



# سرطان و روش‌های درمان نوین آن

پژوهشگران: دینا کریمیان، عبدالله کریمیان، مریم شفیعی‌اف  
مرکز تحقیقات و فناوری نوین دمش سپاهان



مدرسه ملی  
فناوری ایران



بنیاد توسعه  
باشگاه‌های  
دانش‌آموزی

**چکیده:** در چند دهه‌ی اخیر یکی از موارد شایع مرگ انسان‌ها ابتلا به سرطان است. روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. با پیشرفت علم و افزایش تحقیقات در این باره، دانشمندان به روش‌های جدیدی در درمان سرطان رسیده‌اند که در این مقاله به تعدادی از آن‌ها اشاره خواهد شد. با استفاده از این روش‌ها علاوه بر درمان تعدادی از سرطان‌های بدون درمان می‌توان از عوارض کمتر این روش‌ها برای درمان سایر سرطان‌ها نیز بهره برد.



## چکیده

در چند دهه‌ی اخیر یکی از موارد شایع مرگ انسان‌ها ابتلا به سرطان است. روش‌های رایج درمان سرطان شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی است. با پیشرفت علم و افزایش تحقیقات در این باره، دانشمندان به روش‌های جدیدی در درمان سرطان رسیده‌اند که در این مقاله به تعدادی از آن‌ها اشاره خواهد شد. با استفاده از این روش‌ها علاوه بر درمان تعدادی از سرطان‌های بدون درمان می‌توان از عوارض کمتر این روش‌ها برای درمان سایر سرطان‌ها نیز بهره برد.

واژگان کلیدی:

درمان سرطان، سلول بنیادی، ژن‌درمانی، ویروس درمانی، ایمونوتراپی، نانو تکنولوژی



## مقدمه:

سرطان<sup>۱</sup> بیماری است که در آن برخی از سلول‌های بدن به طور غیرقابل‌کنترلی رشد می‌کنند و به سایر قسمت‌های بدن گسترش می‌یابند. سرطان تقریباً در هر جایی از بدن انسان می‌تواند شروع شود. به طور معمول، سلول‌های انسانی رشد و تکثیر می‌شوند (از طریق فرایندی به نام تقسیم سلولی) تا سلول‌های جدید را در صورت نیاز بدن تشکیل دهند. هنگامی که سلول‌ها پیر می‌شوند یا آسیب می‌بینند، می‌میرند و سلول‌های جدید جای آن‌ها را می‌گیرند. گاهی اوقات این فرایند منظم از بین می‌رود و سلول‌های غیرطبیعی یا آسیب‌دیده رشد می‌کنند و در حالی که نباید تکثیر شوند. این سلول‌ها ممکن است تومور<sup>۲</sup>هایی را تشکیل دهند که توده‌های بافتی هستند. تومورها می‌توانند سرطانی یا غیر سرطانی (خوش‌خیم) باشند. تومورهای سرطانی به بافت‌های مجاور گسترش می‌یابند یا به بافت‌های مجاور حمله می‌کنند و می‌توانند به مکان‌های دوردست بدن سفر کنند تا تومورهای جدید تشکیل دهند (فرایندی به نام متاستاز<sup>۳</sup>). تومورهای سرطانی ممکن است تومورهای بدخیم نیز نامیده شوند. بسیاری از سرطان‌ها تومورهای جامد را تشکیل می‌دهند اما سرطان‌های خون، مانند لوسمی‌ها، عموماً چنین نیستند. تومورهای خوش‌خیم به بافت‌های مجاور گسترش نمی‌یابند یا به آن‌ها حمله نمی‌کنند. هنگامی که برداشته می‌شود، تومورهای خوش‌خیم معمولاً دوباره رشد نمی‌کنند، در حالی که تومورهای سرطانی گاهی اوقات رشد می‌کنند. با این حال، تومورهای خوش‌خیم گاهی اوقات می‌توانند بسیار بزرگ باشند. برخی از آن‌ها مانند تومورهای خوش‌خیم در مغز می‌توانند علائم جدی ایجاد کنند یا تهدیدکننده زندگی باشند.

## تاریخچه‌ی سرطان

در قرن‌های ۱۶ و ۱۷ برای پزشکان قابل‌قبول‌تر شد که اجساد را برای کشف علت مرگ تشریح کنند. پروفیسور آلمانی ویلهلم فابری معتقد بود که سرطان سینه ناشی از لخته‌شدن شیر در مجرای پستانی است. پروفیسور هلندی فرانسوا دلابو سیلویوس، از پیروان دکارت، معتقد بود که همه بیماری‌ها نتیجه فرایندهای شیمیایی است و مایع لنفاوی اسیدی عامل سرطان است. نیکلاس تولپ معتقد بود که سرطان سمی است که به آرامی گسترش می‌یابد و به این نتیجه رسید که مسری است.

<sup>۱</sup> cancer

<sup>۲</sup> tumeur

<sup>۳</sup> Metastasis



اولین علت سرطان توسط جراح بریتانیایی پرسيوال پات شناسایی شد، در سال ۱۷۷۵ کشف کرد که سرطان بیضه یک بیماری رایج است. کار سایر پزشکان منفرد منجر به بینش‌های مختلفی شد اما زمانی که پزشکان شروع به همکاری کردند، می‌توانستند نتایج محکم‌تری بگیرند.

با استفاده گسترده از میکروسکوپ در قرن هجدهم، کشف شد که «سم سرطان» در نهایت از تومور اولیه از طریق غدد لنفاوی به نقاط دیگر (متاستاز) گسترش می‌یابد. این دیدگاه از بیماری برای اولین بار توسط جراح انگلیسی کمبل دی مورگان<sup>۴</sup> بین سال‌های ۱۸۷۱ و ۱۸۷۴ تدوین شد.

استفاده از جراحی برای درمان سرطان به دلیل مشکلات بهداشتی نتایج ضعیفی داشت. جراح مشهور اسکاتلندی، الکساندر مونرو<sup>۵</sup>، تنها ۲ بیمار تومور سینه را از ۶۰ جراحی زنده به مدت دو سال دید. در قرن ۱۹، آسپسیس<sup>۶</sup> بهداشت جراحی را بهبود بخشید و با افزایش آمار بقا، برداشتن تومور با جراحی به درمان اولیه سرطان تبدیل شد. آسپسیس حالت عاری بودن از میکروارگانیسم‌های بیماری‌زا (مانند باکتری‌های بیماری‌زا، ویروس‌ها، قارچ‌های بیماری‌زا و انگل‌ها) است. دودسته آسپسیس وجود دارد: پزشکی و جراحی. مفهوم امروزی آسپسیس از تکنیک‌های قدیمی‌تر ضد عفونی‌کننده نشأت می‌گیرد، تغییری که توسط افراد مختلف در قرن ۱۹ آغاز شد و شیوه‌هایی مانند استریل کردن ابزارهای جراحی و پوشیدن دستکش‌های جراحی در طول عمل‌ها را معرفی کردند.

به استثنای ویلیام کولی که در اواخر قرن نوزدهم احساس می‌کرد که میزان درمان پس از جراحی قبل از آسپسیس بیشتر بوده است (و باکتری‌ها را با نتایج متفاوت به تومورها تزریق می‌کرد)، درمان سرطان به هنر فردی جراح در برداشتن بستگی داشت. یک تومور علت اصلی نتایج او ممکن است این باشد که عفونت سیستم ایمنی را تحریک می‌کند تا سلول‌های تومور چپ را از بین ببرد. در همان دوره، این ایده که بدن از بافت‌های مختلف تشکیل شده است، به نوبه خود از میلیون‌ها سلول تشکیل شده است، نظریه‌های شوخ‌طبعی در مورد عدم تعادل شیمیایی در بدن را به پایان رساند.

## سرطان چگونه ایجاد می‌شود؟

سرطان یک بیماری ژنتیکی است، یعنی در اثر تغییراتی در ژن‌هایی ایجاد می‌شود که نحوه عملکرد سلول‌های ما، به ویژه نحوه رشد و تقسیم آن‌ها را کنترل می‌کنند. تغییرات ژنتیکی که باعث سرطان می‌شود ممکن است به این دلیل اتفاق بیفتد:

<sup>۴</sup> Campbell Greig De Morgan

<sup>۵</sup> Alexander Monro

<sup>۶</sup> Asepsis



۱) خطاهایی که با تقسیم سلول‌ها رخ می‌دهد.  
۲) آسیب به DNA ناشی از مواد مضر در محیط، مانند مواد شیمیایی موجود در دود تنباکو، پرتوهای فرابنفش خورشید، قرارگرفتن در معرض اشعه ایکس و یا آلودگی هوا.  
۳) به ارث رسیدن از پدر و مادر. بدن به طور معمول سلول‌های دارای DNA آسیب‌دیده را قبل از تبدیل شدن به سرطان از بین می‌برد. اما توانایی بدن برای انجام این کار با افزایش سن کاهش می‌یابد. این موضوع بخشی از دلیل افزایش خطر ابتلا به سرطان در آینده است. سرطان هر فرد دارای ترکیب منحصربه‌فردی از تغییرات ژنتیکی است. با ادامه رشد سرطان، تغییرات بیشتری رخ خواهد داد. حتی در یک تومور، سلول‌های مختلف ممکن است تغییرات ژنتیکی متفاوتی داشته باشند.

## چند نوع سرطان داریم؟

سرطان تنها یک بیماری نیست. انواع گوناگونی سرطان وجود دارد. سرطان می‌تواند از ریه، سینه، کولون و یا حتی خون نیز شروع شود. اما هر یک از انواع آن، سرعت رشد و گسترش متفاوتی دارند. هر یک از سلول‌های بدن، مسئولیت خاصی را بر عهده دارند. زمانی که رشد و تقسیم سلول‌ها از وضعیت عادی خارج می‌شود، قسمتی که دچار چنین اختلالی می‌شود، همان جایی است که سرطان از آن قسمت شروع می‌شود. سلول‌های سرطانی می‌توانند به سایر قسمت‌های بدن نیز پخش شوند. برای مثال، سلول‌های سرطانی در ریه، می‌توانند به سمت استخوان‌ها بروند و در آن جا به رشد خود ادامه دهند. در چنین وضعیتی، فرد به سرطان ریه مبتلا شده است، نه سرطان استخوان. سرعت رشد و گسترش برخی از سرطان‌ها بالا و برخی دیگر کند است. برخی از سرطان‌ها با جراحی درمان می‌شوند، اما برخی دیگر به روش‌های دارویی مانند شیمی‌درمانی بهتر پاسخ می‌دهند. وقتی فردی به سرطان مبتلا می‌شود، تشخیص نوع سرطان مهم‌ترین اقدامی است که باید از سوی پزشک صورت گیرد. درمان سرطان عمدتاً شامل جراحی، شیمی‌درمانی و پرتودرمانی و همچنین تکنیک‌های جدیدتر است. در ادامه به معرفی تعدادی از روش‌های جدیدتر درمان سرطان پرداخته می‌شود.

## سلول بنیادی و درمان سرطان

سلول‌های بنیادی در واقع سلول‌های نارس هستند که قدرت ساخت خود و تبدیل شدن و ساخت سلول و بافت‌های دیگر اندام‌های بدن را دارند و می‌توانند به انواع سلول‌های قلبی غضروفی عصبی و... تبدیل شوند. در واقع سلول‌های پرتوان و بسیار قدرتمندی هستند که قادر به ساخت بخش‌های آسیب‌دیده‌ی بدن را در خود دارند. قوی‌ترین و پرتوان‌ترین سلول‌های بنیادی سلول‌های



جنینی هستند که از جنین ۱۴ تا ۱۶ روزه گرفته می‌شود و توانایی ساخت تمامی سلول‌های بدن یک فرد بالغ را دارد. سلول‌های بنیادی بندناف سلول‌هایی بسیار پرتوان و نامیرا هستند در اثر تکثیر زیاد دچار پیری نمی‌شوند و قادرند بافت‌هایی که آسیب جدی دیدند را بسازند. پس نگهداری و حفظ سلول‌های بنیادی بندناف بسیار کمک‌کننده و احیا بخش در مواقعی است که فرد نیازمند این سلول‌ها باشد. جای دیگری که امکان دستیابی به این سلول‌ها وجود دارد مغز استخوان است و با دسترسی به مغز استخوان این میزان سلول بنیادی با نمونه‌گیری‌های زیادی از فرد دهنده فراهم می‌شود. محل دیگر سلول‌های خون محیطی هستند که در این افراد به دهنده داروهایی داده می‌شود که تعداد سلول‌ها را به حد بالایی برساند که میزان مورد نظر فراهم شود. سلول‌هایی که از خون محیطی دریافت می‌شود باید به تعداد حدنصاب رسیده باشد و با بالابردن تکثیر این سلول‌ها بدون آسیبی برای دهنده‌ی پیوند با موفقیت انجام می‌شود. با استفاده از دندان‌های شیری فرد نیز می‌توان به سلول‌های بنیادی وی دسترسی داشت. در کل داشتن خون بند ناف به نفع فرد خواهد بود. در برخی مواقع ممکن است برای سرطان‌های مغز استخوان از پیوند سلول‌های بنیادی استفاده شود. سلول‌های بنیادی در ترمیم بافت‌های بدن در بیماری‌ها و حوادثی که آسیب‌های عصبی وجود دارد بسیار موثر است. با ترمیم بافت‌های آسیب‌دیده قلبی، استخوانی و غضروفی به درمان بسیاری از بیماری‌های مرگ‌بار کمک می‌کند. در واقع هم برای تومورهای جامد و هم بیماری‌های بدخیم خونی می‌توان از سلول‌های بنیادی استفاده کرد.

## ژن‌درمانی

در مرکز هر سلول بدن ناحیه‌ای به نام هسته وجود دارد. هسته حاوی DNA (اسیدنوکلئیک دئوکسی‌ریبوز) است که یک کد ژنتیکی است که از هر یک از والدین به ارث رسیده است (به ارث برده شده است). ژن‌ها از چند صد تا چند میلیون قطعه DNA تشکیل شده‌اند. افراد دارای ۴۶ کروموزوم هستند که هر کدام از هزاران ژن تشکیل شده‌اند. هر فرد بین ۲۰ تا ۲۵ هزار ژن در بدن خود دارد. افراد از هر ژن ۲ نسخه دارند، ۱ نسخه از مادر و یک نسخه از پدر. اگر ژنی آسیب ببیند، به این آسیب جهش گفته می‌شود. این جهش می‌تواند منجر به عدم عملکرد صحیح یک ژن و رشد غیرقابل کنترل سلول شود. وقتی سلول‌ها خیلی سریع یا غیرقابل کنترل رشد می‌کنند، سرطان ایجاد می‌شود. البته تشکیل سرطان به این سادگی‌ها نیست، بلکه به مجموعه‌ی پیچیده‌ای از جهش‌های متعدد نیاز دارد. منطقی است که اگر بتوان این جهش‌ها را ترمیم کرد، احتمالاً می‌توان از شیوع سرطان جلوگیری کرد. در حال حاضر، محققان در حال آزمایش چندین روش استفاده از ژن درمانی در درمان سرطان هستند. ۱) جایگزین کردن ژن‌های مفقود یا غیر فعال (بدون عملکرد). ۲) انکوژن‌ها ژن‌های جهش یافته‌ای هستند که می‌توانند باعث تشکیل سرطان جدید یا گسترش سرطان موجود شوند. با توقف



عملکرد این ژن‌ها، ممکن است سرطان و یا گسترش آن متوقف شود. ۳) قرار دادن ژن‌ها در سلول‌های سرطانی که بدن را تحریک می‌کند باعث شود که سیستم دفاعی بدن سلول‌های سرطانی را به عنوان مهاجم خارجی دیده و به آن‌ها حمله کند. ۴) وارد کردن ژن‌ها در سلول‌های سرطانی به منظور این که شیمی‌درمانی یا پرتودرمانی بتوانند سلول‌های سرطانی را راحت‌تر مورد حمله قرار دهند. ۵) ایجاد ژن‌های خودکشی که می‌توانند وارد سلول‌های سرطانی شوند و منجر به خود تخریبی آنها شود. ۶) سرطان‌ها برای رشد و بقا به خون نیاز دارند و برای این کار عروق خونی خود را تشکیل می‌دهند. می‌توان از ژن‌ها برای جلوگیری از تشکیل این رگ‌های خونی که باعث مرگ تومور در اثر گرسنگی می‌شود استفاده کرد. ۷) از ژن‌ها برای محافظت از سلول‌های سالم در برابر عوارض جانبی درمان استفاده می‌شود و اجازه می‌دهد دوزهای بیشتری از شیمی‌درمانی و پرتودرمانی داده شود.

## ایمونوتراپی

ایمونوتراپی یا ایمنی‌درمانی که به آن درمان بیولوژیک نیز گفته می‌شود، شکل جدیدی از درمان سرطان است که از سیستم ایمنی برای حمله به سلول‌های سرطانی استفاده می‌کند. سرطان می‌تواند بدون کنترل در بدن زنده بماند زیرا سیستم ایمنی بدن آن را به عنوان یک مهاجم تشخیص نمی‌دهد. ایمونوتراپی می‌تواند به سیستم ایمنی بدن شما کمک کند تا سرطان را ببیند و به آن حمله کند. این نوع درمان به دنبال مهار انواع مختلف سلول‌های ایمنی در بدن است و می‌تواند مزایای پایداری را ارائه دهد. به بیان ساده، ایمونوتراپی بدن را درمان می‌کند و بدن سرطان را درمان می‌کند. در سال‌های اخیر، آخرین پیشرفت درمان سرطان صورت گرفته و پیشرفت‌های مهمی در زمینه‌ی ایمونوتراپی سرطان انجام شده است و این درمان در حال حاضر برای بسیاری از انواع سرطان در حال بررسی است.

## ویروس درمانی

ویروس‌ها نانوذرات طبیعی هستند که با آلوده کردن سلول‌های میزبان، ماشین تولید پروتئین آنها را به نفع خود در اختیار می‌گیرند. سلول‌های پستانداران نیز در طی میلیون‌ها سال تکامل، مکانیسم‌هایی برای مقابله و محدود کردن تکثیر این ویروس‌ها به دست آورده‌اند. در صورتی که سلول نتواند تکثیر ویروس را مهار نماید، این فرایند اغلب منجر به مرگ سلول میزبان و آزاد شدن ویروس‌ها می‌شود. سرطان‌ها گروهی از بیماری‌های اغلب پستانداران هستند که با تکثیر کنترل نشده‌ی سلول‌های بدن همراه هستند. سلول‌های بدن برای سرطانی شدن نیاز به از دست دادن بعضی گلوگاه‌های کنترلی و بیش‌فعال شدن برخی عوامل تحریکی در درونشان هستند. بسیاری از ویروس‌ها

نیز برای به دست‌گرفتن کنترل سلول میزبان نیازمند تعامل با همین فاکتورهای سلولی هستند. در نتیجه در بسیاری موارد سلول‌های سرطانی میزبان‌های مناسبی برای تکثیر ویروس‌ها نیز هستند. استفاده از این نقطه مشترک یکی از چشم‌اندازهای امیدبخش در درمان سرطان‌ها به وسیله ویروس‌ها است. گرچه بعضی از سلول‌های سرطانی دارای حساسیت کافی به برخی ویروس‌ها (مانند رئوویروس، آنفلوانزا، واکسینیا و...) هستند، به نحوی که تکثیر این ویروس‌ها به قدری در آن‌ها زیاد است که باعث کشتن سلول میزبان می‌شود، سه استراتژی مکمل هم برای افزایش شدت تخریب و اختصاصی کردن ویروس‌ها برای سرطان‌های خاص و نیز تحریک بیشتر سیستم ایمنی علیه آن‌ها به کار می‌رود. تاکنون روش‌های مختلفی برای اختصاصی کردن ویروس‌ها به سلول هدف به کاررفته است. همچنین با مهندسی ویروس‌ها می‌توان تولید پروتئین‌ها و یا تکثیر آنها را نیز به مسیرهای تحریکی سرطان‌های خاصی محدود کرد و یا قدرت تکثیر آن‌ها در سلول‌های سالم را کاهش داد. راهکار دیگر مورد استفاده وارد کردن ژن‌های تحریک‌کننده سیستم ایمنی به داخل این ویروس‌هاست که علاوه بر کشتن سلول‌های سرطانی، سیستم ایمنی را نیز نسبت به آنها حساس نمایند تا حتی علیه سایر سلول‌های سرطانی که ویروس وارد آنها نشده است هم وارد عمل شود. مخفی کردن سلول‌ها قبل از ورود به سلول‌های سرطانی از دسترس سیستم ایمنی نیز رویکردی است که امکان استفاده سیستمیک از ویروس‌های ضدسرطان را تقویت می‌نماید. در مجموع این رویکردها آینده‌ی نویدبخشی را برای توسعه یک رویکرد جدید درمان سرطان نوید می‌دهند.

## نانوتکنولوژی

در دهه‌ی اخیر به دنبال تحقیقات و کسب اطلاعات بیشتر در مورد تومورها و انواع سرطان، روش جدیدی تحت عنوان نانوتکنولوژی برای درمان سرطان‌ها پیشنهاد شده است. نانوتکنولوژی یکی از راهکارهای مؤثر و کم‌خطرتر با مزایای بیشتری نسبت به شیمی‌درمانی و رادیوتراپی برای بیماران مبتلا است که جزء درمان‌های نوین سرطان به شمار می‌رود. در این روش داروهای ضدسرطان بر روی ذرات بسیار ریزی از ترکیبات مهندسی شده (با اندازه‌ای در حد نانومتر) قرار گرفته و به داخل جریان خون هدایت می‌شوند. نکته‌ی جالب و کلیدی نحوه عملکرد این روش در اینجاست که مواد با رسیدن به مقیاس نانو، رفتار و ویژگی‌های متفاوتی را از خود بروز می‌دهند که پیش‌ازاین در آن‌ها مشاهده نمی‌شد و خواص الکتریکی، نوری و ساختمانی منحصر به فردی از خود نشان می‌دهند که به نفع فرایند درمانی مورد نظر ما در این روش عمل می‌کند. ذرات نانو به گونه‌ای طراحی می‌شوند که بتوانند دوز بالاتری از دارو را با خود حمل کرده و به محل مورد نظر که گرفتار سرطان است برسانند. در واقع این ذرات تهدیدی برای سلول‌های سالم بدن به حساب نمی‌آیند و تنها بر سلول‌های سرطانی اثر کرده و آنها را از بین می‌برند. این روش نوعی درمان هدفمند به حساب می‌آید که تنها سلول‌های هدف خود





را مورد حمله قرار داده و به صورت انتخابی عمل می‌کند. در کاربرد روش‌های رایج کنونی که با مقیاس گسترده‌ای در جهان انجام می‌شوند، داروهایی را که باهدف از بین بردن سلول‌های سرطانی منطقه‌ی مورد نظر وارد بدن می‌کنند، ممکن است در مسیر رسیدن به بافت سرطانی از میزان اثرگذاری‌شان کاسته شده و هنگامی که به محل مورد نظر رسیدند، دوزشان کمتر از میزان مورد تجویز باشد. به همین دلیل است که دوره‌های شیمی‌درمانی و رادیوتراپی باید به طور مداوم برای مریض تکرار شوند تا در هر سری، تعداد بیشتری از سلول‌های سرطانی مورد حمله قرار گیرند و منهدم شوند. در عوض اگر نانوذرات به عنوان حمل‌کننده‌ی دارو به داخل جریان خون راه پیدا کنند، از آنجایی که کاری به سلول‌های عادی بدن نداشته و انرژی و دوز داروی موجود خود را بر روی آنها صرف نمی‌کنند، در نتیجه به طور کامل به محل گرفتار سرطان رسیده و از تمام ظرفیت دارویی خود برای مبارزه و انهدام سلول‌های سرطانی استفاده می‌کنند. این ذرات به‌گونه‌ای از داروهای مورد حمل حفاظت می‌کنند که در جریان رسیدن به منطقه‌ی سرطانی دستخوش تغییر نشده و هیچ‌گونه سمیت و عوارض جانبی در فرد تحت درمان ایجاد نمی‌کنند. ذرات نانو با قابلیت عبور از موانع و سد‌های زیستی موجود در بدن، دوز دارو را به طور تمام و کمال به منطقه مورد نظر می‌رسانند. همچنین مدت زمان حضور این ذرات در خون بیمار بیشتر از سایر روش‌های درمانی سرطان است؛ لذا احتیاجی به مراجعه‌ی متوالی جهت دریافت دارو به صورت پی‌درپی نمی‌باشد. بدین صورت می‌توان تأثیر داروها بر درمان سرطان را به میزان قابل توجهی تقویت کرده و افزایش داد.

## بحث و نتیجه‌گیری

اگرچه شیمی‌درمانی و پرتودرمانی روش‌های مؤثری برای درمان بسیاری از انواع سرطان است اما خطر عوارض جانبی را نیز به همراه دارد. برخی از این عوارض خفیف و قابل‌درمان است، درحالی‌که برخی دیگر می‌توانند عوارض جدی ایجاد کنند. همچنین این روش‌ها در درمان برخی سرطان‌ها اگرچه زمان زنده‌بودن فرد را افزایش می‌دهند، ولی قادر به بهبود کامل سرطان نیستند؛ بنابراین نیاز به روش‌های نوین برای درمان سرطان و کاهش عوارض درمان وجود دارد. در این مقاله تعدادی از روش‌های نوین در درمان سرطان مورد بررسی قرار گرفت که بازدهی بیشتری نسبت به روش‌های قدیمی‌تر دارند.

## منابع

۱) احمد غلامی و همکاران، مجله‌ی علوم پزشکی رازی، نگاهی به ژن درمانی، پیشرفتهای اخیر و چشم انداز آینده، آبان ۱۳۹۰



# سرطان و روش‌های درمان نوین آن



۲) کیهان آزادمنش، نخستین همایش ملی تازه‌های سلولی مولکولی، ویروس درمانی سرطان: فرآیندها و کاربردها، ۱۳۹۱

۳) علیرضا طالب‌زاده، مجله زیست‌شناسی ایران، پتانسیل درمانی سلولهای بنیادی، مهرماه ۱۳۹۸

۴) سید سعید امامیان و همکاران، دومین همایش ملی فناوری نانو از تئوری تا کاربرد، دارو رسانی به روش نانو برای درمان بیماری‌ها، ۱۳۹۲

۵) [www.smhcharity.org/](http://www.smhcharity.org/)

۶) <https://mehresoheila.com>

۷) نگین صفارزاده و همکاران، مجله دانشکده پزشکی، رویکردهای نوین در ایمونوتراپی سرطان، آبان ۱۵۹۷