

## بررسی موارد و علل تکرار تصاویر رادیوگرافی در بیمارستان های کاشان در سال ۱۳۸۲

دکتر اکبر علی اصغرزاده<sup>۱</sup>، مهران محسنی<sup>۲</sup>

### خلاصه

**سابقه و هدف:** تعیین میزان تکرار تصاویر رادیوگرافی بعنوان یک ارزیابی حیاتی تلقی می گردد که علاوه بر هزینه های مادی و زمانی، عوارض پرتوی شناخته شده و غیر قابل اغماضی نیز دارد. نظر به آمار متفاوت از میزان و عدم اطلاع از وضعیت آن در کاشان این تحقیق در بیمارستانهای تابعه دانشگاه علوم پزشکی کاشان در سال ۸۲ انجام گرفت.

**مواد و روش ها:** تحقیق با طراحی توصیفی بر روی کلیه رادیوگرافی ها انجام گرفت. بررسی همه رادیوگرافیهای انجام شده با استفاده از اطلاعات بخش رادیولوژی بیمارستانها انجام شد. رادیوگرافیهایی که از نظر پرتونگار و متخصص رادیولوژی به لحاظ تشخیصی غیر قابل قبول بودند تعیین گردید و علل آن شامل فاکتورهای تابش نادرست، تکنیک پرتونگاری نادرست، نقص دستگاههای اشعه ایکس، نقص در فرآیند ظهور و ثبوت فیلم، عدم همکاری بیمار و سایر موارد مشخص شد. همچنین میزان شیوع آن برحسب کل موارد و نیز به تفکیک ناحیه بدن و بیمارستانها تعیین و میزان واقعی آن با احتمال ۹۵٪ در کل جامعه برآورد گردید.

**یافته ها:** طی مدت مطالعه ۶۴۳۸ رادیوگرافی انجام شد. تعداد رادیوگرافی های تکراری ۳۱۷ عدد بود که ۴/۹٪ از کل را تشکیل داد. بیشترین درصد تکرار رادیوگرافیهای انجام شده مربوط به بیمارستان شبیه خوانی با ۶/۹٪ و کمترین درصد مربوط به بیمارستان نقوی با ۳/۸٪ بود. مهمترین علل تکرار رادیوگرافیهای تکرار فاکتورهای تابش نادرست (۲٪) و تکنیک پرتونگاری نادرست (۱٪) بود. از نظر ناحیه بدن، رادیوگرافی جمجمه و لگن هرکدام با ۷٪ بیشترین تکرار را داشتند.

**نتیجه گیری و توصیه ها:** میزان تکرار تصاویر در حدود مقادیر اعلام شده تحقیقات قبلی است اما در بعضی از بیمارستانها و در برخی از اندامها میزان تکرار آن غیر قابل قبول می باشد و برگزاری دوره های آموزشی مستمر جهت کاهش میزان تکرار تصاویر توصیه می شود.

**واژگان کلیدی:** فیلم تکرار شده، رادیوگرافی

تاریخ دریافت مقاله: ۱۳/۵/۲۱

تاریخ تایید مقاله: ۱۴/۱/۲۷

۱- استادیار، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی، دانشکده پیراپزشکی

۲- مربی، عضو هیئت علمی دانشگاه علوم پزشکی کاشان، دانشکده پیراپزشکی

• پاسخگو: دکتر اکبر علی اصغرزاده

کاشان، ۵ کیلومتر ۵ جاده راوند، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی

### مقدمه

اما تصاویر تکرار شده علاوه بر صرف هزینه ناشی از استهلاک دستگاه ها و هزینه ارزی فیلم های رادیولوژی، باعث اتلاف وقت بیمار و پرسنل و همچنین دریافت دوز تابشی اضافی و ایجاد آثار بیولوژیک ناشی از تابش در ایشان می شود (۳).

یکی از نگرانی ها و دغدغه های جامعه به ویژه نظام پزشکی مساله رادیوگرافی های تکراری است (۱). میزان گرافی های تکراری را تا ۲۷/۶٪ گزارش کرده اند (۲). در حال حاضر در کاشان اطلاعی از میزان تکرار رادیوگرافی های تکرار شده نیست

بررسی و تصمیم گیری جهت تکرار تصاویر عمدتاً توسط پرتونگار انجام می شد و رادیولوژیست در موارد عدم اطمینان پرتونگار یا کیفیت تشخیصی پایین رادیوگرافی در مورد تکرار تصاویر تصمیم گیری می نمود. بنابر این تمامی تصمیم گیری ها تا حدودی با قضاوت های فاعلی بر پایه خطوط راهنمای حرفه ای استوار بودند.

دلایل کنار گذاشتن فیلمها به چند دسته مختلف تقسیم بندی گردید:

الف - فاکتور های تابش نادرست: با استفاده از فاکتورهای تابش نادرست یعنی میزان تابش بالاتر و پائین تراز حد لزوم، دانسیته فیلم خیلی بیشتر و یا کمتر از میزانی می شد که جهت توصیف ناحیه مورد نظر لازم بود (۷).

ب - تکنیک پرتونگاری نادرست: این بخش از وضعیت نادرست بیمار، تمرکز اشتباه اشعه و محدود نمودن بیش از حد میزان تابش پرتو، ناشی می شد. در اینحالت نمایش تمامی ناحیه مورد نظر بدن یا خوانایی کافی جهت بیماری شناسی به طور مطلوب وجود نداشت (۷).

ج - نقص دستگاه های اشعه X: نقص در دستگاههای اشعه X منجر به تابش های غیردقیق توسط دستگاههای رادیوگرافی می شد که ناشی از خطاهای زمان سنخ خروج ناکافی یا عدم خروج اشعه از تیوب اشعه X و همچنین نقص در بوکی بود (۸).

د- نقص در فرایند ظهور و ثبوت فیلم: نقص در تجهیزات ظهور و ثبوت اتوماتیک فیلم، موجب آسیب فیزیکی به امولسیون فیلم و در نتیجه کاهش کیفیت تصاویر رادیوگرافی می گردید. همچنین خالی بودن کاستها و مه آلودگی روی فیلم در اثر ورود نور به داخل کاست در این دسته قرار می گرفتند (۸).

ه - عدم همکاری بیمار: حرکت بیمار در حین پرتونگاری که به سبب توجه نشدن بیمار در نتیجه عدم توضیح لازم از طرف رادیوگرافر و یا در اثر وضعیت خاص بیمار (بیماران خردسال، سالخورده و وضعیتهای خاص اورژانس) به وجود می آمد (۹).

و- سایر موارد: عللی نظیر قطع برق، وجود اجسام خارجی و تابش دوباره به یک فیلم در این دسته قرار می گرفتند (۱۰).

هنگامیکه یک فیلم بعنوان یک رادیوگرافی غیرقابل قبول مشخص می گردید با زدن برچسب روی فیلم جزئیاتی نظیر فاکتورهای تابش اتاق رادیوگرافی، ناحیه مورد آزمون بدن و علت رد تصویر رادیوگرافی یادداشت و ثبت می گردید. در پایان، داده

یکی از اساسی ترین گامهای پژوهشی در این قسمت پاسخ به این سوالات است که میزان رادیوگرافیهای تکراری چند درصد می باشد، در کدام بیمارستان بیشتر است، در کدام اندام بیشتر وجود دارد و بالاخره اینکه علل تکرار رادیوگرافیها چیست؟ در بررسی پیشینه، میزان رادیوگرافی های تکراری از حداقل ۲ (۴) تا ۶/۲۷ درصد (۲) گزارش شده و علل آنرا بیشتر فاکتورهای تابش و تکنیک پرتونگاری نادرست و در رادیوگرافی از جمله و لگن ذکر نموده اند.

بنابراین با توجه به عدم اطلاع از موارد فوق و با توجه به مشکلات ناشی از رادیوگرافیهای تکراری، این تحقیق طی دو ماه از سال ۱۳۸۲ در بیمارستانهای شهید بهشتی، نقوی و شبیه خوانی وابسته به دانشگاه علوم پزشکی کاشان انجام گرفت.

## مواد و روش ها

این تحقیق به روش توصیفی با بررسی کلیه رادیوگرافیهای گرفته شده از قسمتهای مختلف بدن در طول دو ماه انجام شد.

تعداد کل رادیوگرافی های انجام شده در مورد هر ناحیه از بدن در مدت زمان تحقیق، از سیستم اطلاعات رادیولوژی گرفته شد. تصمیم گیری در مورد قابل قبول یا غیر قابل قبول بودن از نقطه نظر کیفیت تصویر با مشاهده هر فیلم انجام می پذیرفت. معیارهای ارزیابی تکرار تصاویر عبارت بودند از: عدم وجود و یا حذف قسمتی از ناحیه مورد آزمون بر روی فیلم، دانسیته بیشتر یا کمتر از معمول، کنتراست بیشتر یا کمتر از حد معمول و عدم وضوح تصاویر (۵). در سراسر دوره مطالعه ارزیابیهای رادیوگرافیهای غیرقابل قبول در بخشهای رادیولوژی برحسب معیارهای فوق بدین صورت بود که ابتدا پرتونگار مسوول ایجاد رادیوگرافی در مورد کنار گذاشتن فیلم رادیوگرافی بر اساس خطوط راهنمای حرفه ای قضاوت می کرد (۶) و در صورتیکه در مورد کنار گذاشتن فیلم اطمینان نداشت با رادیولوژیست مشورت می نمود. پس یا فیلم ها مستقیماً توسط پرتونگار کنار گذاشته می شد که جزو فیلم های تکراری به حساب می آمدند، یا در صورت عدم اطمینان پرتونگار از تکرار فیلم با رادیولوژیستی که گزارش بالینی رادیوگرافی را می نوشت مشورت می شد و یا رادیولوژیست پس از بررسی رادیوگرافی، تصاویری را که از نظر پرتونگار کیفیت قابل قبولی داشتند به دلیل کیفیت تشخیصی پایین جهت تکرار به پرتونگار مسوول عودت می داد که این فیلمها نیز جزو فیلم های تکراری محسوب می شدند.

در شهرستان کاشان از حداقل ۴/۴ تا ۵/۴ درصد برآورد می گردد.

جدول ۱- توزیع کل گرافی های انجام شده و تکراری بر حسب بیمارستانهای، کاشان سال ۱۳۸۲

بیمارستان	کل گرافیهای گرفته شده	گرافی های تکرار شده
شهید بهشتی	۲۰۷۴	۱۰۶ (۵/۱)
نقوی	۲۸۷۴	۱۰۸ (۳/۸)
شبه خوانی	۱۴۹۰	۱۰۳ (۶/۹)
جمع	۶۴۳۸	۳۱۷ (۴/۹)

تعداد (درصد) تصاویر رادیوگرافی تکرار شده از کل رادیوگرافی های انجام شده برحسب علل رد تصاویر در هر بیمارستان و در مجموع بیمارستان ها در جدول شماره ۲ نشان داده شده است. خطای مربوط به فاکتورهای تابش در بیمارستان بهشتی (۲/۵٪)، نقوی (۱/۳٪) و شبه خوانی (۳٪) عمده ترین دلیل رد تصاویر و تکنیکهای پرتونگاری نادرست در بیمارستان بهشتی (۰/۷٪)، نقوی (۱٪) و شبه خوانی (۱/۴٪) دومین دلیل عمده در رد تصاویر رادیوگرافی بودند. علل رد رادیوگرافها در نمودار ۱ ارائه گردیده که نشان می دهد مهمترین علت، تابش نادرست و سپس تکنیک پرتونگاری نادرست بوده است.

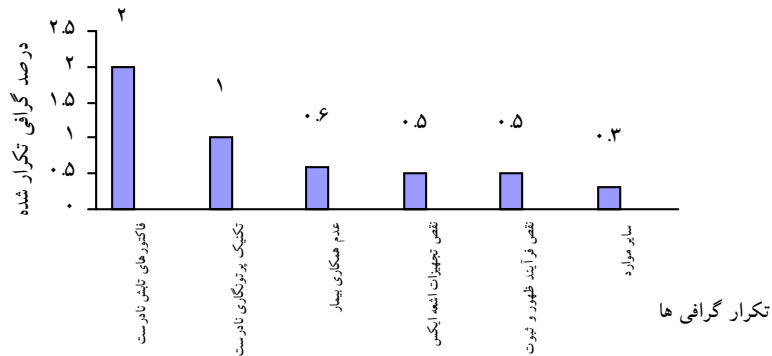
جدول ۲- تعداد (درصد) تصاویر رادیوگرافی تکرار شده بر حسب علل کنار گذاشتن تصاویر به تفکیک بیمارستان، کاشان سال ۱۳۸۲

بیمارستان	فاکتورهای تابش نادرست	تکنیک پرتونگاری نادرست	نقص تجهیزات اشعه ایکس	نقص فرایند ظهور و ثبوت	عدم همکاری بیمار	سایر موارد
شهید بهشتی	۵۲(۲/۵)	۱۵(۰/۷)	۱۸(۰/۹)	۱۰(۰/۵)	۶(۰/۳)	۵(۰/۲)
نقوی	۳۴(۱/۳)	۳۰(۱)	۳(۰/۱)	۱۰(۰/۳)	۲۲(۰/۸)	۹(۰/۳)
شبه خوانی	۴۵(۳)	۲۱(۱/۴)	۱۱(۰/۷)	۱۲(۰/۸)	۹(۰/۶)	۵(۰/۴)
مجموع	۱۳۱(۲)	۶۶(۱)	۳۲(۰/۵)	۳۲(۰/۵)	۳۷(۰/۶)	۱۹ (۰/۳)

های فرم های اطلاعاتی طبقه بندی ، استخراج و با آمار توصیفی و تحلیلی ارائه گردید. شیوع رادیوگرافی های تکراری در نمونه ها تعیین و میزان واقعی آن در جامعه برآورد و علل تکرار و اندام مورد آزمون مشخص گردید.

## یافته ها

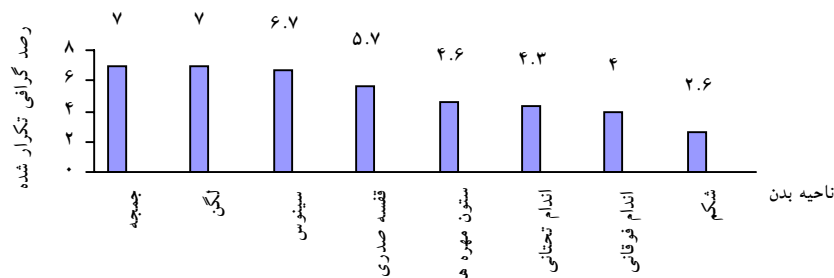
طی مدت بررسی جمعاً تعداد ۶۴۳۸ رادیوگرافی انجام گرفت. تعداد (درصد) رادیوگرافیهای تکرار شده به کل تصاویر گرفته شده در هر بیمارستان و در مجموع بیمارستان ها در جدول شماره ۱ نشان داده شده است. نتایج نشان می دهند که در کل ۹/۴ درصد رادیوگرافی تکراری وجود داشته و بیشترین تکرار رادیوگرافی ها مربوط به بیمارستان شبه خوانی با ۶/۹ درصد و کمترین مقدار مربوط به بیمارستان نقوی با ۳/۸ درصد بود است. با توجه به درصد رادیوگرافی های تکراری در نمونه های مورد بررسی، میزان واقعی آن با احتمال ۹۵ درصد از کل رادیوگرافی ها



نمودار ۱- توزیع ۳۰۷ مورد رادیوگرافی تکرار شده از کل گرافی های انجام شده برحسب علل رد تصاویر، بیمارستانهای کاشان ۱۳۸۲

لگن هرکدام ۷ درصد و کمترین درصد تکرار مربوط به رادیوگرافی شکم به میزان ۲/۶ درصد می باشد.

درصد رادیوگرافی های تکرار شده از کل رادیوگرافی های انجام شده برحسب اندام مورد آزمون در نمودار ۲ نشان داده شده است. بیشترین درصد تکرار مربوط به رادیوگرافی جمجمه و



نمودار ۲- توزیع ۳۰۷ مورد رادیوگرافی تکرار شده از کل گرافی های انجام شده برحسب اندام مورد آزمون در بیمارستان های کاشان ۱۳۸۲

احتمال وجود دارد رادیوگرافیهای با حداقل کیفیت که نشان دهنده ضایعه مورد نظر باشند به عنوان رادیوگرافی های قابل قبول در نظر گرفته شده و از تکرار تصاویر صرفنظر گردیده است و این امر منجر به پائین تر بودن درصد تصاویر گشته است.

از طرف دیگر با ملاحظه علل رد تصاویر (جدول شماره ۲ و نمودار شماره ۱) مشاهده می گردد که دو عامل عدم انتخاب صحیح فاکتورهای تابش (۲٪) و عدم استفاده از تکنیک های پرتوکاری صحیح (۱٪) مهمترین علل رد تصاویر و تکرار رادیوگرافی ها می باشند که این امر می تواند به دلیل آموزشی بودن بیمارستانها و عدم آموزش و تجربه کافی از سوی دانشجویان و همچنین عدم دقت کافی از سوی پرسنل این مراکز باشد. سومین دلیل عمده در تکرار تصاویر نقص در تجهیزات اشعه ایکس و نقص در فرایند ظهور و ثبوت (در مجموع ۱ درصد) بود که این امر می تواند ناشی از فرسودگی تجهیزات باشد البته تکرار تصاویر در اثر نقص تجهیزات اشعه ایکس در

## بحث

با مقایسه درصد تصاویر تکرار شده در سه بیمارستان کاشان (۴/۹٪) و نتایج به دست آمده از تحقیقات در سایر کشورها (۲۷/۶-۲٪) مشاهده می شود که این مقدار در سطح قابل قبولی می باشد. Nixon و همکارانش درصد تکرار تصاویر را ۲ درصد (۴)، Al-Malki و همکارانش بین ۷/۴۴-۹/۵۷ و متوسط تکرار را ۷/۹۳ (۱۱)، لونات و همکارانش ۱۱/۱ (۱۲)، Weatherborn و همکارانش ۶/۶ (۶)، اروائیتیس و همکارانش ۷/۶ (۱۳) و پیر و همکارانش ۲۷/۶ درصد (۲) به دست آوردند. نکته قابل ذکر در این مورد آنست که استانداردهای متفاوت موجود در هر کشور جهت تعیین کیفیت قابل قبول تصاویر رادیوگرافی می تواند در این مقادیر و درصدها موثر باشد.

کمترین درصد رادیوگرافی های تکرار شده در بیمارستان نقوی مشاهده گردید. با توجه به اینکه اکثر مراجعات به این بیمارستان اورژانسی می باشند و نیاز به درمانهای سریع دارند این

۲۳٪) و کمترین تکرار را در مورد اندام های تحتانی (۶٪) و شکم (۸/۷٪) به دست آوردند (۶).

با توجه به نتایج به دست آمده، هزینه سالیانه فیلم های تکرار شده به تنهایی بالغ بر ده میلیون ریال می باشد. این هزینه صرف نظر از سایر هزینه ها نظیر هزینه مربوط به داروهای ظهور و ثبوت مصرف شده و استهلاک دستگاههای بکار رفته می باشد که با احتساب هزینه های فوق، هزینه صرف شده بسیار بالاتر خواهد شد. علاوه بر موارد فوق می بایست دوز تابشی اضافی به بیماران و پرسنل را نیز در اثر تکرار تصاویر رادیوگرافی در نظر داشت. لذا می توان با تمرکز بیشتر بر آموزش مستمر پرتونگاران، آشنا نمودن آنان با روشهای جدیدتر، یادآوری روش های قبلی جهت اصلاح خطاهای مربوط به تکنیک های پرتونگاری و تهیه و تنظیم جداول شرایط رادیوگرافی جهت اصلاح خطاهای مربوط به فاکتورهای تابشی، نصب دستگاههای نو در بخشهای رادیولوژی بیمارستانها، برگزاری دوره های آموزشی جهت آشنایی با امکانات جدید نصب شده در بخشها تاکید بر آموزش بهینه بیماران توسط پرتونگاران قبل از انجام رادیوگرافی، و تجهیز بخشهای رادیولوژی به وسایل بی حرکت کننده بیمار و استفاده از آنها توسط پرتونگاران می توان درصد کل تصاویر تکرار شده را تا حد زیادی کاهش داد. همچنین بر اساس سایر تحقیقات و از جمله تحقیق *Weatherborn* و همکارانش (۶) می توان با استفاده از روشهای نوین از جمله رادیو گرافی دیجیتال و پردازش تصاویر، شاهد کاهش بیشتری در درصد کل تصاویر تکرار شده در بخش های رادیولوژی بود.

### سپاسگزاری

بدینوسیله از پرسنل بخشهای رادیولوژی بیمارستانهای تابعه دانشگاه بخصوص آقایان ملکوتی و خادم تشکر و قدردانی می گردد.

بیمارستان نقوی ۱/۱ درصد بود که کم بودن آن نسبت به دو بیمارستان دیگر به دلیل نصب یک دستگاه رادیولوژی جدید در این بیمارستان در زمان تحقیق بود. عدم همکاری بیماران در بیمارستان نقوی نیز یکی دیگر از عوامل عمده تکرار تصاویر (۸/۰٪) در این بیمارستان نسبت به بیمارستانهای دیگر بود که این امر می تواند بدلیل وضعیت خاص و اورژانسی بودن بیماران در این بیمارستان باشد.

*Al-Malki* و همکارانش در تحقیقی که در این زمینه انجام دادند علل تکرار تصاویر را انتخاب نادرست فاکتورهای تابش (۴/۹٪)، تکنیکهای پرتونگاری نادرست (۱/۸٪)، نقص در تجهیزات اشعه ایکس، فرآیند ظهور و ثبوت و سایر موارد (۱/۲٪) عنوان نمودند (۱۱). *Lewentat* و همکارانش نیز در مطالعه دیگری منابع عمده خطا را تکنیک های پرتونگاری (۶/۱٪) و فاکتورهای تابش (۳/۸٪) و سایر عوامل (۱/۲٪) بیان نمودند (۱۲). همچنین *Weatherborn* و همکارانش مهمترین علل رد تصاویر رادیوگرافی را عدم تکنیک های صحیح پرتونگاری (۲/۹٪)، فاکتورهای تابش (۲/۱٪) و سایر علل (۱/۵٪) به دست آوردند (۶).

بیشترین درصد رادیوگرافی های تکرار شده اندام مورد آزمون، مربوط به جمجمه و لگن بود که با بررسی علل رد تصاویر مشخص گردید دو عامل تکنیک های نادرست و عدم همکاری بیمار دلایل عمده تکرار رادیوگرافی های این نواحی بدن می باشند. بیشترین درصد تکرار در رادیوگرافی های جمجمه می تواند بدلیل ساختمان ظریف و حساس آن باشد که در نتیجه با کوچکترین اشتباه در تکنیک رادیو گرافی مورد استفاده و یا عدم همکاری کامل بیمار، کیفیت مناسبی نداشته و کنار گذاشته می شود. *Al-Malki* و همکارانش بیشترین درصد تکرار تصاویر را در لگن (۱۳/۶٪)، جمجمه (۱۱/۶٪) و شکم (۱۰/۴٪) عنوان نموده اند (۱۱). *Weatherborn* و همکارانش بیشترین درصد تکرار تصاویر را در مورد جمجمه (۲۵/۸٪) و مهره های گردنی (۸)

### References:

1. British Institute of Radiology. Assurance of quality in diagnostic X-ray departments. London: BIR, 1988.
2. Peer S, Peer R, Giacomuzzi SM, Jaschleke W. Comparative reject analysis in conventional film-screen and digital storage phosphor radiography. Radiat Prot Dosimetry 2001; 94(1-2): 69-71.
3. Dowd SB. Practical Radiation Protection and Applied Radiobiology. Philadelphia, W.B.Saanders, 1994; 193- 197
4. Nixon pp, Thorogood J, Holloway J, Smith NJ. An audit of film rejects and repeats in a department of dental radiology. British Journal of radiology. 1995; 68: 1304- 1307.
5. Curry III TS, Dowdey JE, Murry JR. Christensen's physics of Diagnostic Radiology. Philadelphia, Lea and Febiger, 1990; 148-156, 196- 208, 219- 238

6. Weatherburn GC, Bryan S, West M. *A Comparison of image rejects rates when films, hard copy computed radiography and self-copy images on picture archiving and communication systems (PACS) Workstations. British Journal of radiology* 1999; 72:653-660
7. Kofler JM, Mohlke ML, Vrieze TJ. *Techniques for measuring radiographic repeat rates. Health phys.* 1999 Feb; 76(2): 191-194
8. Donohue DP. *An analysis of radiographic quality. USA: Aspen, 1995; 163-175, 182- 186.*
9. Rogers KO, Matthews IP, Robert. *Variation in repeat rates between 18 radiology departments. British Journal of radiology.* 1987; 60(713): 463-468
10. Francis R. *Quality assurance guideline for radiographers in general radiology. North East Thames Regional Health Authority, 1990*
11. Al-Malki MA, Abulfaraj WH, Bhuiyan SI Kinsara AA. *A Study on radiographic repeat rate data of several hospitals in Jeddah. Radiat Port Dosimetry.* 2003; 103(4): 323-330
12. Lewentat G, Bohndorf K. *Analysis of rejects X-ray films as a quality assurance element in diagnostic radiology. Rofo* 1997V May; 166: 376-381
13. Arvanitis TN, Parizad PM, Degryse IIR, Deschepper AMA. *Reject analysis: A pilot programmed for image quality management. Euro J Radiol.* 1991; 12:171-176.