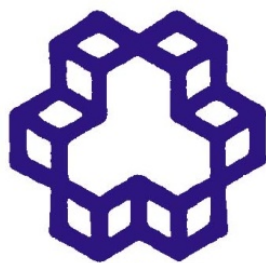


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



۱۳۰۷

دانشگاه صنعتی خواجه نصیرالدین طوسی

دانشکده مهندسی برق

گروه مهندسی پزشکی

پایان نامه دوره کارشناسی ارشد مهندسی پزشکی

طراحی و بکارگیری دسته‌بندی کننده‌های فازی-عصبی برای آشکارسازی سرطان سینه به

کمک داده‌های نمونه‌برداری

استاد راهنما: دکتر محمد تشنه‌لب

استاد مشاور: دکتر مهدی علیاری شوره‌دلی

نگارش: سیده سمیه نقیبی

زمستان ۱۳۸۹

تقدیم به نگاہ های مهربان، قامت های استوار و همیشه مقاوم  
که امروزم شمره دیروز آنهاست  
و کلام راتوانایی و یارای بازگویی مقام والایشان نیست،

پدر و مادر عزیزم

## سپاس‌گزاری

خداوند همه‌تایش‌ها از آن‌توست، اگر موفقیتی داشته‌ام همه از نعمت‌های بیکران تو بوده است.  
در آستانه‌ی راهی نو، بر خود لازم می‌دانم مراتب سپاس و قدردانی صمیمانه‌ی خویش را تقدیم به همه‌ی کسانی کنم که در این پژوهش مرا یاری نموده‌اند.  
سپاس ویژه‌ی خود را تقدیم می‌کنم به خانواده‌ی عزیزم، پدر، مادر و برادر و خواهرم که در تمام مراحل زندگی تحصیل، همواره پشتیبان و مشوق من بوده‌اند.  
از اساتید بزرگوارم دکتر محمدتشنه لب و دکتر مهدی علیاری شوره‌دلی به خاطر تمام راهنمایی‌ها و مساعدت‌های بی‌دریغ و ارزشمندشان در طی مراحل انجام پروژه و تدوین پایان‌نامه، نهایت تشکر و امتنان را دارم. از تمامی دوستان و هم‌آزمایه‌ی‌هایم هم‌بانم، به خاطر کمک در انجام پایان‌نامه و هدلی‌باشان سپاسگزارم.

## چکیده

با توجه به نرخ بالای مرگ و میر ناشی از بیماری سرطان سینه در میان زنان، آشکارسازی زودهنگام روشی مؤثر در تشخیص سریع و هدایت این بیماری و امکان معالجه به موقع و در نتیجه کاهش مرگ و میر می‌باشد.

بسیاری از روش‌های هوشمند مانند دسته‌بندی‌کننده‌های عصبی که قابلیت یادگیری بر اساس داده‌های آموزشی را دارند دارای این مشکل اساسی هستند که نحوه و روند دسته‌بندی در هنگام ارزیابی نامشخص و گنگ می‌باشد. به این منظور از دسته‌بندی‌کننده‌های فازی-عصبی به عنوان جایگزینی مناسب می‌توان نام برد. ولی سیستم‌های فازی-عصبی با داده‌هایی با ابعاد بالا مشکل دارند. این مشکل از اینجا ناشی می‌شود که تعداد قواعد فازی به صورت نمایی نسبت به تعداد ورودی‌ها افزایش می‌یابد.

در این تحقیق دو سیستم فازی-عصبی سلسله مراتبی و فازی-عصبی پتانسیل گوسین برای حل این مشکل پیشنهاد شده است. کارایی این سیستم‌ها هم از نظر معیارهای ارزیابی و هم تعداد قواعد و پارامترها با دسته‌بندی‌کننده فازی-عصبی مورد مقایسه قرار گرفته است. ارزیابی تمامی الگوریتم‌ها روی پایگاه داده WBCD انجام شده است. نتایج بدست آمده علاوه بر کاهش تعداد قوانین و پارامترها بیانگر حساسیت، خصوصیت و صحت بالای دسته‌بندی‌کننده‌های پیشنهادی در آشکارسازی سرطان سینه می‌باشد.

**کلید واژه:** سرطان سینه، فازی-عصبی، فازی-عصبی سلسله مراتبی و فازی-عصبی پتانسیل گوسین

## فهرست مطالب

صفحه

عنوان

د	فهرست جدول‌ها.....
ه	فهرست شکل‌ها.....
۶	۱- مقدمه.....
۶	۱-۱- مقدمه.....
۹	۲- سرطان سینه.....
۹	۲-۱- سرطان و کلیات آن.....
۹	۲-۱-۱- مقدمه.....
۱۰	۲-۱-۲- نحوه ایجاد و انتشار سرطان.....
۱۱	۲-۱-۳- انواع سرطان‌ها.....
۱۲	۲-۲- سرطان سینه.....
۱۳	۲-۲-۱- مهمترین عوامل مؤثر در ایجاد سرطان سینه.....
۱۴	۲-۲-۲- علائم سرطان سینه.....
۱۴	۲-۲-۳- تشخیص بیماری سرطان سینه.....
۱۵	۲-۲-۴- پیشگیری سرطان سینه.....
۱۶	۲-۲-۵- مرحله‌بندی سرطان سینه.....
۱۷	۲-۲-۶- انواع تومورها در سرطان سینه.....
۱۸	۲-۳- ماموگرافی.....
۱۹	۲-۳-۱- مشکلات ماموگرافی.....
۱۹	۲-۳-۲- تخلیه سوزنی ظریف.....
۲۰	۲-۳-۳- جمع‌بندی فصل.....
۲۱	۳- بررسی روش‌های هوشمند.....
۲۱	۳-۱- مقدمه.....
۲۱	۳-۲- مروری بر روش‌های گذشته.....

- ۲۱-۲-۳-۱- تشخیص سرطان سینه با استفاده از شبکه‌های عصبی .....
- ۲۲-۲-۳-۲- تشخیص سرطان سینه با استفاده از شبکه‌های فازی-عصبی .....
- ۲۳-۲-۳-۳- استفاده از روش‌های انتخاب ویژگی برای شبکه‌های عصبی و فازی-عصبی در تشخیص سرطان سینه ..
- ۲۴-۳-۳- معرفی روش‌های هوشمند مورد استفاده در این نوشتار .....
- ۲۵-۳-۳-۱- انتخاب ویژگی .....
- ۲۵-۳-۳-۱-۱- انتخاب ویژگی با استفاده از روش انتخاب پیشرو .....
- ۲۵-۳-۳-۲- انتخاب ویژگی با استفاده از الگوریتم ژنتیک .....
- ۲۷-۳-۳-۳- انتخاب ویژگی بر اساس تحلیل مؤلفه‌های اصلی .....
- ۲۸-۳-۳-۲- شبکه‌های عصبی .....
- ۲۸-۳-۳-۱-۲- ساختار شبکه‌های عصبی پرسپترون چند لایه .....
- ۲۹-۳-۳-۲- شبکه پیشرو .....
- ۳۱-۳-۳-۳- آموزش شبکه عصبی .....
- ۳۴-۳-۳-۳- شبکه‌های فازی-عصبی .....
- ۳۶-۳-۳-۱- ساختار شبکه‌های فازی-عصبی .....
- ۳۸-۳-۳-۲- آموزش پارامترها .....
- ۴۰-۳-۳-۴- شبکه‌های فازی - عصبی سلسله مراتبی .....
- ۴۳-۳-۳-۱- آموزش پارامترهای شبکه فازی-عصبی سلسله مراتبی بر پایه گرادیان نزولی .....
- ۴۴-۳-۳-۲- آموزش پارامترهای شبکه فازی-عصبی سلسله مراتبی بر پایه کالمن فیلتر توسعه یافته .....
- ۴۵-۳-۳-۵- شبکه‌های فازی-عصبی پتانسیل گوسین .....
- ۴۶-۳-۳-۱-۵- ساختار تابع تعلق پتانسیل گوسین .....
- ۴۹-۳-۳-۲- یادگیری بر پایه گرادیان نزولی .....
- ۴۹-۳-۳-۳- یادگیری به روش کالمن فیلتر توسعه یافته .....
- ۵۰-۴-۳- جمع‌بندی فصل .....
- ۵۱-۴- پیاده‌سازی و نتایج .....**
- ۵۱-۴-۱- مقدمه .....
- ۵۲-۴-۲- پایگاه داده .....
- ۵۴-۴-۳- نرمالیزه کردن داده‌ها .....
- ۵۴-۴-۴- دسته‌بندی داده‌ها .....
- ۵۵-۴-۴-۱- معیارهای دسته‌بندی .....

۵۶	Error! Bookmark not defined. ....	۱-۴-۴-۴	ارزیابی متقابل k قسمتی
۵۶	.....	۲-۱-۴-۴	ده اجرای متفاوت.....
۵۶	.....	۲-۴-۴	دسته‌بندی کننده شبکه‌های عصبی
۵۸	.....	۳-۴-۴	دسته‌بندی کننده شبکه‌های فازی-عصبی
۵۹	.....	۴-۴-۴	انتخاب ویژگی
۵۹	.....	۱-۴-۴-۴	انتخاب ویژگی توسط الگوریتم انتخاب پیشرو
۶۲	.....	۲-۴-۴-۴	انتخاب ویژگی توسط الگوریتم ژنتیک
۶۴	.....	۳-۴-۴-۴	انتخاب ویژگی توسط الگوریتم تحلیل مؤلفه‌های اصلی
۶۵	.....	۵-۴-۴	دسته‌بندی کننده شبکه‌های فازی-عصبی سلسله مراتبی
۶۷	.....	۶-۴-۴	دسته‌بندی کننده فازی-عصبی پتانسیل گوسین
۶۹	.....	۵-۴	جمع‌بندی فصل
۷۰	.....		<b>نتیجه‌گیری و پیشنهادات</b>
۷۰	.....	۱-۵	نتیجه‌گیری
۷۰	.....	۲-۵	ارائه پیشنهادات
۷۲	.....		مراجع



## فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۴: اطلاعات ویژگی‌ها [۲۵].....	۵۴
جدول ۲-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با دسته‌بندی کننده عصبی.....	۵۷
جدول ۳-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با دسته‌بندی کننده عصبی در مراجع مختلف.....	۵۷
جدول ۴-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با دسته‌بندی کننده فازی-عصبی.....	۵۸
جدول ۵-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با دسته‌بندی کننده فازی-عصبی در مراجع مختلف.....	۵۸
جدول ۶-۴: نتایج دسته‌بندی با ویژگی‌های انتخابی توسط انتخاب پیشرو.....	۵۹
جدول ۷-۴: نتایج دسته‌بندی با ویژگی‌های انتخابی توسط انتخاب پیشرو.....	۶۰
جدول ۸-۴: نتایج دسته‌بندی با ویژگی‌های انتخابی توسط انتخاب پیشرو.....	۶۱
جدول ۹-۴: نتایج دسته‌بندی با ویژگی‌های انتخابی توسط انتخاب پیشرو.....	۶۱
جدول ۱۰-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با ویژگی‌های انتخاب شده توسط الگوریتم ژنتیک.....	۶۳
جدول ۱۱-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با ویژگی‌های انتخاب شده.....	۶۳
جدول ۱۲-۴: نتیجه دسته‌بندی داده‌ها با ویژگی‌های انتخاب شده توسط PCA.....	۶۴
جدول ۱۳-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با ویژگی‌های انتخاب شده.....	۶۵
جدول ۱۴-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با دسته‌بندی کننده HFNN.....	۶۶
جدول ۱۵-۴: نتایج دسته‌بندی داده‌ها با دسته‌بندی کننده FGPNN.....	۶۸
جدول ۱۶-۴: مقایسه تعداد پارامترها و تعداد قواعد.....	۶۹

## فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱: بلوک دیاگرام روند دسته‌بندی	۷
شکل ۱-۳: شمای کلی یک پرسپترون با لایه‌های ورودی، میانی و خروجی	۲۹
شکل ۲-۳: ساختار لایه‌ای شبکه عصبی با یک لایه میانی [۳۸]	۳۰
شکل ۳-۳: ساختار شبکه عصبی - فازی با دو ورودی و یک خروجی [۵]	۳۶
شکل ۴-۳: ساختارهای سیستم‌های HFNN: الف) ساختار سری ب) ساختار لایه‌ای [۳۲]	۴۱
شکل ۵-۳: بلوک دیاگرام سیستم فازی-عصبی سلسله مراتبی با دو سطح	۴۲
شکل ۶-۳: ساختار تابع تعلق پتانسیل گوسین دو بعدی [۱۱]	۴۶
شکل ۷-۳: نمودار تابع پتانسیل گوسین دو بعدی [۱۱]	۴۷
شکل ۱-۴: بلوک دیاگرام روند دسته‌بندی	۵۱
شکل ۲-۴: بلوک دیاگرام انتخاب ویژگی بر اساس الگوریتم ژنتیک	۶۳
شکل ۳-۴: بلوک دیاگرام شبکه فازی-عصبی سلسله مراتبی با دو سطح	۶۵
شکل ۴-۴: ساختار دسته‌بندی کننده فازی-عصبی پتانسیل گوسین به ازای نه ورودی	۶۸

## مقدمه

### ۱-۱- مقدمه

سرطان سینه پس از سرطان پوست دومین سرطان شایع در زنان و پس از سرطان ریه<sup>۱</sup> دومین عامل مرگ و میر ناشی از ابتلا به سرطان در میان همه زنان کشورهای توسعه یافته یا در حال توسعه، در طی پنجاه سال اخیر بوده است و فراوانی آن در سال‌های اخیر افزایش یافته است [۱]. آشکارسازی زودهنگام سرطان سینه، روشی مؤثر در تشخیص سریع و هدایت این بیماری و امکان معالجه به موقع می‌باشد.

ماموگرافی تصویری<sup>۲</sup> بهترین ابزار برای آشکارسازی ضایعات<sup>۳</sup> سرطانی قبل از پیدایش علائم کلینیکی می‌باشد. بیشتر سرطان‌های سینه به صورت توده‌هایی در سینه توسط ماموگرافی آشکار می‌شوند. اگر توده<sup>۴</sup> مشکوکی در ماموگرام مشاهده شود که نشان دهنده احتمال وجود سرطان باشد، نمونه‌برداری<sup>۵</sup> از سینه که در آن نمونه از بافت برای تست سرطان برداشته می‌شود انجام می‌شود. تخلیه سوزنی ظریف<sup>۶</sup> پروسه‌ای است، که از طریق پوست<sup>۷</sup> و با یک سوزن ظریف (اندازه ۲۲ یا ۲۵) و یک سرنگ برای نمونه‌برداری از مایع درون کیست‌های سینه یا خارج کردن دسته‌های سلولی از توده سفت انجام می‌شود. سپس بافت سلولی برداشته شده از سینه به آزمایشگاه پاتولوژی برای آنالیز و بررسی فرستاده می‌شود. روش FNA، علاوه بر ارزان قیمت و غیرتهاجمی بودن آسان‌ترین و سریع‌ترین روش نمونه‌برداری سینه می‌باشد که اطلاعات مورد نیاز برای ارزیابی بدخیمی را بدست می‌دهد [۲].

<sup>1</sup> Lung cancer

<sup>2</sup> Screening mammography

<sup>3</sup> Lesion

<sup>4</sup> Mass

<sup>5</sup> Biopsy

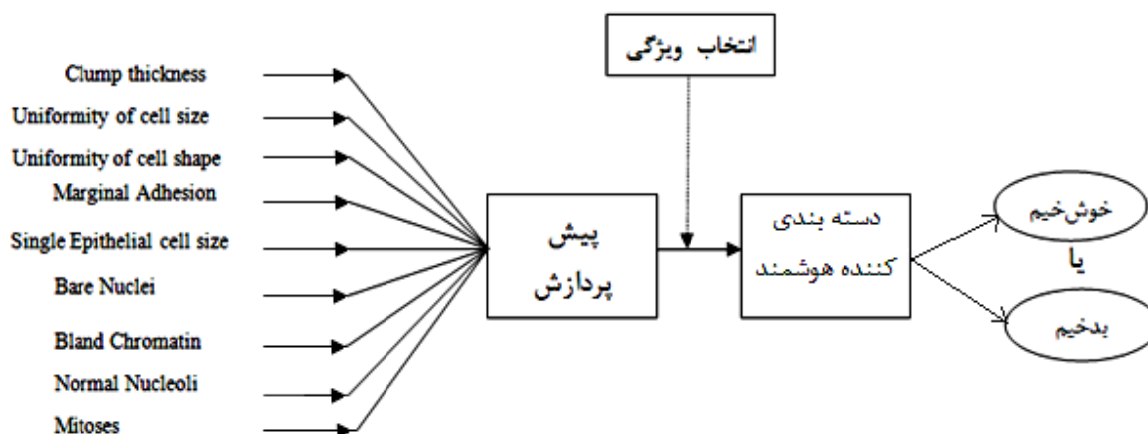
<sup>6</sup> Fine Needle Aspiration(FNA)

<sup>7</sup> Percutaneous

تعیین وجود تومورهای خوش خیم یا بدخیم سینه حتی برای آنکولوژیست<sup>۱</sup> با تجربه مسئله بسیار پیچیده-ای می‌باشد. بنابراین دسته‌بندی خودکار علائم خوش خیم و بدخیم با استفاده از روش‌های هوشمند، در تصمیم‌گیری تشخیص سرطان سینه کمک ارزشمندی برای آنکولوژیست خواهد بود.

مجموعه داده مورد بررسی در این نوشتار Wisconsin Breast Cancer Database می‌باشد [۳]. این پایگاه داده شامل ۶۹۹ نمونه می‌باشد که هر نمونه شامل نه ویژگی هسته‌ای می‌باشد که از طریق FNA بدست آمده‌اند. هدف دسته‌بندی این داده‌ها به دو دسته خوش خیم و بدخیم با استفاده از دسته‌بندی‌کننده‌های فازی-عصبی می‌باشد. تاکنون روش‌های مختلفی از جمله شبکه‌های عصبی [۴]، شبکه‌های فازی-عصبی [۵]، تئوری فازی [۶] و ... برای دسته‌بندی الگوها در این پایگاه داده مورد استفاده قرار گرفته‌اند. در سیستم‌های فازی-عصبی، افزایش تعداد ورودی‌ها و توابع تعلق موجب افزایش تعداد قواعد فازی به صورت نمایی می‌گردد. تعداد زیاد قواعد موجب سربار حافظه شده و پیاده‌سازی سیستم فازی را بسیار مشکل می‌سازد. این پدیده، مشکل ابعاد<sup>۲</sup> در سیستم‌های فازی نامیده می‌شود [۷]. برای غلبه بر این مشکل، محققان روش‌های مختلفی را از جمله الگوریتم ژنتیک [۸]، انتخاب ورودی [۹] و بسیاری از روش‌های دیگر پیشنهاد کرده‌اند. دو رویکرد مهم دیگر برای حل مشکل ابعاد، شبکه‌های فازی-عصبی سلسله مراتبی [۱۰] و شبکه‌های فازی-عصبی پتانسیل گوسین [۱۱] می‌باشند که در این نوشتار مورد استفاده قرار گرفته‌اند.

بلوک دیاگرام روند مبتنی بر دسته‌بندی داده‌ها به دو دسته خوش خیم و بدخیم در شکل ۱-۱ نشان داده شده است.



شکل ۱-۱: بلوک دیاگرام روند دسته‌بندی

<sup>1</sup> Oncologist

<sup>2</sup> Curse of dimensionality

مطابق شکل ۱-۱، دسته‌بندی بر اساس نه ویژگی نشان داده شده انجام می‌شود. ابتدا فرآیند نرمال‌سازی به عنوان مرحله پیش‌پردازش روی داده‌ها انجام می‌شود. سپس فرآیند انتخاب ویژگی بر اساس روش‌های مختلف انتخاب ویژگی از جمله تحلیل مؤلفه‌های اصلی [۱۲]، الگوریتم ژنتیک و ... به منظور کاهش ابعاد ورودی با حفظ قابلیت دسته‌بندی به برخی از دسته‌بندی‌کننده‌ها اعمال می‌شود. سپس دسته‌بندی داده‌ها به دو دسته خوش‌خیم و بدخیم با استفاده از دسته‌بندی‌کننده‌های پیشنهادی صورت می‌گیرد.

این نوشتار مشتمل بر پنج فصل می‌باشد. در فصل دوم به بررسی بیماری سرطان سینه پرداخته می‌شود. در فصل سوم روش‌های دسته‌بندی مورد استفاده در این پایان‌نامه مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل چهارم به توضیح پایگاه داده مورد استفاده، دسته‌بندی داده‌ها و مقایسه دسته‌بندی‌کننده‌ها اشاره شده است. فصل پنجم به نتیجه‌گیری و ارائه پیشنهادات اختصاص دارد.

## سرطان سینه

### ۲-۱- سرطان و کلیات آن

#### ۲-۱-۱- مقدمه

سرطان یعنی رشد، تکثیر و گاهی انتشار غیرطبیعی سلول‌های بدن. جسم انسان از میلیون‌ها میلیون سلول تشکیل شده است که در کنار هم، بافت‌هایی مانند ماهیچه‌ها، استخوان و پوست را می‌سازند. اغلب سلول‌های طبیعی بدن در پاسخ به تحریکاتی که از داخل و خارج بدن به آنها وارد می‌شود، رشد و تولیدمثل می‌کنند و در نهایت می‌میرند. اگر این فرآیند در مسیر تعادل و صحیح خود اتفاق بیفتد، بدن سالم می‌ماند و عملکرد طبیعی خود را حفظ می‌کند. اما مشکلات، زمانی شروع می‌شود که یک سلول طبیعی دچار "جهش"<sup>۱</sup> و یا تغییر شده و به سلول سرطانی تبدیل می‌شود.

یک سلول طبیعی ممکن است بدون هیچ دلیل واضحی به یک سلول سرطانی تبدیل شود، ولی در اغلب موارد، تبدیل در اثر مواجهه مکرر با مواد سرطانزا مانند الکل و دخانیات صورت می‌گیرد. شکل ظاهری و نیز عملکرد سلول‌های سرطانی شده با سلول‌های طبیعی تفاوت دارد. جهش یا تغییر ایجاد شده در DNA یا ماده ژنتیکی سلول اتفاق می‌افتد. DNA مسئول کنترل شکل ظاهری و عملکرد سلول است. وقتی DNA یک سلول تغییر می‌کند، آن سلول با سلول‌های سالم کنار خود تفاوت می‌یابد و دیگر کار سلول‌های طبیعی بدن را انجام نمی‌دهد. این سلول تغییر یافته از سلول‌های همسایه‌اش جدا می‌شود و مشخص نیست چه زمانی رشدش به پایان می‌رسد. به عبارت دیگر سلول تغییر یافته از دستورها و علائم داخلی که سلول‌های دیگر در کنترل آنها هستند، پیروی نمی‌کند و به جای هماهنگی با سلول‌های دیگر خودسرانه عمل می‌کند.

<sup>1</sup> Mutation

این سلول " جهش یافته " تقسیم و به دو سلول جدید " جهش یافته " تبدیل می‌شود و این فرآیند به همین ترتیب ادامه می‌یابد تا همان یک سلول موزی به توده‌ای از سلول‌ها که " تومور<sup>۱</sup> " نامیده می‌شود، تبدیل می‌گردد. گاهی این تومورها خوش‌خیم<sup>۲</sup> بوده و رشد نمی‌کنند. ولی در صورتی که سلول‌های تومور رشد کنند و تقسیم شوند و سلول‌های طبیعی اطراف خود را از بین ببرند و به نقاط دیگر بدن هم دست اندازی کنند، تومور " بدخیم<sup>۳</sup> " محسوب می‌شود. بزرگترین خطرتومورهای بدخیم، توانایی آنها در حمله به بافت‌های سالم و پخش شدن در بدن است. هر چه تومورها رشد کنند و بزرگتر شوند، جلوی رسیدن مواد غذایی و اکسیژن را به سلول‌های سالم می‌گیرند و با پیشرفت سرطان، سلول‌های سالم از بین می‌روند و عملکرد و سلامت بیمار از بین می‌رود. اگر جلوی این فرآیند گرفته نشود، سرطان به مرگ می‌انجامد.

سرطان‌ها بیماری‌های بسیار شایعی هستند که متأسفانه تمامی افراد جامعه بدون استثنا در معرض ابتلا به آنها قرار دارند، به گونه‌ای که اگر از هر چهار نوزادی که متولد می‌شوند تا پایان عمر به علت ابتلا به بیماری‌های غیر از سرطان نمیرند، یکی از آنها تا پایان عمر حتماً به یکی از انواع سرطان مبتلا می‌شود [۱۳].

انواع مختلف سرطان وجود دارد که دارای سرعت رشد و درمان‌های مختلف می‌باشند. گاهی اوقات سلول‌های سرطانی از تومور، تجمع سلول‌های سرطانی در یک نقطه تومور را تشکیل می‌دهد، دور می‌شوند و در دیگر قسمت‌های بدن از طریق خون یا سیستم لنفاوی گسترش می‌یابند. آنها می‌توانند در مکان‌های جدیدی ساکن شده و تومورهای جدید را تشکیل دهند [۱۴].

سرطان‌ها انواع مختلفی دارند مانند: سرطان مغز، سرطان خون، سرطان معده، سرطان سینه و.....

## ۲-۱-۲- نحوه ایجاد و انتشار سرطان

برای ایجاد یک سرطان، وجود چهار عامل زیر لازم می‌باشد به گونه‌ای که اگر یکی از این عوامل ایجاد نگرده سرطان تولید نمی‌شود.

### ۱. عامل سرطانزا

تماس با عامل سرطانزا مانند کشیدن سیگار یا تابش اشعه یکی از چهار عامل ایجاد سرطان می‌باشد.

<sup>1</sup> Tumor

<sup>2</sup> Benign

<sup>3</sup> Malignant

## ۲. مدت لازم

منظور از مدت لازم، زمان یا دوره‌ای است که انسان باید با مواد سرطانزا برای پیدایش سرطان تماس داشته باشد. به طور مثال این زمان در رابطه با اشعه آفتاب برای ایجاد سرطان پوست چند سال می‌باشد ولی اشعه ایکس و اشعه‌های حاصله از انفجارات اتمی حتی در زمان‌های بسیار کوتاه و چند ثانیه می‌توانند اثرات سرطانزایی قوی داشته باشند که این آثار پس از چند سال ظاهر می‌شوند.

## ۳. شدت لازم

عامل سرطانزا باید شدت کافی داشته باشد. مثلاً تعداد سیگاری که روزانه مصرف می‌شود یا مقدار اشعه آفتابی که به بدن می‌تابد باید به مقدار کافی باشد.

## ۴. زمینه شخصی

حساسیت افراد گوناگون در ابتلا به سرطان‌های مختلف، متفاوت می‌باشد. مثلاً بین چند نفر که به تعداد و مدت مشابه سیگار کشیده و یا در معرض تابش اشعه قرار گرفته‌اند، بعضی دچار سرطان می‌شوند و در بعضی هیچگونه علامت سرطان دیده نمی‌شود.

## ۲-۱-۳- انواع سرطان‌ها

اغلب سرطان‌ها به سه دسته تقسیم می‌شوند:

۱. کارسینوم<sup>۱</sup>: شامل سرطان‌هایی می‌شود که از سلول‌هایی که سازنده پوست هستند (مثل سرطان پوست) و یا لایه داخلی اعضا را می‌پوشانند (مثل سرطان ریه) و یا سازنده غدد هستند (مثل سرطان سینه) منشأ می‌گیرد.
۲. سارکوم<sup>۲</sup>: این دسته سرطان‌هایی هستند که از بافت همبند مثل غضروف، استخوان و ماهیچه منشأ می‌گیرند. از این رو سرطان‌های استخوان یا ماهیچه را در هر نقطه از بدن سارکوم می‌گویند.
۳. لوسمی<sup>۳</sup> و لنفوم<sup>۴</sup>: شامل سرطان‌هایی است که از سلول‌های تشکیل دهنده خون و سلول‌های ایمنی منشأ می‌گیرد [۱۳].

<sup>1</sup> Carcinoma

<sup>2</sup> Sarcoma

<sup>3</sup> Locemi

<sup>4</sup> Lymphom



## ۲-۲- سرطان سینه<sup>۱</sup>

سرطان سینه، رشد مهار نشده سلول‌های غیرطبیعی است که در نواحی مختلف سینه ایجاد می‌شود. این اتفاق ممکن است در بافت‌های مختلف مانند شیر، بافت تولیدکننده شیر و در بافت غیرغددی رخ دهد.

سرطان سینه پس از سرطان پوست دومین سرطان شایع در زنان است. هر ساله تعداد زیادی از مبتلایان به سرطان سینه تشخیص داده می‌شوند و تعدادی نیز جان خود را از دست می‌دهند. خطر ابتلا به سرطان سینه با افزایش سن (تا حدود ۶۰ سالگی) بیشتر می‌شود [۱۵].

در زنان آمریکایی بین سنین ۵۰ تا ۵۵ سال، سرطان سینه اولین عامل مرگ و میر می‌باشد. طبق آمار اخیر ۱۲ درصد (۱ در ۸) نفر زنان آمریکایی مبتلا به سرطان سینه می‌باشند و حدود ۳۰ درصد این زنان به علت این بیماری می‌میرند. که دومین عامل مرگ و میر در زنان غربی می‌باشد. بر اساس آخرین آمار انجمن ژنتیک آمریکا، ۱.۴ میلیون فرد در سال ۲۰۰۷ به سرطان سینه مبتلا شده و ۵۵۹۰۰۰ نفر مبتلا به این نوع سرطان در این سال فوت کرده‌اند. طبق اطلاعات داده شده از جانب آژانس بین‌المللی تحقیقات سرطان به مخزن داده‌های سازمان گلوبوکن در سال ۲۰۰۰ یک میلیون نفر به سرطان سینه مبتلا شدند که از این تعداد ۵۷۹۲۸۵ نفر در کشورهای توسعه یافته و ۴۷۱۰۶۳ نفر در کشورهای در حال توسعه بودند. در سال ۲۰۰۶ در آمریکا تعداد ۲۱۲۹۲۰ مورد جدید مبتلا به سرطان سینه شده و ۴۰۹۷۰ نفر در اثر ابتلا به این نوع سرطان فوت کرده‌اند. از طرفی در کشورهای در حال توسعه، فراوانی سرطان سینه رو به افزایش است. در خاورمیانه سرطان سینه شایع‌ترین نوع بدخیمی در میان زنان است. به صورت مشابه در کشور ایران سرطان سینه رتبه نخست را در میان سرطان‌ها در زنان دارد و ۲۴.۴ درصد مرگ و میر در زنان را باعث می‌شود. فراوانی سرطان سینه در میان زنان ایرانی خیلی شبیه به کشورهای منطقه است. تخمین زده می‌شود فراوانی خام<sup>۲</sup> این بیماری در ایران حدود ۲۰ مورد جدید در هر ۱۰۰۰۰۰ زن در سال می‌باشد. این رقم به معنی ۶۰۰۰ مورد جدید در سال می‌باشد. متأسفانه تعداد زیادی از این زنان به علت مرحله پیشرفته سرطان در بدو مراجعه، پس از مدت کوتاهی فوت می‌کنند. چنانچه بیماری در مراحل اولیه تشخیص داده شود، این رقم به میزان قابل توجهی کاهش می‌یابد [۱۶].

<sup>۱</sup> Breast Cancer

<sup>۲</sup> Crude incidence

## ۲-۲-۱- مهمترین عوامل مؤثر در ایجاد سرطان سینه

عوامل زیر مهمترین عوامل مؤثر در ایجاد این سرطان می‌باشند:

۱. زمینه اقلیمی  
در کشورهای صنعتی این بیماری به شدت شیوع دارد در مناطقی مثل کشورهای شرقی و جنوبی اروپا شدت این بیماری متوسط است و در مناطقی مثل کشورهای آسیایی، آفریقایی و آمریکای لاتین این بیماری نادر است.
۲. سن  
با توجه به اطلاعاتی که از اکثر کشورهای جهان، به جز کشورهای آسیایی بدست آمده میزان شیوع سرطان سینه و مرگ و میر ناشی از آن با بالا رفتن سن افزایش می‌یابد.  
سن شیوع ابتلا به سرطان سینه در کشورهای دیگر بالای ۵۰ سال است، در حالی که در ایران بالای ۴۰ سال تخمین زده شده و طبعاً اگر در کشورهای دیگر توصیه می‌شود که برای تشخیص زودرس این بیماری، زنان از ۴۰ سال به بالا تحت ماموگرافی و معاینات بالینی قرار بگیرند، شاید در کشور ما لازم باشد از سن ۳۵ سالگی ماموگرافی را توصیه کنیم [۱۷].
۳. وضع اقتصادی-اجتماعی  
در حالیکه غالب سرطان‌ها در طبقات پایین اقتصادی-اجتماعی جامعه شیوع دارند، سرطان سینه در طبقات ثروتمند و مرفه بیشتر دیده می‌شود.
۴. تغییرات بیماری در دهه‌های اخیر  
در زنان سفیدپوست آمریکایی میزان شیوع سرطان سینه در ۵۰ سال اخیر، افزایش پیدا نکرده ولی در زنان سیاه پوست ۳۷ درصد فزونی پیدا کرده است.
۵. نقش مهاجرت  
شیوع سرطان سینه بین زنان ژاپنی که به آمریکا مهاجرت کرده‌اند بیشتر از ژاپن است ولی هنوز کمتر از زنان آمریکایی می‌باشد بنابراین به صورت واضحی نقش عوامل محیطی در این رابطه آشکار می‌شود.
۶. مسائل مرتبط با ازدواج  
یک بررسی آماری بزرگ در آمریکا نشان می‌دهد که به ترتیب شیوع سرطان سینه در دخترانی که تا پایان عمر ازدواج نکرده‌اند، زنان بیوه، زنان شوهردار عادی جامعه سیر نزولی دارد.

۷. شیر دادن

زنانی که کمتر به نوزادان خود شیر می‌دهند بیشتر به سرطان سینه ممکن است دچار شوند.

۸. حساسیت وراثتی (ژنتیک)

با آنکه بیش از ۱۰۰ سال است که نوعی حساسیت وراثتی در پیدایش سرطان سینه مطرح شده، با این وجود هنوز توجیه درستی برای این ارتباط پیدا نشده است.

۹. ویروس‌ها

در بعضی از حیوانات از جمله انواعی از موش‌ها نوعی ویروس به نام "عامل بیت نر" از راه شیر مادر به نوزاد منتقل شده و در بعضی از نوزادان پس از بلوغ تولید سرطان سینه می‌کند [۱۳].

### ۲-۲-۲- علائم سرطان سینه

علائم سرطان سینه شامل این موارد هستند:

- وجود توده و یا افزایش ضخامت در سینه و یا ناحیه زیر بغل
- ترشح شفاف یا خونی از سینه
- پوسته ریزی در نوک سینه
- فرو رفتن نوک سینه به داخل
- قرمزی و یا تورم سینه
- فرو رفتگی پوست سینه که در آن پوست، حالتی شبیه به پوست پرتقال پیدا می‌کند.
- وقوع تغییر شکل سینه که موجب متفاوت شدن آن با سینه دیگر شود.
- زخم در پوست سینه که بهبود پیدا نکند.

### ۲-۲-۳- تشخیص بیماری سرطان سینه

پزشک درباره عواملی که خطر بروز سرطان سینه را افزایش می‌دهد سؤال می‌کند. مخصوصاً اگر سابقه فامیلی بیماری وجود داشته باشد. سوالاتی نظیر:

احساس توده یا افزایش ضخامت در سینه، تو رفتگی نوک سینه و یا ترشح از نوک سینه، تورم و یا تغییر در شکل ظاهری سینه، قرمزی یا فرو رفتگی پوست سینه و بزرگ شدن غدد لنفاوی زیر بغل. اگر در معاینه

توده‌ای یافت شود و یا در عکس‌های رادیولوژی بافت غیر طبیعی وجود داشته باشد پزشک ارزیابی بیشتر را برای بررسی سرطان سینه احتمالی توصیه خواهد کرد.

در برخی موارد قدم بعدی بررسی سونوگرافی است تا قوام توده را مشخص کند. سونوگرافی نشان می‌دهد که توده یک بافت توپر و سفت است و یا اینکه یک کیست پر از مایع و غیر سرطانی است. اگر توده سفت باشد پزشک نمونه‌برداری<sup>۱</sup> را توصیه می‌کند. این به این معنی است که بافت غیرطبیعی برای بررسی آزمایشگاهی فرستاده می‌شود.

ممکن است بدون انجام سونوگرافی نمونه‌برداری انجام شود. ممکن است از توده نمونه‌برداری شود و یا کل توده برای بررسی آزمایشگاهی فرستاده شود. نمونه‌برداری وجود سرطان سینه را اثبات می‌کند.

## ۲-۲-۴- پیشگیری از سرطان سینه

اگرچه این اقدامات مصون ماندن از سرطان سینه را تضمین نمی‌کنند اما به پیشگیری از آن کمک می‌کنند.

- عدم کشیدن سیگار
- کنترل وزن در حد طبیعی و مناسب
- ورزش کردن به صورت منظم
- عدم مصرف الکل
- استفاده از رژیم غذایی سالمی که حاوی مقادیر زیادی از سبزیجاتی مانند کلم بروکلی، کلم و گل کلم باشد.
- بررسی رادیوگرافی سینه یا ماموگرافی به صورت مرتب

ناگفته نماند علت اصلی بروز این بیماری در ایران بیشتر به تغذیه نامناسب و چرب و غذای بیرون، عدم تحرک و ناراحتی روحی برمی‌گردد [۱۸].

<sup>۱</sup> Biopsy