

بررسی صحت تشخیصی دو روش برست لایت و ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان: یک مطالعه مروری

دکتر میترا صوابی اصفهانی^۱، مرضیه قاسمی گوجانی^{۲*}، زهرا باباخانی^۳، دکتر مریم طباطبائی^۴

۱. استادیار گروه مامایی و بهداشت باروری، مرکز تحقیقات مراقبت‌های پرستاری و مامایی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۲. دانشجوی دکتری تخصصی بهداشت باروری، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۳. دانشجوی کارشناس ارشد مامایی، کمیته تحقیقات دانشجویی، دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.
۴. متخصص جراحی پستان، گروه پژوهشی سرطان، بیمارستان سیدالشهدا، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۱۱/۱۲ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۰۲/۰۷

خلاصه

مقدمه: ماموگرافی، استاندارد طلایی برای تشخیص سرطان پستان است، اما در سال‌های اخیر روش‌های دیگری مانند دستگاه برست لایت و ترموگرافی در غربالگری سرطان مطرح شده است، اما نتایج ضدونقیضی در مورد صحت تشخیصی این دو روش وجود دارد. مطالعه مروری حاضر با هدف تعیین صحت تشخیصی دو روش برست لایت و ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان انجام شد.

روش کار: برای دستیابی به مطالعات، جستجو بین سال‌های ۲۰۱۹-۱۹۰۰ در پایگاه الکترونیکی SID، Google Scholar، Pubmed، Cochran، Scopus و Web Of Sciences با استفاده از کلیدواژه‌های انگلیسی Breast Mammography و Ultrasound، Breast light، Thermography، Cancer جمعیت مورد مطالعه تمام زنان مراجعه‌کننده به مراکز درمانی بودند که با روش ترموگرافی و برست لایت ارزیابی شدند. معیارهای اصلی ورود مطالعات در مطالعه شامل: مقالات منتشر شده در مورد حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی دو روش ترموگرافی و برست لایت بودند. داده‌های ناکافی مقالات و محتوای نامناسب و خارج از مطالعه، به‌عنوان معیارهای خروج از مطالعه در نظر گرفته شدند. متن کامل مقالات مرتبط با استفاده از چک‌لیست STARD ارزیابی و در نهایت ۹ مقاله که واجد ورود به مطالعه بودند، انتخاب شد.

یافته‌ها: در بررسی مطالعات مختلف با مقایسه حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی دو روش برست لایت و ترموگرافی با سایر روش‌ها (ماموگرافی، سونوگرافی و معاینه بالینی پستان)، روش برست لایت دارای حساسیت ۹۳-۸۵/۶٪، ویژگی ۷۳/۳-۵۳/۴٪، ارزش اخباری مثبت ۹۳/۵-۹۱/۴٪ و منفی ۷۷/۸-۲۹/۷٪ بود. از طرفی روش ترموگرافی با حساسیت ۱۰۰٪، ویژگی ۹۵/۳-۶۸/۶۸٪، ارزش اخباری مثبت ۴۱/۱-۱۵/۸٪ و منفی ۱۰۰-۹۹/۱٪ گزارش شد.

نتیجه‌گیری: روش برست لایت ویژگی پایین دارد و روش ترموگرافی نیز اگرچه حساسیت بالایی دارد، اما ویژگی و ارزش اخباری مثبت روش پایین است، بنابراین می‌توان از این دو به‌عنوان روش کمکی در کنار ماموگرافی و یا سونوگرافی استفاده کرد.

کلمات کلیدی: برست لایت، ترموگرافی، سرطان پستان، سونوگرافی، ماموگرافی

* نویسنده مسئول مکاتبات: مرضیه قاسمی گوجانی؛ دانشکده پرستاری و مامایی، دانشگاه علوم پزشکی اصفهان، اصفهان، ایران. تلفن: ۰۳۱-۳۷۹۲۷۵۶۵
پست الکترونیک: ghasemi.m93@yahoo.com

مقدمه

سرطان پستان هر ساله جان بسیاری از زنان را تهدید می‌کند. طبق آمار، میزان سرطان پستان در کشورهای در حال توسعه به سرعت در حال رشد است (۱، ۲). سالانه ۱/۵ میلیون نفر از زنان به سرطان پستان مبتلا می‌شوند و ۵۰۲۰۰۰ مورد به‌دلیل ابتلاء به این بیماری می‌میرند (۳). تخمین زده می‌شود که درصد زنان مبتلا به سرطان پستان در سال ۲۰۲۰ بیش از ۲۹٪ در کشورهای توسعه یافته و ۷۳٪ در کشورهای در حال توسعه باشد (۴). شیوع سرطان پستان در زنان ۲۳/۱ مورد در هر ۱۰۰۰۰ زن در ایران است و یکی از شایع‌ترین سرطان‌ها در بین زنان می‌باشد (۳، ۵). میزان آگاهی، نگرش و عملکرد زنان ایرانی در غربالگری سرطان پستان پایین می‌باشد و میانگین سن بیماران در ایران، مانند بسیاری از کشورهای خاورمیانه، حدود ۱۰ سال پایین‌تر از سایر مناطق جهان است (۳، ۶). از طرفی برخی از آنها مراحل پیشرفته بیماری را پشت سر می‌گذارند، در نتیجه میزان مرگ‌ومیر در بین آنها بیشتر است (۷).

تومورهای پستان به‌ویژه انواع سرطانی، معمولاً بدون علامت هستند و فقط توسط بیمار و یا از طریق معاینه فیزیکی یا غربالگری ماموگرافی کشف می‌شوند (۸). ماموگرافی یک استاندارد طلایی برای تشخیص زودرس سرطان پستان در مراحل اولیه است که عوارض و مرگ‌ومیر ناشی از سرطان را کاهش می‌دهد. حساسیت این روش بین ۸۳-۹۵٪ گزارش شده است (۹). اما حساسیت ماموگرافی به‌عنوان یک روش غربالگری می‌تواند تحت تأثیر عواملی چون سن، تراکم پستان، عمق تومور یا ضایعات و توده بدنی قرار گیرد که باعث نتایج منفی کاذب می‌شود (۱۰). از طرفی عواملی نظیر بالا بودن هزینه انجام ماموگرافی، دردناک بودن، نداشتن دانش کافی و ترس از انجام این روش و خطر اشعه، به‌عنوان موانع استفاده از ماموگرافی مطرح شده است. اگرچه ماموگرافی یکی از روش‌های تشخیصی برای سرطان پستان است، ولی در سال‌های اخیر برخی دیگر از روش‌های تشخیصی مانند استفاده از دستگاه برست لایت و ترموگرافی مطرح شده است (۱۱، ۱۲).

محققین در رابطه با دستگاه Breast light اظهار داشته‌اند که این روش در عین کاربرد ساده و آسان، قابل استفاده در مطب یا منزل نیز است؛ به‌طوری‌که در این روش، نور در یک اتاق تاریک به سطح پستان تابیده می‌شود و یک پستان سالم طبیعی با روشنایی یکنواخت قرمز به‌نظر می‌رسد. درحالی‌که هرگونه رگ‌زایی یا ناهنجاری مشابه پستان باعث ایجاد منطقه تاریک می‌شود (۱۰، ۱۳).

در مطالعه گارتری و همکاران (۲۰۱۸) حساسیت برست لایت در تشخیص سرطان پستان ۹۲/۳٪ و حساسیت معاینه بالینی پستان ۷۳٪ گزارش شد (۱۰). همچنین الوان (۲۰۱۴) دقت "برست لایت" را برای غربالگری سرطان پستان بررسی و میزان حساسیت و ویژگی این روش را به‌ترتیب ۸۵/۵۶٪ و ۵۳/۴۷٪ گزارش کرد (۱۴).

یکی دیگر از روش‌های مطرح شده برای تشخیص سرطان پستان، ترموگرافی است. ترموگرافی به معنای ثبت دمای بدن است. در این روش با استفاده از ثبت دما و تولید تصویری از وضعیت توزیع دما در سطح بدن، بیماری تشخیص داده می‌شود. مبنای کار ترموگرافی، به تغییرات درجه حرارت سطح پوست بدن مربوط می‌شود. درجه حرارت پوست بدن در نتیجه فرآیندهای فیزیکی، فیزیولوژیک طبیعی یا بیماری تغییر می‌کند. لذا از این خاصیت تغییر گرمایی در عضوی خاص یا در سطح بدن، برای آشکارسازی بیماری استفاده می‌شود. سلول‌های سرطانی با توجه به متابولیسم بالاتر و پیشرفت عروقی نسبت به سلول‌های طبیعی اطرافشان دمای بیشتری دارند، بنابراین در تصاویر مادون قرمز، سلول‌های سرطانی تشخیص داده می‌شود (۱۵).

به‌منظور بررسی قابلیت‌های سیستم تصویربرداری حرارتی در شناسایی برخی توده‌های بافت پستان، نتایج مطالعه قیومی و همکاران (۲۰۱۱) نشان داد که ترموگرافی می‌تواند در جهت تشخیص اولیه و یا غربالگری سریع و همچنین به‌عنوان یک روش مکمل برای سونوگرافی استفاده گردد (۱۵). درحالی‌که برخی از محققین دقت ترموگرافی و ماموگرافی را در تشخیص

سرطان پستان، مورد مقایسه قرار دادند و گزارش کردند که دقت ترموگرافی پایین‌تر از ماموگرافی گزارش شده است (۶۹/۷٪ در مقابل ۷۶/۹٪).

از آنجایی که نتایج ضد و نقیضی در مورد صحت تشخیصی دو روش برست لایت و ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان وجود دارد، لذا مطالعه مروری حاضر با هدف بررسی صحت تشخیص دو روش برست لایت و ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان انجام شد (۷، ۱۰، ۱۳، ۱۴، ۱۶، ۱۷).

روش کار

در این مطالعه برای دستیابی به مطالعات موجود در زمینه موضوع مورد بررسی، جستجو بین سال‌های ۱۹۰۰-۲۰۱۹ جهت بررسی مقالات چاپ شده در سال‌های اخیر، در پایگاه الکترونیکی Google، SID، Pubmed، scholar، Cochran، Scopus و Web Of Sciences صورت گرفت و تمام مقالات منتشر شده از سال ۱۳۶۹ تا ۱۳۹۹/۲/۱۲ مورد بررسی قرار گرفتند. برای دستیابی به تمام مقالات فارسی و انگلیسی مورد نظر از کلیدواژه‌های فارسی: سرطان پستان، ترموگرافی، برست لایت، سونوگرافی و ماموگرافی و کلیدواژه‌های انگلیسی Breast Cancer، Thermography، Breast light، Ultrasound و Mammography استفاده شد. استراتژی جستجو به‌وسیله طرح سؤالات بالینی بر اساس الگوی PICO بود که شامل: (P): population زنان مراجعه‌کننده برای معاینه پستان؛ (I): intervention ترموگرافی و برست لایت؛ (C): comparison ماموگرافی و سونوگرافی و (O): outcome حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی بود. همچنین در تمام عبارات ذکر شده برای هر واژه، جستجوی مرتبط با سرطان پستان صورت گرفت. جستجوی این واژه‌ها در عنوان و خلاصه مقاله محدود شد و مطالعه با طراحی‌های اکولوژیک، مقطعی، مورد-شاهدی، کوهورت آینده‌نگر و متاآنالیز انتخاب شد. در نهایت، تمام مطالعات مرتبط با تأثیر کلید واژه‌های ذکر شده بر سرطان پستان برای مرور در مطالعه حاضر مورد

بررسی قرار گرفتند. برای به حداکثر رسیدن جامعیت جستجو، فهرست منابع تمام مقالات مرتبط بررسی شدند.

در ابتدا لیستی از عناوین و خلاصه مقالات تهیه شد، مطالعات بین سال‌های ۲۰۱۸-۲۰۰۸ انجام شده بودند. معیارهای اصلی ورود مطالعات در مطالعه مروری حاضر شامل: مقالات منتشر شده که حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی دو روش ترموگرافی و برست لایت و صحت تشخیصی این دو روش با ماموگرافی و سونوگرافی را مقایسه کرده بودند و مشخص بودن اهداف، روش کار و یافته‌ها بود. معیارهای خروج از مطالعه نیز شامل: محتوای نامناسب و خارج از مطالعه، مقالات ارائه شده در همایش، نامه به سردبیر و داده‌های ناکافی مقالات بود. در ابتدا بر اساس استراتژی جستجو و کلیدواژه‌های مورد نظر، فهرستی از تمام مقالات موجود در پایگاه‌ها اطلاعاتی نام برده تهیه شد، عناوین مقالات جستجو شده توسط پژوهشگران بررسی و پس از حذف مقالات تکراری، عنوان و چکیده مقالات بررسی و مقالات غیرمرتبط کنار گذاشته شدند، سپس متن کامل مقالات به ظاهر مرتبط با استفاده از چک‌لیست STARD بررسی شدند و در نهایت مقالاتی که بالاترین نمره را داشتند و از لحاظ محتوا با هدف مطالعه حاضر مرتبط بود، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند.

در جستجوی اولیه تعداد ۱۰۰۰ مقاله یافت شد که پس از حذف موارد تکراری و مطالعات غیرمرتبط، ۴۰۰ مقاله مورد بررسی قرار گرفت که پس از بررسی عنوان و چکیده ۴۰۰ مقاله یافت شده، تعداد ۲۲ مقاله از نظر متن کامل بررسی شدند که از این تعداد پس بررسی معیار ورود و خروج به مطالعه، ۱۳ و در نهایت ۹ مقاله برای این مطالعه مروری انتخاب شدند. به‌عنوان مثال جستجو در پایگاه Scopus با کلیدواژه‌های Mammography + Breast Cancer + Breast light Ultrasound و Thermography + Breast Cancer + Ultrasound تعداد ۷۵۰ مقاله یافت شد که پس از حذف موارد تکراری و مطالعات غیرمرتبط عنوان و

یا یک در نظر گرفته می‌شود. به این ترتیب هر مقاله امتیازی بین ۳۰-۰ را کسب می‌کند (۲۴).

در مطالعه حاضر پس از حذف موارد تکراری و مطالعات غیرمرتبط، در نهایت ۲۲ مقاله مورد بررسی قرار گرفت که پس از بررسی معیارهای ورود و خروج و ارزیابی کیفی ۱۳ مقاله به دلیل کسب نمره پایین از چکلیست STARD و معیارهای ورود حذف و در انتها تعداد ۹ مقاله برای مطالعه مروری انتخاب شدند.

تمام مقالات نهایی وارد شده به فرآیند مطالعه توسط چکلیست از قبل تهیه شده شامل نام نویسندگان، سال انجام مطالعه، نوع مطالعه، هدف از انجام مطالعه، تعداد نمونه، روش کار و نتایج بود. در مطالعه حاضر یافته‌ها از دو منظر: ارزیابی صحت تشخیصی روش برست لایت در غربالگری سرطان پستان و ارزیابی صحت تشخیصی روش ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان بررسی شدند.

یافته‌ها

در جستجوی اولیه تعداد ۱۰۰۰ مقاله یافت شد که پس از حذف موارد تکراری و مطالعات غیرمرتبط، تعداد ۴۰۰ مقاله مورد بررسی قرار گرفت، پس از بررسی عنوان و چکیده تعداد ۲۲ مقاله از نظر متن کامل بررسی شدند که از این تعداد پس از بررسی معیار ورود و خروج، در نهایت ۹ مقاله برای این مطالعه مروری انتخاب شدند (شکل ۱).

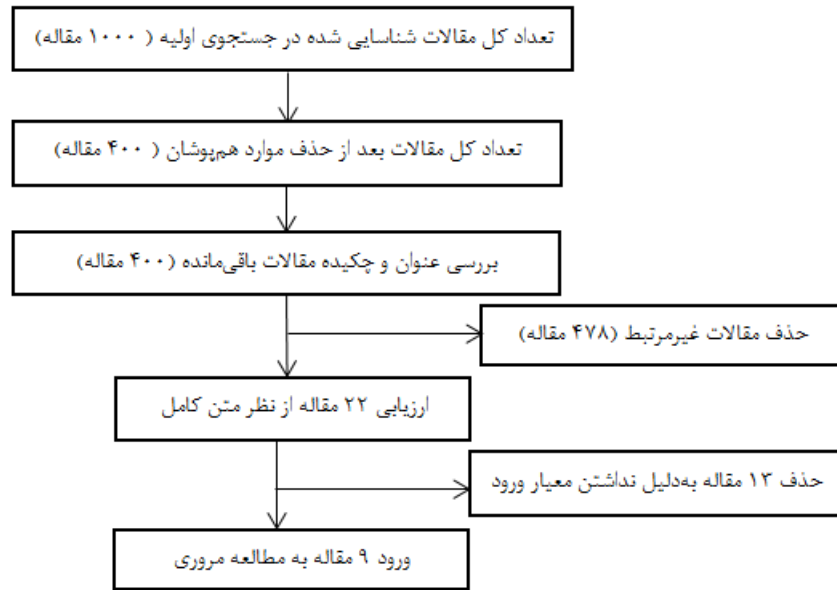
چکیده ۱۰۰ مقاله یافت شده، ۱۵ مقاله از نظر متن کامل بررسی شدند.

جمعیت مورد مطالعه تمام زنان مراجعه‌کننده به مراکز درمانی برای معاینه پستان، انجام ماموگرافی و سونوگرافی بود که با روش ترموگرافی و برست لایت نیز ارزیابی شده بودند. تعداد ۴ مقاله دقت برست لایت را با سایر روش‌های استاندارد (ماموگرافی، سونوگرافی و معاینه بالینی پستان) بررسی کرده بود و تعداد ۵ مقاله دقت ترموگرافی را با سایر روش‌های استاندارد (ماموگرافی، سونوگرافی، معاینه بالینی پستان یا FNA) مقایسه کردند (۱۰، ۱۴، ۱۶، ۲۲-۱۸).

در مرحله بعد پس از تعیین مقالات منتخب، پژوهشگران مقالات را با استفاده از چکلیست STARD^۱ مورد ارزیابی کیفی قرار دادند. با توجه به گسترش مطالعات بالینی، دستورالعمل‌هایی با هدف استانداردسازی و علمی‌سازی گزارش‌های پژوهش‌ها در حوزه پزشکی طراحی شده است که یکی از این دستورالعمل‌ها مربوط به استانداردسازی مطالعات تشخیصی می‌باشد. چکلیست STARD در جهت اطمینان از صحت و دقت مطالعات تشخیصی کاربرد دارد. هدف از استفاده از این چکلیست، ارتقاء دقت و جامعیت گزارش‌های منتج از مطالعات تشخیصی است که باعث افزایش دقت و اعتبار داخلی و خارجی مطالعه می‌شود (۲۳).

چکلیست STARD (۲۰۱۵) شامل ۳۰ سؤال و ۱۰ بخش است که به ترتیب شامل عنوان، چکیده، کلمات کلیدی (۲ سؤال)، مقدمه (۲ سؤال)، طراحی مطالعه (۱ سؤال)، روش کار، جامعه مورد مطالعه، معیارهای ورود و خروج نمونه‌ها از مطالعه، مکان و زمان گردآوری داده‌ها (۴ سؤال)، روش‌های تشخیص صحت آزمون تشخیصی (۴ سؤال)، روش‌های آماری (۵ سؤال)، مشخصات دموگرافیک شرکت‌کنندگان (۴ سؤال)، نتایج آزمون (۳ سؤال)، بحث (۲ سؤال) و سایر اطلاعات در مورد مرکز تأیید کننده طرح، منابع مالی و نحوه دسترسی به اطلاعات (۳ سؤال) می‌باشد. برای هر سؤال امتیاز صفر

¹ Standards for the reporting of diagnostic accuracy studies



شکل ۱- مراحل انتخاب و ورود مقالات به مطالعه

نتایج از نظر صحت تشخیصی دو روش برست لایت و مطالعات و همچنین یافته‌های حاصل از ارزیابی کیفیت مقالات با استفاده از چک‌لیست STARD ارائه گردید (جدول ۱ و ۲).

جدول ۱- مشخصات مطالعات مورد بررسی

نویسنده/ سال رفرنس	نوع مطالعه	هدف از انجام مطالعه	تعداد	روش انجام مطالعه	یافته‌ها
الاولان (۲۰۱۴) (۱۴)	مقطعی	تعیین ارزیابی دقت "برست لایت" برای غربالگری سرطان پستان	۱۵۰	بیماران با برست لایت مورد معاینه قرار گرفتند و نتایج حاصل از این معاینه با نتایج معاینه بالینی سینه، ماموگرافی، سونوگرافی و FNA مقایسه شد.	نتایج معاینه دستگاه برست لایت: مثبت واقعی ۸۰/۵۶٪، منفی واقعی ۱۹/۴۴٪، مثبت کاذب ۵۳/۴۷٪ و منفی کاذب ۴۶/۵۳٪ بود و میزان حساسیت این دستگاه ۸۵/۵۶٪ و ویژگی آن ۵۳/۴۷٪ بود.
لیبب و همکاران (۲۰۱۳) (۱۸)	مقطعی	ارزیابی برست لایت به‌عنوان ابزاری برای تشخیص زودرس توده‌های پستان	۳۱۰	بیماران با برست لایت مورد معاینه قرار گرفتند و نتایج حاصل از این معاینه با نتایج معاینه بالینی سینه، ماموگرافی، سونوگرافی و FNA مقایسه شد.	نتایج معاینه دستگاه برست لایت: حساسیت ۹۳٪ ویژگی ۷۳/۷٪، ارزش اخباری مثبت ۹۱/۴٪ و ارزش اخباری منفی ۷۷/۸٪ و ماموگرافی دارای حساسیت ۹۴/۷٪ و ویژگی ۲۶/۳٪، ارزش اخباری مثبت ۷۹/۴٪ و ارزش اخباری منفی ۶۲/۵٪ بود.
شیریزدی و همکاران (۲۰۱۵) (۱۹)	مقطعی	تعیین دقت دستگاه برست لایت در تشخیص توده‌های پستان	۵۰۰	دقت دستگاه برست لایت در تشخیص توده‌های پستان با CBE، ماموگرافی و سونوگرافی مقایسه شد.	ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی برست لایت در مقایسه با ماموگرافی به ترتیب ۹۱/۱٪ و ۶۴/۷٪ و برست لایت با سونوگرافی به ترتیب ۹۳/۵٪ و ۲۹/۷٪ و برست لایت با CBE ۹۴/۷٪ و ۶۵/۶٪ بود.
گارتی و همکاران (۲۰۱۸) (۱۰)	تجربی	تعیین دقت برست لایت در غربالگری و تشخیص زودرس آنژیومز سرطان پستان	۲۲۰۴	تمام زنان ابتدا تحت CBE قرار گرفتند و پس از آن معاینه با برست لایت در یک اتاق مجاور انجام می‌شد.	حساسیت برست لایت در تشخیص سرطان پستان ۹۲/۳٪ و حساسیت CBE ۷۳٪ بود.
مورالز و همکاران (۲۰۱۸) (۲۲)	مقطعی	تعیین کاربرد ترموگرافی برای تشخیص سرطان پستان	۲۰۶	ترموگرافی از بیماران مشکوک به سرطان پستان گرفته شد و تصاویر ترموگرام با استفاده از نمره حرارتی، مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.	حساسیت ترموگرافی ۱۰۰٪ و ویژگی ۶۸/۶۸٪، ارزش اخباری مثبت ۴۱/۱۱٪ و ارزش اخباری منفی ۱۰۰٪ بود.

عمرانی پور و همکاران (۲۰۱۶) (۱۶)	عنوان مقایسه دقت ترموگرافی و ماموگرافی در تشخیص سرطان پستان	۱۳۲	پس از ترموگرافی از پستان، نمونه برداری از بافت از طریق بیوپسی یا FNA در کلیه شرکت کنندگان انجام شد. همچنین توافق بین تفسیر ماموگرافی و ترموگرافی و نتایج بافت شناسی بررسی شد.	دقت ترموگرافی به وضوح پایین تر از حد ماموگرافی بود (۶۹/۷٪ در مقابل ۷۶/۹٪) و به منظور ارزیابی ضریب توافق از تصویربرداری های مختلف، در تمایز توده های خوش خیم از بدخیم، ماموگرافی (۰/۰۰۱ P) برای تمایز ضایعات خوش خیم و بدخیم از ترموگرافی (۰/۰۰۵ P) قدرتمندتر بود.
گیرو و همکاران (۲۰۱۷) (۲۱)	مقطعی تعیین دقت و صحت ترموگرافی در تشخیص سرطان پستان	۵۲	مطالعه ای cross sectional بر روی ۵۲ زن (۳۵ نفر مبتلا به سرطان پستان (مورد) و ۱۷ نفر عدم ابتلاء به سرطان پستان (شاهد)) انجام شد و دمای پوست در پستان مبتلا به سرطان پستان با پستان سالم در گروه های مورد و شاهد مقایسه شد.	حساسیت ترموگرافی در گروه مورد ۷۱٪ و شاهد ۸۵٪/ و ویژگی این روش در گروه مورد ۴۸٪ و شاهد ۳۸٪ بود.
علی خاصی و همکاران (۲۰۱۸) (۲۰)	مقایسه دقت ترموگرافی و سونوگرافی در تشخیص سرطان پستان	۷۸	شرکت کنندگان در مطالعه همزمان سونوگرافی و ترموگرافی می شدند و در افراد مشکوک برای تأیید تشخیص ابتلاء به سرطان پستان بیوپسی انجام شد و تمامی زنان به مدت یکسال از نظر ابتلاء به سرطان پستان پیگیری شدند.	حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی و دقت کلی برای سونوگرافی در تشخیص ضایعات بدخیم پستان ۱۰۰٪، ۹۵/۳٪، ۵۰/۰٪، ۱۰۰٪، ۹۵/۵٪ و برای ترموگرافی به ترتیب ۸۵/۷٪، ۷۸/۵٪، ۱۵/۸٪، ۹۹/۱٪ و ۷۸/۸٪ بود.
نیل و همکاران (۲۰۱۸) (۲۵)	تعیین صحت تشخیص نتایج غیر طبیعی ترموگرافی پستان	۲۸	این مطالعه به صورت گذشته نگر زنان با نتایج غیر طبیعی ترموگرافی بررسی شدند و نتایج ترموگرافی غیر طبیعی توسط رادیولوژیست باتجربه تفسیر می شد و نتایج غیر طبیعی ترموگرافی از طریق بیوپسی تأیید شد.	ارزش اخباری منفی ۱۰۰٪، ارزش اخباری مثبت ۳۳/۳٪ بود و نتیجه گرفتند که با توجه نتایج مطالعه و ارزش اخباری مثبت پایین ترموگرافی، استفاده از سایر روش های تشخیصی استاندارد مانند ماموگرافی و سونوگرافی در ارزیابی موارد غیر طبیعی ترموگرافی پستان ضروری است.

جدول ۲- ارزیابی کیفیت مقالات بر اساس چک لیست STARD2015

نویسنده/ عنوان مطالعه (رفرنس)	عنوان چکیده	مقدمه	طراحی مطالعه	روش کار	روش تعیین صحت آزمون	روش آماری	شرکت کنندگان	نتایج آزمون	بحث	سایر اطلاعات	جمع
الاولان (۲۰۱۴) تعیین ارزیابی دقت "برست لایت" برای غربالگری سرطان پستان (۱۴)	۲	۲	۱	۳	۳	۰	۱	۱	۲	۱	۱۶
لبیب و همکاران (۲۰۱۳) ارزیابی برست لایت به عنوان ابزاری برای تشخیص زودرس توده های پستان (۱۸)	۲	۲	۲	۳	۲	۲	۱	۱	۲	۰	۱۷
شیر یزدی و همکاران (۲۰۱۵) تعیین همبستگی بین اندازه توده و دقت دستگاه برست لایت در تشخیص توده های پستان (۱۹)	۱	۲	۱	۴	۴	۲	۲	۱	۲	۰	۱۹
گارتیری و همکاران (۲۰۱۸) تعیین دقت برست لایت در غربالگری و تشخیص زودرس آنژیوزن سرطان پستان (۱۰)	۱	۲	۱	۲	۱	۰	۱	۱	۲	۲	۱۳
مورالز و همکاران (۲۰۱۸) تعیین کاربرد ترموگرافی برای تشخیص سرطان پستان (۲۲)	۱	۲	۰	۳	۱	۰	۱	۱	۲	۲	۱۳
عمرانی پور و همکاران (۲۰۱۶) عنوان مقایسه دقت ترموگرافی و ماموگرافی در تشخیص سرطان پستان (۱۶)	۲	۲	۱	۳	۳	۰	۲	۱	۲	۱	۱۷
گیرو و همکاران (۲۰۱۷) تعیین دقت و صحت ترموگرافی در تشخیص سرطان پستان (۲۱)	۱	۲	۱	۳	۳	۳	۳	۱	۲	۲	۲۱
علی خاصی و همکاران (۲۰۱۸) مقایسه دقت ترموگرافی و سونوگرافی در تشخیص سرطان پستان (۲۰)	۲	۲	۱	۳	۳	۰	۲	۱	۲	۰	۱۶
نیل و همکاران و همکاران (۲۰۱۸) تعیین صحت تشخیص نتایج غیر طبیعی ترموگرافی پستان (۲۵)	۱	۲	۱	۳	۲	۰	۲	۲	۲	۰	۱۵

ارزیابی صحت تشخیصی روش برست لایت در غربالگری سرطان پستان:

یافته‌های حاصل از مطالعات با بررسی حساسیت و ویژگی روش برست لایت در غربالگری سرطان پستان نشان داد که حساسیت این روش در تشخیص سرطان پستان بالاست، اما ویژگی این روش پایین است. حساسیت برست لایت در تشخیص سرطان پستان بین ۹۲/۳-۸۵/۵۶٪ و ویژگی آن ۵۳/۴۷٪ گزارش گردید (۱۴، ۱۰).

یافته‌های حاصل از مطالعات با بررسی مقایسه حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی روش برست لایت با ماموگرافی و سونوگرافی در غربالگری سرطان پستان نشان داد که حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی برست لایت در برخی مقالات مشابه با ماموگرافی می‌باشد (۱۸، ۱۹).
نتایج مطالعه لیب و همکاران (۲۰۱۳) نشان داد که حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و دقت کلی دستگاه برست لایت به ترتیب ۷۳/۷٪، ۹۱/۴٪، ۷۷/۸٪ و ۸۸/۲٪ و برای ماموگرافی ۹۴/۷٪، ۷۶/۳٪، ۷۹/۴٪، ۶۲/۵٪ و ۷۷/۶٪ بود (۱۸).

یافته‌های حاصل از مطالعه شیریدی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی برست لایت در مقایسه با ماموگرافی به ترتیب ۹۱/۱٪ و ۶۴/۷٪ و برست لایت در سونوگرافی به ترتیب ۹۳/۵٪ و ۲۹/۷٪ و برست لایت در مقایسه با CBE ۹۴/۷٪ و ۶۵/۶٪ بود (۱۹).

ارزیابی صحت تشخیصی ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان:

یافته‌های حاصل از مطالعات در بررسی حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی روش ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان نشان داد که ویژگی و ارزش اخباری مثبت این روش پایین بوده است. از طرفی حساسیت این روش ۱۰۰٪ ویژگی آن ۶۸/۶۸٪، ارزش اخباری مثبت بین ۴۱/۱۱-۳۳/۳٪ و ارزش اخباری منفی ۱۰۰٪ نشان داده شد (۲۱، ۲۲، ۲۵).

در مطالعه گیرو و همکاران (۲۰۱۷) مطالعه‌ای cross sectional با هدف ارزیابی دقت و صحت ترموگرافی در

تشخیص سرطان پستان بر روی ۵۲ زن (۳۵ نفر مبتلا به سرطان پستان (مورد) و ۱۷ نفر عدم ابتلاء به سرطان پستان (شاهد) انجام دادند، نتایج نشان داد که حساسیت ترموگرافی در گروه مورد ۷۱٪ و شاهد ۸۵٪ و ویژگی این روش در گروه مورد ۴۸٪ و شاهد ۳۸٪ بود (۲۱).

نتایج حاصل از تحقیقات انجام شده به منظور مقایسه حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی روش ترموگرافی با ماموگرافی و سونوگرافی در غربالگری سرطان پستان نشان داد که حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و منفی ترموگرافی پایین‌تر از ماموگرافی و سونوگرافی بوده است (۱۶، ۲۰). از طرفی برخی از مطالعات حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی و دقت کلی ماموگرافی در تشخیص سرطان پستان را به ترتیب ۷۳/۳٪، ۸۵/۴٪، ۷۶/۹٪، ۶۶٪ و برای ترموگرافی به ترتیب ۸۱/۶٪، ۵۷/۸٪، ۷۸/۵٪، ۶۱/۹٪ و ۶۹/۷٪ گزارش کردند (۱۶). درحالی‌که دیگر یافته‌ها نشان داد که حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی و دقت کلی سونوگرافی در تشخیص ضایعات بدخیم پستان ۱۰۰٪، ۹۵/۳٪، ۵۰/۰٪، ۱۰۰٪، ۹۵/۵٪ و برای ترموگرافی به ترتیب ۸۵/۷٪، ۷۸/۵٪، ۱۵/۸٪، ۹۹/۱٪ و ۷۸/۸٪ بوده است (۲۰).

بحث

مطالعه مروری حاضر که با هدف ارزیابی صحت تشخیصی دو روش Breast light و ترموگرافی در غربالگری سرطان پستان انجام شد، در جستجوی اولیه پس از حذف موارد تکراری و مطالعات غیرمرتبط، عناوین مقالات جستجو شده توسط پژوهشگران بررسی و پس از حذف مقالات تکراری، عنوان و چکیده مقالات بررسی و مقالات غیرمرتبط کنار گذاشته شدند، سپس متن کامل مقالات به ظاهر مرتبط با استفاده از چکلیست STARD بررسی شدند. چکلیست STARD در جهت اطمینان از صحت و دقت مطالعات تشخیصی کاربرد و مقالاتی که بر اساس چکلیست STARD نمره پایینی داشتند، از مطالعه حذف شدند و در نهایت مقالاتی که بالاترین نمره را

همچنین در مطالعه عمرانی پور و همکاران (۲۰۱۶) دقت ترموگرافی به وضوح پایین تر از حد ماموگرافی بود و برای تمایز ضایعات خوش خیم و بدخیم ماموگرافی از ترموگرافی قدرتمندتر بود (۱۶). در مطالعه علیخانی و همکاران (۲۰۱۸) حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی و دقت کلی در تشخیص ضایعات بدخیم پستان ترموگرافی از سونوگرافی پایین تر گزارش گردید (۲۰) و در مطالعه نیل و همکاران (۲۰۱۸) نتایج نشان داد ارزش اخباری مثبت ترموگرافی پایین می باشد (۲۰، ۲۵).

ارزش اخباری مثبت، بیانگر احتمال ابتلاء به بیماری، در افرادی که نتیجه تست آنها مثبت بوده است می باشد، بنابراین این شاخص احتمال صحیح بودن یک تست مثبت را نشان می دهد و پایین بودن ارزش اخباری مثبت ترموگرافی بیانگر عدم توانایی این روش در تشخیص صحیح بیماران که نتیجه تست غربالگری سرطان پستان آنها مثبت شده است، می باشد (۲۷).

در مطالعه کندی و همکاران (۲۰۰۹) که به صورت مروری صحت تشخیصی ترموگرافی با ماموگرافی مقایسه شده بود، نشان داد که حساسیت ترموگرافی در تشخیص سرطان پستان پایین تر از ماموگرافی است که با نتایج مطالعه حاضر همخوانی داشت (۲۸).

ترموگرافی، اطلاعاتی پیرامون ساختارهای مورفولوژی پستان فراهم نمی کند و از آنجایی که ترموگرافی، یک عکس حرارتی از سطح پوست است، توانایی مشخص کردن یک ناحیه یا تومور را ندارد. تفسیر تصاویر ترموگرافی به توانایی شناسایی نواحی با دمای بالا به ویژه در مناطقی که متابولیک پایینی دارند، بسیار هم دشوار است و دقت آن در تشخیص سرطان پستان کمتر از ماموگرافی و سونوگرافی است (۱۶، ۲۰). بنابراین استفاده از سایر روش های تشخیصی استاندارد مانند ماموگرافی و سونوگرافی در ارزیابی موارد غیرطبیعی ترموگرافی پستان ضروری است.

یافته ها نشان می دهد که روش برست لایت دارای نواقصی در کشف بیماری های مرتبط با پستان است. اساس کاربرد برست لایت برای تشخیص سرطان پستان بدین صورت است که پس از تابیدن نور به یک پستان

داشتند و از لحاظ محتوا با هدف مطالعه حاضر مرتبط بود، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفتند و نتایج نشان داد که روش برست لایت و ترموگرافی جایگزینی برای روش ماموگرافی نمی باشد (۲۳). بیشتر مطالعات مورد بررسی در پژوهش حاضر نشان دادند که روش برست لایت و ترموگرافی دقت لازم در غربالگری سرطان پستان ندارند.

سرطان پستان، یکی از سرطان های شایع است و در صورتی که به موقع تشخیص داده شود، درمان آن موفقیت آمیزتر خواهد بود. با توجه به هزینه های بالای درمان و گسترش بیماری بین بانوان، شناسایی به موقع این عارضه و ابداع روش هایی که به تشخیص زودتر سرطان پستان کمک می کنند، گام مهمی در کاهش عوارض این بیماری در جامعه خواهد داشت (۱۵).

با ظهور نسل های جدید آشکارسازهای مادون قرمز، تصویربرداری حرارتی مادون قرمز تبدیل به یک ابزار تشخیصی دقیق پزشکی برای اندازه گیری مناطق غیرطبیعی در الگوی حرارتی شده است. حساسیت به درجه حرارت، بی ضرر بودن و استفاده آسان از ویژگی های روش تصویربرداری حرارتی است (۱۵). یافته های حاصل از مطالعات نشان می دهد که روش ترموگرافی دارای نواقصی در غربالگری سرطان پستان است. در مطالعه مورالز و همکاران (۲۰۱۸) و گیرو و همکاران (۲۰۱۷) ویژگی و ارزش اخباری مثبت ترموگرافی پایین بود (۲۱، ۲۲)، اما حساسیت ترموگرافی در مطالعات تقریباً ۱۰۰٪ گزارش شده است (۲۱، ۲۲).

حساسیت تست تشخیصی، بیانگر قدرت تست در تشخیص صحیح افراد بیمار است و ویژگی تست تشخیصی، توانایی تست در تشخیص سالم بودن افرادی است که بیمار نیستند، هیچ کدام از این دو شاخص به تنهایی نمی توانند کارکرد مناسب تست تشخیصی را تضمین کنند و مطلوب ترین حالت زمانی است که حساسیت و ویژگی تست هر دو به ۱۰۰٪ نزدیک باشد و در اکثر مطالعات اگرچه حساسیت ترموگرافی نزدیک به ۱۰۰٪ است، اما ویژگی و ارزش اخباری تست پایین می باشد (۲۶).

سالم طبیعی با روشنایی یکنواخت قرمز به نظر می‌رسد با این حال، هرگونه رگ‌زایی مانند کیست، آبسه، هماتوما و تومورهای نئوپلاستیک یا ناهنجاری مشابه پستان که باعث افزایش عروق در پستان و ایجاد منطقه تاریک پس از تابیدن نور می‌گردد (۱۰). در مطالعه شیریزدی و همکاران (۲۰۱۵) دقت برست لایت در تشخیص توده‌های کوچک‌تر پایین بود، اما عملکرد آن در تشخیص ضایعات بزرگ‌تر بسیار بیشتر از توده‌های کوچک‌تر بود و به این ترتیب می‌تواند توده‌های پستان را که با انجام ماموگرافی یا معاینه بالینی قابل شناسایی هستند، تشخیص دهد (۱۳). در مطالعه گارتی و همکاران (۲۰۱۸) حساسیت برست لایت در تشخیص سرطان پستان بالاتر از معاینه بالینی توسط پزشک بود (۱۰). معاینه بالینی توسط پزشک فقط ۱۱٪ موارد باعث تشخیص سرطان پستان می‌شود و حساسیت این روش ۲۸-۳۶٪ است (۸). بنابراین برای تأیید کارایی برست لایت باید از روش‌های با حساسیت و دقت بالاتر مانند ماموگرافی و سونوگرافی استفاده شود و مطالعاتی که کارایی روش برست لایت را در غربالگری سرطان پستان بررسی کرده باشند، محدود بودند. در مطالعه لیب و همکاران حساسیت، ویژگی، ارزش اخباری مثبت، ارزش اخباری منفی و دقت کلی دستگاه برست لایت مشابه ماموگرافی بود (۱۸). یافته‌های حاصل از مطالعه شیریزدی و همکاران (۲۰۱۵) نشان داد که ارزش اخباری مثبت و ارزش اخباری منفی برست لایت در مقایسه با CBE بالاتر از برست لایت با ماموگرافی بود و لازم است مطالعات بیشتری صحت تشخیص

برست لایت را در مقایسه با ماموگرافی و سونوگرافی ارزیابی کنند (۱۹).

از طرفی نتایج مطالعه الوان (۲۰۱۴) نشان داد که منفی واقعی و ویژگی برست لایت پایین است، لذا برای تأیید کارایی برست لایت لازم به نظر می‌رسد که این روش با روش‌هایی با حساسیت و دقت بالاتر مانند ماموگرافی و سونوگرافی مقایسه شود (۱۴).

نتیجه‌گیری

به‌طور کلی یافته‌های این مطالعه نشان داد که روش برست لایت از ویژگی پایینی برخوردار است. اگرچه نتایج حساسیت بالایی را برای روش ترموگرافی گزارش کرده‌اند، اما ویژگی و ارزش اخباری مثبت این روش پایین نشان داده شده است. در حالی که روش ترموگرافی و برست لایت به‌عنوان روش‌هایی سریع، ایمن، غیرتهاجمی و ارزان‌قیمت در غربالگری و تشخیص برخی بیماری‌ها مطرح هستند، اما این دو روش، روش‌های دقیقی برای تشخیص سرطان پستان نیستند. لذا روش ترموگرافی و برست لایت نمی‌توانند جایگزینی برای سونوگرافی و ماموگرافی در تشخیص سرطان پستان باشند. این روش‌ها به‌عنوان ابزاری برای تشخیص سرطان پستان کاربرد ندارد و تنها به‌عنوان روش‌های کمکی در کنار ماموگرافی و یا سونوگرافی پیشنهاد می‌شوند.

تشکر و قدردانی

بدین‌وسیله از تمامی نویسندگان مقالات استفاده شده در این مطالعه مروری، تقدیر و تشکر می‌شود.

منابع

1. Donnelly TT, Al Khater AH, Al Kuwari MG, Al-Bader SB, Al-Meer N, Abdulmalik M, et al. Do socioeconomic factors influence breast cancer screening practices among Arab women in Qatar?. *BMJ open* 2015; 5(1): e005596.
2. Farid ND, Aziz NA, Al-Sadat N, Jamaludin M, Dahlui M. Clinical breast examination as the recommended breast cancer screening modality in a rural community in Malaysia; what are the factors that could enhance its uptake? *PLoS One* 2014; 9(9):e106469.
3. Tazhibi M, Feizi A. Awareness levels about breast cancer risk factors, early warning signs, and screening and therapeutic approaches among Iranian adult women: a large population based study using latent class analysis. *Biomed Res Int* 2014; 2014:306352.
4. Loh SY, Ong L, Ng LL, Chew SL, Lee SY, Boniface G. Qualitative experiences of breast cancer survivors on a self-management intervention: 2-year post-intervention. *Asian Pac J Cancer Prev* 2011; 12(6):1489-95.
5. Tirgari B, Iranmanesh S, Fazel A, Kalantari B. Quality of life and mood state in Iranian women post mastectomy. *Clin J Oncol Nurs* 2012; 16(3):E118-22.

6. Rakhshani T, Asadi ZS, Taravatmanesh S, Kashfi SM, Ebrahimi MR. Study of the women's breast cancer screening behavior in Shiraz, 2016. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2018; 21(8):39-46.
7. Montazeri A, Vahdaninia M, Harirchi I, Harirchi AM, Sajadian A, Khaleghi F, et al. Breast cancer in Iran: need for greater women awareness of warning signs and effective screening methods. *Asia Pac Fam Med* 2008; 7(1):6.
8. Novak E. *Berek & Novak's gynecology Book*: Lippincott Williams & Wilkins; Tehran: Artin teb publisher; 2012.
9. Anderson BO, Yip CH, Smith RA, Shyyan R, Sener SF, Eniu A, et al. Guideline implementation for breast healthcare in low-income and middle-income countries: overview of the Breast Health Global Initiative Global Summit 2007. *Cancer* 2008; 113(8 Suppl):2221-43.
10. Ghartey FN, Watmough D, Debrah S, Morna M, Anyanful A. Breast-i Is an Effective and Reliable Adjunct Screening Tool for Detecting Early Tumour Related Angiogenesis of Breast Cancers in Low Resource Sub-Saharan Countries. *Int J Breast Cancer* 2018; 2018:2539056.
11. Bakhteyari A. Assessment of the reasons for avoiding screening mammography among nurse and midwives affiliated to health and treatment centers in Mazandaran province. *Journal of Jahrom University of Medical Sciences* 2006; 3(3):39-46.
12. Hayati F, Rouhandeh R. Evaluation of the demographic factors and health beliefs associated with screening mammography in the female employees aged 35 years and more in the schools of medical sciences in Abadan, Iran. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2018; 21(1):52-9.
13. Shiryazdi SM, Kargar S, Taheri-Nasaj H, Neamatzadeh H. BreastLight apparatus performance in detection of breast masses depends on mass size. *Asian Pac J Cancer Prev* 2015; 16(3):1181-4.
14. Alwan N. Evaluating the Accuracy of the "Breastlight" as a Screening Tool for Breast Cancer in Iraq. *International Journal* 2014; 2(10):522-31.
15. Ghayoumizadeh H, Pourkazerouni Iman A, Haddadnia J, Hashemian M. Detection of breast cancer based on thermal pattern in infrared images. *Iranian Quarterly Journal of Breast Diseases* 2011;4(1):19-30. eng.
16. Omranipour R, Kazemian A, Alipour S, Najafi M, Alidoosti M, Navid M, et al. Comparison of the Accuracy of Thermography and Mammography in the Detection of Breast Cancer. *Breast Care (Basel)* 2016; 11(4):260-264.
17. Yahara T, Koga T, Yoshida S, Nakagawa S, Deguchi H, Shirouzu K. Relationship between microvessel density and thermographic hot areas in breast cancer. *Surg Today* 2003; 33(4):243-8.
18. Labib NA, Ghobashi MM, Moneer MM, Helal MH, Abdalgaleel SA. Evaluation of BreastLight as a tool for early detection of breast lesions among females attending National Cancer Institute, Cairo University. *Asian Pac J Cancer Prev* 2013; 14(8):4647-50.
19. Shiryazdi SM, Kargar S, Nasaj HT, Neamatzadeh H, Ghasemi N. The accuracy of Breastlight in detection of breast lesions. *Indian J Cancer* 2015; 52(4):513-6.
20. Alikhassi A, Hamidpour SF, Firouzmand M, Navid M, Eghbal M. Prospective comparative study assessing role of ultrasound versus thermography in breast cancer detection. *Breast Dis* 2018; 37(4):191-196.
21. de Jesus Guirro RR, Oliveira Lima Leite Vaz MM, das Neves LMS, Dibai-Filho AV, Carrara HHA, de Oliveira Guirro EC. Accuracy and Reliability of Infrared Thermography in Assessment of the Breasts of Women Affected by Cancer. *J Med Syst* 2017; 41(5):87.
22. Morales-Cervantes A, Kolosovas-Machuca ES, Guevara E, Maruris Reducindo M, Bello Hernández AB, Ramos García M, et al. An automated method for the evaluation of breast cancer using infrared thermography. *EXCLI J* 2018; 17:989-998.
23. Jalalpour S, Assar S, Ayoubi F, Rahmani MR, Rezaeian M. A Standard for the Reporting of Diagnostic Accuracy Studies. *Journal of Rafsanjan University of Medical Sciences* 2015; 14(1):57-68.
24. Cohen JF, Korevaar DA, Altman DG, Bruns DE, Gatsonis CA, Hooft L, et al. STARD 2015 guidelines for reporting diagnostic accuracy studies: explanation and elaboration. *BMJ Open* 2016; 6(11):e012799.
25. Neal CH, Flynt KA, Jeffries DO, Helvie MA. Breast Imaging Outcomes following Abnormal Thermography. *Acad Radiol* 2018; 25(3):273-278.
26. Yaseri M, Pakpour A, Rahmani S, Rangin H, Akaberi A. Self-Learning concepts of diagnostic tests by graphical approach: sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value. *Journal of North Khorasan University of Medical Sciences* 2012; 4(2):275-82.
27. Akobeng AK. Understanding diagnostic tests 1: sensitivity, specificity and predictive values. *Acta Paediatr* 2007; 96(3):338-41.
28. Kennedy DA, Lee T, Seely D. A comparative review of thermography as a breast cancer screening technique. *Integr Cancer Ther* 2009; 8(1):9-16.