

بررسی میکروکلسیفیکیشن‌های مشکوک با استفاده از روش ماموگرافی با بزرگ‌نمایی، در مقایسه با روش زوم دیجیتال؛ یک مطالعه بالینی مقایسه‌ای

درسا ایاز^۱، دکتر سام میرفندرسی^{۲*}

۱. دانشجوی دکتری حرفه‌ای، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. استادیار گروه رادیولوژی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۳/۰۶/۰۵ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۳/۰۹/۰۷

خلاصه

مقدمه: ماموگرافی با بزرگ‌نمایی و زوم دیجیتال، از روش‌های کلیدی در تشخیص میکروکلسیفیکیشن‌های مشکوک هستند که به شناسایی زودهنگام سرطان پستان کمک می‌کنند. مطالعه حاضر با هدف مقایسه میکروکلسیفیکیشن‌های مشکوک با استفاده از روش ماموگرافی با بزرگ‌نمایی در مقایسه با روش زوم دیجیتال انجام شد.

روش کار: در این مطالعه تحلیلی، زنان ۴۰ ساله و بیشتر که بین بهمن ماه ۱۳۹۶ تا بهمن ماه ۱۴۰۰ برای غربالگری معمول سرطان پستان به مراکز درمانی سیدالشهداء و بهشتی اصفهان مراجعه کردند، با روش نمونه‌گیری سرشماری مورد بررسی قرار گرفتند. بررسی شامل احتمال بدخیمی ضایعات، مورفولوژی و توزیع میکروکلسیفیکاسیون‌ها و کیفیت تصاویر بود. برای بررسی میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک، احتمال بدخیمی ضایعات، کیفیت تصویر و سطح اطمینان بین روش‌های بزرگ‌نمایی و زوم از آزمون رتبه‌بندی ویلکاکسون، برای حساسیت و ویژگی روش زوم در مقایسه با بزرگ‌نمایی و بررسی میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک از تجزیه و تحلیل منحنی راک استفاده شد. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها: در مجموع ۲۳۵ بیمار و ۴۷۰ تصویر مورد بررسی قرار گرفت که تفاوت معناداری بین روش ماموگرافی با بزرگ‌نمایی و زوم دیجیتال از نظر احتمال بدخیمی ضایعات وجود نداشت ($p=۰/۵۱$)، اما بین این دو روش، در ارتباط با کیفیت تصاویر ($p<۰/۰۰۱$) و سطح اطمینان تصاویر ($p<۰/۰۰۱$) تفاوت معناداری مشاهده شد. برای احتمال بدخیم بودن؛ حساسیت ۰/۷۴، اختصاصیت ۰/۹۸ و مساحت زیرمنحنی ۰/۸۹، برای کیفیت تصویر نیز حساسیت ۰/۸۴، اختصاصیت ۰/۴۰، مساحت ۰/۶۶ و برای سطح اطمینان نیز حساسیت ۰/۸۴، اختصاصیت ۰/۴۰ و مساحت ۰/۶۶ گزارش شد.

نتیجه‌گیری: اگرچه روش زوم دیجیتال ممکن است به‌عنوان جایگزینی برای ماموگرافی با بزرگ‌نمایی برای تشخیص میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک در بیماران مبتلا به سرطان پستان مورد استفاده قرار گیرد، با این حال، کیفیت تصویر و سطح اطمینان مربوط به روش ماموگرافی با بزرگ‌نمایی همچنان بالاتر از روش زوم دیجیتال است.

کلمات کلیدی: زوم دیجیتال، سرطان پستان، ماموگرافی با بزرگ‌نمایی، میکروکلسیفیکاسیون

* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر سام میرفندرسی؛ دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. تلفن: ۰۳۱-۳۶۸۵۵۵۵۵؛ پست الکترونیک: doctorsam1396@gmail.com

مقدمه

امروزه غربالگری ماموگرافی برای تشخیص زودهنگام سرطان پستان استفاده می‌شود که این روش، مرگومیر ناشی از سرطان پستان را تا ۲۸٪ در زنان ۴۰ ساله و بالاتر کاهش داده است (۱). یکی از یافته‌های رایج در غربالگری ماموگرافی، میکروکلسیفیکیشن‌ها بوده که بر اساس مورفولوژی و توزیع آنها، به‌عنوان ضایعات خوش‌خیم، احتمالاً خوش‌خیم یا بدخیم نام‌گذاری شده و توده‌های خوش‌خیم نیازی به ارزیابی و پیگیری بیشتر ندارند، در حالی که توده‌های احتمالاً خوش‌خیم باید پیگیری شوند و ضایعات بدخیم مشکوک باید بیوپسی شوند (۲). توده‌هایی که نمی‌توانند به‌طور کامل با ماموگرافی معمولی ارزیابی شوند، باید تحت بزرگ‌نمایی ماموگرافی (MAG)^۱ قرار بگیرند (۳). این روش به‌عنوان یک روش مکمل دقیق، با حساسیت کمتر و اختصاصیت بالاتر نسبت به روش معمولی، برای جلوگیری از بیوپسی‌های غیرضروری شناخته می‌شود (۴). بزرگ‌نمایی ماموگرافی با افزایش نسبت کنتراست به نویز بین میکروکلسیفیکاسیون‌ها و بافت اطراف آن و نسبت سیگنال به نویز، وضوح فضایی و درک بصری میکروکلسیفیکاسیون‌ها را بهبود می‌بخشد (۵)؛ با این‌حال، روش بزرگ‌نمایی دارای معایبی از جمله قرار گرفتن در معرض دوز اضافی، هزینه‌های اقتصادی و اثرات نامطلوب روانی بر بیمارانی که برای انجام ماموگرافی مجدد، فراخوان می‌شوند، دارد (۶).

ماموگرافی دیجیتال میدان کامل (FFDM)^۲ که به‌عنوان ماموگرافی دیجیتال ZOOM شناخته می‌شود، به‌عنوان یک روش ایمن برای بررسی میکروکلسیفیکاسیون‌ها پیشنهاد شده که این روش بدون تأثیر بر دوز متوسط غده‌ای (AGD)^۳ وضوح فضایی تصویر را تا ۲ برابر افزایش می‌دهد (۷). از آنجایی که تا به امروز، هیچ اتفاق نظری در مورد جایگزینی ZOOM با MAG در ارزیابی میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک وجود نداشته،

مطالعه حاضر با هدف مقایسه روش زوم دیجیتال با نمای بزرگ‌نمایی ماموگرافی به‌منظور بررسی میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک در غربالگری ماموگرافی زنان ۴۰ ساله و بالاتر انجام شد.

روش کار

این مطالعه تحلیلی به روش نمونه‌گیری سرشماری بر روی زنان مسوای یا بیشتر از ۴۰ سال که از بهمن ۱۳۹۶ تا بهمن ۱۴۰۰ برای غربالگری معمول سرطان پستان به مراکز درمانی سیدالشهداء و بهشتی اصفهان مراجعه کردند، انجام شد. رضایت آگاهانه از تمامی شرکت کنندگانی که در مطالعه شرکت کردند، اخذ گردید. معیارهای ورود به مطالعه شامل تمام زنان ۴۰ ساله و بالاتر بود که تحت ماموگرافی معمولی و ماموگرافی بزرگ‌نمایی (MAG) برای بررسی بیشتر میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک قرار گرفته بودند. نمونه‌هایی که فاصله زمانی بین ماموگرافی نرمال و ماموگرافی بزرگ‌نمایی شده بیش از یک ماه بود و افرادی که دارای علائم بالینی و توده همراه با میکروکلسیفیکاسیون بودند، از مطالعه خارج شدند. داده‌ها توسط چک‌لیست مربوطه جمع‌آوری شدند. چک‌لیست شامل اطلاعات دموگرافیک، سن، جنس و همچنین اطلاعات مرتبط با بیماری بود. ماموگرافی توسط دستگاه هولوژیک مدل سلنیا و دستگاه سونوگرافی ساسونگ UGEO H60 با نماهای مورب کرانیوکودال (CC) و مدیولترال (MLO) انجام شد. ماموگرافی با نمای بزرگ‌نمایی از ماکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک با ضریب بزرگ‌نمایی ۱/۸ گرفته شد. تمامی تصاویر توسط مانیتورهای مخصوص ماموگرافی با سیستم نمایشگر ۳ مگاپیکسلی تشخیصی در مقیاس خاکستری که قابلیت زوم تصاویر را تا ۲ برابر به‌صورت دیجیتال دارند، نمایش داده شد. ماموگرافی‌ها توسط رادیولوژیست متخصص با ۱۰ سال سابقه در زمینه تفسیر ماموگرافی که نسبت به مشخصات بالینی و نتایج پاتولوژی بیمارانی بی‌اطلاع بود، مورد بررسی قرار گرفت. ماموگرام‌ها به شش گروه از A تا F تقسیم شدند؛ به‌گونه‌ای که عکس‌های MAG و ZOOM هر بیمار که در یک گروه قرار نمی‌گرفت و در یک جلسه جداگانه

¹ Magnification

² Full-field digital mammography

³ Average Glandular Dose

با فاصله حداقل یک ماهه از جلسه بعدی مورد بررسی قرار گرفت.

جدول ۱- دسته بندی ماموگرام‌ها در دو گروه زوم و بزرگ‌نمایی

MAG	ZOOM	شماره گروه
(A) ۳۹	(D) ۳۹	۱
(B) ۳۹	(E) ۳۹	۲
(C) ۳۹	(F) ۴۰	۳
(D) ۳۹	(A) ۳۹	۴
(E) ۳۹	(B) ۳۹	۵
(F) ۴۰	(C) ۳۹	۶
۲۳۵	۲۳۵	جمع

شفاف (Lucent-centered) تقسیم شدند. انواع توزیع به شکل شاخه ریز (Branching)، قطعه‌ای (Segmental)، منطقه‌ای (Regional)، خطی (Linear)، چند گروهی (Multiple Groups)، خوشه‌ای (Clustered) و پراکنده (Scattered) وجود داشت. همچنین کیفیت تصاویر در ۵ سطح غیرقابل قبول (۱)، ضعیف (۲)، متوسط (۳)، خوب (۴) و عالی (۵) ارزیابی شد.

تجزیه و تحلیل داده‌ها با استفاده از نرم‌افزار آماری SPSS (نسخه ۲۲) انجام شد. متغیرهای کمی با میانگین و انحراف معیار استاندارد و متغیرهای کیفی به صورت تعداد فراوانی و توزیع بیان شدند. برای بررسی میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک، احتمال بدخیمی ضایعات، کیفیت تصویر و سطح اطمینان بین روش‌های MAG و Zoom از آزمون رتبه‌بندی ویلکاکسون استفاده شد. تجزیه و تحلیل منحنی (ROC) نیز برای حساسیت و ویژگی روش ZOOM در مقایسه با MAG و برای بررسی میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک مورد استفاده قرار گرفت. میزان p کمتر از ۰/۰۵ معنی‌دار در نظر گرفته شد.

یافته‌ها

در مجموع ۲۳۵ بیمار (۴۷۰ تصویر) در طول مطالعه مورد بررسی قرار گرفتند. از نظر شکل میکروکلسیفیکاسیون‌ها، همانطور که در جدول ۲ نشان داده شده است، شکل نقطه‌گذاری (۱/۶۸) به عنوان رایج‌ترین شکل در روش MAG و در روش ZOOM (۴/۶۹) گزارش شد.

نتایج مطالعه از افراد در طول معاینه ماموگرافی به دست آمد. این پیامدها شامل احتمال بدخیمی ضایعات بر اساس مقیاس BI-RADS آن‌ها، مورفولوژی و توزیع میکروکلسیفیکاسیون‌ها و کیفیت تصاویر بود. همچنین میزان اطمینان رادیولوژیست به تشخیص توسط چک‌لیست از پیش طراحی شده که از نمره ۱ (اصلاً مطمئن نیست) تا ۵ (کاملاً مطمئن) بود، اندازه‌گیری شد.

احتمال بدخیمی ضایعات بر اساس معیار BI-RADS، تصویربرداری پستان و سیستم داده‌ها در ۶ گروه طبقه‌بندی و گزارش شد. معیار BI-RADS مطابق ترتیب روبرو مشخص می‌شود (۸). 1 BI-RADS کاملاً خوش‌خیم، 2 BI-RADS احتمالاً خوش‌خیم، BI-RADS 3 به احتمال کم بدخیم، BI-RADS 4a احتمالاً بدخیمی متوسط، BI-RADS 4b احتمالاً بدخیم، BI-RADS 4c به احتمال زیاد بدخیم، BI-RADS 5 به طور قطع بدخیم و BI-RADS 6 ضایعه بدخیم تأیید شده بود.

میکروکلسیفیکاسیون‌های مورفولوژیکی از نظر شکل به ۱۴ گروه شامل ذرت بو داده (Popcorn)، میله‌مانند بزرگ (Rod-like)، نقطه‌گذاری (Punctate)، گرد (Round)، شیر کلسیمی (Milk of Calcium)، عروقی (Vascular)، بخیه (Suture)، پوست (Dermal)، دیستروفیک (Dystrophic)، ناهمگن درشت (Coarse Heterogeneous)، بی‌شکل یا نامشخص (Amorphous/Indeterminate)، پلئومورفیک ظریف (Fine Pleomorphic) و مرکز

جدول ۲- فراوانی و توزیع شکل میکروکلسیفیکاسیون‌ها به دو روش ZOOM و MAG

روش ZOOM		روش MAG		شکل میکروکلسیفیکاسیون
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۱/۷	۴	۱/۳	۳	بی‌شکل
۰	۰	۱/۷	۴	شاخه ریز
۴/۷	۱۱	۳	۷	ناهمگن درشت
۳۴	۸	۳/۴	۸	دیستروفیک
۵۱	۱۲	۵/۱	۱۲	پلئومورفیک ظریف
۱/۷	۴	۳/۴	۸	خط پلئومورفیک
۶۰	۱۴	۶	۱۴	میله مانند بزرگ
۱/۷	۴	۱/۷	۴	مرکز شفاف
۱/۷	۴	۱/۷	۴	مرکز شفاف تر از حاشیه
۱/۳	۳	۱/۳	۳	پلی مورف
۶۹/۴	۱۶۳	۶۸/۱	۱۶۰	نقطه‌گذاری
۱/۷	۴	۱/۷	۴	نقطه‌ای / بی‌شکل
۱/۷	۴	۱/۷	۴	عروقی

از نظر توزیع میکروکلسیفیکاسیون‌ها، الگوی پراکنده (۵۶/۲٪) و روش ZOOM (۵۴/۴٪) گزارش شد به‌عنوان رایج‌ترین الگوی توزیع در روش MAG (جدول ۳).

جدول ۳- نحوه توزیع الگوی منتشر

روش ZOOM		روش MAG		متغیر
درصد	فراوانی	درصد	فراوانی	
۲۴/۳	۵۷	۱۷/۹	۴۲	خوشه‌ای
۵۴/۵	۱۲۸	۵۶/۲	۱۳۲	پراکنده
۰	۰	۱/۷	۴	خطی
۰	۰	۱/۳	۳	چند گروهی
۱/۷	۴	۱/۷	۴	نقطه‌گذاری
۱۳/۶	۳۲	۱۴/۳	۳۶	منطقه‌ای
۶	۱۴	۶	۱۴	قطعه‌ای

اطمینان کاملاً مطمئن (۵۴/۹٪) و با اطمینان بالا (۶۷/۲٪) بررسی شدند. فراوانی احتمال بدخیمی ضایعات، توزیع میکروکلسیفیکاسیون‌ها، کیفیت تصاویر و سطح اطمینان رادیولوژیست در جدول ۴ ارائه شده است.

از نظر احتمال بدخیمی ضایعات، اکثر موارد در روش MAG (۸۲/۶٪) و روش ZOOM (۸۱/۳٪) به‌عنوان خوش‌خیم تعریف شدند. از نظر کیفیت تصاویر، اکثر موارد در روش MAG (۸۸/۱٪) و ZOOM (۶۵/۵٪) به‌عنوان عالی گزارش شد. علاوه بر این، اکثر موارد در روش MAG و روش ZOOM به‌ترتیب با سطح

جدول ۴- فراوانی احتمال بدخیمی ضایعات، توزیع میکروکلسیفیکاسیون‌ها، کیفیت تصاویر و سطح اطمینان

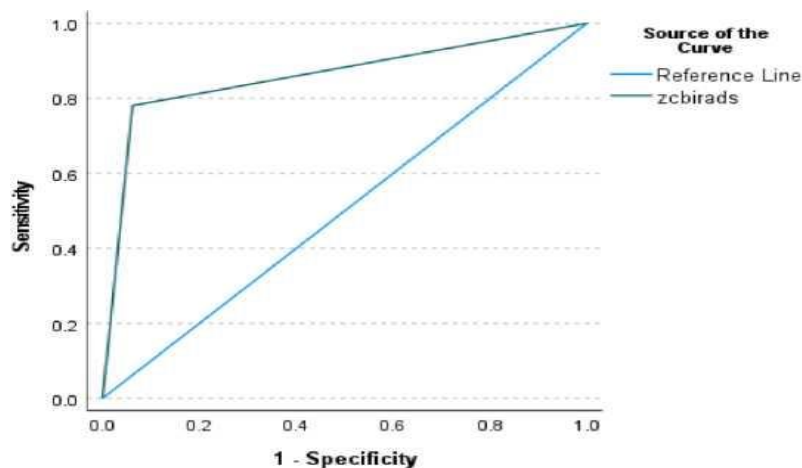
متغیر	روش MAG		روش ZOOM	
	تعداد	درصد	تعداد	درصد
احتمال خوش‌خیمی (نمره ۳ و کمتر)	۱۹۴	۸۲/۶	۱۹۱	۸۱/۳
احتمال بدخیمی (نمره بیشتر از ۳)	۴۱	۱۷/۴	۴۴	۱۸/۷
کیفیت تصویر (متوسط)	۰	۰	۱۲	۵/۱
کیفیت تصویر (خوب)	۲۸	۱۱/۹	۶۹	۲۹/۴
کیفیت تصویر (عالی)	۲۰۷	۸۸/۱	۱۵۴	۶۵/۵
سطح اطمینان تا حدودی (کمی)	۰	۰	۴	۱/۷
سطح اطمینان (تا حدودی)	۴	۱/۷	۵۸	۲۴/۷
سطح اطمینان (زیاد)	۱۰۲	۴۳/۴	۱۵۸	۶۷/۲
سطح اطمینان کاملاً مطمئن	۱۲۹	۵۴/۹	۱۵	۶/۴

بر اساس نتایج جدول ۴، تفاوت معنی‌داری بین روش MAG و ZOOM در مورد احتمال بدخیمی ضایعات وجود نداشت ($p=0/51$)، در حالی که تفاوت معنی‌داری بین دو روش در مورد کیفیت تصویر ($p=0/001$) و سطح اطمینان ($p=0/001$) گزارش شد (جدول ۵). در این راستا، کیفیت تصاویر و سطح اطمینان در روش MAG به‌طور قابل توجهی بالاتر از روش ZOOM بود.

جدول ۵- آزمون ویلکاکسون برای مقایسه احتمال بدخیمی کیفیت تصویر سطح اطمینان

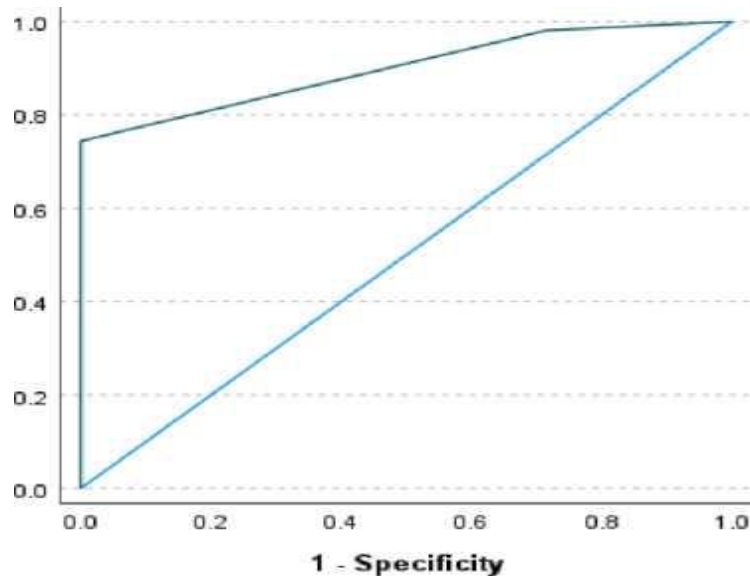
روش	تعداد	میانگین	انحراف معیار	سطح معنی‌داری
احتمال بدخیمی	MAG	۱/۱۷	۰/۳۸۰	۰/۵۱۳
	ZOOM	۱/۱۹	۰/۳۹۱	
کیفیت تصویر	MAG	۴/۸۸	۰/۳۲۵	<۰,۰۰۰۱
	ZOOM	۴/۶۰	۰/۵۸۵	
سطح اطمینان	MAG	۴/۵۳	۰/۵۳۳	<۰,۰۰۰۱
	ZOOM	۳/۷۸	۰/۵۷۷	

بر اساس آنالیزهای ROC، از نظر احتمال بدخیم بودن ضایعات، حساسیت، ویژگی و ناحیه زیر منحنی به ترتیب ۰/۷۴، ۰/۹۸ و ۰/۸۹ گزارش شد (شکل ۱).



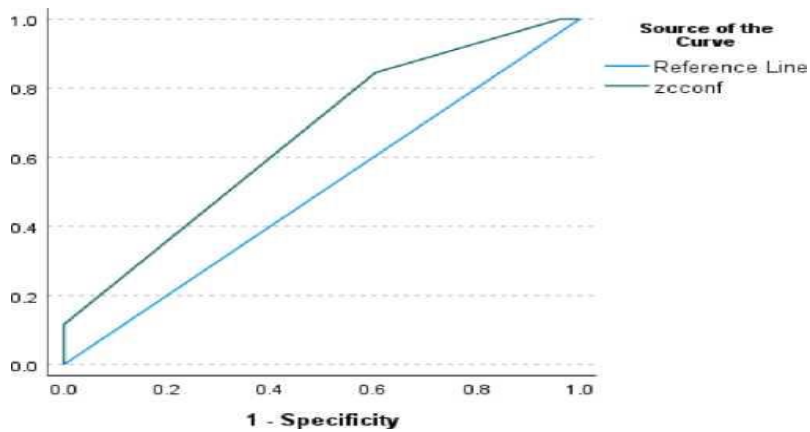
شکل (۱) منحنی راک احتمال بدخیمی

برای کیفیت تصاویر حساسیت، ویژگی و سطح زیر منحنی به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۴۰ و ۰/۶۶ گزارش شد (شکل ۲).



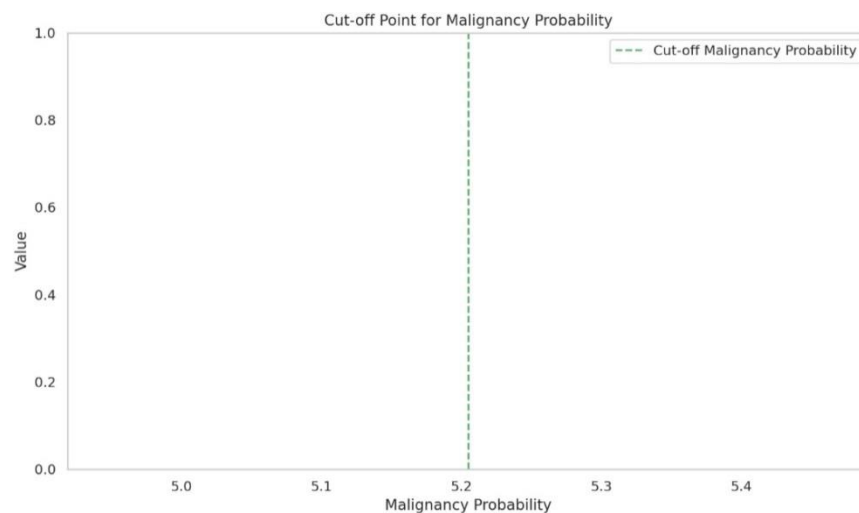
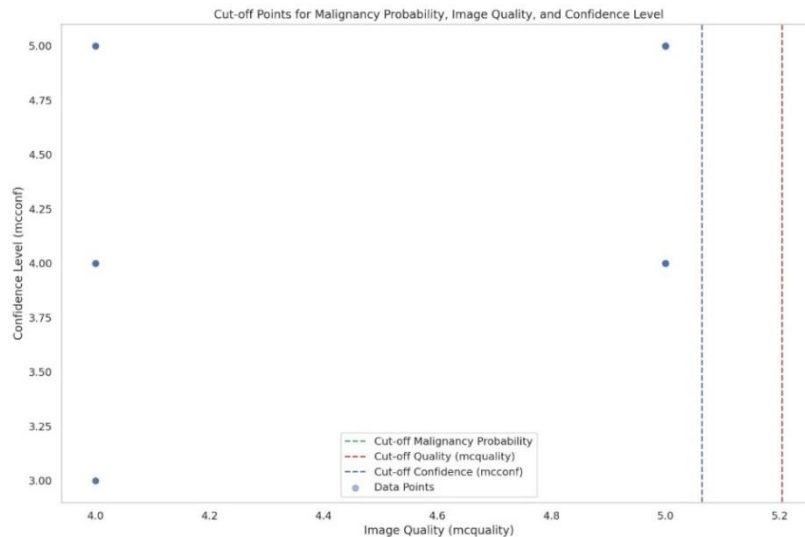
شکل ۲- آنالیز ROC از نظر کیفیت تصاویر

با توجه به سطح اطمینان آزمون گر، حساسیت، ویژگی و سطح زیرمنحنی به ترتیب ۰/۸۴، ۰/۴۰ و ۰/۶۶ گزارش شد (شکل ۳).



شکل ۳- آنالیز ROC از نظر سطح اطمینان

نمودار زیر نشان دهنده نقاط برش متغیرهای مطالعه می باشد.



- نقطه برش سطح اطمینان ($mcconf$) :
 $(5/0.639148868096004)$
 این نقاط برش برای طبقه‌بندی داده‌ها بر اساس خطر بدخیمی مرتبط با کیفیت تصویر و سطح اطمینان استفاده می‌شوند.

بحث

مطالعات اخیر نشان داده‌اند که روش بزرگ‌نمایی ماموگرافی، دقت تشخیصی ماموگرافی را در ارزیابی میکروکلسیفیکاسیون‌ها با افزایش وضوح فضایی، نسبت سیگنال به نویز (SNR)¹ و نسبت کنتراست به نویز (CNR)² بهبود می‌بخشد. علی‌رغم افزایش دوز

این نمودار شامل موارد زیر است:
 ۱- یک خط سبز خط‌چین که نشان‌دهنده نقطه برش احتمال بدخیمی است.
 ۲- یک خط قرمز خط‌چین که نشان‌دهنده نقطه برش کیفیت تصویر ($mcquality$) است.
 ۳- یک خط آبی خط‌چین که نشان‌دهنده نقطه برش سطح اطمینان ($mcconf$) است.
 ۴- نقاط داده که مقادیر واقعی کیفیت تصویر و سطح اطمینان را نمایش می‌دهند.
 نقاط برش برای این سه متغیر به صورت زیر محاسبه شده‌اند:

- نقطه برش احتمال بدخیمی: $(5/2.04814745713605)$
 - نقطه برش کیفیت تصویر ($mcquality$) :
 $(5/2.04814745713605)$

¹ Signal-to-Noise Ratio

² Contrast-to-Noise Ratio

تشعشع و قرار گرفتن در معرض آن که به عنوان عوارض این روش شناخته می‌شود، نمای بزرگ‌نمایی ماموگرافی یک روش مکمل ارزشمند برای ارزیابی میکروکلسیفیکاسیون‌ها در نظر گرفته می‌شود (۹-۱۵)؛ با این حال، برخی از مطالعات پیشنهاد کردند که روش ZOOM به عنوان یک روش پس پردازش دیجیتال، مزایای بالقوه بیشتری خواهد داشت (۶، ۱۶، ۱۷).

در مطالعه کیم و همکاران (۲۰۰۹) که در ارتباط با مقایسه دقت تشخیصی و کیفیت تصویر میکروکلسیفیکاسیون‌ها در ماموگرافی تماسی دیجیتال زوم شده با ماموگرافی بزرگ‌نمایی دیجیتال انجام شد، میکروکلسیفیکاسیون ۱۱۱ بیمار توسط سه رادیولوژیست بررسی و احتمال بدخیمی، کیفیت تصاویر و میزان اطمینان ثبت شد. در مطالعه مذکور روش MAG نتایج بهتری نسبت به روش ZOOM داشت. علاوه بر این، این مطالعه نشان داد که ماموگرافی با بزرگ‌نمایی دیجیتال ممکن است عملکرد تشخیصی را در توصیف میکروکلسیفیکاسیون‌ها افزایش دهد که این نتایج با یافته‌های مطالعه حاضر همسو بود (۱۸). در مطالعه دیگر کیم و همکاران (۲۰۱۰) که ارزیابی ماموگرافی دیجیتال به روش زومینگ ($\times 2/0$) در مقایسه با نمای تمام میدان بزرگ‌نمایی دیجیتال ($\times 1/8$) برای تشخیص میکروکلسیفیکاسیون در ۱۸۵ بیمار که از نظر پاتولوژیک میکروکلسیفیکاسیون تأیید شده داشتند، صورت گرفت، نیز مانند مطالعه حاضر، بین دو گروه مورد مطالعه ZOOM و MAG از نظر میزان شک به سرطان پستان تفاوت معناداری وجود نداشت. در مطالعه ذکر شده مانند مطالعه حاضر، کیفیت تصویر و سطح اطمینان در تصاویر MAG به‌طور قابل توجهی بهتر از تصاویر ZOOM بود (۱۹). همچنین در مطالعه مرور سیستماتیک اوینس و همکاران (۲۰۲۰) که برای مقایسه عملکرد MAG و ZOOM با استفاده از سیستم ماموگرافی دیجیتال تمام میدان (FFDM) در تشخیص میکروکلسیفیکاسیون‌ها انجام شد، تمام پارامترهایی که ممکن بود بر عملکرد تشخیصی روش ZOOM دیجیتال تأثیر بگذارند، در نظر گرفته شدند. نتایج

مطالعه ایشان نشان داد که تفاوت معنی‌داری بین روش‌های MAG و ZOOM از نظر احتمال بدخیمی ضایعات وجود ندارد، که این یافته با نتایج مطالعه حاضر همسو بود، با این حال، برخلاف یافته‌های مطالعه حاضر که نشان داد روش MAG در مقایسه با روش ZOOM تفاوت‌های قابل توجهی در دقت تشخیصی، به‌ویژه از نظر کیفیت تصویر و سطح اطمینان دارد، مطالعه مذکور بیان کرد که تفاوت معناداری بین حساسیت و ویژگی دو روش وجود ندارد (۱۵).

در مطالعه فیشر و همکاران (۲۰۰۲) که جهت مقایسه ماموگرافی‌های بزرگ‌نمایی دیجیتال در مقابل تصاویر بزرگ‌نمایی شده از ماموگرافی تماسی دیجیتال در بیماران مبتلا به میکروکلسیفیکاسیون انجام شد، ۵۷ گروه میکروکلسیفیکاسیون (از ۵۵ بیمار) با سیستم FFDM مورد ارزیابی قرار گرفتند. مشخصات میکروکلسیفیکاسیون‌ها و کیفیت تصاویر توسط پژوهشگر ثبت شد. با توجه به نتایج مطالعه، روش MAG مستقیم بر روش ZOOM از نظر حساسیت برتری داشت که همسو با مطالعه حاضر بود. در مطالعه فیشر و همکاران حساسیت، ارزش اخباری مثبت و دقت روش ZOOM بیشتر از روش MAG بود، در حالی که در مطالعه حاضر از نظر احتمال بدخیمی، تفاوت معناداری گزارش نشد، اما کیفیت تصاویر و سطح اطمینان در روش MAG به‌طور معناداری بیشتر از روش ZOOM بود (۲۰).

مطالعه کوتالونیس و همکاران (۲۰۱۰) که جهت مقایسه ماموگرافی‌های بزرگ‌نمایی شده هندسی (روش MAG) با ماموگرافی‌های بزرگ‌نمایی شده الکترونیکی (روش ZOOM) انجام شد، نشان داد که نتایج روش MAG به‌طور قابل توجهی بالاتر از نتایج روش ZOOM است. این مطالعه نشان داد که تصاویر بزرگ‌نمایی شده هندسی در مقایسه با تصاویر زوم شده الکترونیکی، کیفیت تصویر بهتری را ارائه می‌دهند و بنابراین، تشخیص دقیق‌تر بدخیمی پستان را ممکن می‌سازند. در مطالعه حاضر نیز به‌طور مشابه کیفیت تصاویر و سطح اطمینان در روش MAG به‌طور معناداری بیشتر از روش ZOOM بود (۶).

نتیجه‌گیری

بر اساس نتایج مطالعه، اگرچه ممکن است روش ZOOM به‌عنوان جایگزینی برای MAG برای تشخیص میکروکلسیفیکاسیون‌های مشکوک در بیماران مبتلا به سرطان پستان استفاده شود، اما با این‌حال، کیفیت تصویر و سطح اطمینان مربوط به روش MAG همچنان بالاتر از روش ZOOM است، بنابراین استفاده از روش MAG به‌عنوان روش کارآمدتر توصیه می‌شود.

نقاط قوت و محدودیت

نقاط قوت این مطالعه شامل حجم نمونه بزرگ، استفاده از دو روش تصویربرداری MAG و ZOOM برای مقایسه کیفیت تصاویر و احتمال بدخیمی ضایعات، بهره‌گیری از آنالیزهای آماری معتبر مانند ROC و بررسی سطح اطمینان رادیولوژیست در تفسیر نتایج بود. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به انتخاب نمونه از دو مرکز خاص، محدودیت در تعمیم‌پذیری نتایج به سایر مراکز، عدم ارزیابی طولانی‌مدت برای پیامدهای نهایی و احتمال سوگیری در تفسیر نتایج به دلیل تأثیر تجربه رادیولوژیست اشاره کرد.

تعارض منافع

نویسندگان این مقاله هیچ‌گونه تعارض منافی در خصوص مالکیت داده‌های مورد استفاده و نتایج ارائه شده ندارند.

منابع

1. Johnson RH, Chien FL, Bleyer A. Incidence of breast cancer with distant involvement among women in the United States, 1976 to 2009. *Jama* 2013; 309(8):800-5.
2. Wilkinson L, Thomas V, Sharma N. Microcalcification on mammography: approaches to interpretation and biopsy. *The British journal of radiology* 2017; 90(1069):20160594.
3. Maxwell AJ, Ridley NT, Rubin G, Wallis MG, Gilbert FJ, Michell MJ, et al. The Royal College of radiologists breast group breast imaging classification. *Clinical radiology* 2009; 64(6):624-7.
4. Geller BM, Vacek PM, Skelly J, Harvey SC. The use of additional imaging increased specificity and decreased sensitivity in screening mammography. *Journal of clinical epidemiology* 2005; 58(9):942-50.
5. Madan AK, Nguyen MT, Wakabayashi MN, Beech DJ. Magnification views of mammography decrease biopsy rates. *The American Surgeon* 2001; 67(7):687-9.
6. Koutaloni M, Delis H, Pascoal A, Spyrou G, Costaridou L, Panayiotakis G. Can electronic zoom replace magnification in mammography? A comparative Monte Carlo study. *The British journal of radiology* 2010; 83(991):569-77.
7. Bick U, Diekmann F. Digital mammography: what do we and what don't we know?. *European radiology* 2007; 17:1931-42.

تشکر و قدردانی

این مطالعه بخشی از پایان‌نامه دانشجوی پزشکی حرفه‌ای دانشگاه علوم پزشکی اصفهان است. بدین‌وسیله از معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، بیماران مورد مطالعه و همه افرادی که به هر نحو در انجام مطالعه همکاری داشتند، تقدیر و تشکر می‌شود.

ملاحظات اخلاقی

این مطالعه با منشور اخلاقی (IR.MUI.MED.REC.1399.865) توسط کمیته اخلاق دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تأیید شد. محقق تمام تلاش خود را به کار گرفت تا نتایج تحقیقات خود را اعم از منفی یا مثبت، صادقانه، دقیق و کامل منتشر کند و در انجام تحقیق کلیه اصول اخلاقی را در نظر بگیرد.

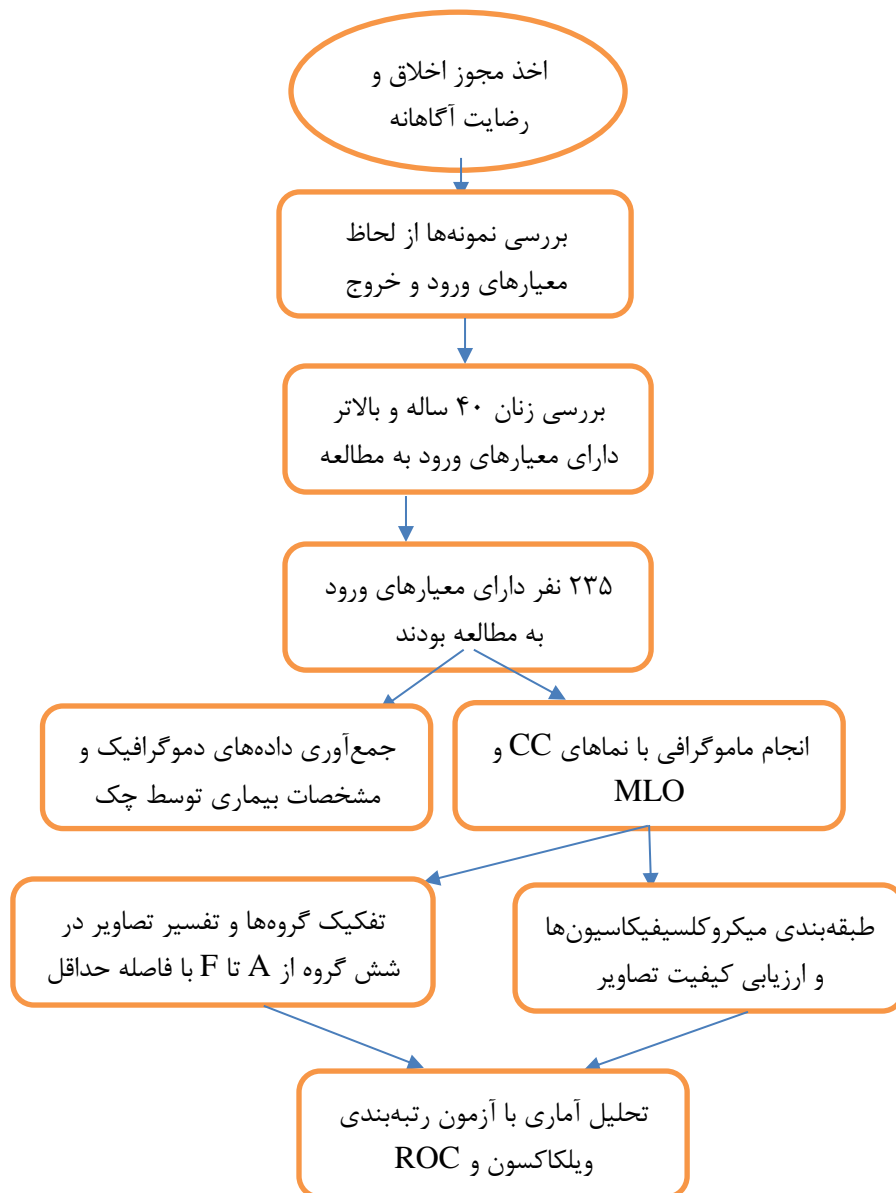
حمایت مالی

هزینه‌های این مقاله توسط معاونت محترم تحقیقات و فناوری دانشگاه علوم پزشکی اصفهان تأمین شد.

مشارکت نویسندگان

دکتر سام میرفندرسکی در گردآوری داده‌ها و نوشتن پیش‌نویس مقاله و آقای درسا ایاز در تحلیل داده‌ها و مرور پیش‌نویس مطالعه مشارکت داشته‌اند.

8. Park CS, Lee JH, Yim HW, Kang BJ, Kim HS, Im Jung J, et al. Observer agreement using the ACR breast imaging reporting and data system (BI-RADS)-ultrasound, (2003). *Korean journal of radiology* 2007; 8(5):397-402.
9. Bosmans H, Carton AK, Rogge F, Zanca F, Jacobs J, Van Ongeval C, et al. Image quality measurements and metrics in full field digital mammography: an overview. *Radiation protection dosimetry* 2005; 117(1-3):120-30.
10. Suryanarayanan S, Karellas A, Vedantham S, Sechopoulos I, D'Orsi CJ. Detection of simulated microcalcifications in a phantom with digital mammography: effect of pixel size. *Radiology* 2007; 244(1):130-7.
11. Ruschin M, Hemdal B, Andersson I, Börjesson S, Håkansson M, Båth M, et al. Threshold pixel size for shape determination of microcalcifications in digital mammography: a pilot study. *Radiation protection dosimetry* 2005; 114(1-3):415-23.
12. Noel A, Thibault F. Digital detectors for mammography: the technical challenges. *European radiology* 2004; 14:1990-8.
13. Saunders Jr RS, Baker JA, Delong DM, Johnson JP, Samei E. Does image quality matter? Impact of resolution and noise on mammographic task performance. *Medical physics* 2007; 34(10):3971-81.
14. Tanaka N, Naka K, Kumazawa S, Morishita J, Arimura H, Toyofuku F, et al. Imaging properties of digital magnification mammography. In *World Congress on Medical Physics and Biomedical Engineering, September 7-12, 2009, Munich, Germany: Vol. 25/2 Diagnostic Imaging 2009* (pp. 64-66). Springer Berlin Heidelberg.
15. Øynes M, Strøm B, Tveito B, Hafslund B. Digital zoom of the full-field digital mammogram versus magnification mammography: a systematic review. *European Radiology* 2020; 30:4223-33.
16. Perisinakis K, Damilakis J, Kontogiannis E, Gourtsoyiannis N. Film-screen magnification versus electronic magnification and enhancement of digitized contact mammograms in the assessment of subtle microcalcifications. *Investigative radiology* 2001; 36(12):726-33.
17. Vyborny CJ, Giger ML, Nishikawa RM. Computer-aided detection and diagnosis of breast cancer. *Radiologic Clinics of North America* 2000; 38(4):725-40.
18. Kim MJ, Kim EK, Kwak JY, Son EJ, Youk JH, Choi SH, et al. Characterization of microcalcification: can digital monitor zooming replace magnification mammography in full-field digital mammography?. *European radiology* 2009; 19(2):310-7.
19. Kim MJ, Youk JH, Kang DR, Choi SH, Kwak JY, Son EJ, et al. Zooming method ($\times 2.0$) of digital mammography vs digital magnification view ($\times 1.8$) in full-field digital mammography for the diagnosis of microcalcifications. *The British journal of radiology* 2010; 83(990):486-92.
20. Fischer U, Baum F, Obenaus S, Funke M, Hermann KP, Grabbe E. Digital full field mammography: comparison between radiographic direct magnification and digital monitor zooming. *Der Radiologe* 2002; 42(4):261-4.



نمودار ۱- فلوجارت انجام مطالعه

Investigation of Suspicious Microcalcifications by Magnification View Mammography Method Compared to Digital Zooming Method; A Comparative Clinical Study

Dorsa Ayaz¹, Sam Mirfendereski^{2*}

1. Medical Student, Faculty of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran.
2. Assistant Professor, Department of Radiology, Faculty of Medicine, Isfahan University of Medical Sciences, Isfahan, Iran

Received: Aug 26, 2024 Accepted: Nov 27, 2024

Abstract

Introduction: Mammography with magnification and digital zoom are the key methods in detecting suspicious microcalcifications, which help in early detection of breast cancer. This study was conducted with the aim of detecting suspected microcalcifications using magnification mammography compared with the digital zoom method.

Methods: In this analytical study, women aged ≥ 40 years and older who referred to Seyed al-Shohada and Beheshti medical centers in Isfahan for routine breast cancer screening between January 2017 and February 2021 were studied using census sampling. The study included the probability of malignancy of lesions, morphology and distribution of microcalcifications, and image quality. The Wilcoxon rank test was used to examine suspicious microcalcifications, the probability of malignancy of lesions, image quality, and the level of confidence between magnification and zoom methods. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis was also used to examine the sensitivity and specificity of the zoom method compared to magnification and to examine suspicious microcalcifications. $P < 0.05$ was considered significant.

Results: A total of 235 patients and 470 images were examined, and there was no significant difference between the mammography method with magnification and digital zoom in terms of the probability of malignancy of lesions ($p=0.51$), but a significant difference was observed between these two methods in terms of image quality ($p < 0.001$) and image confidence level ($p < 0.001$). For the probability of malignancy, sensitivity 0.74, specificity 0.98 and area under the curve 0.89, for image quality also, sensitivity 0.84, specificity 0.40, area 0.66, and for confidence level, sensitivity 0.84, specificity 0.40 and area 0.66 were reported.

Conclusion: Although the digital zoom method can be used as an alternative to magnification mammography to detect suspicious microcalcifications in patients with breast cancer, the image quality and confidence level of magnification mammography are still higher than the digital zoom method.

Keywords: Breast cancer, Digital zoom, Mammography with magnification, Microcalcification

► Please cite this article as:

Ayaz D, Mirfendereski S. Investigation of Suspicious Microcalcifications by Magnification View Mammography Method Compared to Digital Zooming Method; A Comparative Clinical Study. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2024; 27(9):39-50. DOI: 10.22038/ijogi.2024.78696.6030

