

# هزینه اثربخشی ماموگرافی با تمرکز بر ماموگرافی سیار برای غربالگری سرطان پستان در ایران: یک مطالعه مروری

دکتر علی اکبری ساری<sup>۱</sup>، دکتر کاظم زنده دل<sup>۲</sup>، دکتر ایرج حریرچی<sup>۳</sup>، دکتر  
فرهاد حبیبی<sup>۴\*</sup>

۱. استاد گروه علوم مدیریت و اقتصاد بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۲. استاد، مرکز تحقیقات سرطان، انستیتو کانسر، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۳. استاد گروه جراحی، دانشکده پزشکی، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.
۴. دکتری تخصصی مدیریت خدمات بهداشتی و درمانی، گروه علوم مدیریت و اقتصاد بهداشت، دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران.

تاریخ دریافت: ۱۴۰۰/۰۷/۲۰ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۰/۱۱/۱۰

## خلاصه

**مقدمه:** سرطان پستان، یکی از شایع‌ترین سرطان‌ها و از عوامل اصلی مرگ‌ومیر در سراسر دنیا و ایران است. ماموگرافی به صورت رایج در غربالگری و تشخیص سرطان پستان استفاده می‌شود. مطالعه حاضر با هدف ارزیابی اثربخشی و هزینه اثربخشی ماموگرافی به‌ویژه نوع سیار آن در غربالگری سرطان پستان در ایران انجام شد.

**روش کار:** در این مطالعه که از نوع مرور مطالعات مروری (overview of reviews) می‌باشد، پس از جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های اطلاعاتی CRD، Pubmed، Trip، Cochrane Library، Magiran و CRD، گزارش‌های مناسب، مرتبط و به‌روز شامل مرور نظام‌مند، ارزیابی فناوری سلامت، ارزیابی اقتصادی و راهنمای بالینی یافت شد و مورد استفاده قرار گرفت.

**یافته‌ها:** حساسیت ماموگرافی برای غربالگری سرطان پستان در نوع ثابت بین ۸۴٪ و ۹۶٪ و در نوع سیار بین ۷۷٪ و ۹۸٪؛ و ویژگی آن در نوع ثابت بین ۵۰٪ و ۱۰۰٪ و در نوع سیار بین ۹۲٪ و ۹۵٪ گزارش شده است. در ایران استفاده از ماموگرافی در برنامه غربالگری موجب افزایش حدود ۳۷ هزار دلار هزینه به ازای هر QALY (سال‌های زندگی با کیفیت تعدیل شده) می‌شود.

**نتیجه‌گیری:** در ایران با توجه به میزان بروز بیماری، ماموگرافی در غربالگری سرطان پستان هزینه اثربخش نیست، اگرچه در جوامع خاص مثلاً با بروز نسبتاً بالا ممکن است هزینه اثربخش باشد. ماموگرافی سیار به‌طور معمول از ماموگرافی ثابت هزینه بیشتری دارد و عملکرد فنی آن نیز تفاوت چندانی ندارد، بنابراین ممکن است هزینه اثربخشی آن از ماموگرافی ثابت هم کمتر باشد.

**کلمات کلیدی:** سرطان پستان، ماموگرافی، ماموگرافی سیار، هزینه اثربخشی

\* نویسنده مسئول مکاتبات: دکتر فرهاد حبیبی؛ دانشکده بهداشت، دانشگاه علوم پزشکی تهران، تهران، ایران. تلفن: ۰۲۱-۸۸۹۸۱۴۲۴؛ پست الکترونیک:

farhadhabb66@gmail.com

## مقدمه

سرطان پستان، یکی از شایع‌ترین نوع سرطان‌ها و شایع‌ترین سرطان در بین زنان می‌باشد که سالانه ۱/۵ میلیون نفر از زنان به آن مبتلا می‌شوند که از این تعداد بیش از ۵۰۰ هزار نفر جان خود را از دست می‌دهند (۱). بر اساس مطالعات انجام شده، شیوع سرطان پستان در زنان در ایران بیش از ۲۳ مورد به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر می‌باشد (۲). بروز این بیماری در جوامع با خصوصیات اقتصادی اجتماعی متفاوت، متغیر است و در کشورهای مختلف از حدود ۲۵ در ۱۰۰ هزار تا ۱۰۰ در ۱۰۰ هزار گزارش شده است. همچنین بروز بیماری در گروه‌های مختلف سنی متفاوت است. شواهد موجود نشان می‌دهد میانگین سن بیماران مبتلا به سرطان پستان در کشورهای غربی بیش‌تر از ۵۵ سال و در ایران حدود ۱۰ سال پایین‌تر است (۳). در ایران بیش از ۵۰٪ سرطان‌های پستان قبل از سن ۵۰ سالگی تشخیص داده می‌شوند (۴). همچنین این بیماری در ایران در مقایسه با کشورهای توسعه یافته با تأخیر بیشتر و در مراحل پیشرفته‌تر (اکثرأً مرحله ۳ یا ۴) تشخیص داده می‌شود (۵). این موضوع درمان بیماری را با سختی‌ها و هزینه‌های بیشتر مواجه می‌کند و باعث کاهش طول عمر بیماران می‌گردد. این در حالی است که تشخیص و درمان زودتر و در مراحل پایین‌تر بیماری می‌تواند هزینه‌های درمان را کاهش داده و کیفیت زندگی و طول عمر بیماران را افزایش دهد (۶، ۷). آگاهی از علائم زودرس بیماری، آشنایی با روش‌های خودآزمایی پستان و انجام ماموگرافی، روش‌هایی برای تشخیص زودرس سرطان پستان است که استفاده به‌موقع و مناسب از آنها می‌تواند موجب بهبود نتایج درمان و کاهش مرگ‌ومیر شود (۸).

ماموگرافی، نوع خاصی از تصویربرداری است که به‌صورت رایج و روزافزون برای تهیه تصاویر دقیق از پستان و غربالگری و تشخیص زودرس و در مراحل اولیه سرطان پستان استفاده می‌گردد. در ماموگرافی معمولاً از اشعه ایکس با دوز پایین استفاده می‌شود تا تصاویری روشن و با وضوح بالا تهیه شود؛ اگرچه در برخی انواع ماموگرافی مانند ماموگرافی نوری از اشعه ایکس استفاده نمی‌شود.

در حال حاضر در دنیا از انواع مختلف ماموگرافی برای غربالگری و تشخیص سرطان پستان استفاده می‌شود. همچنین علاوه بر ماموگرافی ثابت، نوع متحرک و سیار آن نیز وجود دارد و این فناوری در راهبردهای مختلف و با اهداف متفاوت مورد استفاده قرار می‌گیرد. مانند هر بیماری و هر راهبرد تشخیصی و درمانی دیگر، لازم است قبل از هرگونه استفاده گسترده از این فناوری در کشور، میزان اثربخشی و هزینه اثربخشی این فناوری در مقایسه با سایر روش‌های موجود از جهات مختلف مورد ارزیابی قرار گیرد.

مطالعه نائیم و همکاران (۲۰۰۹) در کشور آمریکا انجام شد، نشان داد هزینه سالانه ماموگرافی ثابت ۴۳۵/۱۶۲ دلار و هزینه موبایل ماموگرافی (مبتنی بر فیلم) ۵۳۹/۰۵۲ دلار و موبایل ماموگرافی دیجیتال ۴۵۶/۳۹۲ دلار می‌باشد (۹). مطالعه برفر و همکاران (۲۰۱۴) در ایران نشان داد حداقل و حداکثر هزینه به ازای هر تشخیص سرطان با استفاده از غربالگری ماموگرافی ثابت در ایران به‌ترتیب ۱۳۵۲۴ و ۱۶۹۴۷ دلار می‌باشد، در حالی که در مطالعه نعیم و همکاران (۲۰۰۹) این هزینه‌ها به ازای هر تشخیص برای نوع ثابت، موبایل مبتنی بر فیلم و موبایل ماموگرافی دیجیتال به‌ترتیب ۴۱، ۸۶ و ۱۰۲ دلار بود (۹، ۱۰). علی‌رغم استفاده رایج و روزافزون از فناوری ماموگرافی برای غربالگری سرطان پستان در بسیاری از نقاط دنیا، به‌نظر می‌رسد هنوز در زمینه اثربخشی و هزینه اثربخشی آن به‌ویژه در ایران اطلاعات جامعی وجود ندارد. از طرفی ظاهراً در حال حاضر درخواست‌هایی برای استفاده از این فناوری به‌ویژه نوع متحرک (سیار، موبایل یا پرتابل) در ایران وجود دارد. هدف اصلی این مطالعه آن است تا با ارزیابی اثربخشی و هزینه اثربخشی این فناوری به‌ویژه نوع متحرک و سیار آن با توجه به وضعیت کشورمان، در جهت تصمیم‌گیری درست در زمینه استفاده از این فناوری در غربالگری برای سرطان پستان در ایران کمک نماید. در مطالعه حاضر تعاریف انواع ماموگرافی به شرح زیر می‌باشد:

۱- ماموگرافی موبایل: در این روش معمولاً یک سیستم کامل ماموگرافی شامل دستگاه ماموگرافی و سایر تجهیزات مربوط به آن داخل یک وسیله نقلیه نسبتاً

بزرگ مانند کامیون، اتوبوس یا تریلر جاسازی می‌شود و اغلب دارای امکانات کامل شامل فضای پذیرش، اتاق تعویض لباس و اتاق آماده‌سازی فیلم می‌باشد.

۲- ماموگرافی پرتابل: در این روش معمولاً بخشی از سیستم ماموگرافی (مثلاً فقط دستگاه ماموگرافی) توسط وسایل نقلیه کوچک‌تر یا حتی هواپیما از مکانی به مکان دیگر منتقل شده و در محلی (مثلاً یک ساختمان) از پیش تعیین شده قرار داده می‌شود.

۳- ترکیبی از ماموگرافی موبایل و پرتابل: در نوع سوم ماموگرافی متحرک معمولاً کل امکانات و تجهیزات مورد نیاز توسط یک وسیله نقلیه منتقل می‌شود و در یک فضای ساختمانی مستقر می‌گردد و استفاده می‌شود که این نوع نیز بیشتر شبیه به ماموگرافی موبایل می‌باشد، اما ممکن است اتاق تعویض لباس نداشته باشد.

۴- ماموگرافی متحرک یا سیار: برخی مطالعات بین انواع ماموگرافی متحرک مثلاً ماموگرافی موبایل و پرتابل تمایز قائل نشده‌اند. این مطالعات معمولاً از کلمه ماموگرافی موبایل یا سیار استفاده نموده‌اند، اگرچه به نظر می‌رسد عمده‌تاً نوع ماموگرافی موبایل بوده است. در این گزارش نیز در صورت عدم تمایز بین انواع ماموگرافی متحرک، از ماموگرافی سیار استفاده شده است (۱۱).

## روش کار

بخش عمده مطالعه حاضر از نوع مرور مطالعات مروری<sup>۱</sup> است که به صورت زیر انجام شد. مطالعات مرور مرورها بر یک نوع مطالعه تمرکز می‌کند. در این نوع مطالعات ترجیحاً مرورهای سیستماتیک یا سنتز شواهد به جای مطالعات اولیه صورت می‌گیرد و از یک رویکرد جامع استفاده می‌شود و راهنمای جستجوی منابع و تکنیک‌ها ثابت و متمرکز بر پایگاه‌های داده‌ای است که به صورت اختصاصی مرورهای سیستماتیک را نمایه‌سازی می‌کند (مانند بانک اطلاعاتی کوکران مرورهای سیستماتیک) و یا از فیلترهای مرور سیستماتیک برای جستجو در پایگاه داده‌های کتاب‌شناسی استفاده می‌کند (۱۲). در این مطالعه با استفاده از جستجوی نظام‌مند در پایگاه‌های اطلاعاتی اصلی علوم پزشکی و یک پایگاه اطلاعاتی

فارسی، انواع مطالعات مروری شامل مرور نظام‌مند، ارزیابی فناوری سلامت، ارزیابی اقتصادی، راهنمای بالینی و مطالعات بروز و شیوع یافت شد و مورد استفاده قرار گرفت. برای تکمیل اطلاعات مربوط به بروز و شیوع سرطان پستان از سایت گلوبال کنسر و مطالعات اولیه انجام شده در ایران نیز استفاده شد.

پایگاه‌های اطلاعاتی اصلی علوم پزشکی در تاریخ آبان ماه ۱۳۹۷ به صورت الکترونیکی مورد جستجو قرار گرفت که شامل: Pubmed, Trip, Cochrane Library, CRD, magiran و glob can (web site) بود.

در هر پایگاه از راهبرد جستجوی مناسب و کلمات کلیدی مناسب فارسی شامل ماموگرافی، سرطان پستان، غربالگری سرطان پستان و کلمات انگلیسی کلیدی مانند Mammography, Mobile Mammography, Breast cancer و ... که جزئیات آن در قسمت یافته‌ها اشاره شده است، استفاده شد. پس از انجام جستجو، مقالات یافت شده با استفاده از نرم‌افزار end note جمع‌شد، مقالات تکراری حذف شد و با استفاده از چک نمودن عنوان و چکیده، مقالات مرتبط انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت.

برای انجام مطالعه از مطالعاتی که به زبان فارسی و یا انگلیسی بودند شامل مرور نظام‌مند، ارزیابی فناوری سلامت، ارزیابی اقتصادی، راهنمای بالینی، مطالعات بروز و شیوع و داده‌های موجود در سایت گلوبال کنسر و همچنین از مطالعات و داده‌هایی که به روزتر بودند، از کیفیت بالاتر برخوردار بودند و می‌توانستند حداقل به یک سؤال مطالعه پاسخ بدهند، استفاده شد.

مطالعات مورد استفاده باید حداقل یکی از پیامدهای مورد نظر را شامل: بروز و شیوع سرطان پستان در جهان و ایران؛ عملکرد فنی غربالگری شامل حساسیت و ویژگی؛ مدت زمانی که غربالگری تشخیص را جلو می‌اندازد؛ میزان پیشرفت بیماری در زمان تشخیص بیماری با غربالگری؛ متوسط سن بروز بیماری و سن بیمار در زمان تشخیص بیماری؛ هزینه‌های تشخیص و درمان بیماری با غربالگری و بدون غربالگری؛ و هزینه اثربخشی غربالگری را در برمی‌گرفتند.

<sup>1</sup> overview of reviews

## روش جمع‌آوری داده‌ها

برای پاسخ به سؤالات مربوط به بروز و شیوع سرطان پستان در جهان، منطقه مدیترانه شرقی و ایران و همچنین شاخص مرگ سرطان پستان در ایران و مقایسه آن با میانگین کشورهای منطقه مدیترانه شرقی و جهان، عمدتاً از داده‌های وب سایت گلوبال کنسر در سال ۲۰۱۸ استفاده شد. علاوه بر این برای تکمیل اطلاعات مربوط به بروز و شیوع سرطان پستان در ایران، از مطالعات اولیه بروز و شیوع سرطان پستان در ایران نیز استفاده شد.

برای پاسخ به سؤالات مربوط به اثربخشی از مقالات و گزارش‌های مرور نظام‌مند، ارزیابی فناوری سلامت، ارزیابی اقتصادی و راهنمای بالینی استفاده شد. در این بخش سعی شد به سؤالات زیر پاسخ داده شود:

- فناوری تا چه حد از نظر فنی اطلاعات دقیق و درست فراهم می‌نماید؟

- این اطلاعات تا چه حد به تشخیص بیماری کمک می‌کند؟

- استفاده از فناوری چه اثری بر فرآیند درمان و نوع و نحوه ارائه درمان دارد؟

- استفاده از فناوری چه اثری بر ارتقاء کیفیت زندگی و طول عمر بیماران دارد؟

- آثار و پیامدهای احتمالی منفی استفاده از فناوری کدام است؟ (ایمنی)

برای پاسخ به سؤالات مربوط به هزینه اثربخشی فناوری، عمدتاً از مطالعات هزینه اثربخشی که تاکنون در ایران و با توجه به شرایط ایران انجام شده است، استفاده شد و هرگونه اطلاعات و شواهدی درباره میزان هزینه، هزینه اثربخشی و هزینه فایده این فناوری در ایران مورد بررسی قرار گرفت. با استفاده از این مطالعات سعی شد اطلاعات در مورد هزینه به ازای هر بیمار تشخیص داده شده، هزینه به ازای هر بیمار درمان شده و هزینه به ازای هر QALY (سال‌های زندگی با کیفیت تعدیل شده) به‌دست آمده نیز گزارش گردد.

## یافته‌ها

تعداد مقالات یافت شده به تفکیک پایگاه اطلاعاتی جستجو شده و کلمات کلیدی استفاده شده در جدول ۱ ارائه شده است.

جدول ۱- استراتژی جستجوی مقالات در پایگاه‌های اطلاعاتی منتخب فارسی و انگلیسی زبان

نام پایگاه داده	کلیدواژه‌های مورد استفاده	تعداد مقالات یافت شده	ملاحظات
Cochrane	در عنوان Mammography	۵۲۷	۳ مقاله به‌صورت مرور نظام‌مند و مابقی به‌صورت ارزیابی بالینی، پروتکل و مرور بالینی بود.
CRD	در عنوان Mammography	۱۷۰	۲ مقاله مربوط به ماموگرافی موبایل بود.
TRIP	mammography screening	۳۶۰۱	از این تعداد، ۳۷ مورد راهنماهای بالینی بود که ۲۲ مورد مربوط به کشور آمریکا بود.
Pubmed	(mammography(Title) AND mobile(Title)) AND ("2008/11/30"(PDat): "2018/11/27"(PDat))	۲۸	-
Magiran	ماموگرافی	۲۴۷	-

مطالعات یافت شده با استفاده از نرم‌افزار end note جمع‌شد، مقالات تکراری حذف شد و با چک نمودن عنوان، چکیده و در صورت نیاز متن کامل مقالات؛ بر اساس اهداف مطالعه و پیامدهای مورد نظر؛ گزارشات مناسب انتخاب و مورد استفاده قرار گرفت. به‌منظور شناسایی میزان بروز و شیوع و همچنین

شاخص مرگ سرطان پستان در ایران و مقایسه آن با میانگین کشورهای منطقه مدیترانه شرقی و جهان از داده‌های وب سایت گلوبال کنسر در سال ۲۰۱۸ استفاده شد. همان‌طور که یافته‌های جدول ۲ نشان می‌دهد، به لحاظ شاخص بروز در بین سرطان‌ها در زنان در ایران، سرطان پستان در ایران با بیش از ۲۷٪

در ایران در سال ۲۰۱۸ با تعداد ۳۱ نفر در هر ۱۰۰ هزار نفر از میانگین کشورهای منطقه مدیترانه شرقی و میانگین جهانی آن کمتر می‌باشد. (نسبت به سایر سرطان‌ها) در رتبه اول قرار دارد و در جهان این شاخص در رتبه دوم می‌باشد. همچنین بر اساس یافته‌های این جدول، میزان بروز سرطان پستان

جدول ۲- میزان بروز و شیوع سرطان پستان در ایران، منطقه مدیترانه شرقی و جهان در سال ۲۰۱۸

شاخص بروز	تعداد موارد جدید	رتبه در بین سرطان‌ها	درصد بروز در زنان	میزان بروز در هر ۱۰۰ هزار نفر
ایران	۱۳۷۷۶	۱	۲۷/۰	۳۱/۰
جهان	۲۰۸۸۸۴۹	۲	۲۴/۲	۴۶/۳
منطقه مدیترانه شرقی (EMRO)	-	-	۳۴/۲	۳۵/۷
شاخص مرگ‌ومیر	تعداد	رتبه در بین سرطان‌ها	درصد	میزان مرگ در هر ۱۰۰ هزار نفر
ایران	۳۵۲۶	۶	۷/۲	۸/۷
جهان	۶۲۶۶۷۹	۴	۷/۰۴	۱۳/۰
منطقه مدیترانه شرقی (EMRO)	-	-	-	۱۴/۵

همچنین به‌منظور تکمیل داده‌های مربوط به بروز و شیوع، برخی مطالعات صورت گرفته در ایران مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. در جدول ۳ خلاصه‌ای از نتایج مطالعات منتخب عنوان شده است.

جدول ۳- میزان بروز و شیوع سرطان پستان بر اساس مطالعات صورت گرفته در ایران

نام مطالعه	نویسنده/ سال / رفرنس	استان	یافته‌های بروز و شیوع
شیوع سرطان پستان در زنان بالای ۳۰ سال شهر بیرجند در سال ۸۹-۱۳۸۸	حقیقی و همکاران (۲۰۱۶) (۴)	خراسان جنوبی	یک نمونه ۱۹۲۰ نفره که پس از بررسی اولیه، ۲۶۷ نفر دارای علائم بالینی بودند که از این تعداد، ۱۳۴ نفر برای ماموگرافی اقدام نمودند و از این تعداد ۱۷ نفر (۷/۱۲٪) دارای ضایعه بودند.
بررسی خصوصیات دموگرافیک بیماران مراجعه‌کننده جهت ماموگرافی و نتایج آن در بیمارستان فاطمی اردبیل	رحیمی و همکاران (۲۰۱۶) (۱۳)	اردبیل	از ۱۰۰ نفر مراجعه‌کننده جهت انجام ماموگرافی، ۱۲٪ مبتلا به سرطان پستان بودند.
بررسی روند تغییرات بروز سرطان پستان در زنان ایران	عنایت‌راد و همکار (۲۰۱۵) (۱۴)	ایران	بیشترین میزان بروز به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر در سال ۱۳۸۸ به‌ترتیب در استان‌های تهران (۴۳/۳۶) نفر، اصفهان (۳۹/۶۷) نفر و یزد (۳۸/۵۲) نفر و کمترین میزان بروز مربوط به استان خراسان شمالی (۱۱/۳۹) نفر بود.
بررسی اپیدمیولوژیک سرطان پستان و توزیع سنی بیماران در یک بازه ۱۰ ساله	عسگریان و همکاران (۲۰۱۶) (۱۵)	کاشان	میزان بروز در سال ۸۰ تعداد ۲۰/۳ به ازای هر ۱۰۰ هزار نفر جمعیت بود. در سال ۹۰ این میزان به ۳۲/۸ افزایش یافت.

۲۵٪ بسته به ضخامت سینه، میزان دوز پایین‌تری از تابش را دارد (۱۶). ملاحظات کنترل کیفیت برای واحدهای سیار ماموگرافی شامل: سطح عملکرد فنی دستگاه‌ها، وجود ژنراتورها و انجام آزمایش‌های کنترل کیفیت با وارد شدن به محل جدید قبل از آغاز انجام آزمایشات بیماران می‌باشد. همچنین بایستی ثبات مکانی واحد سیار و همچنین نیازهای زیست‌محیطی و تجهیزات مورد توجه قرار گیرد (۱۷). خطرات اصلی و سایر عوارض جانبی ناشی از غربالگری ماموگرافی شامل: ناراحتی از فشار متراکم بر پستان، یادآوری بیمار برای

بر اساس مطالعات بالا، بروز بیماری در استان تهران ۴۳/۳ نفر در ۱۰۰ هزار نفر گزارش شده است که از متوسط کشوری به‌صورت قابل توجهی بیشتر است. در برخی استان‌های دیگر مانند اصفهان و یزد نیز بروز بیماری تا حدود ۴۰ در ۱۰۰ هزار نفر گزارش شده است. **بررسی ایمنی ماموگرافی ثابت و سیار (موبایل ماموگرافی)**  
بر اساس مطالعات انجام شده، ماموگرافی دیجیتال (معمولاً در موبایل ماموگرافی از این شیوه استفاده می‌شود) در مقایسه با ماموگرافی بر اساس فیلم، ۳۰-

(۱۹). به‌طور خلاصه می‌توان گفت بهتر است این فناوری برای زنان در سنین بالا با احتمال ریسک بالای سرطان پستان استفاده شود (از لحاظ ایمنی تابش) و در هر بار حمل‌ونقل و حرکت دستگاه لازم است برای تضمین کیفیت آزمایشات، دستگاه کالیبره گردد.

#### عملکرد فنی و فرآیندی ماموگرافی ثابت و سیار:

حساسیت و ویژگی غربالگری ماموگرافی ثابت و سیار در برخی مطالعات داخلی و خارجی به شرح ذیل مورد بررسی قرار گرفت. در برخی مطالعات مشخص شد که حساسیت این آزمون به سن بیمار وابسته است؛ به‌طوری‌که در سن کم این حساسیت کاهش می‌یابد (۲۰).

انجام تصویربرداری‌های اضافی و بیوپسی‌های مثبت کاذب همچنان در این نوع از ماموگرافی نیز وجود دارد (۱۸).

نتایج نشان داد که در میان تمام زنان با خطر بالای ابتلاء به سرطان پستان، متوسط افزایش خطر ابتلاء به سرطان پستان ناشی از قرار گرفتن در معرض تابش با دوز کم، ۱/۵ برابر بیشتر از زنان پرخطری می‌باشد که در معرض تابش با دوز کم نیستند. زنان با ریسک بالا که در سن کمتر از ۲۰ سال در معرض ۵ بار و یا بیشتر تابش قرار می‌گیرند، ۲/۵ برابر بیشتر احتمال ابتلاء به سرطان پستان را نسبت به زنانی دارند که با ریسک بالای ابتلاء به سرطان پستان، در معرض تابش با دوز کم قرار دارند

جدول ۴- عملکرد فنی ماموگرافی ثابت در مطالعات منتخب

نتایج	نویسنده/ سال/ رفرنس
حساسیت آزمون ماموگرافی ۸۴٪، ویژگی ۵۰٪ و ارزش اخباری آن ۹۶٪ بود. این آزمون در دو طیف سنی کمتر از ۴۰ سال و نیکویی و همکاران (۲۰۱۵) (۲۱) بیش از ۶۰ سال ویژگی ۱۰۰٪ داشت و در طیف سنی ۶۰-۴۰ سال، حساسیت ۸۴٪ داشت. آزمون ماموگرافی در کمتر از ۴۰ سال و بیش از ۶۰ سال اعتبار و ارزش بیشتری دارد.	
میزان حساسیت در زنان با زمینه ارثی که هر ۶ ماه چک می‌شدند، ۴۰٪ و ویژگی ۹۵٪ بود. میزان حساسیت ماموگرافی ۱۴/۳٪ بود.	کریچ و همکاران (۲۰۰۶) (۲۰) کیم و همکاران (۲۰۱۰) (۲۲)
حساسیت در گروه مداخله ۹۱/۱٪ و در گروه شاهد ۷۷٪ بود. ویژگی در گروه مداخله ۸۷/۷٪ و در گروه شاهد ۹۱/۴٪ بود. حساسیت و ویژگی ماموگرافی به‌ترتیب ۷۳٪ و ۴۵٪ بود.	اوجی و همکاران (۲۰۱۶) (۲۳) اکبری و همکاران (۲۰۱۲) (۲۴)

بود و با افزایش طول مدت پیگیری، کاهش پیدا می‌کرد (۹۸/۵٪ برای ۷ ماه پیگیری، ۹۳/۲٪ برای ۱۳ ماه و ۸۵/۷٪ برای ۲۵ ماه). میزان حساسیت در زنان بالای ۵۰ سال که تراکم پستان آنها بیشتر از جمعیت همسن آنها بود، بالاتر بود (۹۸/۴٪ نسبت به ۸۳/۷٪) ( $p < 0.01$ ). برای زنان کمتر از ۵۰ سال، میزان حساسیت اولین ماموگرافی غربالگری (به‌وسیله دستگاه سیار) نیز با افزایش طول پیگیری کاهش پیدا می‌کرد، اما به‌طور قابل توجهی پایین‌تر از زنان مسن بود (۸۷/۵٪ برای ۷ ماه پیگیری، ۸۳/۶٪ برای ۱۳ ماه و ۷۱/۴٪ برای ۲۵ ماه). برای زنان کمتر از ۵۰ سال، میزان حساسیت ماموگرافی (به‌وسیله دستگاه سیار) تحت تأثیر تراکم پستان قرار نگرفت (۸۱/۸٪ برای زنان با پستان متراکم در مقایسه با ۸۵/۴٪ برای زنان با پستان با تراکم کمتر) (۲۷). در جدول ۵ به‌طور خلاصه نتایج حاصل از عملکرد فنی ماموگرافی سیار عنوان شده است.

مطالعات نشان داد تخمین حساسیت ماموگرافی سیار شبیه به نوع ثابت آن است (نسبت نرخ =  $0.98 / 1.15$ ) (۰/۸۴)، این در حالی است که نرخ مثبت کاذب در ماموگرافی سیار پایین‌تر بود (نسبت نرخ =  $0.76 / 1.02$ ) (۰/۵۷)، اگرچه این اختلاف دارای معنی‌داری آماری کمی بود ( $p = 0.07$ ) (۲۵).

در مطالعات انجام شده میزان حساسیت انجام اولین ماموگرافی غربالگری (به‌وسیله دستگاه سیار) با سطح سن افزایش می‌یافت؛ به‌طوری‌که ۷۷/۳٪ برای سنین ۳۹-۳۰ سالگی، ۸۶/۷٪ برای سنین ۴۹-۴۰ سال، ۹۳/۶٪ برای سنین ۵۹-۵۰ سال، ۹۴/۱٪ برای سنین ۶۹-۶۰ سال و ۹۱/۲٪ برای سنین ۷۰ سال و بالاتر ( $p = 0.04$ ) بود. میزان ویژگی در تمام سنین مشابه و بین ۹۵/۲-۹۲/۶٪ بود (۲۶).

برای زنان بالای ۵۰ سال، میزان حساسیت انجام اولین ماموگرافی غربالگری (به‌وسیله دستگاه سیار) نسبتاً بالا

جدول ۵- عملکرد فنی ماموگرافی سیار

ردیف	نام نویسندگان	شاخص	میزان
۱	فوتونی و همکاران (۲۰۱۳) (۲۵)	حساسیت مثبت کاذب	٪۹۸ ٪۷۶
۲	کرلی و همکاران (۱۹۹۶) (۲۶)	حساسیت ویژگی	(.۷۷/۳-۹۱/۲) ٪۹۲/۶-۹۵/۲

### پیامدهای فرآیندی ماموگرافی ثابت و سیار (موبایل ماموگرافی)

تاکنون تلاش‌های زیادی برای افزایش دسترسی تمام زنان به فناوری غربالگری سرطان پستان به‌خصوص برای زنان در مناطق روستایی و دورافتاده انجام گرفته است. یکی از فناوری‌هایی که این موضوع را تسهیل می‌نماید، فناوری ماموگرافی سیار می‌باشد که در ون‌های مجهز حمل می‌گردد تا دسترسی را افزایش دهد. با این حال

این فناوری سیار نیز دارای محدودیت‌هایی از جمله در دسترس بودن فقط یک نوع دستگاه ماموگرافی در آن، مشکلات مربوط به حمل‌ونقل آن، مشکل وجود پرسنل آموزش دیده و مشکل ارتباط با پزشک در مرکز سرطان جهت تشخیص و تفسیر تصاویر نتایج می‌باشد (۱۱). در جدول ذیل خلاصه‌ای از پیامدهای فرآیندی ماموگرافی ثابت و سیار ارائه شده است.

جدول ۶- پیامدهای فرآیندی ماموگرافی ثابت و سیار در برخی مطالعات منتخب

نویسندگان / سال / رفرنس	روش اجرا	نوع ماموگرافی	نتایج
گلتکین و همکاران (۲۰۱۸) (۲۸)	مورد-شاهدی	سیار	تعداد بیماران مورد بررسی توسط ماموگرافی موبایل در روز به‌طور قابل توجهی بیشتر از سیستم‌های ثابت می‌باشد (۳۱/۸ نسبت به ۸/۹).
گرین والد و همکاران (۲۰۱۷) (۲۹)	مرور نظامند	سیار	از میان ۲۲ مطالعه وارد شده مرتبط با سرطان پستان در این مرور نظام‌مند، نرخ شناسایی موارد بیماری از ۱۴/۶۵-۲/۱۵ به ازای هر ۱۰۰۰ ماموگرافی بود. شواهد بر این نکته تأکید نموده‌اند که واحدهای تشخیصی سیار دسترسی جمعیت نیازمند را افزایش داده است.
بروک و همکاران (۲۰۱۳) (۳۰)	کوهورت گذشته‌نگر	سیار	از میان ۴۵۴۳ ماموگرام انجام شده که در ۳۹۲۳ زن با میانگین سنی ۵۴/۶ انجام گرفت، ۲۹٪ آنها تاکنون مورد غربالگری قرار نگرفته بودند و از میان این جمعیت، در ۳۱ نفر از آنها سرطان پستان تشخیص داده شد. استفاده از سیستم سیار می‌تواند به‌طور موفقیت‌آمیزی زنانی را درگیر نماید که در زمان‌های نزدیک جهت ماموگرافی مراجعه نموده‌اند که این امر خود از وجود تمایز این فناوری به‌شمار می‌رود.
استنلی و همکاران (۲۰۱۷) (۳۱)	مورد-شاهدی گذشته‌نگر	سیار	استفاده‌کنندگان از مراکز ثابت مسن تر بوده و پابندی بیشتری به پروتکل‌های مستمر غربالگری دارند، این در حالی است که جمعیت‌های استفاده‌کننده از فناوری‌های سیار، تنوع قومیتی و تأهلی بیشتری را تحمل نموده و پابندی کمتری به پروتکل‌های روتین غربالگری داشته‌اند.
چن و همکاران (۲۰۱۶) (۳۲)	کیفی	سیار	به‌طور کلی، استفاده‌کنندگان از ماموگرافی سیار از یک فضای راحت‌تر برخوردار بودند و خدمات مشتریان بهتری را تجربه و توسط کارکنان بهداشتی و درمانی پیگیری‌های بیشتری را دریافت نموده‌اند. آنها همچنین نسبت به استفاده‌کنندگان ماموگرافی، ثابت زمان انتظار کمتری را گزارش نمودند. با این حال، نگرانی در مورد کیفیت تصاویر به‌دست آمده از فناوری سیار به‌دلیل کمبود تکنیسین‌های آموزش دیده وجود داشته است.
استنلی و همکاران (۲۰۱۷) (۳۱)	کمی	ثابت و سیار	میزان شکایت از ماموگرافی در افرادی که از ماموگرافی ثابت استفاده می‌کردند ۵۶/۹٪ و افرادی که از ماموگرافی سیار استفاده می‌کردند، ۳۴/۴۷٪ بود. نرخ بازگشت مجدد (Recall rate) در ماموگرافی ثابت ۱۳/۳۲ و در ماموگرافی سیار ۱۵/۹۸٪ بود. افراد استفاده‌کننده از ماموگرافی ثابت تمایل کمتری برای بازگشت مجدد داشتند.
سلین و همکاران (۲۰۱۳) (۳۳)	کمی	سیار	از ساعت ۶:۳۰ صبح تا ۱۷ عصر ماموگرافی سیار دیجیتال قادر به بررسی ۲۰ نفر و ماموگرافی مبتنی بر فیلم قادر به بررسی ۲۳ نفر می‌باشد. در ابتدا یک ساعت نیاز به آماده شدن دستگاه می‌باشد. در

ماموگرافی سیار مبتنی بر فیلم، نرخ بازگشت ۱۶/۱۷٪ و نرخ تشخیص ۲/۲۹ به ازای هر ۱۰۰ زن می‌باشد. در ماموگرافی سیار دیجیتال نرخ بازگشت ۱۵/۸٪ و میزان تشخیص ۲/۸۹ به ازای هر ۱۰۰۰ نفر می‌باشد.			
در ماموگرافی ثابت ۲/۷٪ افراد و در موبایل ماموگرافی ۱۱/۴٪ افراد پیگیری بعد از درمان را انجام نمی‌دهند.	ثابت و سیار	-	والی (۲۰۱۶) (۳۴)
به‌طور میانگین روزانه ۱۸/۶ نفر توسط ماموگرافی ثابت و ۲۶/۳ نفر توسط موبایل ماموگرافی مورد بررسی قرار گرفتند.	ثابت و سیار	کمی	هایکل و همکاران (۲۰۱۲) (۳۵)
انجام هر موبایل ماموگرافی بین ۳۰-۲۰ دقیقه در مطالعات مختلف گزارش شده است.	سیار	ارزیابی فناوری سلامت	فورستر و همکاران (۲۰۰۷) (۱۱)
نرخ مشارکت در سال ۲۰۱۲ در زنان ۷۴-۵۰ ساله در کشور فرانسه ۵۲/۷٪ بود.	ثابت	کمی	موتل و همکاران (۲۰۱۴) (۳۶)

**اثربخشی و هزینه اثربخشی ماموگرافی ثابت و سیار:** هزینه اثربخشی ماموگرافی ثابت و سیار عنوان شده است. در جدول زیر خلاصه‌ای از نتایج مربوط به اثربخشی و

**جدول ۷- اثربخشی و هزینه اثربخشی ماموگرافی ثابت و سیار در برخی مطالعات منتخب**

نویسنده/ سال / رفرنس	روش اجرا	نوع ماموگرافی	نتایج
رشیدیان و همکاران (۲۰۱۳) (۳۷)	مرور نظامند	ثابت	هزینه هر سال زندگی به‌دست آمده از ۱۶۳۴ دلار در هند تا ۶۵۰۰۰ دلار در استرالیا متغیر بود. تست غربالگری دو ساله برای افرادی که در محدوده سنی ۷۰-۵۰ سالگی قرار داشتند با میزان ۲۶۸۵ دلار، هزینه اثربخش‌ترین بود.
برفر و همکاران (۲۰۱۴) (۱۰)	کمی	ثابت	حداقل و حداکثر هزینه به ازای هر تشخیص سرطان با استفاده از غربالگری ماموگرافی در ایران به ترتیب ۱۳۵۲۴ و ۱۶۹۴۷ دلار می‌باشد.
حقیقت و همکاران (۲۰۱۶) (۴)	ارزیابی اقتصادی- زنان ۷۰-۴۰ ساله	ثابت	در مرحله اول نسبت هزینه اثربخشی افزایشی به ازای هر QALY ۳۷/۳۵۰ دلار و در مرحله دوم و سوم به ترتیب ۱۴۱/۶۴۱ و ۳۸۹/۱۴۸ دلار به‌دست آمد. برنامه‌های غربالگری ماموگرافی در ۵۳٪ موارد هزینه اثربخش می‌باشد. هزینه اثربخشی افزایشی در دور دوم و سوم بیشتر از حد نرمال می‌باشد.
داوری و همکاران (۲۰۱۳) (۳۸)	توصیفی-مقطعی	ثابت	هزینه‌های مستقیم درمان بیماران در چهار مرحله بیماری به ازای هر نفر به ترتیب ۱۰۳/۸۰۹/۲۵۰، ۱۰۶/۷۱۵/۱۸۰، ۱۳۳/۴۶۲/۷۳۰ و ۱۰۹/۵۳۸/۰۷۰ ریال محاسبه شد. درمان بیماران مبتلا به سرطان پستان در کشور بیش از ۳۰۴/۸۳۶/۰۰۰/۰۰۰ ریال هزینه در پی دارد. میانگین کل هزینه‌های پزشکی یک زن مبتلا به سرطان پستان صرف نظر از مرحله بیماری با تعرفه سال ۱۳۹۰ معادل ۱۳۳/۶۹۹/۸۲۰ ریال بود. به‌طور میانگین هزینه‌های کل درمانی برای دارو درمانی ۵۶/۶٪، هزینه جراحی ۲۰/۵٪، هزینه پرتودرمانی ۹/۹٪، هزینه آزمایشات ۹/۵٪ و هزینه ویزیت ۳/۵٪ بود (هزینه تعرفه‌ها با سال ۱۳۹۰ برآورد شده بود).
نعیم و همکاران (۲۰۰۹) (۹)	RCT برای حجم نمونه ۴۶۳ نفری	مقایسه ثابت و سیار	هزینه سالانه ماموگرافی ثابت ۴۳۵/۱۶۲ دلار، هزینه موبایل ماموگرافی (مبتنی بر فیلم) ۵۳۹/۰۵۲ دلار و موبایل ماموگرافی دیجیتال ۴۵۶/۳۹۲ دلار بود. هزینه به ازای هر تشخیص برای نوع ثابت، موبایل مبتنی بر فیلم و موبایل ماموگرافی دیجیتال به ترتیب ۴۱، ۸۶ و ۱۰۲ دلار بود. هزینه‌های افزایشی برای موبایل ماموگرافی مبتنی بر فیلم و موبایل ماموگرافی دیجیتال به ترتیب ۲۰۷ و ۲۶۴ دلار بیشتر از نوع ثابت آن بود.
سلین و همکاران (۲۰۱۳) (۳۳)	کمی	سیار	هزینه هر یک از یونیت‌های ماموگرافی سیار دیجیتال ۲۲۰۰۰۰ دلار به علاوه ۶۰۰۰۰ دلار هزینه لب‌تاپ جهت انتقال داده‌ها به سیستم پکس می‌باشد. هزینه ماموگرافی سیار دیجیتال به ازای هر نفر ۱۶۶ دلار می‌باشد.
فورستر (۲۰۰۷) (۱۱)	ارزیابی فناوری سلامت	سیار	در سال ۱۹۹۹ هزینه هر ماموگرافی سیار ۱۳۹ دلار به ازای هر نفر بود.



## بحث

نتایج رادیوگرافی پستان در زنان به علت تفاوت در ساختار بافتی، نیمه عمر مواد رادیوگرافی در چربی، استروما و اپی تلیوم متفاوت است (۲۱، ۳۹). بسیاری از سرطان‌ها در غربالگری شناخته نمی‌شوند که یکی از دلایل آن این است که همه آنها به دلایلی مانند تکنیک ماموگرافی، سن بیمار، اندازه کاتترهای رادیولوژی، ویژگی‌های تومور و سایر موارد قابل مشاهده نیستند (۴۰). امروزه موارد مرگ ناشی از سرطان پستان کاهش یافته است و در بین عوامل این کاهش، غربالگری با ماموگرافی، یک عامل برای کاهش مرگ‌ومیر ناشی از سرطان پستان برای زنان ۴۰ ساله و بالاتر بوده است (۸). بر اساس نتایج مطالعه رشیدیان و همکاران (۲۰۱۳)، هزینه هر سال زندگی به دست آمده در مطالعات مختلف متفاوت بوده است که این میزان در کشور هند و برای افراد بالاتر از سن ۵۰ سال حدود ۱۶۳۴ دلار و در کشور استرالیا برای افراد بالای ۴۰ سال حدود ۶۵۰۰۰ دلار بوده است. یافته‌ها نشان داد تست غربالگری دو ساله برای افرادی که در محدوده سنی ۵۰-۷۰ سال قرار دارند، بیشترین هزینه اثربخشی را دارد و غربالگری برای گروه‌های سنی کمتر از ۵۰ سال نمی‌تواند هزینه اثربخشی کافی داشته باشد (۳۷).

مطالعه برفر و همکاران (۲۰۱۴) با هدف هزینه اثربخشی غربالگری ماموگرافی برای سرطان پستان در گروه‌های درآمدی کم در زنان ایرانی با سن بیشتر از ۳۵ سال انجام شد (۱۰). در این مطالعه میزان بروز در افراد به ازاء هر ۱۰۰ هزار نفر ۲۳/۷۴ نفر تخمین زده شد (بدون در نظر گرفتن برنامه غربالگری). در این مطالعه هزینه‌های ارائه خدمات، هزینه‌های نظارت و هماهنگی شامل هزینه‌های مربوط به نیروی انسانی و هزینه‌های مربوط به هر تشخیص اندازه‌گیری شد. به منظور اندازه‌گیری و محاسبه دقیق هزینه‌ها در این مطالعه میزان حساسیت ماموگرافی نیز مورد تحلیل قرار گرفت. یافته‌ها حاکی از آن بود که در مجموع برنامه غربالگری سرطان پستان در ایران در حدود ۳۷۷۷۹۷ دلار هزینه دربر خواهد داشت. هزینه به ازاء هر تشخیص سرطان تحت برنامه غربالگری به طور میانگین در حدود ۱۵۷۴۲ دلار هزینه ایجاد خواهد کرد. به طور کلی حداقل و حداکثر هزینه به ازاء هر

تشخیص سرطان در ایران به ترتیب ۱۳۵۲۴ و ۱۶۹۴۷ دلار می‌باشد. این پژوهشگران بر اساس یافته‌های مطالعه به این نتیجه رسیدند که برنامه‌های غربالگری ماموگرافی در ایران هزینه اثربخش نمی‌باشد. شاید یک دلیل هزینه اثربخش نشدن این مطالعه، انجام غربالگری در افراد محروم و در گروه سنی بالاتر از ۳۵ سال بوده است که در این بین حدود ۵۵٪ افراد شرکت‌کننده در مطالعه کمتر از ۵۰ سال سن داشته‌اند که به نظر می‌رسد بروز بیماری در این افراد در ایران به طور نسبی پایین‌تر است و به تبع آن هزینه اثربخشی غربالگری پایین می‌آید. در مطالعه حقیقت و همکاران (۲۰۱۶) که با هدف ارزیابی هزینه اثربخشی ماموگرافی در غربالگری سرطان پستان در زنان ایرانی انجام شد، با استفاده از تکنیک‌های مدل مارکوف و درخت تصمیم‌گیری هزینه اثربخشی غربالگری سرطان پستان با استفاده از ماموگرافی در زنان ایرانی ۴۰-۷۰ ساله مورد تحلیل قرار گرفت (۴). یافته‌های مطالعه نشان داد میانگین هزینه غربالگری اولیه به ازاء هر نفر ۱۹۹ دلار می‌باشد. به طور کلی نتایج مطالعات انجام گرفته در مورد هزینه اثربخشی استفاده از ماموگرافی ثابت و سیار نشان می‌دهد که استفاده از این فناوری در ایران در سنین زیر ۵۰ سال و در جوامع محروم از هزینه اثربخشی کافی برخوردار نمی‌باشد و چون هزینه‌های ماموگرافی نوع سیار از نوع ثابت آن بیشتر می‌باشد و عملکرد آن تفاوت چندانی ندارد، بنابراین در جوامع محروم‌تر که احتمالاً بروز بیماری پایین‌تر است و در سنین پایین‌تر که احتمالاً بروز بیماری پایین‌تر است، اساساً ماموگرافی هزینه اثربخشی کافی ندارد و طبیعتاً ماموگرافی سیار نیز هزینه اثربخش کافی ندارد؛ اگرچه ممکن است دسترسی را به طور نسبی افزایش دهد، ولی به نظر می‌رسد در این زمینه مطالعه کافی انجام نشده است. مخصوصاً در زمینه هزینه‌ها و هزینه اثربخشی ماموگرافی سیار هیچ مطالعه‌ای در ایران یافت نشد و توصیه می‌شود با ورود تعداد بسیار محدود از این فناوری، مطالعات هزینه اثربخش طراحی و اجرا شود. از آنجا که احتمال هزینه اثربخش شدن این فناوری در جوامع با بروز بالای بیماری و در گروه‌های با سن بالاتر (مثلاً بالای ۵۰ سال یا بالای ۴۵ سال) بیشتر است،

ثابت به علت جمعیت نسبتاً پایین در یک منطقه جغرافیایی از نظر اقتصادی به صرفه نباشد، استفاده از ماموگرافی سیار ممکن است هزینه را کاهش داده و هزینه اثربخشی را افزایش دهد. ماموگرافی سیار ممکن است باعث کاهش هزینه‌های رفت‌وآمد و اسکان بیماران و هزینه‌های غیرمستقیم<sup>۱</sup> شود که در این صورت نیز ممکن است هزینه اثربخشی ماموگرافی سیار نسبت به ماموگرافی ثابت بیشتر شود، اگرچه این موضوع نیاز به بررسی‌های بیشتر دارد. قبل از اجرای برنامه وسیع غربالگری، بایستی فرهنگ‌سازی لازم انجام پذیرد تا بتوان نرخ پذیرش آن را در جمعیت هدف افزایش بخشید.

برای بررسی دقیق‌تر موارد ذکر شده در ایران پیشنهاد می‌شود انجام برنامه‌های غربالگری با استفاده از ماموگرافی به‌ویژه نوع سیار به صورت پایلوت و مقایسه همزمان آن با ماموگرافی ثابت در چند منطقه منتخب به صورت محدود انجام شود و ترجیحاً مناطقی انتخاب شود که به‌طور نسبی میزان بروز بیماری در آنجا بالا باشد، به علت جمعیت پایین نصب ماموگرافی ثابت به صرفه نباشد یا دسترسی افراد به خدمات محدود باشد؛ و در مرحله اول برای افراد بالای ۵۰ سال انجام گردد و از این طریق شواهد قوی‌تر و مورد اعتمادتر جمع‌آوری شده و استفاده از آن بر اساس نتایج این مطالعات به صورت هدفمند توسعه یابد.

### تشکر و قدردانی

مطالعه حاضر به سفارش مؤسسه ملی تحقیقات سلامت جمهوری اسلامی و با شماره طرح ۹۷-۰۷-۲۰۴-۴۰۱۸۹ صورت گرفته است. بدین‌وسیله از رئیس محترم مؤسسه و سایر کارکنان مرتبط، تشکر و قدردانی می‌گردد.

### تضاد منافع

نویسندگان دارای تضاد منافع نمی‌باشند و بودجه طرح از محل دیگری به‌جز مؤسسه ملی تحقیقات سلامت تأمین نگردید و وجهی دریافت نشد.

پیشنهاد می‌شود پایلوت اولیه این فناوری از این گروه‌ها شروع شود. همچنین بر اساس توصیه‌های سازمان بهداشت جهانی، هر کشوری در منطقه مدیترانه شرقی به‌منظور کنترل سرطان پستان باید مواردی همچون سیاست‌های ملی و منابع موجود نظیر زیرساخت‌ها، نیروی انسانی آموزش دیده و تأمین مالی را در نظر بگیرد. در ارزیابی وضعیت موجود باید ابتدا بررسی شود که آیا داده‌های دموگرافیک، اطلاعات مربوط به سرطان و اطلاعات مربوط به مراکز بهداشتی و پرسنل آنها موجود است یا خیر؟ همچنین باید مواردی همچون وجود کارکنان آموزش دیده که در مراکز بهداشتی مشغول به فعالیت می‌باشند و میزان آشنایی آنها از علائم و نشانه‌های سرطان پستان در نظر گرفته شود. در نهایت سازمان بهداشت جهانی توصیه می‌کند که کشورهای عضو منطقه مدیترانه شرقی باید از وجود مکانیسم‌های تأمین مالی کارآمد به‌منظور در دسترس قرار دادن تجهیزات و امکانات به شیوه‌ای اثربخش اطمینان حاصل نمایند (۴۱). چنانچه حتی استفاده از این فناوری در مطالعات اولیه هزینه اثربخش شود، فرآیند کامل انجام غربالگری، تشخیص، درمان و پیگیری بیماران در سطح وسیع در جامعه نیاز به امکانات و زیرساخت‌های لازم به‌ویژه نیروی انسانی متخصص آموزش دیده کافی دارد که بایستی مورد توجه قرار گیرد. در غیر این صورت ممکن است انجام برنامه ماموگرافی نظام‌مند به صورت فعال منجر به شناسایی تعداد زیادی بیمار گردد، اما امکانات و زیرساخت‌های لازم برای درمان و پیگیری‌های بعدی تمام آنها وجود نداشته باشد که این امر می‌تواند منجر به مشکلات پیش‌بینی نشده بعدی شود. بنابراین اجرای برنامه غربالگری در جامعه در سطح گسترده حتی در صورت هزینه اثربخش شدن آن بایستی مبتنی بر اولویت‌بندی بیماران و به صورت مرحله‌ای و تدریجی بر اساس شواهد و امکانات موجود باشد.

### نتیجه‌گیری

شواهد در زمینه هزینه اثربخشی ماموگرافی به‌ویژه ماموگرافی سیار در ایران بسیار محدود است و نیاز به بررسی، مدل‌سازی و امکان‌سنجی‌های بیشتر در این زمینه وجود دارد. در مواردی که استفاده از ماموگرافی

<sup>1</sup> production loss

1. Astim E. Cost-effectiveness analysis of a prospective breast cancer screening program in Turkey (Master's thesis, Middle East Technical University); 2011.
2. Savabi-Esfahani M, Ghasemi Gujani M, Babakhani Z, Tabatabaeyan M. Diagnostic accuracy of two methods of Breast light and thermography in breast cancer screening: A review study. *Iran J Obstet Gynecol Infertil* 2021; 24(2):86-95.
3. Khoshnoud Khankahdani H, Parandin K. Comparative Cost-sharing Approaches in Calculating the Cost of Services by Using Activity Based Coting (ABC) Method in Radiology Department of Shiraz Ordibehesht Hospital. *Journal of Governmental Accounting* 2015; 2(1):83-92.
4. Haghighat S, Akbari ME, Yavari P, Javanbakht M, Ghaffari S. Cost-effectiveness of three rounds of mammography breast cancer screening in Iranian women. *Iranian journal of cancer prevention* 2016; 9(1).
5. Harirchi I, Kolahdoozan S, Karbakhsh M, Chegini N, Mohseni SM, Montazeri A, et al. Twenty years of breast cancer in Iran: downstaging without a formal screening program. *Annals of oncology* 2011; 22(1):93-7.
6. Zehtab N, Jafari M, Barooni M, Nakhaee N, Goudarzi R, Zadeh MH. Cost-effectiveness analysis of breast cancer screening in rural Iran. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 2016; 17(2):609-14.
7. Nguyen LH, Laohasiriwong W, Stewart JF, Wright P, Nguyen YT, Coyte PC. Cost-effectiveness analysis of a screening program for breast cancer in Vietnam. *Value in health regional issues* 2013; 2(1):21-8.
8. Greif JM. Mammographic screening for breast cancer: An invited review of the benefits and costs. *The Breast* 2010; 19(4):268-72.
9. Naeim A, Keeler E, Bassett LW, Parikh J, Bastani R, Reuben DB. Cost-effectiveness of increasing access to mammography through mobile mammography for older women. *Journal of the American Geriatrics Society* 2009; 57(2):285-90.
10. Barfar E, Rashidian A, Hosseini H, Nosratnejad S, Barooti E, Zendehtdel K. Cost-effectiveness of mammography screening for breast cancer in a low socioeconomic group of Iranian women. *Archives of Iranian Medicine* 2014; 17(4):241-245.
11. Foerster V. Portable and Mobile Mammography Screening Services. *Canadian Agency for Drugs and Technologies in Health*; 2007.
12. Sutton A, Clowes M, Preston L, Booth A. Meeting the review family: exploring review types and associated information retrieval requirements. *Health Information & Libraries Journal* 2019; 36(3):202-22.
13. Rahimi G, Faizi Khankandy I, Nemati A, Shaker I, Sadeghzadeh Sadat I, Malekzadeh W, et al. Survey of Demographic Characteristics of Referred Patients for Mammography and Their Results at Fatemy Hospital in Ardabil. *Journal of Health* 2016; 7(1):95-101.
14. EnayatRad M, Salehinia H. An investigation of changing patterns in breast cancer incidence trends among Iranian women. *Journal of Sabzevar University of Medical Sciences* 2015; 22(1):27-35.
15. Asgarian F, Mirzaei M, Asgarian S, Jazayeri M. Epidemiology of breast cancer and the age distribution of patients over a period of ten years. *Iranian Quarterly Journal of Breast Disease* 2016; 9(1):31-36.
16. Gennaro G, Di Maggio C. Dose comparison between screen/film and full-field digital mammography. *European radiology* 2006; 16(11):2559-66.
17. Barr H, Blanco SA, Butler P, da Paz MA, Fleitas I, Craig G, et al. Mammography Services Quality Assurance: Baseline Standards for Latin America and the Caribbean. *Washington D.C*; 2016.
18. Feig SA. Adverse effects of screening mammography. *Radiologic Clinics* 2004; 42(5):807-19.
19. Dalley C, Basarir H, Wright JG, Fernando M, Pearson D, Ward SE, et al. Specialist integrated haematological malignancy diagnostic services: an Activity Based Cost (ABC) analysis of a networked laboratory service model. *Journal of clinical pathology* 2015; 68(4):292-300.
20. Kriege M, Brekelmans CT, Obdeijn IM, Boetes C, Zonderland HM, Muller SH, et al. Factors affecting sensitivity and specificity of screening mammography and MRI in women with an inherited risk for breast cancer. *Breast cancer research and treatment* 2006; 100(1):109-19.
21. Mohamadi Nekui H, Moghadam Ahmadi M, Kazemnejad E, Haghdoost A. Efficacy of Mammography for Diagnosis in Breast Mass Cases Among Different Age Groups. *Journal of Guilan University of Medical Sciences* 2015; 24(94):66-71.
22. Kim HS, Kang BJ, Lee JH, Yim HW, Jung SE, Choi BG, et al. Sensitivity and Specificity of Screening Mammographies and Ultrasonographies Performed in Women at Seven Health Promotion Centers for One year. *Journal of Korean Society of Ultrasound in Medicine* 2010; 29(1):1-5.
23. Ohuchi N, Suzuki A, Sobue T, Kawai M, Yamamoto S, Zheng YF, et al. Sensitivity and specificity of mammography and adjunctive ultrasonography to screen for breast cancer in the Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial (J-START): a randomised controlled trial. *The Lancet* 2016; 387(10016):341-8.
24. Akbari ME, Haghighatkah H, Shafiee M, Akbari A, Bahmanpoor M, Khayamzadeh M. Mammography and ultrasonography reports compared with tissue diagnosis-an evidence based study in Iran, 2010. *Asian Pacific Journal of Cancer Prevention* 2012; 13(5):1907-10.
25. Fontenoy AM, Langlois A, Chang SL, Daigle JM, Pelletier É, Guertin MH, et al. Contribution and performance of mobile units in an organized mammography screening program. *Canadian Journal of Public Health* 2013; 104(3):e193-9.

26. Kerlikowske K, Grady D, Barclay J, Sickles EA, Ernster V. Likelihood ratios for modern screening mammography: risk of breast cancer based on age and mammographic interpretation. *Jama* 1996; 276(1):39-43.
27. Kerlikowske K, Grady D, Barclay J, Sickles EA, Ernster V. Effect of age, breast density, and family history on the sensitivity of first screening mammography. *Jama* 1996; 276(1):33-8.
28. Gultekin M, Ozturk C, Karaca S, Boztaş G, Turan SH, Dunder S, et al. Centralization of mammography reporting with mobile trucks: Turkish experience. *Preventive medicine reports* 2018; 10:317-22.
29. Greenwald ZR, El-Zein M, Bouten S, Ensha H, Vazquez FL, Franco EL. Mobile screening units for the early detection of cancer: a systematic review. *Cancer Epidemiology and Prevention Biomarkers* 2017; 26(12):1679-94.
30. Brooks SE, Hembree TM, Shelton BJ, Beache SC, Aschbacher G, Schervish PH, et al. Mobile mammography in underserved populations: analysis of outcomes of 3,923 women. *Journal of community health* 2013; 38(5):900-6.
31. Stanley E, Lewis MC, Irshad A, Ackerman S, Collins H, Pavic D, et al. Effectiveness of a mobile mammography program. *American Journal of Roentgenology* 2017; 209(6):1426-9.
32. Chen YR, Chang-Halpenny C, Kumarasamy NA, Venegas A, Braddock III CH. Perspectives of mobile versus fixed mammography in Santa Clara County, California: a focus group study. *Cureus* 2016; 8(2).
33. Carkaci S, Geiser WR, Adrada BE, Marquez C, Whitman GJ. How to establish a cost-effective mobile mammography program. *American Journal of Roentgenology* 2013; 201(5):W691-7.
34. Vallée A. Is "mobile mammography" a Relevant Method in France?. *Sante Publique* 2016; 28(5):599-602.
35. Haikel RL, Mauad EC, Silva TB, de Castro Mattos JS, Chala LF, Longatto-Filho A, et al. Mammography-based screening program: preliminary results from a first 2-year round in a Brazilian region using mobile and fixed units. *BMC women's health* 2012; 12(1):1-7.
36. Moutel G, Duchange N, Darquy S, de Montgolfier S, Papin-Lefebvre F, Jullian O, et al. Women's participation in breast cancer screening in France—an ethical approach. *BMC medical ethics* 2014; 15(1):1-8.
37. Rashidian A, Barfar E, Hosseini H, Nosratnejad S, Barooti E. Cost effectiveness of breast cancer screening using mammography; a systematic review. *Iranian journal of public health* 2013; 42(4):347.
38. Davari M, Mokarian F, Hosseini M, Aslani A, Nazari A, Yazdanpanah F. Direct Medical Costs of Breast Cancer in Iran, Analyzing Patients Level Data From A Cancer Specific Hospital in Isfahan, Iran. *Health Information Management* 2013; 10(3):1-10.
39. Boyd NF, Guo H, Martin LJ, Sun L, Stone J, Fishell E, et al. Mammographic density and the risk and detection of breast cancer. *New England journal of medicine* 2007; 356(3):227-36.
40. Saarenmaa I, Salminen T, Geiger U, Heikkinen P, Hyvärinen S, Isola J, et al. The effect of age and density of the breast on the sensitivity of breast cancer diagnostic by mammography and ultrasonography. *Breast cancer research and treatment* 2001; 67(2):117-23.
41. World Health Organization. Policy statements and recommended actions for early detection of cancer in the Eastern Mediterranean Region. World Health Organization. Regional Office for the Eastern Mediterranean; 2016.