

بررسی عوامل ضایع کننده فیلمهای رادیوگرافی در بخشهای رادیولوژی بیمارستانهای امام خمینی و گلستان اهواز

سید علی حسین صابری^{۱*}، محمدحسین حقیقی زاده^{۲*}، حمید نیک پیک^{۳*}، علی افروز*

خلاصه

نظارت و کنترل کیفی در بخشهای رادیولوژی از جایگاه و اهمیت ویژه‌ای برخوردار است و مورد توجه سازمانهای بین‌المللی به خصوص سازمان بهداشت جهانی است. یکی از مهمترین برنامه‌های کنترل کیفی بررسی فیلمهای ضایع شده است زیرا ضایع شدن فیلم موجب تکرار رادیوگرافی و در نتیجه افزایش تابش‌گیری بیمار و آثار ناشی از آن، افزایش هزینه فیلم مصرفی، استهلاک تجهیزات و اتلاف وقت تکنولوژیست و بیمار می‌شود. به همین منظور عوامل مخرب و نامطلوب باید شناسایی شود تا برای رفع آنها برنامه‌ریزی لازم انجام شود. این پژوهش در سال ۱۳۷۸ در بزرگترین بیمارستانهای دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز - بیمارستان امام خمینی و گلستان - برای بررسی فیلمهای ضایع شده اجرا شده است ۲۵۰۵ فیلم مورد بررسی و عوامل ضایع کننده تجزیه و تحلیل شده است بررسی آماری نشان داده ۱۴/۷ درصد کل فیلمها ضایع شده است که در مقایسه با تحقیقات انجام شده در سایر کشورها درصد بالایی است زیرا در بررسی ۴۹ پروژه تحقیقاتی ضایعات فیلم بین ۳ تا ۱۵٪ بوده است. از طرفی بعضی از محققین اظهار داشتند که ضایعات نباید بیشتر از ۸٪ باشد. مهمترین عوامل ضایع کننده شامل انتخاب نامناسب فاکتورهای اکسپوزر (۴۲/۸٪)، نقایص دستگاهها و تجهیزات (۴۲/۶٪)، نادرستی وضعیت دهی یا حالت گماری (۴۲/۵٪)، آرتیفکت (۲۶/۱۵٪)، حرکت بیمار (۸/۱٪) و نقایص پروسسور (۳/۳٪) بوده است. تست آماری χ^2 ارتباط معنی‌داری را بین درصد فراوانی فیلمهای ضایع شده در پروجکشنهای مختلف رادیوگرافی ($P < 0/01$) نشان می‌دهد که بیشترین درصد ضایعات مربوط به نحوه تابش آگزیال (۴۰٪) می‌باشد. همچنین بین فیلمهای ضایع شده و وضعیت‌های مختلف بیمار ارتباط معنی‌داری ($P < 0/01$) وجود دارد که بیشترین ضایعات مربوط به وضعیت دکویتوس (۴۲/۹٪) است این رابطه در مورد سطح تحصیلات اپراتور با ($P < 0/01$) نیز معنی‌دار بوده است که بالاترین درصد ضایعات مربوط به کاردانه‌های رادیولوژی (۱۹/۷ درصد) است.

واژه‌های کلیدی: فیلم رادیوگرافی، تضمین کیفیت، کنترل کیفی، فیلم‌های ضایع شده.

مقدمه :
لزوم افزایش بازده بخش‌های رادیولوژی و استفاده
مؤثر از تکنولوژی تصویربرداری تشخیصی
پزشکی بویژه در کشورهای در حال توسعه باید به
عنوان یک ضرورت مورد توجه قرارگیرد. استفاده
غلط از سیستمهای تصویربرداری موجب اتلاف

* عضو هیئت علمی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

** عضو هیئت علمی، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی جندی شاپور اهواز

۱- نویسنده مسئول

WHO^۳، IAEA^۴ اشاره کرد (۲) مهمترین برنامه‌های تضمین کیفیت بدین شرح هستند (۷):

۱- آنالیز فیلمهای ضایع شده

۲- اندازه‌گیری دز بیمار

۳- بازرسی مداوم تجهیزات

۴- نگهداری و مراقبت از تجهیزات

۵- آموزش و تربیت کارکنان

بررسی ضایعات فیلم توسط انستیتو رادیولوژی بریتانیا^۵ به این صورت تعریف شده است: یک ارزشیابی کارشناسی از رادیوگرافی‌هایی که بخش قابل توجهی از خدمات رادیوگرافی را تشکیل می‌دهد اما تأثیر مفیدی در فرآیند تشخیص ندارد (۷). فیلم رادیوگرافی ضایع شده (rejected film) به فیلمی اطلاق می‌شود که به سبب پایین بودن کیفیت تصویری آن، از نظر تشخیصی کلاً غیرقابل استفاده بوده و از بین کلیشه‌های مربوط به بیمار خارج می‌شود (۱۷).

یکی از قدیمترین این بررسیها به وسیله انستیتو ملی حفاظت و سلامتی کار آمریکا در سال ۱۹۷۳ در مورد بیماری پنوموکونیوز کارگران شاغل در معادن می‌باشد (۸). در این طرح حدود ۱۰ تا ۴۰ درصد از کلیشه‌های رادیوگرافی به علت کیفیت نامطلوب جهت تشخیص این بیماری قابل استفاده نبودند و علت پایین بودن کیفیت تصاویر عمدتاً مربوط به عملکرد ضعیف دستگاهها بوده است (۱۸و۸).

مطالعه‌ای در مورد تعدادی از بخشهای رادیوگرافی عمومی بوسیله شرکت Do Pont نشان داد که به طور متوسط ۱۳٪ از کلیشه‌های رادیوگرافی به

منابع مالی، تابش‌گیری بی‌مورد بیمار و افزایش دز تشعشعی جامعه می‌شود. راه‌اندازی و تجهیز بخشهای رادیوگرافی مستلزم هزینه‌های گزافی است و استفاده مؤثر از این تکنولوژی تنها از طریق یک برنامه منظم و از پیش طراحی شده - تحت عنوان برنامه‌های تضمین کیفیت - میسر خواهد بود. تضمین کیفیت در بخش‌های رادیوگرافی بنابه تعریف سازمان بهداشت جهانی عبارت است از یک تلاش سازمان دهی شده و منظم بوسیله کارکنانی که تصاویر تشخیصی را ماهرانه و با حداکثر کیفیت فراهم می‌کنند، کمترین هزینه صرف می‌شود و دز بیمار را به حداقل می‌رساند (۸). آغاز این برنامه درخواست رادیوگرافی و خاتمه آن تفسیر کلیشه می‌باشد مزایای برنامه‌های تضمین کیفیت به شرح ذیل می‌باشند.

۱- ثبات در عملکرد دستگاههای رادیوگرافی و ظهور و ثبوت.

۲- افزایش کارایی بخش رادیولوژی، کاهش اتلاف و تکرار رادیوگرافی.

۳- بهبود کیفیت رادیوگرافی باتوجه به اصلاح روشها و انتخاب فاکتورهای تابش.

۴- کاهش دز بیمار و کارکنان بخش رادیوگرافی.

۵- افزایش دانش و آگاهی‌های حرفه‌ای پرتونگاران و سایر کارکنان بخش.

نقش سازمانهای بین‌المللی ذیربط در دستیابی به این اهداف حائز اهمیت بسیار است از جمله این سازمانها می‌توان به ICRP^۱، NCRPM^۲،

1-International Commission on Radiological Protection

2- National Council on Radiation Protection and Measurements

3- World Health Organization

4- International Atomic Energy Agency

5- British Institute of Radiology

فیلمها تلف شده بودند و نسبت به مطالعه قبلی ۱/۸۴ درصد کاهش را نشان می داد (۴). بررسی قبلی در سال ۱۹۸۴ انجام شده بود که اتلاف فیلمها را به میزان ۴/۹ درصد نشان می داد (۵).

در سال ۱۹۸۹ در نروژ در یک بخش رادیولوژی تشخیصی دانشگاه برگن به مدت ۹ سال و طی ۹ بار فیلمهای ضایع شده مورد بررسی قرار گرفتند میزان اتلاف از ۱۵ درصد در سال ۱۹۸۱ - ۱۹۸۰ به ۸/۴٪ در سال ۱۹۸۲ تقلیل یافت (۴).

تنها مطالعه انجام شده در ایران در سال ۱۳۶۸ توسط آقای حمید گورابی به عنوان رساله کارشناسی ارشد در دانشگاه تربیت مدرس می باشد این مطالعه در تعدادی از بیمارستانهای تهران کل فیلمهای ضایع شده را ۶/۱۲ درصد گزارش نموده است و هزینه ناشی از این ضایعات را در کشور حدود یک میلیون دلار برآورد نموده است که عمده ترین علل ضایع کننده فیلمها شامل انتخاب نامناسب فاکتورهای اکسپوزر ۴۲/۶ درصد، حالت گماری نامناسب بیمار ۱۸/۱٪ و نقایص ظهور و ثبوت و تاریکخانه ۱۳/۳ درصد بوده است.

روش کار :

در این مطالعه که به صورت مقطعی از نوع توصیفی تحلیلی انجام گرفته، تعداد ۲۵۰۵ فیلم از دو بیمارستان بزرگ دانشگاه علوم پزشکی اهواز، بیمارستان امام خمینی (ره) ۵۰٪ و بیمارستان گلستان ۵۰٪ مورد بررسی قرار گرفته است.

باتوجه به اینکه فیلمهای ضایع شده هیچگونه ارزش تشخیصی ندارند، باید کنار گذاشته شوند و مجدداً رادیوگرافی تکرار شود. تعریف معیارهای

سبب کیفیت نامطلوب کنار گذاشته شدند و ۹٪ از رادیوگرافیهای انجام شده تکرار شدند (۸).

در سال ۱۹۹۲ محققسی بنام تریبال (Trebale) فیلمهای ضایع شده در ۵۳ بیمارستان کشور فرانسه را مورد تجزیه و تحلیل قرارداد و میزان کل فیلمهای ضایع شده را ۱۴/۵ درصد گزارش نمود که دلایل عمده آن نقص در اکسپوزر فیلمها، نقایص ظهور و ثبوت فیلم و خطا در حالت گماری بیمار بوده است (۱۷). گالینی و همکارانش در سال ۱۹۸۳ درصد فیلمهای تلف شده را در چند بیمارستان ایتالیا ۶/۲ درصد بیان کرده اند که مهمترین علل آن بدین شرح بوده است (۱۳) :

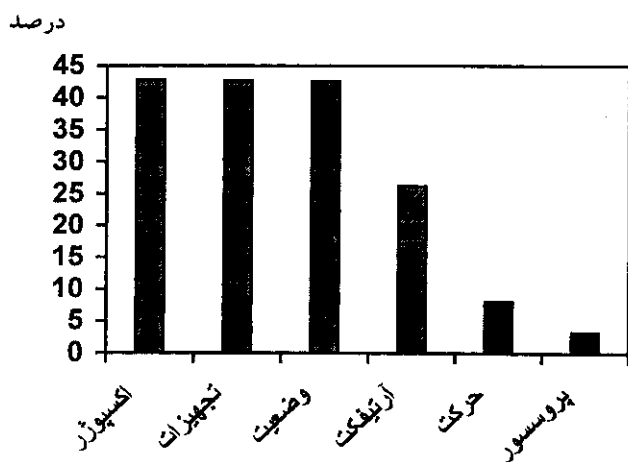
خطای اکسپوزر (۵۷/۲٪)، اشتباه در محدود نمودن میدان اشعه (۱۴/۴٪)، حرکت بیمار (۱۳/۲٪) و نقص دستگاه ظهور و ثبوت (۷/۵٪) (۱۳). در بررسی دیگری در همان سال در ایتالیا مارولدی فیلمهای ضایع شده را در پژوهشی ۸٪ گزارش نمود علل عمده آن عبارتند از : اکسپوزر بالاتر از حد مطلوب ۴۰٪، اکسپوزر کمتر از حد مطلوب ۳۰٪، خطا در حالت گماری بیمار ۱۶٪ و حرکت بیمار ۱۴٪ (۱۴).

در یک بخش رادیولوژی بزرگ در آلمان در سال ۱۹۹۷ فیلمهای ضایع شده مورد بررسی قرار گرفته است و گزارش شد که ۱۳/۲ - ۹ درصد کل فیلمها ضایع شده اند و مهمترین علت آن خطا در وضعیت دهی بیمار (۵۵٪) بوده است (۳). در انگلستان در سال ۱۹۹۵ مطالعه ای در مورد فیلمهای ضایع شده در یک بخش رادیولوژی دندان مربوط به دانشکده پزشکی و دندانپزشکی به مدت ۶ ماه انجام شد که ۳/۰۶ درصد کل

۸- فاکتورهای تسابش (FFD، MAS، KVP)، وجود یا عدم وجود آرتیفکت و آرام یا بی قرار بودن بیمار نیز ثبت شده است.

نتایج:

۱۴/۷ درصد کل فیلمها ضایع شده است که درصد هر کدام از عوامل به تفکیک در نمودار هیستوگرام شماره ۱ نشان داده شده است.



نمودار ۱: عوامل مؤثر در ضایع شدن (کنار گذاشتن) فیلمها

درصد کل فیلمهای ضایع شده در بیمارستان امام ۱۵/۳ و در بیمارستان گلستان ۱۴ درصد بود که بین آنها اختلاف معنی داری وجود ندارد.

تغییرات بین اپراتورها - جدول شماره ۱ توزیع فیلمهای رادیوگرافی شده توسط اپراتورهای مختلف و همچنین تعداد و درصد فیلمهای ضایع شده توسط هر گروه از اپراتورها را نشان می دهد. تست χ^2 اختلاف معنی داری را با $P < 0.01$ بین این گروهها نشان می دهد.

دقیق برای ارزیابی ضایع بودن فیلم بسیار دشوار است و به طور مطلق امکان اعمال نظر وجود ندارد. قضاوت براساس استاندارد مورد توافق در بخش به شرح ذیل بوده است.

۱- پروسسینگ فیلم به طوری که کتراست و دانسیته فیلم بالا یا پایین نباشد.

۲- ناحیه مورد نظر به طور کامل در فیلم مشاهده شود.

۳- آرتیفکتها و به هم ریختگی ناشی از ژئومتری رادیوگرافی در حداقل باشد.

برای هر فیلم پرسشنامه ای تکمیل می شد که شامل اطلاعات زیر است:

۱- بیمارستانها که شامل بیمارستان امام خمینی و گلستان است.

۲- اپراتورها به صورت تکنیسین تجربی، کاردان، کارشناس، دانشجویان و رزیدنت های رادیولوژی تقسیم بندی شده است.

۳- ناحیه مورد رادیوگرافی به صورت سر و گردن، فقسه سینه، شکم و لگن، اندام فوقانی و اندام تحتانی نامگذاری شده اند.

۴- نحوه تابش اشعه (پروجکشن) به صورت پستروانترپور، انتروپوستریور، لترال، آگزیمال (محوری)، ابلیک (مورب) و سایر پروجکشنها.

۵- وضعیت بیمار به صورت ایستاده، خوابیده، نشسته یا دکوبیتوس مشخص شد.

۶- نوع دستگاه به صورت پرتابل، موبایل و معمولی و عمر دستگاه برحسب سال ثبت شده است.

۷- نقایص پروسسور به صورت توقف یا اثر غلطکها، دمای غیراستاندارد، خراب یا ضعیف بودن محلول ظهور ثبت شد.

جدول ۳: درصد فیلم‌های ضایع شده را در حالت‌های مختلف بیمار نشان می‌دهد.

جدول ۳

حالت بیمار	تعداد فیلم‌های رادیوگرافی شده	تعداد فیلم‌های ضایع شده	درصد ضایعات
ایستاده	۴۷۵	۵۸	۱۲/۲
خوابیده	۱۰۹۹	۱۸۸	۱۷/۱
نشسته	۹۰۳	۱۱۵	۱۲/۷
دکوبیتوس	۷	۳	۴۲/۹

بحث و نتیجه‌گیری :

مطالعات انجام شده در این زمینه تاکنون تغییرات وسیعی را در درصد ضایعات نشان داده است. مروری بر ۴۹ بررسی (مطالعه) درصد ضایعات را از ۳ تا ۱۵ درصد نشان داده است (۱۳) هرچند مقایسه بین این مطالعات دشوار است. این پژوهش برای اولین بار در دانشگاه علوم پزشکی اهواز به منظور بررسی فیلم‌های ضایع شده و عوامل مؤثر در آن انجام شد تا وضعیت موجود را توصیف و لزوم برنامه کنترل کیفی را گوشزد نماید. ضایع شدن و کنار گذاشتن درصدی از فیلمها اجتناب ناپذیر است اما هرچه این درصد کمتر باشد به اهداف برنامه‌های کنترل کیفی نزدیکتر می‌شویم. در بعضی از مطالعات گزارش شده است که درصد ضایعات نباید از ۸٪ تجاوز نماید (۶).

در این پژوهش ۱۴/۷٪ کل فیلمها ضایع شده‌اند که نسبت به اکثر مطالعات انجام شده درصد بالایی است. درصد ضایعات در تعدادی از کشورهای آفریقایی با نظارت سازمان بهداشت جهانی بررسی شده‌است و به شرح ذیل است: کنیا

جدول ۱

اپراتور	تعداد فیلمها	درصد ضایع شده	تعداد فیلم‌های ضایع شده	درصد
تکنیسین تجربی	۱۰۵	۴/۲	۱۳	۱۲/۴
کاردان	۴۷۳	۱۸/۹	۹۳	۱۹/۷
کارشناس	۶۱۲	۲۴/۴	۸۱	۱۳/۲
دانشجو	۱۲۴۰	۴۹/۵	۱۷۳	۱۴
رزیدنت	۱۳	۰/۵	--	--

تغییرات بین پروجکشنها - جدول ۲ درصد فیلم‌های رادیوگرافی شده و درصد ضایعات را نسبت به تعداد فیلم‌هایی که در هر پروجکشن گرفته شده است و نسبت به کل ضایعات نشان می‌دهد. درصد فراوانی فیلم‌های ضایع شده در پروجکشنهای مختلف با $(P < ۰/۰۱)$ متفاوت است که بیشترین درصد ضایعات در پروجکشن آگزیمال (۴۰٪) و کمترین آن مربوط به پروجکشن PA است.

جدول ۲

پروجکشن	تعداد فیلم‌های رادیوگرافی شده	تعداد فیلم‌های ضایع شده	درصد ضایعات
PA	۵۸۴	۷۰	۱۲/۸
AP	۱۰۳۹	۱۴۶	۱۴/۱
Lat	۷/۸	۱۰۸	۱۵
Axial	۱۰	۴	۴۰
Oblique	۱۶۱	۳۲	۱۹/۹
Others	۲۲	۵	۲۲/۷

تست χ^2 همچنین اختلاف معنی‌داری را با $P < ۰/۰۱$ بین درصد فیلم‌های ضایع شده در حالت‌های مختلف بیمار نشان می‌دهد که بیشترین درصد ضایعات در حالت دکوبیتوس (۴۲/۹٪) و کمترین آن در حالت ایستاده (۱۲/۲٪) بوده است.

مطالعه‌ای توسط سازمان بهداشت جهانی در کشورهای آفریقایی ۶۰٪ ضایعات (۱۷) فیلمها ناشی از انتخاب نامناسب فاکتورهای اکسپوزر بوده است.

نقایص دستگاهها و تجهیزات رادیوگرافی موجب ضایع شدن ۴۲/۶٪ فیلمها شده است که نسبت به سایر بررسیهای انجام شده بالاست (۱۷) و علت آن هم کهنه و فرسوده بودن دستگاههای رادیولوژی در بیمارستانهای آموزشی و عدم وجود یک برنامه کنترل کیفی و همچنین عدم وجود یک برنامه منظم سرویس و نگهداری و مجرب نبودن بسیاری از شرکتهای تعمیراتی و فروشنده به خصوص در شهرستانهاست.

سومین عامل ضایع شدن فیلمها نادرستی وضعیت‌دهی و حالت‌گماری بیمار بوده است (۴۲/۵٪). در اکثر بررسیها این عامل یکی از عوامل عمده ضایع شدن فیلمهاست در مطالعه ۱۹۹۷ در آلمان ۵۵٪ ضایعات (۳) و در مطالعه آقای گورابی ۸۱/۱ درصد ضایعات (۱۷) ناشی از این عامل بوده است اما بدون تردید تکنولوژیستهای کارآمد و لوازم بی‌حرکت‌کننده مخصوص در بخش رادیولوژی می‌تواند تأثیر این عامل را به حداقل برساند.

عوامل بعدی شامل آرتیفکت ۲۶/۱٪ و حرکت بیمار ۸/۲٪ و نقایص پروسور ۳/۲٪ می‌باشند که به طور مسلم با برنامه آموزشی مؤثر، دوره‌های بازآموزی و رفع مشکل تجهیزات این عوامل قابل کنترل هستند.

تست x^2 رابطه معنی‌داری را بین درصد فیلمهای ضایع شده و رادیوگرافی نواحی مختلف بدن نشان نمی‌دهد اما بین وضعیتهای مختلف بیمار

۴/۳ درصد، لیبریا ۷/۱ درصد، موریتانی ۴/۸ درصد، تانزانیا ۱۲/۴ درصد، زامبیا ۱۴/۹ درصد و هرازه ۱۲/۴ درصد. باتوجه به اینکه این کشورها توسعه نیافته هستند مقایسه درصد ضایعات در این کشورها با این پروژو نشان دهنده بالابودن درصد ضایعات است (۱۳).

هزینه‌های ناشی از ضایعات فیلمها در این مطالعه مبلغ قابل توجهی است که می‌تواند بخشی از مشکلات بهداشتی را مرتفع نماید. مهمترین عوامل مؤثر شامل انتخاب نامناسب فاکتورهای اکسپوزر (۴۲/۸٪) نقایص دستگاه و تجهیزات (۴۲/۶٪) و نادرستی وضعیت‌دهی یا حالت‌گماری (۴۲/۵٪) بوده است.

انتخاب نامناسب فاکتورهای اکسپوزر ناشی از دو علت است: اپراتور و تجهیزات. متأسفانه باوجود فارغ‌التحصیلان دانشگاهی هنوز افراد فاقد آموزش دانشگاهی و آکادمیک به کار گرفته می‌شوند و از طرف دیگر برنامه آموزش دوره تکنولوژی رادیولوژی دارای نقایص جدی است (۱۹) وجود تعدد زیاد دانشجویان، فرسودگی دستگاهها و کمبود افراد علاقمند و با صلاحیت کافی و با انگیزه برای آموزش کارآموزان مشکلات دیگری هستند که در آموزش عملی (کارآموزی) دانشجویان نارسائی ایجاد می‌کنند. تکنولوژیستهای رادیولوژی حتی از برنامه‌های بازآموزی هم محروم هستند با این وجود در بسیاری از مطالعات انجام شده انتخاب نامناسب فاکتورهای اکسپوزر یکی از عوامل مؤثر در ضایع شدن فیلمها است (۱، ۳، ۱۴ و ۱۵). در مطالعه آقای گورابی (۱۳۶۸ تهران) ۴۲/۶٪ ضایعات (۱۷) در مطالعه‌ای در سال ۱۹۱۷ در آلمان ۳۴٪ ضایعات (۳) و در

اتلاف وقت بیمار و تکنولوژیست همه خسارتهای جبران ناپذیری هستند که باید به هر نحوی تحت نظارت و کنترل قرار بگیرند.

۲- مهمترین عوامل مؤثر مربوط به تکنولوژیستهای رادیولوژی به دلیل انتخاب نادرست وضعیت بیمار و فاکتورهای تابش اشعه X و دستگاهها و تجهیزات رادیولوژی هستند قطعاً در رابطه با تکنولوژیستها مسائل آموزشی، انگیزشی و سطح دانش مطرح است و در رابطه با تجهیزات نیاز به اجرای برنامه‌های تضمین و کنترل کیفی است در غیر این صورت این خسارتهای کماکان وجود دارد و هزینه‌ای را به خود اختصاص می‌دهد که می‌توان صرف بخش دیگری از بهداشت جامعه نمود.

منابع:

- 1- Royal College Of Radiologists, Medical audit in radiodiagnosis (Report of a working party of the college of radiologist) (PCR London) (1989).
- 2- Henshaw. ET, Quality assurance in diagnostic radiology. For its own sake or that of the patient. PRS Liverpool 2(3-4): 213-5 (1990).
- 3- Lewentat. G; Bohndorf. K, Analysis of reject x-ray films as a quality assurance element in diagnostic radiology. Zentralklinikum Augsburg, 1997 May: 166(5).
- 4- Nixon PP, Thorogood J, Holloway, Njd Smith, An audit of film reject and repeat rates in a department of dental radiology. London SE5 1995.
- 5- Nixon PP, Thorogood J, Holloway J and Smith, NJD, Reject rates in dental radiography, J. Dent Res., 73, 809(1994).
- 6- Gadeholt. G; Geitung; Gothlin. JH; ASP. T continuing reject- repeat film analysis program, University of Bergen, Norway, Aug: 9(3): 137-411 (1989).
- 7- Ferre PP, quality assurance in radiology: quality control of radiographic

کاملاً معنی‌دار است ($P = ۰/۰۰۳$) و بیشترین درصد ضایعات در وضعیت دکویبتوس ($۰/۴۲/۹$) (بیمار خوابیده به پهلو راست یا چپ و تابش اشعه به طور افقی جهت تشخیص سطح مایع - هوا (۱۴) و کمترین درصد در وضعیت ایستاده ($۰/۱۲/۲$) نشان داده شده است.

درصد فراوانی فیلمهای ضایع شده در نحوه تابش‌ها مختلف تفاوت معنی‌داری دارد ($P < ۰/۰۱$) که بیشترین درصد ضایعات مربوط به نحوه تابش‌ها آگزیال ($۰/۴۰$) بوده است.

رابطه بین سطح تحصیلات اپراتور و ضایع شدن فیلمها با استفاده از تست X^2 کاملاً معنی‌دار است ($P < ۰/۰۱$) و بیشترین ضایعات فیلمها توسط کاردانه‌های تکنولوژی رادیولوژی انجام شده است علت آن هم این است که افراد تازه استخدام شده در بخشهای رادیولوژی چه به صورت استخدام رسمی چه در شکل طی دوره طرح تأمین نیروی انسانی مراکز بهداشتی درمانی بیشتر در سطح کاردان هستند و معمولاً افراد تازه استخدام شده به دلیل ناآشنایی و از طرفی ضعفهای ذکر شده در آموزش بیشتر دچار این خطا می‌شوند درصد ضایعات فیلمها توسط دانشجویان به این دلیل بالانست که معمولاً دانشجو بیشتر نقش ناظر را دارد و بیش از ۶۰ درصد کار توسط کارشناس آموزش دهنده انجام می‌شود.

در این پژوهش دو نکته حائز اهمیت است:

- ۱- درصد ضایعات فیلمها نسبت به سایر پژوهشها در بالاترین سطح می‌باشد. اگر پیامدهای آن را مدنظر قرار ندهیم مثل افزایش دز تابشی بیمار و جامعه، به هدر رفتن هزینه هنگفتی که صرف خرید فیلم می‌شود، استهلاک دستگاه،

- 16- Stewart C. Bushong, Radiologic Science for technologist Phys, Biol... 1993.
- ۱۷- گورابی، حمید. ۱۳۶۸. بررسی میزان و علل تکرار و یا کنار گذاشتن کلیشه‌های رادیوگرافی در بخش‌های رادیولوژی تشخیصی، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس، تهران.
- ۱۸- شوشتریان، جمشید. ۱۳۶۸. دز مؤثر ژنتیکی سالیانه مردم ایران در آزمایشات رادیولوژی تشخیصی در سال ۱۳۶۷، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه تربیت مدرس.
- ۱۹- شورای عالی برنامه‌ریزی، جلسه سیصد و سیزدهم، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کاردانی تکنولوژی رادیولوژی، ۱۳۷۴.
- ۲۰- شورای عالی برنامه‌ریزی، جلسه سیصد و سیزدهم، مشخصات کلی، برنامه و سرفصل دروس دوره کارشناسی تکنولوژی رادیولوژی، ۱۳۷۴.
- cassettes, Radial-Med-Iorino, 1996 SP: 92(3): 267-73.
- 8- World Health Organization. Quality assurance in diagnostic radiology. Geneva, World Health organization (1982).
- 9- Finney W. (1995). Introduction to Radiographic quality assurance, in Ballinger PW. Merrill's Atlas of Radiographic positions and Radiologic procedures. (6th ed). St. Louis: CV Mosby, 305-320.
- 10-Mckinney W. Radiographic processing and quality control. Philadelphia: JB Lippincott (1988).
- 11-Smith N J D, Todd J, Barsam, S and McCARTHY, R, Assessment of the quality of panoramic radiographs taken in general dental practice, J. Dent. Res., 72, 712(1993).
- 12- Icrp, 1990 Recommendations of the international commission on radiological protection 60, Ann. ICRP, 21, Nos 1-3 (1991).
- 13- Alder A, Carlton R and Wold, B, An analysis of radiographic repeat rate and rejection rates, Radiol. Techol., 63, 308-314 (1992).
- 14- Philip W. Balinger, Merrill, S. Atlas of radiographic positions and radiologic procedures, 7th Ed, 1991.
- 15- Swallow R A. Clark's positioning in radiography, Heinemann Medical Books, 1986.