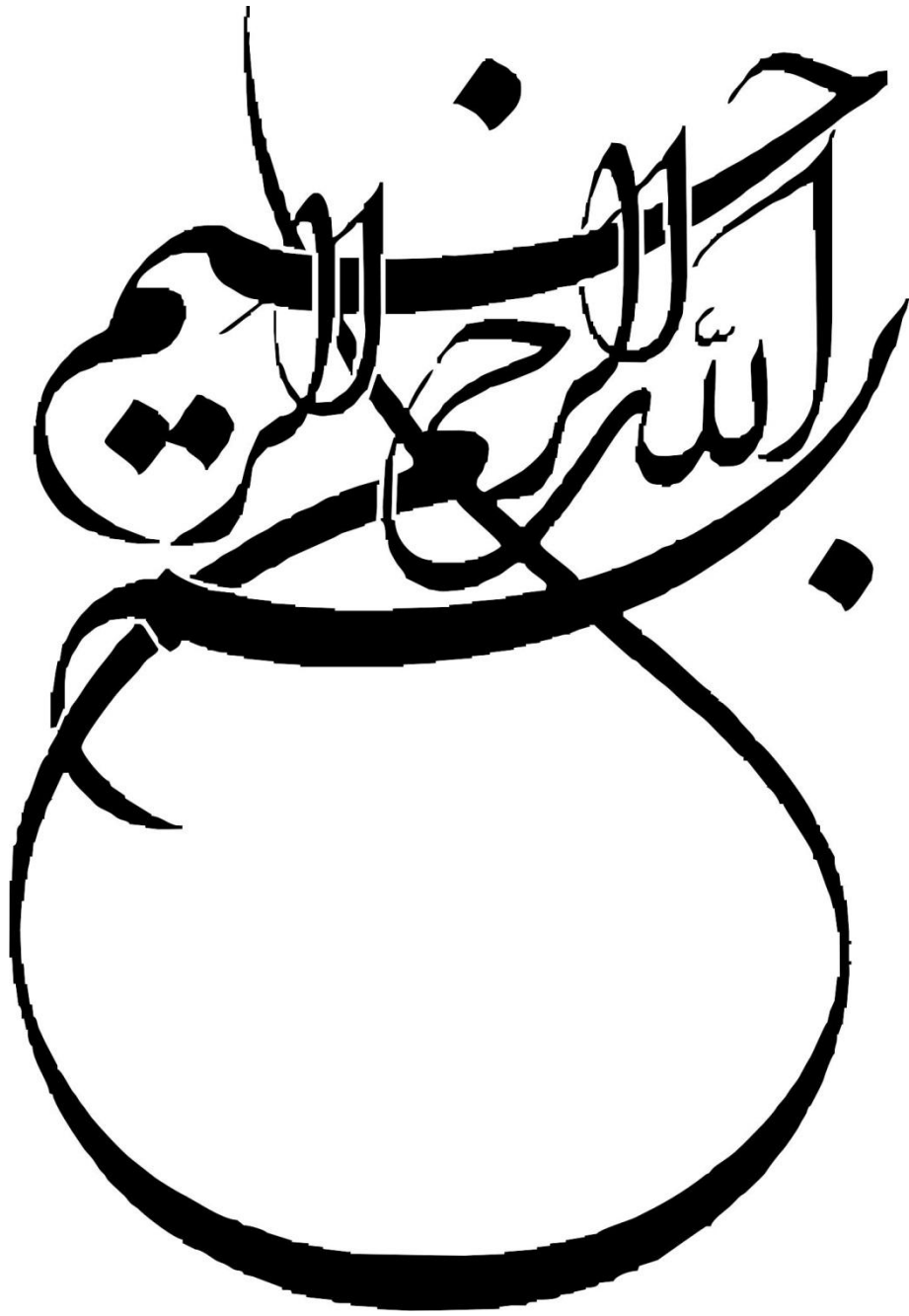




فهرست مطالب

عنوان	صفحه
چکیده	۱
فصل اول: کلیات تحقیق	
۱-۱- مقدمه	۳
۲-۱- بیان مسئله	۴
۳-۱- اهمیت و ضرورت پژوهش	۵
۴-۱- آناتومی پستان	۶
۵-۱- سرطان پستان	۷
۶-۱- عوامل ایجاد سرطان پستان	۸
۷-۱- علائم سرطان پستان	۹
۸-۱- روش‌های تشخیص سرطان پستان	۹
۹-۱- ویژگی‌های توده	۱۰
۱۰-۱- روش‌های مختلف تصویربرداری	۱۱
۱-۱۰-۱- ماموگرافی	۱۱
۱-۱۰-۱-۱- ماموگرافی دیجیتال	۱۲
۱-۱۰-۱-۲- ماموگرافی سه بعدی	۱۳
۱-۱۰-۱-۳- ماموگرافی به کمک کامپیوتر	۱۴
۱-۱۰-۲- MRI	۱۵
۱-۱۰-۳- سونوگرافی	۱۵
۱-۱۰-۴- التراسوند	۱۶

۱۱-۱- دستگاه ماموگرافی ۱۸

فصل دوم: مروری بر کارهای گذشته و پیشینه تحقیق

۱-۲- مروری بر پژوهش‌های پیشین ۲۲

۲-۲- تشخیص با روش‌های کامپیوتری ۲۶

۱-۲-۲- تکنیک‌های چند گانه CAD ۲۶

۳-۲- تصویر ماموگرافی و اجزای آن ۲۷

۴-۲- پیش پردازش ۲۷

۵-۲- الگوریتم‌های جداسازی نمایه‌های پستان ۲۸

۱-۵-۲- الگوریتم ترکیبی آستانه و افزایش ناحیه ۲۹

۲-۵-۲- روش hough ۳۰

۶-۲- بهبود کیفیت تصویر ۳۰

۷-۲- الگوریتم‌های استخراج توده ۳۵

۱-۷-۲- روش‌های مبتنی بر رشد ناحیه ۳۶

۲-۷-۲- خوشه‌بندی فازی c-means ۳۶

۳-۷-۲- تبدیل ویولت دوبعدی گسسته DWT ۳۸

۴-۷-۲- الگوریتم آب پخشان ۳۹

۵-۷-۲- میدان تصادفی مارکوف ۳۹

۶-۷-۲- ماتریس هم رخداد ۴۲

۷-۷-۲- عملگرهای مورفولوژیکال ۴۲

۱-۷-۷-۲- ساییدگی ۴۳

۲-۷-۷-۲- انبساط ۴۳

۴۳	 ۲-۷-۷-۳- باز و بسته کردن
۴۵	 ۲-۷-۸- کلاس بندی SVM
۴۷	 ۲-۸- استخراج ویژگی ها
۴۸	 ۲-۸-۱- ویژگی رنگ
۴۹	 ۲-۸-۲- ویژگی بافت
۵۰	 ۲-۸-۱- روش های آماری در استخراج ویژگی های بافت
۵۰	 ۲-۸-۲- روش های ساختاری یا هندسی در استخراج ویژگی های بافت
۵۱	 ۲-۸-۳- روش های تبدیلی در استخراج ویژگی های بافت
۵۱	 ۲-۸-۴- روش های پردازش سیگنال در استخراج ویژگی های بافت
۵۱	 ۲-۸-۳- ویژگی شکل
۵۳	 ۲-۹- شبکه عصبی
۵۵	 ۲-۹-۱- انواع یادگیری شبکه های عصبی
۵۵	 ۲-۹-۱-۱- یادگیری با ناظر
۵۶	 ۲-۹-۱-۲- یادگیری تشدید
۵۶	 ۲-۹-۱-۳- یادگیری بدون ناظر

فصل سوم: ارائه روشی با دقت و کارایی مناسب جهت شناسایی سرطان سینه مبتنی بر

تکنیک های پردازش تصویر و شبکه های عصبی

۶۰	 ۳-۱- روش پیشنهادی
۶۱	 ۳-۲- پیش پردازش
۶۳	 ۳-۲-۱- قطعه بندی

۶۴	 حذف زمینه اضافی ۳-۲-۱-۱
۶۵	 تشخیص جهت عکس و یک جهت کردن آن ۳-۲-۱-۲
۶۶	 حذف برچسب‌ها و نویزها در تصاویر ماموگرافی ۳-۲-۱-۳
۶۹	 حذف ماهیچه پکتورال ۳-۲-۱-۴
۷۳	 افزایش کیفیت تصویر ۳-۲-۲
۷۴	 استخراج نواحی مشکوک و ویژگی‌ها ۳-۲-۳
۷۶	 شبکه عصبی پس انتشار ۳-۳

فصل چهارم: ارزیابی روش پیشنهادی و بررسی نتایج

۷۹	 مجموعه داده‌های انتخابی ۴-۱
۷۹	 محیط پیاده‌سازی ۴-۲
۷۹	 معیارهای ارزیابی ۴-۳
۸۱	 ارزیابی روش پیشنهادی ۴-۴
۸۲	 مقایسه مدل پیشنهادی با مدل ترکیب شبکه عصبی SOM و MLP ۴-۵
۸۳	 مقایسه مدل پیشنهادی با مدل پردازش تصویر و دسته‌بند SVM ۴-۶
۸۴	 مقایسه مدل پیشنهادی با برخی از مراجع ۴-۷

فصل پنجم: نتیجه‌گیری و پیشنهادها

۸۷	 نتایج حاصل پروژه ۵-۱
۸۸	 کارهای آتی ۵-۲

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۱- مزایای تکنیک‌های متفاوت بافت پستان.....	۱۷
جدول ۲-۱- معایب تکنیک‌های متفاوت بافت پستان.....	۱۸
جدول ۱-۲- خصوصیات کلی روش‌های تشخیص سرطان سینه ارائه‌شده.....	۲۵
جدول ۱-۴- حالات مختلف برای شناسایی توده سرطانی.....	۸۰
جدول ۳-۴- مقایسه نتایج مدل پیشنهادی با مدل ترکیب شبکه عصبی SOM و MLP.....	۸۳
جدول ۴-۴- مقایسه نتایج مدل پیشنهادی با مدل ترکیب پردازش تصویر و SVM.....	۸۴
جدول ۵-۴- مقایسه نتایج روش پیشنهادی با نتایج برخی مراجع.....	۸۵

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱- مشاهده آناتومی جانبی از پستان	۶
شکل ۲-۱- بافت نرمال و بافت مبتلا به سرطان	۷
شکل ۳-۱- وقوع توده در سینه	۱۱
شکل ۴-۱- یک نمونه دستگاه ماموگرافی	۲۰
شکل ۱-۲- الف-تصویر اصلی سینه ب- یافتن مرز سینه با زمینه توسط الگوریتم آستانه	۲۸
شکل ۲-۲- الف-تصویر اصلی سینه ب- تصویر سینه پس از اجرای الگوریتم افزایش ناحیه	۲۹
شکل ۳-۲- اجرای الگوریتم ترکیبی تا جدا شدن کامل ماهیچه پستان	۲۹
شکل ۴-۲- دو نوع مختلف درجه‌بندی همسایگان یک پیکسل جهت به‌کارگیری مفهوم میدان تصادفی مارکوف	۴۱
شکل ۵-۲- جداسازی بر اساس الگوریتم میدان تصادفی مارکوف	۴۱
شکل ۶-۲- جداسازی نهایی بر اساس الگوریتم میدان تصادفی مارکوف	۴۲
شکل ۷-۲- اعمال عملگرهای سایش و انبساط بر روی تصویر اصلی	۴۴
شکل ۸-۲- اعمال عملگرهای سایش و انبساط بر روی تصویر اصلی	۴۵
شکل ۱-۳- مراحل کلی روش پیشنهادی	۶۱
شکل ۲-۳- مراحل کلی پیش‌پردازش	۶۲
شکل ۳-۳- مراحل قطعه‌بندی	۶۳
شکل ۴-۳- حذف زمینه‌های اضافی	۶۵
شکل ۵-۳- یک جهت کردن تصاویر	۶۶
شکل ۶-۳- حذف نویز	۶۹
شکل ۷-۳- نحوه قرارگیری پنجره بر روی تصویر ماموگرافی	۷۰

- شکل ۳-۸- یک نمونه هیستوگرام ماموگرافی ۷۱
- شکل ۳-۹- حذف ماهیچه پکتورال ۷۲
- شکل ۳-۱۰- بهبود کیفیت تصویر ۷۳
- شکل ۳-۱۱- نمایش ساختار مدل شبکه عصبی ۷۷

چکیده

سرطان سینه^۱، شایع‌ترین سرطانی است که خانم‌ها به آن مبتلا می‌شوند. هر چقدر سرطان سینه زودتر تشخیص داده شود، درمان آن آسان‌تر و موفقیت‌آمیزتر است. ماموگرافی^۲ یک عکس رادیوگرافی ساده از سینه و ابزاری برای کشف زودرس سرطان‌های غیرقابل لمس سینه است. متخصصین پزشکی این تصاویر را بررسی و تفسیر می‌کنند. در برخی موارد احتمال خراب شدن فیلم یا مناسب نبودن تصویر برای تشخیص وجود دارد. ضمناً فیلم به مرور زمان مستهلک‌شده و امکان بازیابی کم می‌شود، از سوی دیگر تنها ابزار پزشک برای تشخیص ضایعه از روی فیلم مشاهده بصری است. بنابراین در این حوزه نیاز به یک سیستم CAD به عنوان دومین عقیده در شناسایی تومورهای سرطان سینه و کمک کردن به متخصصین پزشکی وجود دارد. در راستای برآورده ساختن این نیاز، در این پروژه سیستمی برای تشخیص غدد سرطان سینه با استفاده از پردازش تصویر و شبکه عصبی طراحی و پیاده‌سازی شده است. در سیستم پیشنهادی، قبل از پردازش تصویر ماموگرافی نواحی مازاد تصاویر، ماهیچه پکتورال و برچسب‌ها (در صورت وجود) حذف‌شده، سپس کیفیت تصاویر ماموگرافی را بهبود بخشیدیم. برای جدا کردن توده از موجک‌های گابور استفاده کردیم، موجک‌های گابور بیش‌ترین تفکیک‌پذیری را در مکان و فرکانس ایجاد می‌کنند، به طوری که نتایج آن در ناحیه بندی بافت و استخراج توده بسیار مفید واقع می‌گردد و به راحتی اطلاعات مربوط به بافت را از باندهای فرکانسی میانی جدا می‌کند. سپس برای آموزش شبکه عصبی از نوع خاصی از الگوریتم پس انتشار خطا استفاده شده است. نتایج و بررسی‌ها نشان می‌دهد که انجام عملیات پیش‌پردازش بر روی تصاویر ماموگرافی به مقدار قابل توجهی در افزایش سرعت و دقت سیستم تأثیر داشته است. همچنین قدرت شگفت‌انگیز موجک‌های گابور در استخراج ویژگی‌های بافت و استفاده از شبکه عصبی پس انتشار نقش بسیار موثری در تشخیص سرطان سینه ایفا کرده است.

واژه‌های کلیدی: سرطان سینه، ماموگرافی، ریزبافت، رادیولوژیکی، تومور، سیستم کامپیوتری.

¹ Breast Cancer

² Mammography

فصل اول

کلیات تحقیق

سرطان به عنوان یک بیماری سخت علاج، مدت‌هاست که فکر بشر را به خود مشغول کرده است. سرطان زمانی به وجود می‌آید که سلول‌های قسمتی از بدن به طور غیرقابل کنترل رشد کرده، به سرعت تقسیم‌شده و به سمت بافت‌های مختلف بدن هجوم می‌برند و در تمام بدن منتشر می‌شوند. به مجموعه‌ای از این سلول‌های غیرقابل کنترل تومور گفته می‌شود (هیس، ۱۹۹۹)^۱. سرطان پستان از شایع‌ترین انواع سرطان‌ها در بین زنان بوده و اولین علت مرگ و میر ناشی از سرطان در زنان به شمار می‌رود (یاوری، ۱۳۹۱). سرطان سینه نوعی تومور بدخیم^۲ است که از سلول‌های همین عضو به وجود می‌آید. در سرطان سینه بیماری معمولاً در لوبول‌ها یا همان مجاری سینه آغاز شده و سپس می‌تواند از مجاری و دیواره‌های غدد نفوذ کرده و بافت‌های چربی اطراف و یا حتی سایر قسمت‌های بدن شخص را مورد حمله قرار می‌دهد، ممکن است توده‌های دیگری هم در سینه باشد که سرطانی نباشد، در هر صورت پزشک باید تشخیص دهد (کوروش، ۱۳۸۸). علم اثبات کرده است علا رغم وجود روشی برای پیشگیری از ابتلا به سرطان و نیز عدم وجود درمان قطعی برای این بیماری، تشخیص زودهنگام این بیماری به پزشک کمک می‌کند که حداقل از پیشرفت این بیماری جلوگیری کنند. تعداد مبتلایان به سرطان در دنیا و ایران رو به افزایش است. امروزه از هر هشت زن یک زن مبتلا می‌شود و از هر سی زن یک زن مبتلا به سرطان سینه فوت می‌کند (اطیایی، ۱۳۸۷). بهترین روش برای کاهش مرگ و میر ناشی از سرطان سینه درمان زودهنگام آن است. تشخیص زودهنگام نیازمند یک روش تشخیصی دقیق و قابل اطمینان است. از میان روش‌های مختلف تشخیص سرطان سینه، ماموگرافی به عنوان روشی با مقبولیت بسیار بالا بسیار رایج و متداول است (هیس، ۱۹۹۹). غربالگری^۳ سیستماتیک جامعه زنان به وسیله دستگاه‌های ماموگرافی و تشخیص زودهنگام سرطان پستان در مراحل اولیه می‌تواند شانس زنده ماندن بیمار، اثرات منفی جانبی ناشی از درمان‌های لازم را نیز کاهش دهد. این نتایج در صورتی امکان‌پذیر است که کیفیت خدمات ارائه‌شده به بهترین شکل ممکن باشد (یاوری، ۱۳۹۱). از طرفی تشخیص سرطان پستان، از روی فیلم ماموگرافی دارای اشکالاتی است (احمدیان، ۱۳۸۶). در برخی موارد احتمال خراب شدن فیلم یا مناسب نبودن تصویر برای تشخیص وجود دارد. ضمناً فیلم به مرور زمان مستهلک شده و امکان بازبینی کم می‌شود. از سوی دیگر تنها ابزار پزشک برای تشخیص ضایعه از روی فیلم مشاهده بصری است. استفاده پزشک برای تشخیص ضایعه از مشاهدات بصری منجر به دو خطا می‌شود، خطای اول که یک تصویر رادیولوژی در دو نوبت به یک پزشک

^۱ Hias

^۲ Malignant

^۳ Screening

یا رادیولوژیست نشان داده می‌شود، در صورتی که وی نداند که هر دو تصویر یکسان است، ممکن است تشخیص وی متفاوت باشد، خطای دیگر ناشی از نشان دادن یک تصویر به دو پزشک یا دو رادیولوژیست است که تشخیص هر یک با دیگری مغایرت داشته باشد. ولی با وجود اینکه ماموگرافی به‌طور معمول بهترین روش برای تشخیص سرطان سینه است ولی سه تا بیست درصد مواردی که سرطانی است با این روش تشخیص داده نمی‌شود (جاجرودی، ۱۳۸۵). این عدم تشخیص به علت وجود ریزبافت‌های رادیولوژیکی^۱، کیفیت ضعیف تصویر، خستگی چشم یا اشتباه نظری رادیولوژیک رخ می‌دهد. به این ترتیب با بهره‌گیری از یک سیستم CAD که در آن آنالیز تصاویر توسط نرم‌افزار صورت می‌گیرد از میزان خطاهای ذکر شده به مراتب کاسته می‌شود. CAD ماموگرافی در واقع یک سیستم کامپیوتری کمک در تشخیص ضایعات و موارد غیرطبیعی تصاویر ماموگرام‌های رقمی است. بنابراین در این حوزه نیاز به یک سیستم CAD به عنوان دومین عقیده در شناسایی تومورهای سرطان سینه و کمک کردن به متخصصین پزشکی وجود دارد.

۱-۲- بیان مسئله

سرطان سینه، ناشی از رشد خارج از قاعده سلول‌های غیرطبیعی در سینه است. در تمام دنیا، این بیماری شایع‌ترین سرطان در بانوان و یکی از قابل‌درمان‌ترین آن‌ها است. مانند تمام انواع سرطان، سرطان سینه از یک سلول آغاز می‌شود. سلول‌ها، کوچک‌ترین اجزای ساختمانی موجود زنده هستند که می‌توانند در بدن به طور مستقل فعالیت کنند. سلول‌های سالم در محدوده قوانین مشخصی رشد می‌کنند و رشد آن‌ها نیز بعد از رسیدن به تکامل سلولی متوقف می‌شود. ولی سلول‌های سرطانی خیلی سریع‌تر رشد می‌کنند و تا اندازه‌ای این رشد را ادامه می‌دهند که باعث تخریب سلول‌های سالم شوند. برخلاف سلول‌های سالم، سلول‌های سرطانی نمی‌توانند رشد خود را قطع کنند. این رشد و تکثیر غیرعادی نتیجه تغییرات یا جهش‌هایی در ماده ژنتیکی^۲ داخل آن‌ها است. در تمام تومورها رشد سریع و زیاد سلول‌ها وجود دارد، خواه این تومور خوش‌خیم^۳ یا بدخیم باشد. آنچه حائز اهمیت است و تفاوت اصلی این دو نوع تومور را سبب می‌شود این است که روند زیاد شدن سلول‌ها در تومورهای خوش‌خیم در مرحله مشخصی متوقف می‌شود ولی در تومورهای بدخیم به صورت غیرقابل مهار ادامه می‌یابد. این رشد سلولی در تومورهای بدخیم که

¹ Radiological

² Genetics

³ Benign

همان سرطان است تا حدی ادامه می‌یابد که در صورت عدم درمان تمامی قسمت‌های بدن را تحت تأثیر قرار داده و از کار می‌اندازد.

این در حالی است که این اتفاق، هرگز در تومورهای خوش‌خیم نمی‌افتد. ماموگرافی یک عکس رادیوگرافی ساده از سینه و ابزاری برای کشف زودرس سرطان‌های غیرقابل لمس سینه است. ماموگرافی می‌تواند سرطان سینه را ده سال قبل از آن که قابل لمس شود، شناسایی کند.

یک شبکه عصبی مصنوعی^۱ (ANN)، شبکه‌ای است برای پردازش اطلاعات از سیستم عصبی زیستی الهام گرفته‌شده و مانند مغز به پردازش اطلاعات می‌پردازد. عنصر کلیدی این ایده، ساختار جدید سیستم پردازش اطلاعات است. این سیستم از شمار زیادی عناصر پردازشی فوق‌العاده به هم پیوسته تشکیل شده که برای حل یک مسئله باهم هماهنگ عمل می‌کند. ANN‌ها، نظیر انسان‌ها با مثال یاد می‌گیرند. یک ANN برای انجام وظیفه‌های مشخص، مانند شناسایی الگوها و دسته‌بندی اطلاعات، در طول یک پروسه یادگیری^۲، تنظیم می‌شود. در سیستم‌های زیستی یادگیری با تنظیماتی در اتصالات سیناپسی^۳ که بین اعصاب قرار دارد همراه است. این روش ANN‌ها هم می‌باشد. هدف از این پژوهش ارائه روشی با دقت و کارایی مناسب برای مشخص کردن تومورهای سینه در عکس ماموگرافی است. ویژگی‌های عکس ماموگرافی بر اساس تکنیک‌های پردازش تصویر استخراج می‌شود، سپس خروجی به شبکه عصبی داده می‌شود. این پژوهش می‌تواند ابزاری برای کمک به متخصصین پزشکی باشد.

۱-۳- اهمیت و ضرورت پژوهش

سرطان سینه، شایع‌ترین سرطانی است که خانم‌ها به آن مبتلا می‌شوند. هر چقدر سرطان سینه زودتر تشخیص داده شود، درمان آن آسان‌تر و موفقیت‌آمیزتر است. ماموگرافی یک عکس رادیوگرافی ساده از سینه و ابزاری برای کشف زودرس سرطان‌های غیرقابل لمس سینه است. متخصصین پزشکی این تصاویر را بررسی و تفسیر می‌کنند. متأسفانه تصاویر ماموگرافی از روشنایی پایینی برخوردار هستند و نیز به دلیل تفاوت در انواع بافت‌ها جز مشکل‌ترین تصاویر پزشکی جهت خواندن محسوب می‌شوند. همچنین ثابت شده که خواندن و ترجمه تصاویر توسط دو پزشک دقت را افزایش داده ولی هزینه اضافی در بردارد. در این پژوهش

¹ Artificial Nervous Network

² Learning process.

³ Synapsy

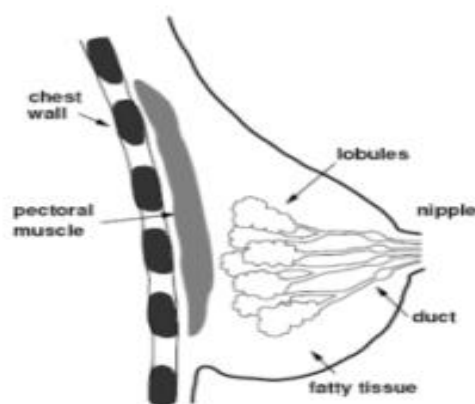
با ارائه روشی مناسب برای تشخیص تومورهای موجود در سینه توسط سیستم‌های تشخیص به کمک کامپیوتر (CAD) می‌توان به تشخیص پزشک شایانی کرد.

مهم‌ترین ضرورت‌های انجام این تحقیق شامل موارد زیر می‌باشد:

- نیاز به روشی با دقت مناسب برای تشخیص سرطان سینه.
- نیاز به نرم‌افزاری جدید بر اساس عکس‌های ماموگرافی برای کمک به تشخیص پزشک.

۱-۴- آناتومی پستان

پستان عمدتاً از غدد تولیدکننده شیر، کانال‌ها، چربی و بافت همبند اطراف مجراها، خون، عروق، غدد لنفاوی و عروق (شکل ۱-۱) ساخته شده است (مالاگلادا، ۲۰۰۷).^۱



شکل ۱-۱ - مشاهده آناتومی جانبی از پستان

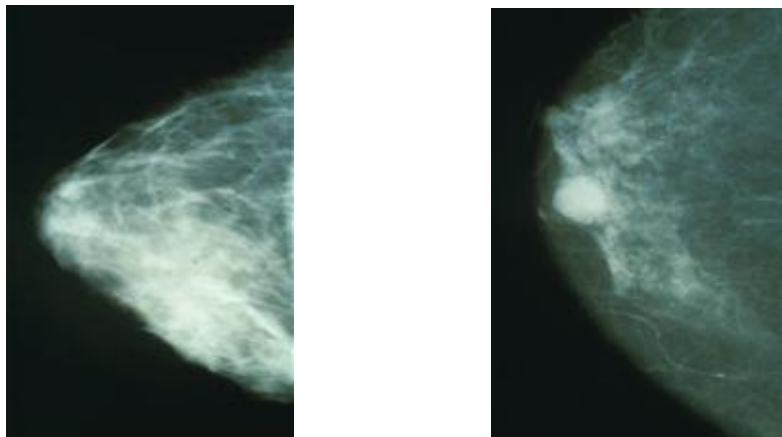
اکثر سرطان‌های پستان که منشأ آن‌ها در سلول‌های کانال‌ها می‌باشد. بدین معنی که در مرحله زودرس سرطان، سرطان هنوز محدود به کانال‌ها می‌باشد. هنگامی که هنوز به بافت چربی اطراف و احتمالاً به اندام‌های دیگر پخش نشده است، سرطان پستان قابل درمان است. بنابراین، بسیاری از کشورها به جهت تشخیص سرطان در مراحل اولیه برنامه‌های غربالگری را شروع کرده‌اند.

¹ Malagelada 2007.

۱-۵- سرطان پستان

سرطان پستان یکی از شایع‌ترین سرطان‌ها در میان زنان ایرانی محسوب می‌شود و سالانه ۷ هزار زن ایرانی به این سرطان مبتلا می‌شوند لذا با توجه به این که ۷۰ درصد این بیماران بالای ۵ سال عمر می‌کنند اکنون حدود ۷۰ هزار زن مبتلا به این بیماری در کشور داریم و این آمار کمی نیست. به ویژه آن‌که سن ابتلا به سرطان سینه در ایران ۵ سال پایین‌تر از سطح جهانی است. در زمان حاضر به طور متوسط سن ابتلا به این بیماری در ایران بین ۴۵ تا ۵۵ سال است درحالی‌که این سن در کشورهای غربی بین ۵۰ تا ۶۰ سال است.

بیماری سرطان پستان مانند سایر بیماری‌های سرطان ۴ مرحله اول تا چهارم دارد، مرحله اول آن کاملاً قابل علاج قطعی است، مرحله دوم و سوم، مرحله بالینی است که بیمار باید تحت درمان‌های خاص و عمدتاً جراحی و شیمی‌درمانی قرار گیرد. اما مرحله چهارم زمانی است که بیماری خیلی پیشرفت کرده است و کار زیادی برای آن نمی‌توان انجام داد. اکثر سرطان‌های پستان منشأ آن‌ها در سلول‌های کانال‌ها می‌باشد. بدین معنی که در مرحله زودرس سرطان، سرطان هنوز محدود به کانال‌ها می‌باشد. هنگامی که هنوز به بافت چربی اطراف و احتمالاً به اندام‌های دیگر پخش نشده است، سرطان پستان قابل درمان است. بنابراین، بسیاری از کشورها به جهت تشخیص سرطان در مراحل اولیه برنامه‌های غربالگری را شروع کرده‌اند.



شکل ۱-۲ عکس سمت چپ بافت نرمال و عکس سمت راست بافت مبتلا به سرطان را نشان می‌دهد.

۱-۶- عوامل ایجاد سرطان پستان

هر چقدر سرطان پستان زودتر تشخیص داده شود، درمان آن آسان‌تر و موفقیت‌آمیزتر است. به همین دلیل لازم است بانوان جهت حفظ سلامت خود، حقایق را در مورد این بیماری بدانند.

به گزارش ICBC^۱ در بروشور آموزشی مرکز بیماری‌های پستان جهاد دانشگاهی آمده است:

هنوز علت اصلی ایجادکننده سرطان پستان شناخته نشده است و در واقع همه زنان در معرض خطر ابتلا به این بیماری هستند، ولی مهم‌ترین عواملی که باعث افزایش خطر ابتلا به سرطان پستان می‌شوند عبارت‌اند از:

۱- سابقه فامیلی ابتلا به سرطان پستان، به خصوص در مادر، خواهر یا دختر.

۲- سابقه سرطان پستان در خود فرد.

۳- سن اولین زایمان بیشتر از ۳۵ سال.

۴- نازایی.

۵- بلوغ زودرس.

۶- یائسگی دیررس.

۷- چاقی پس از یائسگی.

۸- مصرف زیاد چربی حیوانی در رژیم غذایی.

۹- سابقه تابش اشعه زیاد به قفسه سینه.

۱۰- برخی از بیماری‌های خوش‌خیم پستان.

البته باید تاکید کرد که وجود یک یا تمام این شرایط در هر فرد به معنای ابتلای قطعی وی به این بیماری نیست و این عوامل صرفاً احتمال ابتلا را افزایش می‌دهند. به عبارت دیگر افرادی که هر یک از این شرایط را دارند باید بیشتر از سایرین به سلامت پستان خود توجه کنند.

¹ International Cataloguing and Bibliographic Control

۱-۷- علائم سرطان پستان

همچنین بسیاری از بیماران سرطان پستان هیچ یک از عوامل فوق را ندارند لذا همه زنان در معرض خطر ابتلا هستند. این بیماری با علائم زیر امکان بروز دارد:

۱- توده یا تومور پستان : شایع‌ترین علامت سرطان پستان، وجود یک توده سفت، منفرد و بدون درد در پستان است.

۲- ترشح از نوک پستان : ترشحات نوک پستان به ویژه اگر خونی، خونابه‌ای یا آبکی باشند و خروج آن‌ها خودبه‌خود و بدون فشار باشد، احتیاج به بررسی از نظر وجود سرطان دارند.

۳- تغییرات پوست پستان : هرگونه تغییر شامل فرورفتگی، برآمدگی، تغییر رنگ یا زخم باید مورد توجه قرار گیرد.

۴- تغییرات نوک پستان : توجه به فرورفتگی، قرمزی، پوسته‌پوسته شدن همراه با خارش، انحراف یا هر تغییری در نوک پستان مهم است.

۵- تغییر اندازه در پستان : غیر قرینه شدن اندازه پستان‌ها که اخیراً ایجاد شده باشد، باید بررسی شود.

۶- بزرگی غدد لنفاوی زیر بغل.

با وجود آنکه نمی‌توان از ایجاد سرطان پستان جلوگیری کرد ولی با تشخیص زودرس و به موقع آن، شانس بیشتری برای درمان موفقیت‌آمیز این بیماری وجود دارد.

۱-۸- روش‌های تشخیص سرطان پستان

هر چقدر سرطان پستان زودتر تشخیص داده شود، درمان آن آسان‌تر و موفقیت‌آمیزتر است. با وجود آنکه نمی‌توان از ایجاد سرطان پستان جلوگیری کرد ولی با تشخیص زودرس و به موقع آن، شانس بیشتری برای درمان موفقیت‌آمیز این بیماری وجود دارد. سه روش شناخته‌شده برای تشخیص زودرس سرطان پستان وجود دارد که عبارت‌اند از:

۱- خودآزمایی پستان: بهترین زمان برای انجام معاینه ماهیانه، ۲ الی ۳ روز پس از قطع خونریزی ماهیانه

است. در دوران یائسگی، حاملگی و شیردهی معاینه را در روز اول هر ماه یا هر روز دلخواه دیگر می توان انجام داد.

۲- معاینه پستان توسط پزشک: معاینه پستان از سن ۲۰ سالگی به بعد توصیه می شود. این معاینه باید در فواصل ۶-۱۲ ماه انجام شود. توجه داشته باشید که تنها پزشک است که می تواند ماهیت و نوع یک ضایعه را تشخیص دهد.

۳- ماموگرافی: ماموگرافی، عکس برداری از پستان به وسیله اشعه ایکس است. در صورتی که خانمی مشکلی در پستان نداشته باشد، جهت تشخیص زودرس اولین ماموگرافی در سنین ۳۹-۳۵ سالگی انجام می شود. هر چند در کشورهای غربی با توجه به شیوع بیماری و امکانات موجود، در ۴۹-۴۰ سالگی هر ۲-۱ سال و پس از آن تا سن ۶۵ سالگی و بسته به نظر پزشک بهتر است هر سال ماموگرافی انجام شود.

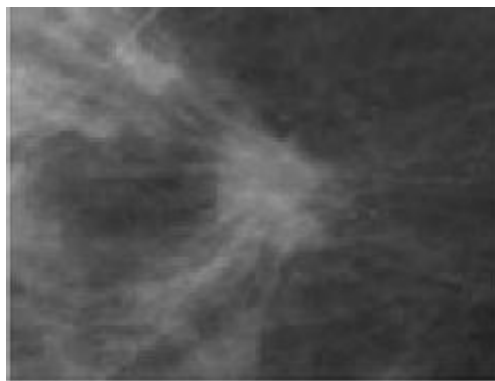
۱-۹- ویژگی های توده^۱

توده (غده) های خوش خیم، با استفاده از بعضی مشخصات از جمله حاشیه^۲، چگالی^۳ و مکان شناخته می شوند. توده هایی با مشخصات گرد، چگالی کم، هموار و حاشیه های مشخص، خوش خیم هستند. توده هایی با چگالی بالا، ستاره ای، خاردار با حاشیه های نامشخص، بدخیم هستند (اسپونیا، ۲۰۰۵). شکل (۳-۱) مثالی از وقوع توده در یک سینه را نشان می دهد.

¹ Mass

² Margin

³ Density



شکل ۱-۳ - وقوع توده در سینه

۱-۱۰- روش‌های مختلف تصویربرداری

روش‌های مختلف تصویربرداری عبارتند از: ماموگرافی، MRI، تصویربرداری پزشکی هسته‌ای، سونوگرافی، Ductography، اولتراسوند و توموگرافی کامپیوتری که مهم‌ترین روش جهت به تصویر کشیدن گره داخلی پستان و ارزیابی قفسه سینه و زیر بغل بعد از ماستکتومی است (آقای فر ۱۳۸۷ و مالاگلادا، ۲۰۰۷).

۱-۱۰-۱- ماموگرافی

ماموگرافی یک عکس رادیوگرافی ساده از پستان و ابزاری برای کشف زودرس سرطان‌های غیرقابل لمس پستان است. ماموگرافی می‌تواند سرطان پستان را ده سال قبل از آن که قابل لمس شود، شناسایی کند. همه زنان چهل ساله و بیشتر باید هر دو سال یک‌بار ماموگرافی انجام دهند. زنانی که افراد درجه یک آن‌ها (یعنی مادر یا خواهرشان) مبتلا به سرطان باشند باید از ۳۵ سالگی ماموگرافی سالانه انجام دهند. بهترین زمان انجام ماموگرافی هفته اول قاعدگی است. مشخصه مهم این شیوه پرتونگاری^۲ استفاده از انرژی‌های پایین‌تر از حد معمول است (حدود ۲۰ کیلوالترون ولت). در ماموگرافی، چربی به رنگ خاکستری دیده می‌شود، بافت پستانی که متراکم‌تر است، سفید به نظر می‌رسد. ذرات ریز کلسیمی و توده‌های خوش‌خیم یا غیر سرطانی و نیز توده‌های بدخیم یا سرطانی نیز سفید دیده می‌شوند. ناهنجاری‌ها در ماموگرافی‌های زنان سالمندتر و بعد از سن یائسگی را آسان‌تر می‌توان تشخیص داد زیرا پستان‌های آن‌ها عمدتاً از چربی تشکیل

شده است، در نتیجه یک توده خوش خیم یا بدخیم که سفید رنگ است را در زمینه خاکستری مربوط به بافت چربی، به راحتی می توان شناسایی کرد. برای داوری در این مورد که توده کشف شده بدخیم است یا نه، متخصص رادیولوژی ظاهر آن را بررسی می کند. برای مثال اگر ذرات ریز کلسیمی در سراسر پستان مشاهده شوند، احتمال بیشتری دارد که خوش خیم باشند درحالی که ذرات کلسیمی که ریز و در یک جا متمرکز هستند، با احتمال بیشتری ممکن است سرطانی باشند. کیست های خوش خیم معمولاً گرد و با دیواره های صاف هستند، درحالی که تومورهای سرطانی لبه های دنداندار دارند. متخصصان رادیولوژی اغلب از سونوگرافی برای تشخیص اینکه توده کشف شده کیستی و بنابراین خوش خیم است یا نه، استفاده می کنند. در مجموع اغلب ناهنجاری هایی که در ماموگرافی ها دیده می شوند، نهایتاً خوش خیم از آب در می آیند.

ماموگرافی برای موارد زیر کاربرد دارد:

- برای بیمار یابی زنان بالای ۴۰ سال از نظر سرطان پستان.
- ارزیابی بیمارانی که توده پستان مشکوک دارند.
- پیگیری سرطان پستان درمان شده با برداشتن قسمتی از پستان و رادیوتراپی.
- پیگیری پستان مقابل در فردی که یک پستان به خاطر سرطان برداشته شده است.

هدف اصلی ماموگرافی، شناسایی زود هنگام سرطان پستان است.

۱-۱۰-۱-۱- ماموگرافی دیجیتال (هیس، ۱۹۹۹)

در ماموگرافی دیجیتال، تصویر به صورت یک فایل دیجیتال کامپیوتری ذخیره می شود، نه روی فیلم رادیوگرافی. این تکنولوژی، سودمندی های عملی مهمی نسبت به ماموگرافی معمولی دارد. از آن جایی که تصویر اشعه ایکس به صورت دیجیتال ذخیره می شود، متخصص رادیولوژی می تواند روی تصویر زوم کند تا آن را بزرگ کند یا می تواند سایه روشن تصویر را به نحوی تنظیم کند که ناهنجاری هایی که به صورت معمول دیده نمی شدند، آشکار شوند. تصاویر ماموگرافی دیجیتال را می توان روی دیسک ثبت کرد. این امر ذخیره کردن آن ها را آسان و دسترسی بعدی به آن ها را تسهیل می کند. تصویر دیجیتال را می توان در هر پایانه کامپیوتری در هر کجای مرکز درمانی دید و برای مشاوره گرفتن به مراکز درمانی دیگر هم فرستاد. تصاویر دیجیتال پستان در کمتر از ۱۰ ثانیه آماده می شوند، درحالی که ماموگرافی معمول با استفاده از فیلم اشعه ایکس ۵ تا ۱۰ دقیقه زمان می برد. فناوری های جدید تصویربرداری، تقریباً تمامی جنبه های

مراقبت‌های پزشکی را دگرگون کرده است و ماموگرافی به عنوان روش اصلی غربالگری سرطان پستان نیز از این امر مستثنا نیست. ماموگرافی دیجیتال به تدریج جایگزین ماموگرافی استاندارد می‌شود.

در ماموگرافی استاندارد، اشعه ایکس با دز پایین از بافت پستان عبور کرده و بر فیلم تاثیر می‌گذارد. با این روش ۸۵ تا ۹۰ درصد سرطان‌های پستان از جمله توده‌های بسیار کوچک غیرقابل لمس تشخیص داده می‌شوند. در زنانی که به‌طور منظم مورد غربالگری قرار می‌گیرند، ۴۰ درصد سرطان‌های پستان تنها با روش ماموگرافی تشخیص داده می‌شود.

در ماموگرافی دیجیتال شبیه ماموگرافی معمولی از اشعه ایکس استفاده می‌شود، اما در اینجا به جای اینکه فیلم روی تصویر ثبت شود، به صورت بایت‌های کامپیوتری کدبندی می‌شود. در واقع علاوه بر استفاده از ابزارهای بیشتر و مانیتورهای کامپیوتری، بیمار تفاوت دیگری احساس نمی‌کند، شیوه قرار گرفتن پستان‌ها و تحت فشار قراردادن آن‌ها به همان شیوه سابق است. ماموگرام‌های دیجیتالی نسبت به ماموگرام‌های قدیمی، از اشعه کمتری استفاده می‌کنند اما برای برخی زنان ممکن است این مزیت تحت الشعاع نیاز به مشاهده بخش‌های بیشتری از پستان قرار بگیرد.

ماموگرافی به همان دلایلی که عکاسی به سوی دیجیتالی شدن پیش می‌رود، به این سمت حرکت می‌کند. در اینجا بلافاصله تصویر به دست می‌آید. نگهداری و ارسال تصاویر دیجیتالی آسان‌تر از تصاویر فیلمی است. رادیولوژیست‌ها به تدریج از نرم افزاری استفاده می‌کنند که به آن‌ها در تفسیر تصاویر دیجیتالی کمک می‌کند. توانایی افزایش کنتراست، بزرگ‌نمایی و دستکاری تصویر به طور تئوریک به رادیولوژیست‌ها این توانایی را می‌بخشد که تفاوت‌های پنهان را که در فیلم رادیولوژی قابل مشاهده نیستند، مشاهده کنند. اما اثبات برتری ماموگرافی دیجیتالی کار آسانی نبوده است. تعداد کمی از بررسی‌ها روش دیجیتالی را در مقایسه با روش قدیمی شکست خورده می‌دانند و با توجه به هزینه بالای این روش که به چهار برابر روش فیلمی بالغ می‌شود، امتیاز را به روش قدیمی می‌دهند.

۱-۱۰-۲- ماموگرافی سه بعدی

یک روش جدید برای تصویربرداری از پستان به نام "توموستتوز دیجیتال" در سال‌های اخیر به وجود آمده و تحت بررسی بوده است. در این روش از چند زاویه مختلف از پستان تصویربرداری می‌شود. در نتیجه به جای یک تصویر منفرد، مجموعه تصاویری از سطح

مقطع‌های پستان به دست می‌آید و در کامپیوتر می‌توان این تصاویر را به صورت سه بعدی شبیه‌سازی کرد. این تکنیک با رفع کردن مشکل روی هم افتادن ساختارهای پستان که ممکن است سرطان را مخفی کنند، امکان تشخیص ضایعات پستان را افزایش می‌دهد. این شیوه در عین حال احتمال نتایج مثبت کاذب را کاهش می‌دهد. در این روش تیوب اشعه ایکس روی یک کمان حول پستان که توسط کمپرسور ثابت شده، می‌چرخد و اشعه را به صورت پالسی تابش می‌کند. در این حالت از پستان در چندین زاویه تصویر گرفته می‌شود. تمام اطلاعات حاصله وارد سیستم کامپیوتری شده و در پروسه‌ای شبیه به CT مقاطع نازک یک میلیمتری از بافت پستان موازی با سطح دکتور بازسازی می‌شود. دزی که در هر پالس به پستان داده می‌شود کسری از دز مجموعی است که در ماموگرافی دیجیتال پستان دریافت می‌کند. بنابراین در آخر دز مجموع، مشابه دز ماموگرافی دیجیتالی پستان می‌شود. مزیت‌هایی که برای این روش بر اساس تحقیقات صورت گرفته، شامل موارد زیر است:

عدم همپوشانی، حساسیت بهتر، بهبود تشخیص سرطان، کاهش انجام بیوپسی، کاهش مراجعات مجدد، وضوح در لبه ضایعات، تشخیص عمق محل ضایعات، کاهش فشار کمپرسور، استفاده از تشخیص به کمک کامپیوتر CAD. عمده‌ترین مزیت این روش عدم همپوشانی بافتی است. در ماموگرافی دیجیتال، دو ضایعه در یک عمق هستند در صورتی که در تومو اسلایس عمق دو ضایعه متفاوت است.

۱-۱۰-۱-۳- ماموگرافی به کمک کامپیوتر

متخصصان رادیولوژی از شناسایی به کمک کامپیوتر بعد از انجام ماموگرافی استفاده می‌کنند تا مناطق دچار مشکل در پستان را دقیق‌تر تشخیص دهند. این سیستم‌ها معمولاً از نرم افزارهای پیچیده کامپیوتری استفاده می‌کنند که می‌توانند الگوهایی را که اغلب با سرطان همراه هستند تشخیص دهند و با هشدار دادن به متخصص رادیولوژی او را وادار کنند که نگاه دقیق‌تری به آن قسمت بیندازد. استفاده از این کمک تشخیصی کامپیوتری، نیاز به آن دارد که ابتدا تصویر ماموگرافی به صورت دیجیتال درآمده باشد. تشخیص به کمک کامپیوتر، پیدا کردن محل‌های ذرات کلسیمی و مکان‌یابی توده‌ها به همان اندازه چشم انسان، خوب عمل می‌کند. پژوهش‌ها نشان داده‌اند سیستم‌های تشخیص با کامپیوتر میزان تکرار ماموگرافی و نمونه‌برداری بافتی را افزوده‌اند و نهایتاً احتمال شناسایی سرطان پستان را تا ۲۰ درصد افزایش داده‌اند.

با استفاده از پویشگر ام.آر.آی امکان عکس گرفتن از تقریباً همه بافت‌های بدن وجود دارد. بافتی که کمترین اتم‌های هیدروژن را دارد (مثل استخوان‌ها) در تصویر تیره می‌شود، درحالی‌که بافت‌های دارای اتم‌های هیدروژن زیاد (مانند بافت چربی) روشن‌تر دیده می‌شوند.

با تغییر زمان پالس‌ها یا امواج رادیویی امکان کسب اطلاعاتی درباره بافت‌های مختلف موجود وجود دارد. همچنین یک اسکن ام.آر.آی قادر است تصاویر واضحی را از بخش‌هایی از بدن که به وسیله بافت استخوانی احاطه شده‌اند فراهم سازد. بنابراین تکنیک فوق برای بررسی مغز و طناب نخاعی نیز مفید است. به دلیل آن که اسکن ام.آر.آی تصاویر بسیار مشروح و مفصلی را ارائه می‌دهد، بهترین تکنیک برای یافتن تومورها (اعم از خوش‌خیم و بدخیم) در مغز می‌باشد. در صورت وجود تومور از اسکن برای تشخیص گسترش احتمالی آن به بافت‌های اطراف مغز استفاده می‌شود.

این تکنیک به ما امکان می‌دهد جزئیات دیگر در مغز را نیز بررسی کنیم. برای مثال مشاهده رشته‌های بافت غیر نرمال که در صورت ابتلا به ام.اس روی می‌دهد را ممکن می‌سازد و نیز تغییرات رخ داده در هنگام خونریزی مغزی را نشان می‌دهد. همچنین تشخیص این که آیا بافت مغز پس از سکته مغزی دچار کمبود اکسیژن شده است را میسر می‌سازد. اسکن ام.آر.آی قادر به نشان دادن قلب و عروق خونی بزرگ در بافت اطراف آن است لذا تشخیص نواقص مادرزادی قلب و تغییرات در ضخامت عضلات اطراف آن پس از یک حمله قلبی را ممکن می‌سازد. تفاوت ام.آر.آی و سی تی اسکن در این است که با ام.آر.آی تصویربرداری از تقریباً هر زاویه‌ای امکان دارد، درحالی‌که سی تی اسکن به طور افقی عکس می‌گیرد. هیچ اشعه یونیزان (اشعه ایکس) در ایجاد تصویر ام.آر.آی دخالت ندارد. اسکن‌های ام.آر.آی به طور کلی مفصل‌تر و مشروح‌تر هستند. تفاوت بین بافت نرمال و غیرنرمال در اسکن ام.آر.آی نسبت به سی تی اسکن واضح‌تر است.

۱-۱۰-۳- سونوگرافی^۱:

سونوگرافی فراصوتی^۲ یکی از روش‌های تشخیص بیماری در پزشکی است. به این روش اکوگرافی^۳، پژواک‌نگاری^۱ و صوت‌نگاری^۲ نیز گفته می‌شود. این روش بر مبنای امواج ماوراصوتی و برای بررسی

^۱ Ultrasound

^۲ Trasonic

^۳ Akvgrafy

بافت‌های زیرجلدی مانند عضلات، مفاصل، تاندون‌ها و اندام‌های داخلی بدن و ضایعات آنها پی‌ریزی شده‌است. سونوگرافی در حاملگی نیز کاربردهای وسیعی دارد. همچنین امروزه سونوگرافی کاربردهای درمانی نیز دارد. در سیستم‌های فراصوت، پالس‌های مکانیکی با فرکانسی در محدوده فراصوت، توسط پراب مخصوص منتشر می‌گردد. این پراب‌ها دارای آرایه‌ای از فرستنده‌های فرا صوت می‌باشد. بخشی از امواج منتشر شده در محیط (در اینجا بافت‌های زیستی)، با برخورد به مرزهای دو بافت با چگالی متفاوت، دچار بازتابش (اکو) می‌گردند. میزان این بازتابش وابسته به امپدانس انتشار امواج فراصوت در دو محیط می‌باشد.

۱-۱۰-۴- التراسوند^۳

روشی است که از خواص بافت‌ها در واکنش با امواج صوتی تصویر می‌دهد. در این روش صوت با سرعت زیاد از یک مبدل به درون بدن فرستاده می‌شود و تفاوت مقاومت صوتی بافت‌های مختلف (از جمله بافت‌های بیمار در مقایسه با بافت‌های طبیعی) اساس آن را تشکیل می‌دهد.

سونوگرافی (اولتراسونو یا ماوراصوت) برای تشخیص کیست‌ها، ساختمان‌های پر از مایع (مثل مثانه و دستگاه صفراوی) و نشان دادن جنین در کیسه آمیونی مناسب است. افزون بر این از سونوگرافی برای نشان دادن ساختمان‌های توپری که دارای مقاومت صوتی متفاوت از بافت‌های طبیعی اطراف هستند (مثل متاستازها) استفاده می‌شود. در عوض چون هوا، استخوان و تمام موارد کلسیفیه امواج ماورای صوت را جذب می‌کنند، در نتیجه این امواج نقش کمی در تشخیص بیماری‌های ریوی یا استخوانی دارند.

نوعی از سونوگرافی موسوم به سونوگرافی داپلر، برای تصویربرداری خون جاری در قلب و عروق استفاده می‌شود. در مامایی نیز از سونوگرافی داپلر جهت گوش دادن به صدای قلب جنین استفاده می‌شود. سونوگرافی داپلر همچنین برای تشخیص ترومبوز وریدی، تنگی و انسداد شریانی بویژه در شریان کاروتید استفاده می‌شود. در جدول ۱-۱ و جدول ۲-۱ مزایا و معایب تکنولوژی‌های ماموگرافی، MRI، اولتراسوند و سونوگرافی آمده است (مالاگلادا، ۲۰۰۷).^۴

¹ Echo journalist

² Sound Journalism

³ Ultrasound

⁴ Malagelada I, 2007

جدول ۱-۱ مزایای تکنیک‌های متفاوت بافت پستان

تکنولوژی	فواید
ماموگرافی	۱- می‌تواند سرطان رازودتر از معاینه فیزیکی تشخیص دهد. ۲- می‌تواند تومور را در مرحله اولیه قبل از پیشروی کامل تشخیص دهد. ۳- می‌تواند میکرو کلسیم، غده و دیگر موارد غیر نرمال را نیز تشخیص دهد. ۴- می‌تواند محدوده وقوع تومور را تشخیص دهد. ۵- نسبتاً ارزان است.
MRI	۱- می‌تواند سینه کاشته شده و پارگی را نشان دهد. ۲- می‌تواند مکان دقیق تومور را نشان دهد. ۳- می‌تواند در سینه‌های چگالتر مورد استفاده قرار گیرد. ۴- اطلاعات سه بعدی از تصاویر می‌دهد.
اولتراسوند	۱- کیفیت تصاویر خوب است. ۲- در تشخیص غده در سینه‌هایی با بافت چگالتر مورد استفاده قرار می‌گیرد. ۳- تومورهای خوش‌خیم را می‌تواند تشخیص دهد. ۴- از MRI ارزان‌تر است.
سونوگرافی	۱- کنتراست خوب است. ۲- برای تشخیص کیست‌های غیر سرطانی و توده عالی است.

در جدول ۲-۱ معایب تکنولوژی‌های ماموگرافی، MRI، اولتراسوند و سونوگرافی آمده است.

جدول ۲-۱ معایب تکنیک‌های متفاوت بافت پستان

تکنولوژی	معایب
ماموگرافی	۱- روشی تهاجمی است. ۲- در سینه‌هایی با بافت چگالتر موثر نیست. ۳- بافت‌های مختلف پستان با هم همپوشانی دارند. ۴- بیمار باید درد زیادی را تحمل کند.
MRI	۱- زمان‌بر است. ۲- اغلب تومورهای سرطانی از غیر سرطانی قابل تشخیص نیستند. ۳- در تشخیص بافت‌های سرطانی تشخیص بالایی ندارد. ۴- روشی گران قیمت است.
اولتراسوند	۱- نمی‌تواند کلسیم‌های رسوب شده را تشخیص دهد. ۲- بستگی به مهارت فرد انجام دهنده دارد. ۳- نمایش بافت سینه نمی‌تواند مستند شود.
سونوگرافی	۱- تصویر وضوح کافی ندارد. ۲- عدم نشان دادن کلسیفیکاسیون‌ها (که ممکن است نشان دهند سرطان باشد).

۱۱-۱- دستگاه ماموگرافی

به طور کلی هر دستگاه ماموگرافی از چهار جز اصلی تشکیل شده است:

- ۱- تیوب اشعه ایکس
- ۲- کمپرسور
- ۳- سیستم گیرنده تصویر

(۱) تیوب اشعه ایکس

در حال حاضر سه نوع لامپ مولد پرتو ایکس در ماموگرافی وجود دارد که براساس جنس هدف یا آند آنها، تقسیم بندی می گردند و عبارتند از:

لامپ های پرتو ایکس با از جنس تنگستن، مولیبدن و آلیاژ مولیبدن-تنگستن هستند. در مولدهای پرتو ایکس از صافی ها جهت بالا بردن کیفیت دسته پرتو تولید شده و حذف پرتوهای کم انرژی موجود در آن و کاهش دوز جذبی پوست بیمار استفاده می شود. دسته پرتو ایکس تولید شده در ۲ مرحله قبل از رسیدن به بیمار فیلتر می شود.

مرحله اول مربوط به روغن درون لامپ و شیشه آن می شود که به آن صافی ذاتی می گویند. مرحله دوم یا صافی اضافی در واقع صفحات فلزی با ضخامت ها و جنس های متفاوت هستند که بسته به مقدار انرژی دسته پرتو و جنس هدف بر سر راه پرتوهای اولیه قرار می گیرند در لامپ های مولد پرتو ایکس ماموگرافی نوع صافی و ضخامت آن بسیار مهم است. صافی ها قادر هستند با حذف بخش عمده ای از پرتوهای ترمزی از کاهش کنتراست تصویر توسط این پرتوها جلوگیری نمایند. شدت پرتوهای ایکس خروجی از لامپ مولد اشعه پرتو، در تمام قسمت های دسته پرتو ایکس تولید شده یکسان نیست، بلکه در سمت آند نسبت به سمت کاتد دارای شدت کمتری است. این کاهش شدت در قسمتی از پرتوهای خروجی که تقریباً موازی با سطح آند هستند، به علت جذب مقداری از فوتون های پرتو ایکس در صورت می پذیرد. این تغییرات در شدت اشعه را اثر پاشنه آند می نامند که مقدار آن به زاویه خروجی دسته پرتو تابشی از هدف وابسته است. در ماموگرافی با توجه به شکل مخروطی پستان ها، جهت تابش یکنواخت لازم است که شدت پرتو در قسمت ضخیم تر بافت (سمت قفسه سینه) بیشتر از قسمت نازک تر (قسمت نوک پستان) باشد.

(۲) کمپرسور

کمپرسور وسیله ای شفاف، محکم و از جنس پلاستیک^۱ با ضخامت ۱ میلی متر است که برای فشرده کردن عضو به کار می رود. سطح کمپرسور باید صاف و موازی سطح سینی نگه دارنده کاست بوده و از لحاظ دانسیته اتمی و ضخامت باید همسان و یکنواخت باشد. در غیر این صورت به علت عدم جذب یکنواخت دسته پرتو در کمپرسور، مکان های مختلف عضو به طور یکنواخت تابش ندیده و باعث تفسیر اشتباه پزشک

می‌گردد. لبه جلویی کمپرسور که به سطح قفسه سینه بیمار تکیه می‌کند، دارای زاویه ۸۵ درجه و ۳ الی ۴ سانتی‌متر جهت عقب راندن چربی‌های زیر بغل بالا می‌آید. این زاویه نباید شیب‌دار و منحنی باشد، چون در هنگام استفاده از کمپرسور، بافت احشایی پستان تا حد لازم فشرده نشده و ضخیم‌تر از مکان‌های دیگر بافت باقی می‌ماند. در این صورت این قسمت از بافت، کم‌تر از حد لازم تابش می‌بیند و یا اینکه اصلاً در میدان تابش قرار نگرفته و از حیطه تصویربرداری حذف می‌گردد. در هر دو صورت، اطلاعات نهفته موجود در این بخش از تصویر حذف شده و باعث اشتباه پزشک می‌گردد

۳) گیرنده های تصویر

در ماموگرافی سه نوع گیرنده تصویر وجود دارد :

۱- فیلم با تابش مستقیم اشعه ایکس

۲- کاغذ های زیرو رادیوگرافی

۳- فیلم های همراه با صفحات تشدید کننده

در حال حاضر به علت برتری استفاده از صفحات تشدید کننده از لحاظ پرتوگیری بیماران و کیفیت تصاویر، دو روش اول از رده خارج شده‌اند.

۴) صفحه کنترل عوامل تابش

می‌کند. در ماموگرافی با تابش مستقیم فیلم، مدت زمان تابش بین ۰,۱ تا ۳ ثانیه است که با استفاده از سیستم فیلم - اسکرین سریع تر، می‌توان مدت زمان تابش را کوتاه تر نمود و از احتمال ایجاد نا وضوح حرکتی^۱ و تکرار رادیوگرافی و در نتیجه از پرتوگیری بیش از حد بیمار کاست.



شکل ۱-۴ یک نمونه دستگاه ماموگرافی