مثبت با ایشان و مراجعات مکرر در زمان‌های مختلف به مراکز رادیولوژی، میزان مشارکت پرتوکاران را تا حد قابل قبولی افزایش داد.

نتیجه‌گیری نهایی این که سطح آگاهی پرتوکاران شاغل در مراکز رادیولوژی شهر اصفهان در زمینه اصول فیزیکی و مبانی حفاظتی سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال، پایین می‌باشد. سطح آگاهی در افراد با سن و سابقه کار کمتر و همچنین، در آقایان بیشتر بود. هم‌زمان با گسترش و به کارگیری سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال در مراکز مختلف، باید آموزش‌های لازم به پرتوکاران در زمینه جنبه‌های فیزیکی و مبانی حفاظتی این سیستم‌ها ارایه گردد. برگزاری کلاس‌های آموزشی و بازآموزی در ارتقای سطح آگاهی پرتوکاران مؤثر است و می‌تواند باعث کاهش دز تابشی به بیماران و کاهش خطرات ناشی از تابش‌های یونیزان گردد.

### تشکر و قدردانی

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می‌دانند از تمام پرتوکارانی که در انجام این تحقیق همکاری نمودند، تشکر نمایند. این مطالعه، تحت حمایت مالی کمیته‌ی تحقیقات دانشجویی دانشکده‌ی پیراپزشکی دانشگاه علوم پزشکی اصفهان با شماره‌ی طرح مصوب ۱۹۶۱۱۴ انجام شد.

در مطالعه‌ی حاضر، بین سابقه‌ی کار و سطح آگاهی پرتوکاران در مورد اصول فیزیکی سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال ارتباط معکوس و ضعیفی ( $r = -0.16$ ) برقرار بود ( $P = 0.01$ )؛ یعنی با افزایش سابقه‌ی کار، میزان آگاهی پرتوکاران در زمینه‌ی مورد نظر کاهش می‌یافت. این یافته، در مطالعات چاپاریان و همکاران (۷) و Paolicchi و همکاران (۸) نیز دیده شد؛ یعنی با بالا رفتن سابقه‌ی کار، میزان آگاهی آن‌ها در زمینه‌ی موضوع تحقیق کاهش یافته است. این موضوع به این علت می‌تواند باشد که تکنولوژی سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال به تازگی در سال‌های اخیر جایگزین سیستم‌های قدیمی آنالوگ شده است؛ در حالی که خیلی از پرتوکاران با سابقه که در سال‌های گذشته دانش آموخته شده بودند، در زمان تحصیل، مبحث سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال در سرفصل دروس ایشان نبوده است و بنابراین، در این زمینه به ایشان آموزش لازم داده نشده است.

در زمینه‌ی آگاهی پرتوکاران در مورد تک‌تک سؤالات مطرح شده در پرسش‌نامه، همان‌طور که در جدول ۴ آمده است، بیشترین میزان آگاهی را درباره‌ی سؤال مربوط به تأثیر استفاده از کولیماتور در کیفیت تصویر و دز بیمار داشتند (۸۷/۴۳) و کمترین میزان آگاهی مربوط به سؤالات مرتبط با اصول فیزیکی سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال و تأثیر بیولوژیک آزمون‌های رادیولوژی بود. میزان آگاهی در مورد سؤال مربوط به دستگاه دپ‌متر (Dose area product meter یا DAP meter) در دستگاه‌های رادیوگرافی دیجیتال خیلی کم (۲۰ درصد) بود و این در حالی است که در سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال با افزایش شرایط تابش بر خلاف سیستم‌های آنالوگ کیفیت تصویر افزایش می‌یابد و به طور ناخواسته، دز بیمار افزایش می‌یابد و آگاهی درباره‌ی اهمیت و کاربرد دستگاه دپ‌متر می‌تواند از دریافت دز اضافی توسط بیماران جلوگیری نماید. کمتر از ۳۴ درصد از پرتوکاران شاغل در مراکز رادیولوژی شهر اصفهان در دوره‌های آموزشی مربوط به سیستم‌های رادیولوژی دیجیتال که در گذشته برگزار شده بود، شرکت نموده بودند و این در حالی است که بیش از

### References

- Schauer DA, Linton OW. NCRP Report No. 160, Ionizing Radiation Exposure of the Population of the United States, medical exposure--are we doing less with more, and is there a role for health physicists? Health Phys 2009; 97(1): 1-5.
- Zhang M, Chu C. Optimization of the radiological protection of patients undergoing digital radiography. J Digit Imaging 2012; 25(1): 196-200.
- Kaheni H, Chaparian A, Nafisi-Moghadam R, Hamzian N. Assessment of image quality and radiation dose in some models of digital radiography systems?—A Peahmed FLUORAD A+D phantom study. Radioprotection 2018; 53(2): 139-44.
- Honey I, Hogg P. Balancing radiation dose and image quality in diagnostic imaging. Radiography 2012; 18(1): e1-e2.
- Managing patient dose in digital radiology. A report of the International Commission on Radiological Protection. Ann ICRP 2004; 34(1): 1-73.
- Davoudian Talab A, Badiee Nejad A, Beit Abdollah M, mahmoudi F, barafrahtehpour M, Akbari G. Assessment of Awareness, Performance, and Attitudes of Radiographers Toward Radiological Protective Principles in Khuzestan, Irangraphers.

- Journal of Health Research in Community 2015; 1(3): 16-24.
7. Chaparian A, Shamsi F, Heydari A. Assessment of awareness, attitude, and practice of radiographers about radiation protection in Yazd Province. *Occup Med* 2013; 5(1): 16-23. [In Persian].
  8. Paolicchi F, Miniati F, Bastiani L, Faggioni L, Ciaramella A, Creonti I, et al. Assessment of radiation protection awareness and knowledge about radiological examination doses among Italian radiographers. *Insights Imaging* 2016; 7(2): 233-42.
  9. Dehghani A, Ranjbarian M, Mohammadi A, Soleiman-Zade M, Dadashpour-Ahangar A. Radiation safety awareness amongst staff and patients in the hospitals. *Int J Occup Hyg* 2014; 6(3): 114-9.

## Assessment of Digital Radiography Awareness among the Radiographers Occupied in Isfahan City, Iran

Somayeh Sousany<sup>1</sup>, Ali Chaparian<sup>2</sup>, Romina Rajaei<sup>1</sup>

### Original Article

#### Abstract

**Background:** Radiographers must be aware of the physical principles and capabilities of digital radiography systems in order to reduce radiation doses, and improve image quality. The aim of this study was to evaluate the knowledge of radiographers in occupied radiology centers in Isfahan City, Iran, regarding digital radiography systems.

**Methods:** This descriptive-analytic study was carried out using a researcher-made valid and reliable questionnaire. The questionnaire included questions about demographic characteristics (age, gender, educational, and work experience), as well as questions about knowledge about radiation protection and physical principles of digital radiography systems. The questionnaires were distributed among 400 radiographers.

**Findings:** The participation rate of radiographers was 57.5%. The average score of the general level of awareness among the radiographers was  $40.29 \pm 11.88$  from 100, and in terms of radiation protection and physical principles of digital radiography systems, were  $36.04 \pm 16.88$  and  $44.54 \pm 14.52$  from 100, respectively. The level of general awareness as well as the level of knowledge about the physical principles had an inverse and weak relationship with the age and work experience of the radiographers ( $P < 0.05$ ). More than 77 percent of the radiographers expressed their desire to participate in digital radiography courses.

**Conclusion:** Awareness of radiographers about radiation protection and physical principles of digital radiography systems was at a low level. Therefore, with the development and deployment of digital radiology systems, the radiographers should be trained about these systems. Conducting such training classes can reduce radiation dose to patients, and reduce the risks of ionizing radiation.

**Keywords:** Digital radiography, Awareness, Radiographers

**Citation:** Sousany S, Chaparian A, Rajaei R. **Assessment of Digital Radiography Awareness among the Radiographers Occupied in Isfahan City, Iran.** J Isfahan Med Sch 2019; 36(506): 1450-6.

1- Student, Department of Technology of Radiology, Student Research Committee, School of Paramedicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

2- Associate Professor, Department of Technology of Radiology, School of Paramedicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

**Corresponding Author:** Ali Chaparian Email: ali\_chaparian@yahoo.com