BRIEF REPORT

# *Digital Radiography Repeat Rate and Associated Factors in Referral Hospitals, Sari, Iran 2017*

Gholamreza Fallah Mohammadi[1],
Zahra Samiei[2],
Fatemeh Mirshafiei[2]

[1] Assistant Professor, Department of Radiology, Faculty of Allied Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran
[2] BSc in Radiologic Technology, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran

(Received March 18, 2018 ; Accepted June 26, 2018)

## *Abstract*

**Background and purpose:** The radiographic imaging repeat rate (RR) in digital and conventional imaging systems is considered as a quality control indicator. RR increases the unnecessary patient and staff dose, prevents the loss of resources and depreciation of systems and increases the time for radiographic services. In this study, digital radiographic RR and its related factors were investigated.

**Materials and methods:** In current study, 1724 radiographic exposures from two referral hospitals in Sari, Iran were investigated (in 2017). The type of radiographic procedure, the number of repetitive images, and the factors leading to repetition were recorded, prospectively. Data were analyzed by descriptive statistics.

**Results:** The mean of RR in the hospitals was 8.7%. The highest repeat rates were associated with the performance of staff (69.4%), mainly caused by the lack of precision in the alignment of the center of digital panel and central x-ray (18.7%). Other factors responsible for RR were as follows: the X-ray machine and digital panels (10.4%), patients (16.1%), and others (4.1%).

**Conclusion:** Continuous training of staff, highly qualified instructors, using sensors in the x-ray collimator angle to compensate the staff errors, fixed positioning of patients, and relaxed atmosphere can significantly reduce the RR.

***Keywords:*** digital radiography, repeat rate, imaging

**J Mazandaran Univ Med Sci 2018; 28 (163): 130-134 (Persian).**

* **Corresponding Author: Gholamreza Fallah Mohammadi -** Faculty of Allied Medicine, Mazandaran University of Medical Sciences, Sari, Iran (E-mail: rezfallah@gmail.com)

[ Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24 ]

گزارش کوتاه

مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران
دوره بیست و هشتم شماره ۱۶۳ مرداد سال ۱۳۹۷ (۱۳۴-۱۳۰)

# بررسی میزان تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال و عوامل مرتبط با آن در مراکز درمانی بخش های دولتی شهرستان ساری در سال ۱۳۹۶

**غلامرضا فلاح محمدی**[۱]
**زهرا سمیعی**[۲]
**فاطمه میر شفیعی**[۲]

## چکیده

**سابقه و هدف:** میزان تکرار تصاویر رادیوگرافی، به عنوان شاخص کنترل کیفی مطرح بوده و با بررسی آن نقاط قوت و ضعف بخش های رادیولوژی قابل ارزیابی است. تکرار تصاویر باعث افزایش دز پرتوی بیمار و پرسنل، از دست رفتن منابع و استهلاک دستگاه ها و افزایش زمان انتظار بیماران می گردد. در این مطالعه میزان تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال و عوامل مرتبط با آن مورد بررسی قرار گرفت.

**مواد و روش‌ها:** در این مطالعه توصیفی- مقطعی، از دو بیمارستان دولتی شهرستان ساری، در سال ۱۳۹۶، تعداد ۱۷۲۴ اکسپوز بررسی شد. نوع رادیوگرافی، تعداد تصاویر تکرار شده و عامل منجر به تکرار به صورت آینده نگر ثبت شد. نمونه ها در قالب آمار توصیفی آنالیز گردید.

**یافته‌ها:** میانگین درصد تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال ۸/۷ درصد، بیشترین درصد تکرار به عملکرد کارشناسان رادیولوژی ۶۹/۴ درصد و در این بخش بیش‌ترین سهم با ۱۸/۷ درصد، مربوط به عدم دقت در انطباق مرکز پنل و نقطه مرکزی تابش بوده است. سهم دستگاه مولد اشعه ایکس و پنل های دیجیتال ۱۰/۴ درصد، عامل وابسته به بیمار ۱۶/۱ درصد و سایر موارد ۴/۱ درصد به‌دست آمد.

**استنتاج:** آموزش‌های مداوم پرسنل، دقت در آزمون رادیوگرافی و به‌کارگیری مربیان با تجربه در آموزش به دانشجویان، استفاده از سنسورهای زاویه کلیماتور لامپ برای جبران خطای پرسنل، وسایل ثابت کننده و حفظ آرامش بیمار از تکرار تصاویر به طور قابل توجهی می کاهد.

**واژه های کلیدی:** رادیوگرافی دیجیتال، درصد تکرار، تصویر برداری

## مقدمه

با ظهور تصویر برداری دیجیتال، آزمون‌های رادیوگرافی دستخوش تغییرات شده است و برخی از رادیولوژیست‌ها آن را فاقد بسیاری از مشکلات همراه با روش رادیوگرافی معمولی (فیلم-صفحه)، می‌شناسند(۱). برخی، سیستم دیجیتال را در مراکز خود نمی‌پذیرند و بر این باورند که رادیوگرافی فیلم-صفحه کیفیت مطلوبی داشته و رزولوشن فضایی مناسب، و هزینه کم‌تری دارد(۲). یک راه پذیرفته شده برای مقایسه این دو روش، بررسی میزان تکرار تصاویر رادیوگرافی در آن ها می باشد که یک شاخص کنترل کیفی بوده و

**مولف مسئول: غلامرضا فلاح محمدی**- ساری، کیلومتر ۱۸ جاده دریا، مجتمع پیامبر اعظم، دانشکده پیراپزشکی E-mail: rezfallah@gmail.com
۱. استادیار، گروه رادیولوژی، دانشکده پیراپزشکی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
۲. کارشناس رادیولوژی، دانشگاه علوم پزشکی مازندران، ساری، ایران
تاریخ دریافت : ۱۳۹۶/۱۲/۲۷ تاریخ ارجاع جهت اصلاحات : ۱۳۹۷/۳/۱ تاریخ تصویب : ۱۳۹۷/۴/۵



[ Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24 ]

برای ارزیابی کیفیت تصاویر، بهینه‌سازی پروتکل تصویربرداری، تعیین سطح دانش و مهارت کارکنان، ارزیابی میزان دز پرتویی غیرضروری و بررسی نقاط قوت و ضعف تکنیکی بخش رادیولوژی، مفید است(۴،۳). تکرار تصاویر رادیوگرافی باعث افزایش غیر ضروری دز پرتوی، از دست رفتن منابع، استهلاک دستگاه ها و افزایش زمان ارائه خدمات می‌گردد. اکنون بسیاری از بخش‌های رادیولوژی به رادیوگرافی دیجیتال (CR یا DR) مجهز شده‌اند، ولی از میزان تکرار تصاویر در آن‌ها، اطلاعی در دسترس نیست. در این مطالعه که در دو بیمارستان ارجاعی شهرستان ساری صورت گرفته است، درصد و عوامل منجر به تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال، مورد بررسی قرار گرفت و راهکارهای لازم جهت کاهش آن و بهبود کیفیت خدمات، ارائه گردید.

## مواد و روش ها

در این مطالعه توصیفی- مقطعی، درصد و عوامل منجر به تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال (DR) در دو بیمارستان ارجاعی و دولتی امام خمینی (ره) و بوعلی سینا در شهرستان ساری، در سال ۱۳۹۶، مورد بررسی قرارگرفت. نمونه‌ها به‌صورت غیراحتمالی‌آسان و آینده‌نگر جمع‌آوری گردید. از دو بیمارستان ۱۷۲۴ اکسپوز بررسی شد (با توجه به ۱۰ درصد تکرار از مطالعات گذشته، ضریب اطمینان ۹۵ درصد و دقت آماری ۲ درصد) و نوع رادیوگرافی، تعداد تصاویر تکرار شده، عامل منجر به تکرار (شامل خطای در حالت گماری، محدود سازی نامناسب میدان تابش، خطای در نقطه مرکزی تابش، انتخاب نامناسب شرایط تابش، حرکت بیمار، عدم انجام اکسپوز توسط دستگاه، وجود آرتی فکت و سایر موارد) در جداول تدوین شده، وارد شد. نمونه‌ها در قالب آمار توصیفی با نرم افزار excel آنالیز گردید.

## یافته ها و بحث

در جدول شماره ۱ تعداد اکسپوزها به تفکیک بیماران زن و مرد و درصد تکرار برای هر بیمارستان نشان داده شده است.

**جدول شماره ۱:** درصد تکرار تصاویر در سیستم های دیجیتال (DR) در بیمارستان های دولتی شهر ساری

| بیمارستان | تعداد اکسپوزها | تعداد اکسپوز ها (بیماران مرد) نفر (درصد) | تعداد اکسپوز ها (بیماران زن) نفر (درصد) | تعداد اکسپوز تکرار شده | درصد تکرار |
|---|---|---|---|---|---|
| امام خمینی (ره) | ۹۳۳ | ۵۴۴ (۵۸) | ۳۸۹ (۴۲) | ۸۴ | ۹/۰ |
| بوعلی سینا | ۷۹۱ | ۳۸۱ (۴۸) | ۴۱۰ (۵۲) | ۶۶ | ۸/۴ |
| مجموع | ۱۷۲۴ | ۹۲۵ (۵۴) | ۷۹۹ (۴۶) | ۱۵۰ | ۸/۷ |

درصد تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال در دو بیمارستان ۸/۷ درصد به دست آمد، ولی درصد تکرار با روش فیلم- صفحه در گذشته در این دو بیمارستان ۵/۹ درصد بوده است(۵).

در مطالعه منفرد درصد تکرار تصاویر در سیستم های فیلم- صفحه در کل مراکز درمانی مازندران ۱۱/۲ درصد گزارش گردید(۶). میانگین تعداد اکسپوز به ازاء هر بیمار در بیمارستان امام خمینی (ره) و بوعلی سینا به ترتیب ۲ و ۱/۷ بوده است. جدول شماره ۲ عوامل منجر به تکرار در دو بیمارستان نشان داده شده است. مقایسه عملکرد روش دیجیتال و فیلم – صفحه دشوار است و گزارش‌های متفاوتی در این زمینه وجود دارد. در مطالعه J.Nol در CR، درصد تکرار ۴/۷ درصد و در فیلم- صفحه ۱۰/۵ درصد اعلام گردید(۴).

در مطالعه florian درصد تکرار در سیستم DR، ۱۳ درصد و CR، ۳/۶ درصد گزارش شد که بیش‌ترین سهم تکرار مربوط به حالت گماری بیمار بوده است(۷). در این مطالعه، سهم عملکرد کارشناسان رادیولوژی از درصد کل تکرار ۶۹/۴ درصد و بیشترین سهم با ۱۸/۷ درصد، به عدم دقت در انطباق مرکز پنل و نقطه مرکزی تابش ( برش بخشی از تصویر) مربوط بوده است، که این مورد در سیستم فیلم- صفحه وجود ندارد (جدول شماره ۲).

در مطالعه Hofmann در روش دیجیتال، حالت گماری بیمار با ۵۱/۳ درصد و پس از آن عدم انطباق مرکز پنل و مرکز تابش با ۳۰ درصد بیش‌ترین سهم را در

[ Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24 ]

**جدول شماره ۲:** عوامل منجر به تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال در بیمارستان های ارجاعی شهرستان ساری

| عوامل مرتبط با تکرار تصاویر رادیوگرافی دیجیتال | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| وابسته به کارشناس رادیولوژی | | وابسته به دستگاه | | وابسته به بیمار | | سایر موارد | |
| عامل | درصد | عامل | درصد | عامل | درصد | عامل | درصد |
| ۱-برش بخشی از تصویر(عدم هم راستایی مرکز کاست و لامپ و خطا در میدان تابش) | ۱۸/۷ | ۱-عدم تولید اشعه پس از اکسپوز | ۶/۰ | ۱-حرکت بیمار | ۱۴/۱ | ۱-نامعلوم | ۳/۴ |
| ۲- خطا در انتخاب پنل | ۱۸/۰ | ۲ - خطای دستگاه | | ۲-عدم همکاری بیمار | ۲/۰ | ۲-مطالعه تکمیلی توسط رادیولوژیست | ۰/۷ |
| ۳-پوزیشن بیمار | ۹/۳ | ۳-اکسپوز ناقص | ۳/۱ | | | | |
| ۴-شرایط نادرست تابش | ۸/۷ | | ۱/۳ | | | | |
| ۵-تکنیک نامناسب | ۵/۳ | | | | | | |
| ۶-وجود جسم خارجی | ۴/۷ | | | | | | |
| ۷-خطا در خوانش درخواست بیمار | ۲/۷ | | | | | | |
| ۸-اشتباه در نام بیمار | ۱/۳ | | | | | | |
| ۹-پاک کردن آزمون قبل از ذخیره | ۰/۷ | | | | | | |
| جمع | ۶۹/۴ | | ۱۰/۴ | | ۱۶/۱ | | ۴/۱ |

تکرار داشتند(۸). در مطالعه حاضر، حالت گماری بیمار با ۹/۳ درصد در ردیف سوم از عوامل منجر به تکرار قرار گرفت. در مطالعه Foos، در رادیوگرافی دیجیتال خطای حالت گماری بیمار و برش (cutoff) آناتومی در تصویر با ۴۵ درصد بیش‌ترین سهم را داشته است(۹). در تمام مقالات، عامل پرسنل بیش‌ترین سهم را در تکرار تصاویر دارد و می‌تواند به‌دلیل تعدد گزینه‌های تکنیکی برای اجرای صحیح آزمون رادیوگرافی، مانند بررسی وجود جسم خارجی، شرایط درست تابش، پوزیشن بیمار، خواندن درست نام بیمار و نوع آزمون و غیره باشد. عامل عدم تشکیل تصویر پس از انجام اکسپوز با سهم ۶ درصد، می‌تواند مربوط به عدم پاسخ دتکتور و یا مربوط به عدم تولید پرتو باشد. شرایط نادرست تابش در سیستم دیجیتال تصاویر رادیوگرافی را به شدت سیاه یا سفید نمی‌کند، اما کاهش آن نویز را بالا برده که به تکرار می‌انجامد. جایی که کارشناس قادر به یافتن دلیل تکرار نبوده است، علت نامعلوم نام گرفت. با کمی دقت در روش اجرای آزمون رادیوگرافی، از عواملی مثل رادیوگرافی اشتباه از بیمار، اشتباه در خواندن نام بیمار و رادیوگرافی تکمیلی توسط رادیولوژیست جلوگیری می شود. با توجه به درصد بالای تکرار مربوط به خطای کارشناس رادیولوژی، سرمایه گذاری در این بخش نقش چشم‌گیری در بهبود روش‌ها و کاهش از دست رفتن منابع و کاهش دز پرتوی بیمار دارد. آموزش‌های مداوم پرسنل، استفاده از مربیان با تجربه در واحدهای آموزش عملی در دانشگاه‌ها جهت آموزش دانشجویان می‌تواند از تکرار تصاویر در مراکز درمانی بکاهد. استفاده از سنسور های حساس به زاویه کلیماتور لامپ می تواند خطای نادرست انتخاب پنل ایستاده و خوابیده را جبران نماید، به‌طوری‌که با جهت گیری لامپ به سمت پنل‌های خوابیده و ایستاده به طور اتوماتیک پنل مورد نظر فعال گردد. استفاده از ثابت کننده های بیمار و توضیح روند آزمون‌ها به بیمار و ایجاد فضایی آرام و بدون استرس می‌تواند به طور قابل توجهی از تکرار تصاویر ناشی از علت های مربوط به بیمار بکاهد.

## سپاسگزاری

نویسندگان، از مسئولین محترم بخش‌های رادیولوژی بیمارستان‌های مورد مطالعه، همکاران و پرتوکاران محترم بخش‌های رادیولوژی که در اجرای این مطالعه کمال همکاری را با پژوهشگران نمودند، تشکر و قدردانی می نمایند.

## References

1. Rong XJ, Shaw CC, Liu X, Lemacks MR, Thompson SK. Comparison of an amorphous silicon/cesium iodide flat-panel digital chest radiography system with screen/film and computed radiography systems: a contrast-detail phantom study. Med Phys 2001; 28(11): 2328-2335.

[ Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24 ]

2. Polunin N, Lim TA, Tan KP. Reduction in retake rates and radiation dosage through computed radiography. Ann Acad Med Singapore 1998; 26(6): 805-807.
3. Gadeholt G, Geitung JT, Gothlin J, Asp T. Continuing reject repeat film analysis program. Eur J Radiol 1989; 9(3): 137-141.
4. Nol J, Isouard G, Mirecki J. Digital repeat analysis; setup and operation. J Digit Imaging 2006; 19(2): 159-166.
5. Fallah Mohamadi GR. Assessment of radiographic film repeats rate and its related causes within hospitals in Sari during 2008. J Mazandaran Univ Med Sci 2009; 19(71): 75-79 (Persian).
6. Shabestani Monfared A, Abdi RA, Saber Moghaddam AA. Repeat analysis program in radiology departments in Mazandaran province-Iran; Impact on population radiation dose. Iran J Radiat Res 2007; 5(1): 37-40 (Persian).
7. Florian F, Pulli B, Abedi-Tari F, Maureen M, Shore MT, Shepard JA. Repeat Rates in Digital Chest Radiography and Strategies for Improvement. J Thorac Imaging 2012; 27(3): 148-151.
8. Hofmann B, Blomberg Rosanowsky T, Jensen C, Kenneth HCW. Image rejects in general direct digital radiography. Acta Radiologica Open 2015; 4(10): 1-6.
9. Foos DH, Sehnert WJ, Reiner B, Siegel EL, Segal A, Waldman DL. Digital Radiography Reject Analysis: Data Collection Methodology, Results, and Recommendations from an In-depth Investigation at Two Hospitals. J Digit Imaging 2009; 22(1): 89-98.

[ Downloaded from jmums.mazums.ac.ir on 2026-11-24 ]