

نوبوت ها و نانو بوت Nucleic Acid Nanobots



نویسنده : دکتر افشین رشید

درباره نویسنده

نویسنده : افشین رشید

سطح علمی نویسنده : دکترای نانو _ میکرو الکترونیک

تارنما : www.electronic-tarfand.blog.ir

پست الکترونیک : afshinrashid342@gmail.com

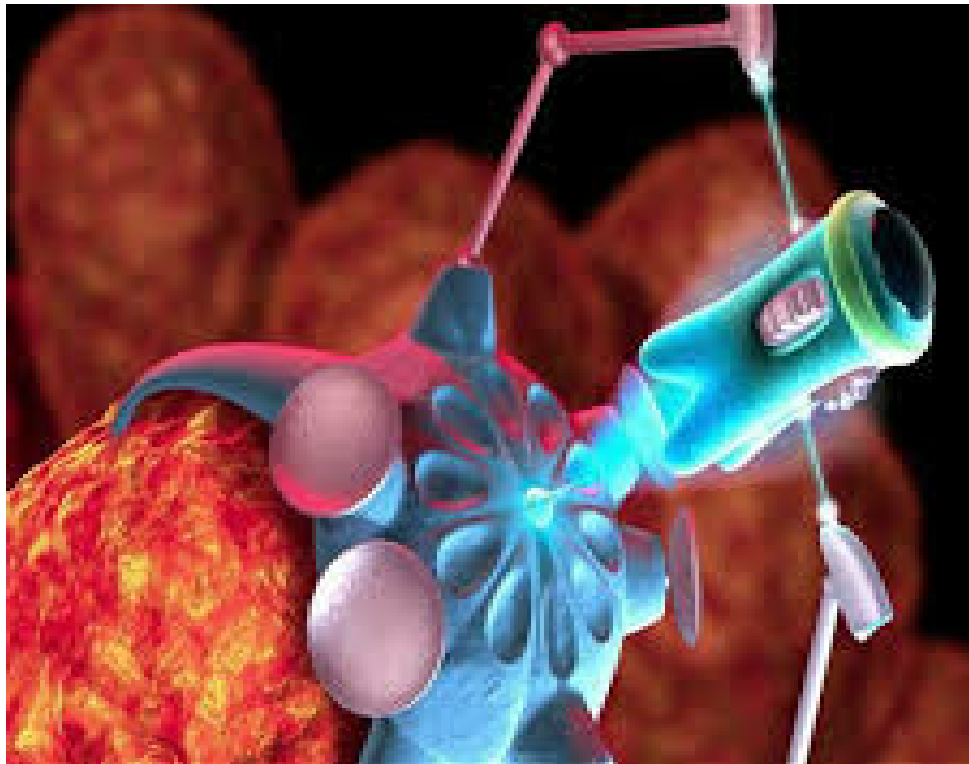
به نام خدا

پیشگفتار از نویسنده کتاب :

در ستایش علم الکترونیک همین بس که کاربردی ترین علوم در جوامع میباشد . و از یاد نبریم نانو_میکرو الکترونیک برترین گرایش علوم الکترونیک و کلید دستیابی به یک فناوری برتر در نیمه ی سده پیش رو میباشد. شاید باور کردنی نباشد اما تغییر در حجم و بازطراحی مدار های الکترونیکی و مخابراتی بر پایه علوم نانو الکترونیک میتواند تا چند برابر کارایی و قدرت این عناصر الکترونیکی افزایش دهد . و دست با تر در صنایع دریایی ؛ نظامی ؛ پزشکی ؛ الکترونیکی ؛ مخابراتی_ارتباطی ؛ به ارمغان آورد .

(دکتر افشین رشید)

ساخت نوبوت ها (nano robotic_ Nobot) نانو ربات پزشکی درمانگر
در مصارف نانو بیولوژیکی



نوبوت ها (ریز نانو ربات های پزشکی) ماشین های کوچکی هستند در مغیاس (ذره نانو) که برای انجام عملیاتی خاص و بعضا تکرارشونده با دقت بسیار با طراحی شده اند. با استفاده از دانش نانوتکنولوژی می توان نانوربات هایی طراحی کرد که در بدن انسان قرار می گیرند و نقش محافظ و درمانگر را ایفا می کنند. این ریز ماشین های هوشمند قادرند چندین نسخه از خودشان تهیه کنند و جایگزین بافت های فرسوده یا آسیب دیده کنند. این فرایند را خود تکثیری می نامند. نانو ربات ها دارای امکانات بالقوه ای هستند که با اجتماع و قرارگیری به صورت کلونی قادرند به طور موشکافانه و

دقیق از سیستم حفاظت کنند. در واقع با ساختاری اتمی یا مولکولی در یک فرایند قرار داده می‌شوند تا چرخه ای را کامل کنند. اما ساخت این ریزربات بهدلیل پیچیدگیهای بدن انسان به طوری که قادر به حرکت در میان س-رخرگها و ش-ریانهای بدن و بررسی و شناسایی بیماریها باشد، نانو ربات یک سیس-تم رباتیک کنترلش-ده در مقیاس نان-و و ملکولی اس-ت. این ریزربات دارای ویژگیهایی همچون قابلیت اس-تفاده در فضاهای کوچک با انعطافپذیری با ، قابلیت تابع پذیری با و سازگار در شرایط مختلف استمنع تولی-د انرژی م-ورد نیاز نانوربات، ش-امل انرژی جنبش-ی س-یال) همچون خون، پرتوهای الکترومغناطیسی، تغییرات دمایی که به واسطه کم و زیاد ش-دن نور ایجاد میش-ود و ایجاد ارتعاشات مناسب اس-ت که در حال حاضر در محیطهای مختلف زیستی قابل استفاده است. نکته مهمی که در نانورباتهای پزشکی وجود دارد، از طریق تأمین نیروی محرکه آنها اس-ت که عمدتاً جریان خون صورت میگیرد و به همین دلیل باید با رعایت نکات ایمنی بیمار انجام شود. سیستم انتقال اط عات و کنترل حرکت نانورباتها در بدن نیز باید طوری باشد که به راحتی از خارج از بدن، قابل بررسی باشد.



بدین معنا که میتوان نانوماشینهای ترمیمکننده سلولها با ابزار و گیرندههای خاص در مقیاس ملکولی طراحی نمود تا با استفاده از جریان خون، به سلول هدف رسیده و مشکلات موجود را شناسایی نماید. دلیل اهمیت نوبوت ها از سرعت و عملکرد آن ها در مواجهه با ویروس ها و عئم بیماری زا نانورباتی که میتواند در مدت 20 دقیقه وجود عفونت یا وی-روس خاصی را در بدن، شناسایی کند. در ساخت این نانوربات که بدن-ه آن 20 نانومتر قطر دارد و جنس آن از ط اس-ت، از رش-تههای کوتاه و بلند DNA استفاده کرده اند. در این طرح، رشته های بلند DNA طوری انتخاب شده اس-ت که بتواند ب-ه عوامل بیماریزا متصل شود و رش-ته های کوتاه DNA با درخشش خود، وجود عفونت یا ویروس را نشان میدهد. هدف بعدی این پروژه، اصلاح نانوربات با استفاده از میکرو RNA اس-ت تا بتواند برای شناسایی بیماریهایی همچون سرطان و بیماریهای قلبی مورد استفاده قرار بگیرد. ساخت نانوربات چندمنظوره که بتواند در تشخیص و درمان سرطان بهکار گرفته شود.



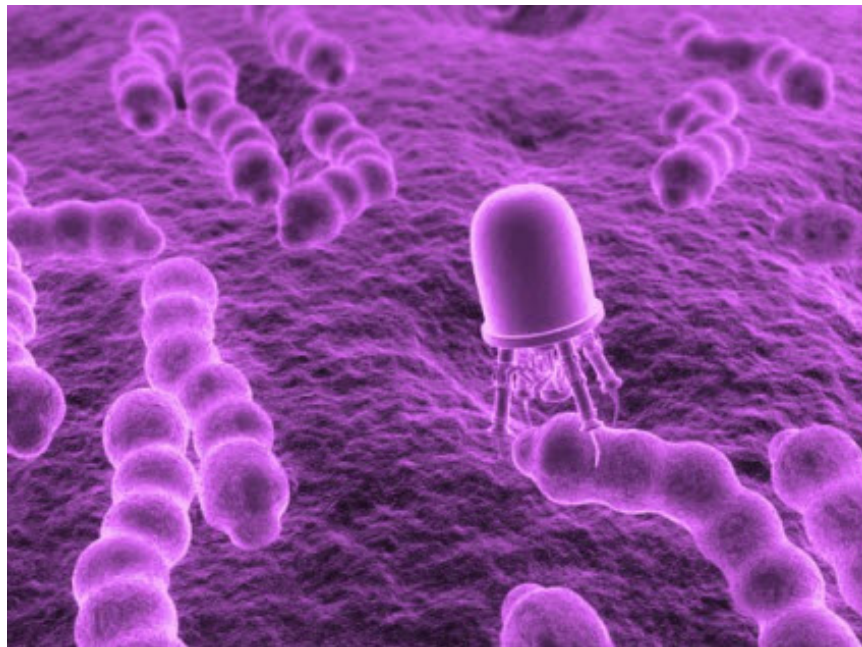
در ساخت این نانوربات از نانوذرات ضدتومور به نام 3 با ابعاد 20 تا 30 نانومتر که به عنوان نانوپروفرینرنگدانه در سلولهای قرمز خون وجود دارد، استفاده شده است، نانوذرات آلی به واسطه زیست سازگاری، قابلیت اصلاح شیمیایی و ظرفیت حمل دارو بهترین حامل دارو نسبت به مواد معدنی در درمان تومور هستند. با اتصال این نانوذرات به نانوربات، نانوذرات وارد بافت تومور شده و سیگنالی را میفرستند که در تشخیص تومور مؤثر است. نانوربات زیستی با داشتن حسگرهای بسیار حساس از تجهیزاتی خواهند بود که امور پزشکی را به تدریج متحول می‌کند. در واقع مدلی از ماشین‌های مولکولی هستند که با روش‌های خاصی، ارتباطات و اتصالات بین سلول‌های بیولوژیکی را کنترل کرده و بهبود می‌بخشد، به عبارتی روی نحوه عملکرد سلول‌ها نظارت کرده و کنترل صحیح آنها را به عهده می‌گیرد. روش کار این مدل‌های مولکولی بر اساس شبیه سازی در محیط سه بعدی است.

نانو ربات های پزشکی (Nanorobotsurgery) و تجمع نانو ربات ها در Bodyparts های حیاتی



از نانو ربات های پزشکی (Nano-robot surgery) و با استفاده از نانو جراحی می توان سخت ترین اعمال جراحی حاضر مانند مغز و غلب را به صورت سرپایی انجام داد. در این جراحی نانو ربات ها وارد بدن شده و عضو بیمار را شناسایی و به صورت گروهی آن را درمان می کنند. در این جراحی ، پزشک جراح در نقش ناظر دستورات زم را به نانو ربات ها منتقل می کند و بر کار آن ها نظارت دارد. از دیگر کاربردهای نانو ربات ها دارو رسانی هدفمند است. در حالت معمولی وقتی بدن بیمار دارو را به وسیله تزریق و یا خوردن دریافت می کند ، دارو وارد رگ های خونی شده و به

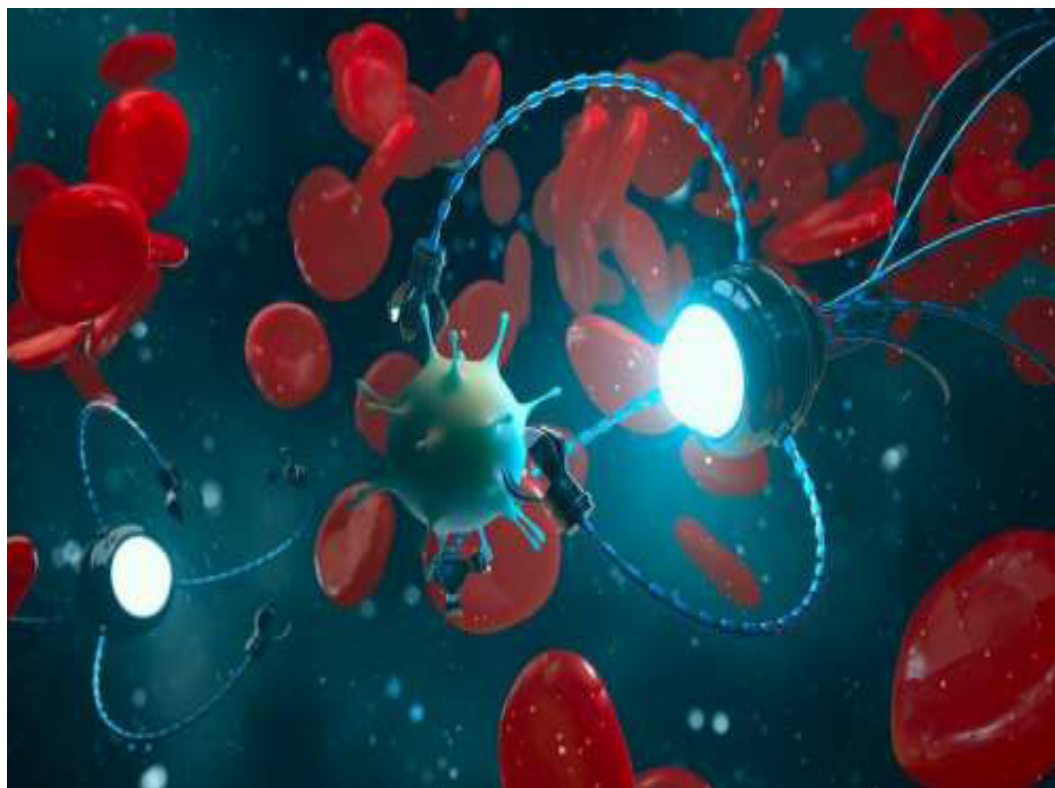
تمام قسمت های بدن انتقال می یابد. از معایب این نوع دارو رسانی به وجود آمدن عوارض جانبی و همچنین حداقل تاثیر گذاری بر قسمت بیمار است در دارو رسانی به وسیله نانو ربات ، ربات با استفاده از حسگر های خود قسمت بیمار را شناسایی می کند و دارو را به آن تزریق می کند. مزیت این نوع دارورسانی این است که دارو فقط به قسمت بیمار بدن می رسد و عوارض جانبی نیز از بین می رود. به این دلیل دیگر درمان بیماری هایی که نیاز به شیمی درمانی دارند ، کاری طاقت فرسا نیست و به راحتی انجام می شود و اثرات مخرب آن نیز از بین می رود. از دیگر مزیت های این نوع دارو رسانی مصرف کمتر دارو و سرعت با ی آن است. زیرا سرعت دارو رسانی با سرعت گردش خون که بسیار با ست برابر می باشد.



تجمع نانو ربات ها در Body parts های حیاتی
هوشمند بودن نانو ربات ها در جمع شدن در یک محل خاص برای

انجام عملیات پزشکی و اینکه پس از اتمام ماموریت ، در صورت لزوم، پراکنده شوند. رفتار های مشارکتی و همکاری یعنی همکاری نانو ربات ها و هماهنگ عمل کردن آنها در ماموریت ها ، گاهی عملکرد دسته جمعی نانو ربات نتیجه بهتری دارد. برخی نانو ربات ها باید قادر باشند که به طور اتوماتیک خودشان را اسمبل کرده یا همانند موجودات تک سلولی تکثیر یابند و نیز در صورت صدمه دیدن بتوانند خودشان را تعمیر کنند. برنامه ریزی و پردازش اطاعات پردازش اطاعات جمع آوری شده از محیط بیولوژیک و برنامه نویسی کردن برای نانو ربات ها از اهمیت ویژه ای برخوردار است . نانو ربات ها دارای امکانات بالقوه ای هستند که با اجتماع و قرارگیری به صورت کلونی قادرند به طور موشکافانه و دقیق از سیستم حفاظت کنند. در واقع با ساختاری اتمی یا مولکولی در یک فرایند قرار داده می شوند تا چرخه ای را کامل کنند. ساخت نانو ربات های پزشکی (Nano-robot surgery) در اندازه هایی بین محدوده ۰.۱ تا ۱۰ میکرومتر و با مقیاس نانو یا اجزای مولکولی میباشد. از نانو ربات های پزشکی (Nano-robot surgery) و با استفاده از نانو جراحی می توان سخت ترین اعمال جراحی حاضر مانند مغز و غلب را به صورت سرپایی انجام داد. در این جراحی نانو ربات ها وارد بدن شده و عضو بیمار را شناسایی و به صورت گروهی آن را درمان می کنند. در این جراحی ، پزشک جراح در نقش ناظر دستورات زم را به نانو ربات ها منتقل می کند و بر کار آن ها نظارت دارد.

نانو ربات های (dynamic biological) ساختار و عملکرد



نانو ربات های (dynamic biological) کمتر از 1 میلی متر طول دارند و از 500-1000 سلول زنده ساخته شده اند. آنها اشکال ساده و متنوعی دارند ، از جمله بعضی از آنها می توانند خود را در جهت های خطی یا دایره ای حرکت دهند ، به یکدیگر پیوندند تا به طور جمعی عمل کنند و اشیاء کوچک را حرکت دهند. آنها با استفاده از انرژی سلولی خود می توانند تا 10 روز عمر کنند. نانو ربات های (dynamic biological) پزشکی شبیه گلبولهای قرمز است. نانوبوت ها را می توان به عنوان یک دستگاه نانو مقیاس قابل کنترل که متشکل از یک سنسور و یک موتور است ، قادر به انجام کارهای خاص می باشد تعریف کرد ، در عوض بیشتر به یک قطعه

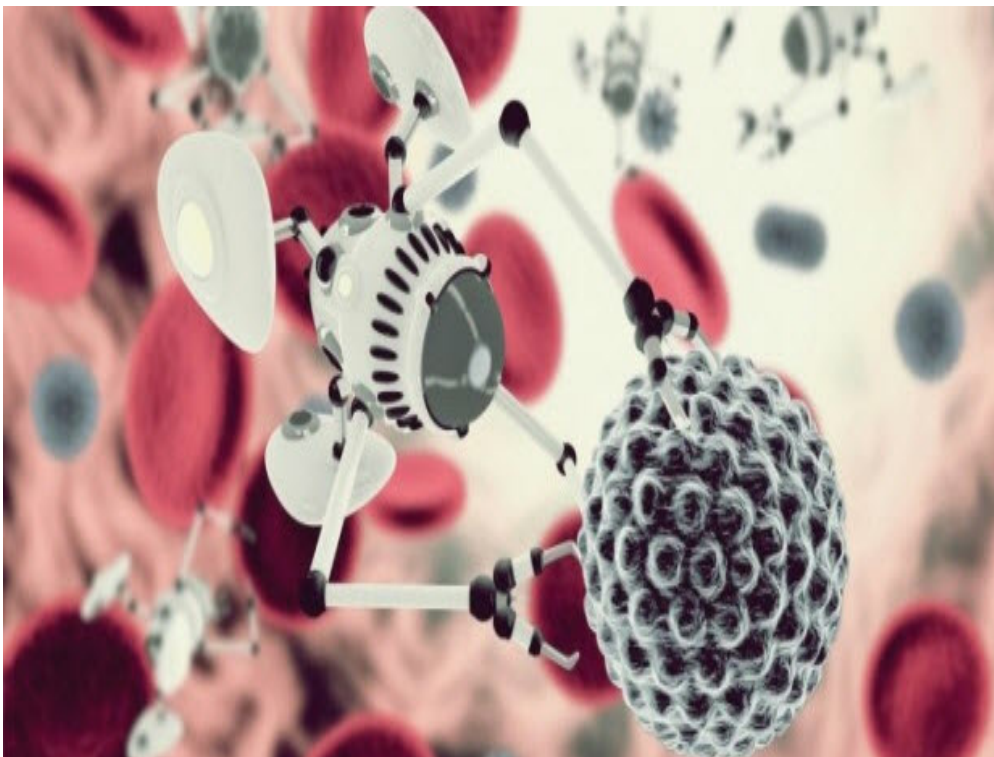
پارچه پیچیده شباهت دارند. آنها را به عنوان وسیله ای برای شناسایی سلول های مفید یا مضر سرطانی تعریف کرد. هنگامی که آنها دشمن را حس می کنند ، دچار تغییراتی می شوند و باعث آزاد شدن ماده ای می شوند که می تواند بر علیه آن عمل کند. نانو ربات های (dynamic biological) پزشکی را می توان با استفاده از مواد آلی مانند پروتئین ها و پلی سلوکلوئوتید ها یا مواد معدنی مانند فلزات یا الماس تولید کرد. در مورد الماس ، این از استحکام و کارایی با ی آن است. برای مثال فلزات می توانند دارای اهداف دوگانه باشند ، به عنوان مثال نقره. این می تواند پایه یک نانو ربات های (dynamic biological) پزشکی باشد و خاصیت ضد باکتریایی داشته باشد. در برخی از موارد، آنها می توانند به عنوان یک ویروس باعث آسیب غیر قابل برگشت سلول عمل می کنند. خواص سطح نانو ربات های (dynamic biological) پزشکی یک عامل کلیدی برای تعریف α لیت و تعامل با سایر ماکرو مولکولها یا سطوح سلولی است. اندازه یا شکل یک نانو ربات های (dynamic biological) پزشکی بر حرکت ، نفوذ پذیری و واکنش پذیری آنها تأثیر می گذارد. به عنوان مدل می توان از نانو ساختارهای خارج سلولی مختلف استفاده کرد. نانو ربات های (dynamic biological) پزشکی از یه های نازک نانو سلولی استفاده شده و به محرک کارآمد در محیط بیولوژیکی می رسند. بسته به سوخت مورد استفاده ، مکانیسم پیشرانش می تواند زیست سازگار باشد.

هر سنسوری که از پدیده نانو برای عملکرد خود استفاده می کند ، به عنوان نانو سنسور طبقه بندی می شود. در بخش آلی، حسگرهای زیستی استفاده واکنش های بیولوژیکی برای تشخیص آنالیت هدف، و با توجه به لزوم تحقق اهداف درمانی هدف از نانو ربات های (dynamic biological) در پزشکی ، این نوع سنسورها بارزترین دستگاہ برای کشف در زمینه نانو ربات های (dynamic biological) هستند. سنسور های مکانیکی ، حرارتی ، نوری ، مغناطیسی ، شیمیایی و بیولوژیکی در کاربردهای نانو ربات های (dynamic biological) استفاده میگردند. به دلیل این وظایف تعیین کننده (شناسایی و هماهنگی نانو سلول ها) ، دو دستگاہ می توانند به عنوان اساسی شناخته شوند. سنسور ها یکی از مهمترین قسمت های نانو ربات های (dynamic biological) هستند. این ایده حاکی از داشتن نانو ربات های (dynamic biological) است که برای شناسایی و همراه کردن در قسمت مشخصی از بدن که مشکل در آن قرار دارد طراحی شده و در بهترین سناریو ، بازخورد ارسال می شود. یکی از اصلی ترین ع یق در مورد نانو ربات های (dynamic biological) در پزشکی ، توسعه درمان هایی با هدف قرار دادن نقطه دقیق در صورت لزوم با این ایده است که بتواند تأثیرات زم را بر روی قسمت های سالم بدن که هر نوع درمان منظم دارد ، به حداقل برساند.



نانو ریات های (dynamic biological) کمتر از 1 میلی متر طول دارند و از 500-1000 سلول زنده ساخته شده اند. آنها اشکال ساده و متنوعی دارند ، از جمله بعضی از آنها می توانند خود را در جهت های خطی یا دایره ای حرکت دهند ، به یکدیگر بپیوندند تا به طور جمعی عمل کنند و اشیاء کوچک را حرکت دهند. آنها با استفاده از انرژی سلولی خود می توانند تا 10 روز عمر کنند.

عملکرد و پیوند نانو سنسور های مایع Liquid nanosensors در نانو ربات های بیولوژیکی Nano bio rob



نانو ربات های بیولوژیکی Nano bio robot پزشکی شبیه گلبولهای قرمز است. نانو بوت ها را می توان به عنوان یک دستگاه نانو مقیاس قابل کنترل که متشکل از یک نانو سنسور مایع بیولوژیکی nano bio sensor و یک موتور است ، قادر به انجام کارهای خاص می باشد تعریف کرد ، در عوض بیشتر به یک قطعه پارچه پیچیده شباهت دارند. آنها را به عنوان وسیله ای برای شناسایی سلول های مفید یا مضر سرطانی تعریف کرد. هنگامی که آنها دشمن را حس

می کنند ، دچار تغییراتی می شوند و باعث آزاد شدن ماده ای می شوند که می تواند بر علیه آن عمل کند. در ساخت نانو سنسور های مایع Liquid nanosensors، در کانالهای SiNWs با روبش p- و تکثیر نانو سنسورهای الکتریکی پزشکی و بیولوژیکی بسته به اینکه بخواهیم این حسگر را برای تجزیه ی گونه ی داخل سلول، مایع بیولوژیک بین سلولی یا داخل خون به کار ببریم، ابعاد نوک حسگر، زاویه ی مخروطی شدن نوک آن و میزان نرمی پوشش روی فیبر متفاوت خواهد بود. برای تهیه این فیبر به عنوان نوک حسگر، میتوانیم از دستگاه های مورد استفاده برای کشش نانو سنسورهای مایع Liquid nanosensors، در کانالهای SiNWs با روبش p- استفاده نماییم. این گونه از حسگرها به لحاظ دارا بودن سایز نانومتری و کاربردشان در محیطهای مایع ، نانو سنسور های مایع Liquid nanosensors، در کانالهای SiNWs با روبش p- نامگذاری شدند. نانو حسگرهای زیستی الکترودهای بسیار کوچکی در اندازه ی نانومتری و ابعاد سلولی هستند که از طریق تثبیت آنزیم های خاصی روی سطح آنها، نسبت به تشخیص گونه های شیمیایی یا بیولوژیک مورد نظر در سلولها حساس شده اند. از نانو سنسور های مایع Liquid nanosensors، در کانالهای SiNWs با روبش p- برای آشکارسازی و تعیین مقدار گونه ها در سیستم های بیولوژیک استفاده میشود. این تکنیک، روش بسیار مفیدی در تشخیص عبور بعضی مولکولها از دیواره یا غشای سلولی است.



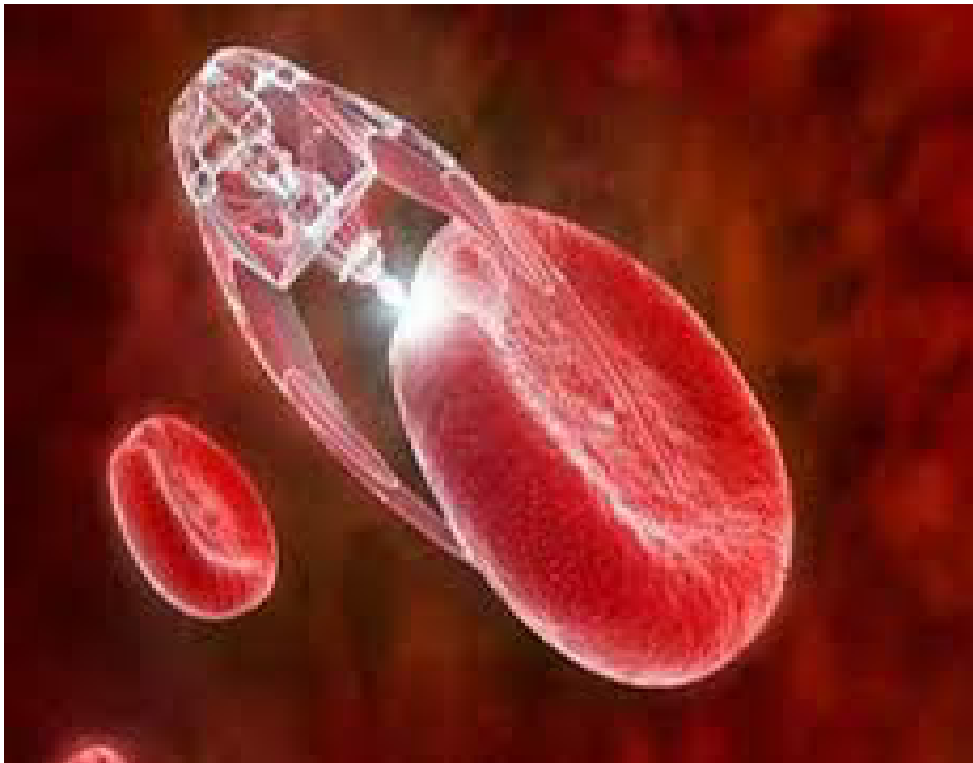
به طور کلی در ساخت ربات های نانو _ ماکرو بیولوژیکی nano biological دو مسئله مهم وجود دارد. اول شبیه سازی و طراحی بر اساس ربات های ماکرو که شامل نیروی محرکه؛ برقراری ارتباط و جهت یابی است و دوم مونتاژ قطعات نانو ربات. تحقیقات در زمینه نانو رباتیک جنبه تئوری داشته و تاکنون نانو ربات مصنوعی غیر بیولوژیک ساخته نشده است. تمام ایده پشت نانو رباتها این است که وقتی بیمار قرصی را برای معالجه هر بیماری مصرف می کند ، به جای اینکه یک ماده شیمیایی داخل آن قرار داشته باشد ، این قرص یک ماشین کار واقعی در داخل خود دارد - یک نانو بار. این نانو بار حاوی مقادیر کمی از داروی مورد نیاز است و در واقع به ارگان هدف سفر می کند و دارو را در

محل خاص تحویل می دهد. مهمترین مزیت این روش این است که دارو نیازی به طی کردن مسیرهای مختلف بدن مانند جریان خون ندارد و از این رو با رسیدن به هدف خود رقیق نمی شود. بنابراین داروهای تحویل شده از طریق نانو بارها بسیار مؤثرتر از دارو هایی هستند که به طور معمول تحویل داده می شوند. نانو روبات ها به ویژه در معالجه بیماری هایی مانند سرطان که سلول های خاص در آن هدف قرار گرفته اند ، بسیار مفید خواهند بود. باکتری هایی که ذرات مغناطیسی دارند با استفاده از نانو بار می توانند در داخل بدن مانور شوند. با تغییر میدان مغناطیسی اطراف ، باکتری ها می توانند در هر جهت مورد نظر حرکت کنند. این روش می تواند برای پیمایش نانو روبات گسترش یابد. دومین مشکل پس از پیمایش ، قدرت در نانوبار است. نانو روبات ، یک ماشین است و همه ماشینها به منبع قدرت نیاز دارند. بارزترین روش این است که یک منبع انرژی به اندازه کافی کوچک ایجاد کنید تا روی نانو روبات نصب شود. با این حال ، مشکل اصلی چنین رویکردی این است که یک باتری به اندازه کافی کوچک قادر به تأمین انرژی زیادی نیست که به آن نیاز دارد و بنابراین نیاز به منابع جایگزین در نظر گرفته شده است. یکی از بهترین راه حل های این مشکل استفاده از بدن انسان به عنوان منبع انرژی است. این نانوبار برای رسیدن به هدف خود از طریق جریان خون حرکت می کند. خون حاوی تعدادی ذره باردار در آن است که در صورت استفاده صحیح از آن می تواند باتری را برای نانو بار تشکیل دهد. این نانو روبات می تواند به



الکتروود مجهز شود و با کمک این الکتروود ها و الکتروولیت های موجود در جریان خون می توان منبع مناسبی برای برق ایجاد کرد. گزینه دیگر تهیه نانو روبات ها به مقدار زیادی مواد شیمیایی است که هنگام واکنش با خون می سوزند. انرژی آزاد شده توسط احتراق ، قدرت زم را برای نانو بار فراهم می کند. نانو ربات های بیولوژیکی Nano bio robot پزشکی شبیه گلبولهای قرمز است. نانو بوت ها را می توان به عنوان یک دستگاه نانو مقیاس قابل کنترل که متشکل از یک نانو سنسور مایع بیولوژیکی nano bio sensor و یک موتور است ، قادر به انجام کارهای خاص می باشد تعریف کرد ، در عوض بیشتر به یک قطعه پارچه پیچیده شباهت دارند. آنها را به عنوان وسیله ای برای شناسایی سلول های مفید یا مضر سرطانی تعریف کرد. هنگامی که آنها دشمن را حس می کنند ، دچار تغییراتی می شوند و باعث آزاد شدن ماده ای می شوند که می تواند بر علیه آن عمل کند.

نوبوت ها مخفف (نانو ربات اسید نوکلئیک) Nucleic acid nanobots ساختار و عملکرد



نوبوت ها مخفف "ربات اسید نوکلئیک" Nucleic acid nanobot است. نوبوت ها ماشین های مولکولی آلی در مقیاس نانو می باشند. ساختار DNA می تواند وسیله ای برای جمع آوری دو بعدی و سه بعدی ابزار نانو مکانیکی فراهم نماید. ماشین های مبتنی بر DNA را می توان با استفاده از مولکول های کوچک، پروتئین ها و دیگر مولکول های DNA فعال کرد. (نانو ربات اسید نوکلئیک) Nucleic acid nanobots استوانه ای (قطر 14 نانومتر و طول 48 نانومتر) با یک فلپ قابل تعویض ، قادر به پاسخ دادن به یک محرک خارجی است و با یک سوئیچ فیزیکی از یک پیکربندی سلولی مایع خارج شده

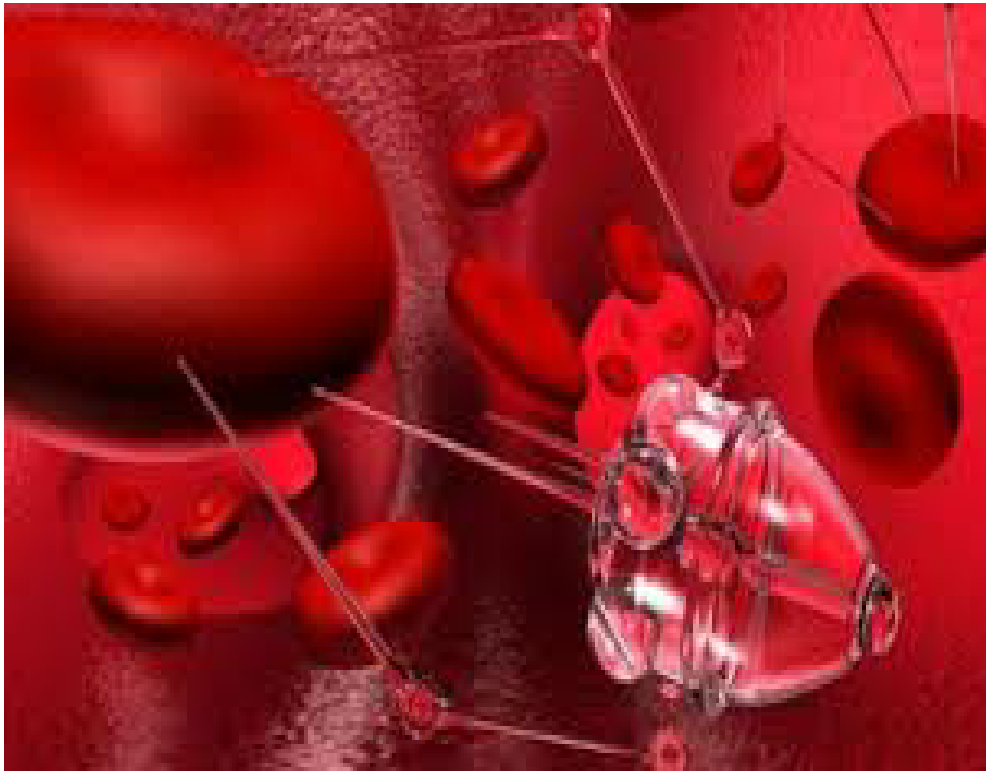
به یک سلول وراثتی معیوب واکنش نشان می دهد و قادر به ارائه یک پیام سازگار به نانو سنسور و نمایش واکنش بیولوژیکی میباشد. ، ساختار نیمه مایع نانو ربات یک محلول اسید نوکلئیک است که به طور کامل در قسمت داخلی لوله وجود دارد و به یک نقطه از صورت داخلی فلپ متصل است. به محض فعال سازی ، نانو روبات فلپ استخراج کننده اسید نوکلئیک را که در یک پروکسید از مایع / G-quadruplex مونتاژ می شود ، تقلید می کند و آنزیم DNA آنزیم را کاتالیز می کند و یک واکنش رنگ سنجی یا تولید شیمی لومینسانس را تجزیه می کند. کلید تحریک توسط یک اسید نوکلئیک خارجی (هدف) که با یک اسید نوکلئیک مکمل که از بیرون توسط نانو روبات (پروب) و نانو سنسور مایع حساس تشکیل شده، برهم کنش می کند. ترکیبی از nanobots و هدف یک تغییر ساختاری موضعی ایجاد می کند که منجر به باز شدن فلپ می شود. حرکت فلپ با استفاده از انتقال انرژی رزونانس nanobots بر روی یک نمونه اولیه دو بعدی صورت میگیرد. که توسط اهداف مختلفی از جمله RNA های طبیعی ایجاد می شود. nanorobot پتانسیلی برای بیوسنس nanobots و تحویل هوشمند فعال کننده های بیولوژیکی دارد. از جمله RNA های طبیعی. nanorobot پتانسیلی برای بیوسنس nanobots و تحویل هوشمند فعال کننده های بیولوژیکی دارد. از جمله RNA های طبیعی. nanorobot پتانسیلی برای بیوسنس nanobots و تحویل هوشمند فعال کننده های بیولوژیکی دارد.

نوبوت ها Nucleic acid nanobots (ریز نانو ربات های پزشکی) ماشین های کوچکی هستند در مغیاس (ذره نانو) که برای انجام عملیاتی خاص و بعضا تکرار شونده با دقت بسیار با طراحی شده اند. با استفاده از دانش نانو تکنولوژی می توان نانو ربات هایی طراحی کرد که در بدن انسان قرار می گیرند و نقش محافظ و درمانگر را ایفا می کنند. این ریز ماشین های هوشمند قادرند چندین نسخه از خودشان تهیه کنند و جایگزین بافت های فرسوده یا آسیب دیده کنند. این فرایند را خود تکثیری می نامند. نانو ربات های Nucleic acid nanobots دارای امکانات بالقوه ای هستند که با اجتماع و قرارگیری به صورت کلونی قادرند به طور موشکافانه و دقیق از سیستم حفاظت کنند. در واقع با ساختاری اتمی یا مولکولی در یک فرایند قرار داده می شوند تا چرخه ای را کامل کنند. اما ساخت این ریز ربات Nucleic acid nanobots به دلیل پیچیدگی های بدن انسان به طوری که قادر به حرکت در میان س-رخرگها و ش-ریان های بدن و بررسی و شناسایی بیماری ها باشد



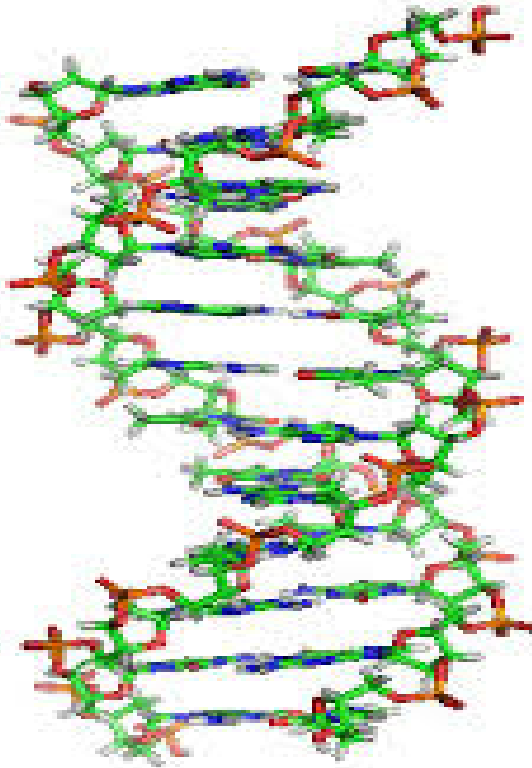
نانو ربات یک سیستم رباتیک کنترل شده در مقیاس نان-و و ملکولی است. این ریز ربات دارای ویژگی هایی همچون قابلیت استفاده در فضاهای کوچک با انعطاف پذیری با ، قابلیت تابع پذیری با و سازگار در شرایط مختلف است منبع تولد انرژی مورد نیاز نانو ربات Nucleic acid nanobots ، شامل انرژی جنبشی (سیال) همچون خون، پرتو های الکترو مغناطیسی، تغییرات دمایی که به واسطه کم و زیاد شدن نور ایجاد میشود و ایجاد ارتعاشات مناسب است که در حال حاضر در محیط های مختلف زیستی قابل استفاده است. نوبوت ها مخفف "ربات اسید نوکلئیک" Nucleic acid nanobots است. نوبوت ها ماشین های مولکولی آلی در مقیاس نانو می باشند. ساختار DNA می تواند وسیله ای برای جمع آوری دو بعدی و سه بعدی ابزار نانو مکانیکی فراهم نماید. ماشین های مبتنی بر DNA را می توان با استفاده از مولکول های کوچک، پروتئین ها و دیگر مولکول های DNA فعال کرد.

نانو ربات مبتنی بر DNA یا (DNA-based nano-robot) ساختار و عملکرد



آنزیم های DNA به نام دئوکسی ریبوزیم ها ، تحت شرایط خاص ، می توانند پیوند ها را در یک رشته RNA جدا کنند. اصطلاحاً نانو ربات ها را بر اساس دی اکسی ریبوزیم های مصنوعی ایجاد می‌گردد. نانو ربات مبتنی بر DNA یا (DNA-based nano-robot) از دو قسمت تشکیل شده است: یک (بخش تشخیصی) و (یک بخش درمانی) ، بخش درمانی یک رشته RNA بیمار را از بین می برد: هر چه بیشتر آن را از بین ببریم. پروتئین مضر کمتری تولید می شود. قسمت دوم ربات این امکان را می دهد. سلول های بیمار را

تشخیص دهیم و اگر یک مولکول RNA نادرست "در سلول وجود داشته باشد ، این ماده با یک الیگونوکلوئوتید اص ح شده شیمیایی متصل می شود ، که به طور مصنوعی وارد سلول می شود ، آن را می شکافد و یک فلورسانس اتفاق می افتد. نانو ربات مبتنی بر DNA یا (DNA-based nano-robot) به عنوان "سوئیچ مولکولی" برای القای تقسیم سلولی عمل می کند. نانو روبات قادر به شناسایی یک رشته RNA بیماریزا و از بین بردن آن میباشد.



نانو ربات مبتنی بر DNA یا (DNA-based nano-robot) امکانات جدیدی را برای استفاده از DNA فراتر از هدف ژنتیکی و بیولوژیکی آن ایجاد کرده و آن را به ماده ای شبیه لگو برای ساخت اجسامی

تبدیل کرده است که قطر آنها فقط چند میلیارد متر (مقیاس نانو)

است. مواد مبتنی بر DNA در حال حاضر برای کاربردهای مختلفی استفاده می‌شود، از الگوهای دستگاه‌های نانو الکترونیکی گرفته تا نانو ربات مبتنی بر DNA یا (DNA-based nano-robot) مورد استفاده قرار می‌گیرد. نانو ربات‌های DNA یا nanorobot DNA به عنوان ابزاری جدید برای نانو بیولوژیکال و با توانایی بهبود تحویل و اثر ضد سرطان داروهای مختلف ظهور کرده‌اند. نانو ساختارهای DNA یکی از امیدوارکننده‌ترین نانوحامل‌ها در نظر گرفته شده است. یک nanorobot DNA مبتنی بر چارچوب مبتنی بر چارچوب را برای تخریب لیزوزومی انتخابی پروتئین‌های خاص بر روی سلول‌های ترمیمی انجام می‌گیرد. آنزیم‌های DNA به نام دئوکسی‌ریبوزیم‌ها، تحت شرایط خاص، می‌توانند پیوند‌ها را در یک رشته RNA جدا کنند. اصطلاحاً نانو ربات‌ها را بر اساس دی‌اکسیریبوزیم‌های مصنوعی ایجاد می‌گردند.



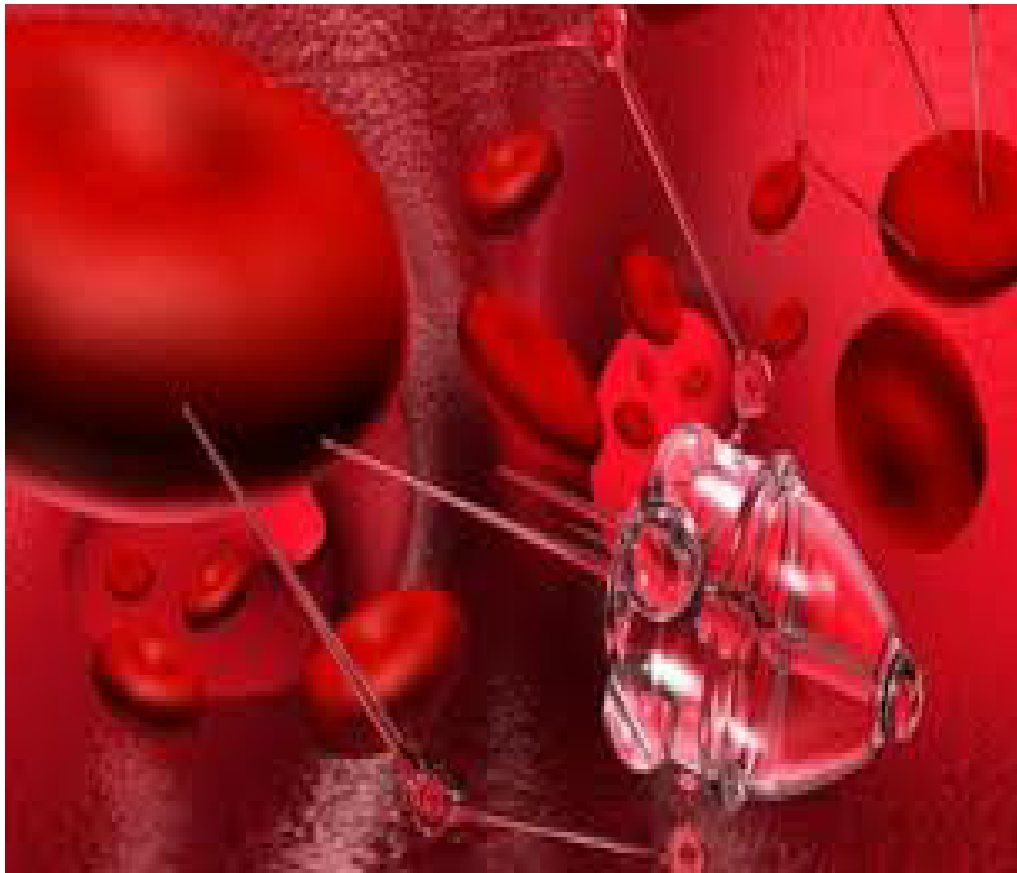
اوریگامی به عنوان عناصر سازنده سنتز نانو ذرات در نانو DNA (Nano bio Robots) ربات های بیولوژیکی



اوریگامی یکی از جدیدترین تکنیک های استفاده از DNA : نکته به عنوان عناصر سازنده سنتز نانو ذرات در نانو ربات های DNA است . این یکی از جدید ترین روش (Nano bio Robots) بیولوژیکی ها در زمینه فناوری نانو الکترونیک است که محدودیت ها و فرصت های خاص خود را دارد. "اریگامی" یک کلمه ژاپنی است که به معنی تاشو دادن ورق ساده به شکل دلخواه و دارای بعد خاص است.

انتخاب طبیعی برای ساختن ساختار های فعال نانو DNA اگر چه ، میباشد. برای کاربرد های نانوروبوتیک نیست DNA origami ربات ها اما به دلیل عدم تنوع ساختاری و کاتالیزوری ، امکان واگرهای مولکولی را بر روی اوریگامی و سوئیچ ها نیز وجود دارد. نانو DNA origami اوریگامی DNA روبات های ساخته شده از

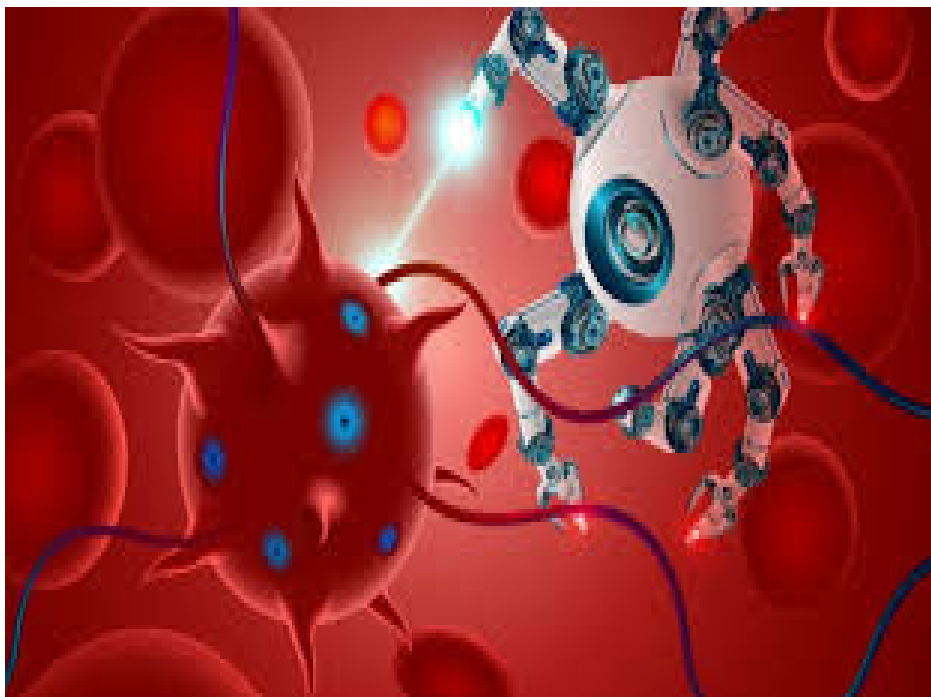
ظرفیت های محاسباتی را به نمایش می گذارند و یک کار از قبل برنامه ریزی شده در داخل ارگانیزم زنده میباشد. در ساختار نانو باز است که از یک DNA که آنها ایجاد کردند ، یک لوله DNA ربات مملو از دارو DNA طرف لو دارد و می توان آن را بست. لوله بسته شده و برای شناسایی و جستجوی DNA توسط یک آپتامر پروتئین مرتبط با بیماری پیکر بندی شده است. هنگامی که نانو ، به سلولهای آلوده برخورد میکنند DNA origami ربات های اریگامی ، آپتامر ها از هم جدا شده و دارو را آزاد می کنند.



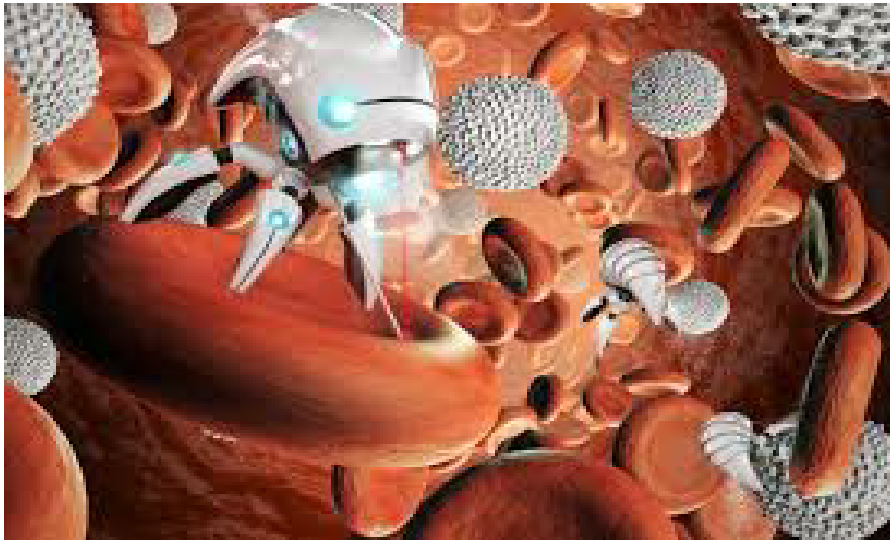
رویکرد کام^۱ متفاوتی از طرحی چند رشته ای دارد DNA اریگامی ژنومی دایره ای تک رشته ای نوکلئوتیدی نانو بوت DNA معمول^۲ از

به عنوان داربست استفاده می شود و Nano bio Robot ها صدها رشته کوتاه کمکی به نام منگنه برای جمع شدن داربست طو DNA ، نی تر به ساختار خاص استفاده می شود. در فرآیند تاشو داربست به عنوان یک راهنما یا یک بذر عمل می کند ، که باعث Nano افزایش کارایی تاشو و مقاومت به استوکیومتری رشته ها در bio Robot می شود:

به DNA اوریگامی یکی از جدیدترین تکنیک های استفاده از DNA عنوان عناصر سازنده سنتز نانو ذرات در نانو ربات های است . این یکی از جدیدترین روش (Nano bio Robots) بیولوژیکی ها در زمینه فناوری نانو الکترونیک است که محدودیت ها و فرصت های خاص خود را دارد. "اریگامی" یک کلمه ژاپنی است که به معنی تاشو دادن ورق ساده به شکل دلخواه و دارای بعد خاص است.



شناخت از (DNA Origami) و استفاده از آن در ساخت و تکثیر
نانو بیو ربات ها (نانو ربات بیولوژیکی)



"اُریگامی" یک کلمه ژاپنی است که به معنی تاشو دادن ورق ساده به شکل دلخواه و دارای بعد خاص است. DNA اُریگامی یکی از جدیدترین تکنیک های استفاده از DNA به عنوان عناصر سازنده سنتز نانو ذرات در نانو ربات های بیولوژیکی (Nano bio Robot s) است . این یکی از جدید ترین روش ها در زمینه فناوری نانو الکترونیک است که محدودیت ها و فرصت های خاص خود را دارد. اُریگامی DNA تاشو در مقیاس نانو DNA برای ایجاد اشکال دو بعدی و سه بعدی غیر دلخواه در مقیاس نانو است . ویژگی فعل و انفعالات بین جفت باز های مکمل ، DNA را از طریق طراحی توالی های پایه ، به یک ماده ساختمانی مفید تبدیل می کند. DNA ماده ای کاملاً شناخته شده است که برای ایجاد داربست هایی که مولکول های دیگر را در خود نگه می دارد یا ایجاد ساختارهایی به تنهایی

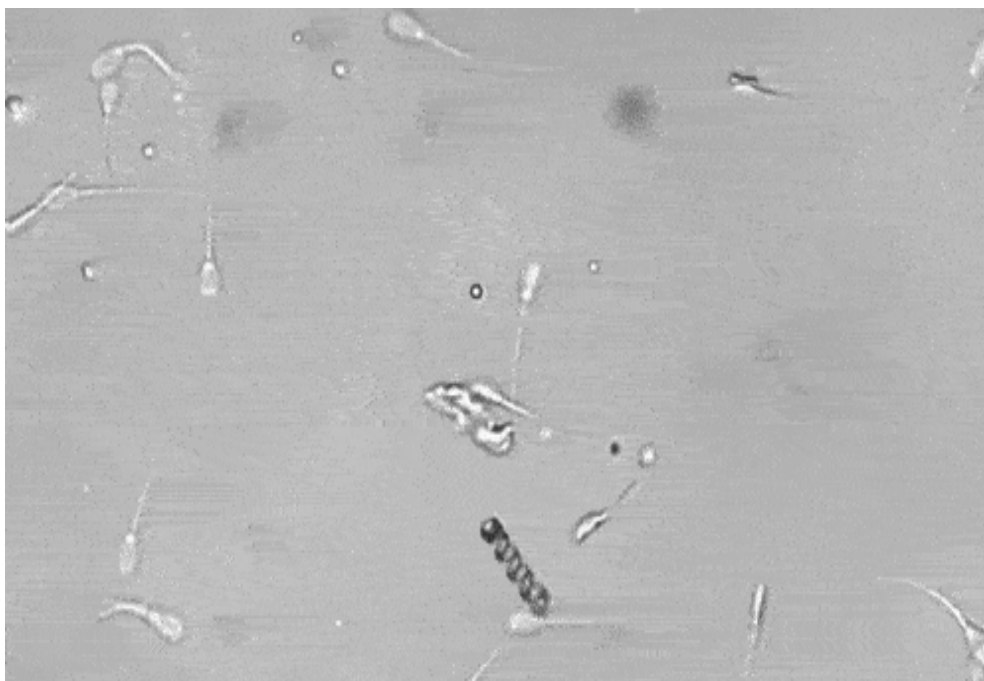
مناسب است. تعدادی برنامه کاربردی از سیستم های انتقال دارو برای استفاده به عنوان مدار در دستگاه های پمپ سمونیک پیدا کرده است. با این حال ، بیشتر برنامه ها در یک مرحله مفهومی یا آزمایشی باقی می ماند.



اگر چه DNA انتخاب طبیعی برای ساختن ساختار های فعال نانو ربات ها DNA origami میباشد. برای کاربرد های نانوروبوتیک نیست ، اما به دلیل عدم تنوع ساختاری و کاتالیزوری ، امکان واگرهای مولکولی را بر روی اورینگامی و سوئیچ ها نیز وجود دارد. نانو روبات های ساخته شده از DNA اورینگامی DNA origami ظرفیت های محاسباتی را به نمایش می گذارند و یک کار از قبل برنامه ریزی شده در داخل ارگانیسم زنده میباشد. در ساختار نانو ربات DNA که آنها ایجاد کردند ، یک لوله DNA باز است که از یک طرف لو دارد و می توان آن را بست. لوله DNA مملو از دارو توسط یک آپتامر DNA بسته شده و برای شناسایی و جستجوی

پروتئین مرتبط با بیماری پیکر بندی شده است. هنگامی که نانو ربات های اریگامی DNA origami به سلولهای آلوده برخورد میکنند ، آپتامر ها از هم جدا شده و دارو را آزاد می کنند. اریگامی DNA رویکرد کاملاً متفاوتی از طرحی چند رشته ای دارد. معمولاً از DNA ژنومی دایره ای تک رشته ای نوکلئوتیدی نانو بوت ها (NanobioRobot) به عنوان داربست استفاده می شود و صدها رشته کوتاه کمکی به نام منگنه برای جمع شدن داربست طولانی تر به ساختار خاص استفاده می شود. در فرآیند تاشو ، DNA داربست به عنوان یک راهنما یا یک بذر عمل می کند ، که باعث افزایش کارایی تاشو و مقاومت به استوکیومتری رشته ها در Nano bio Robot می شود. اریگامی DNA تاشو در مقیاس نانو DNA برای ایجاد اشکال دو بعدی و سه بعدی غیر دلخواه در مقیاس نانو است . ویژگی فعل و انفعالات بین جفت باز های مکمل ، DNA را از طریق طراحی توالی های پایه ، به یک ماده ساختمانی مفید تبدیل می کند. DNA ماده ای کاملاً شناخته شده است که برای ایجاد داربست هایی که مولکول های دیگر را در خود نگه می دارد یا ایجاد ساختارهایی به تنهایی مناسب است. تعدادی برنامه کاربردی از سیستم های انتقال دارو برای استفاده به عنوان مدار در دستگاه های پسمونیک پیدا کرده است. با این حال ، بیشتر برنامه ها در یک مرحله مفهومی یا آزمایشی باقی می مانند.

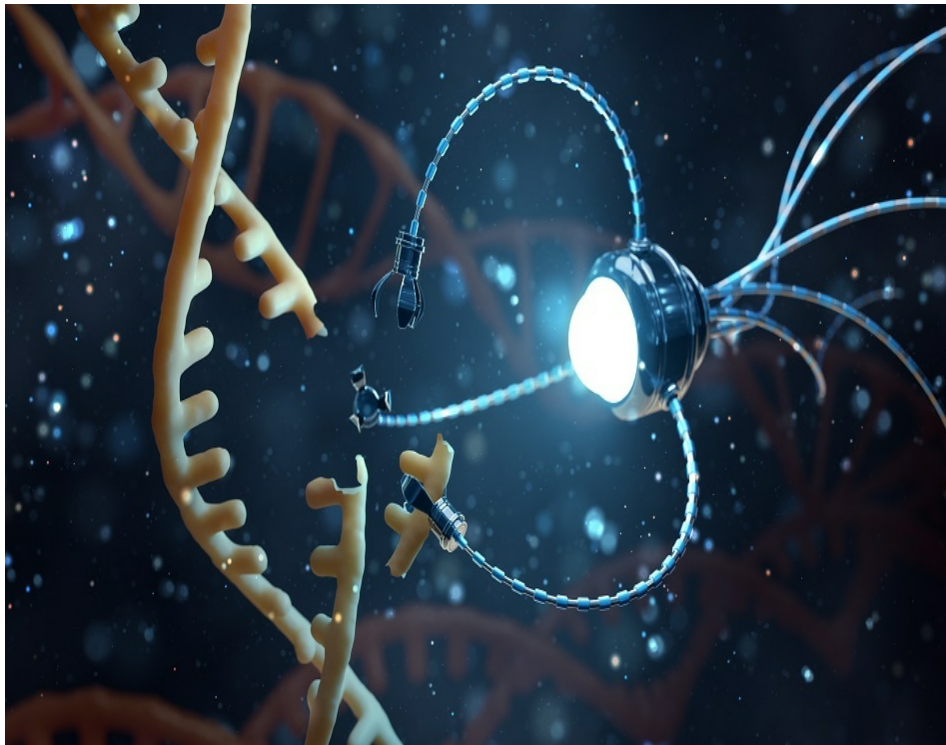
نانو ربات های پزشکی Nano bio robots (جراحی _ دارورسانی)



با استفاده از نانو جراحی می توان سخت ترین اعمال جراحی حاضر مانند مغز و قلب را به صورت سرپایی انجام داد. در این جراحی نانو ربات ها وارد بدن شده و عضو بیمار را شناسایی و به صورت گروهی آن را درمان می کنند. در این جراحی ، پزشک جراح در نقش ناظر دستورات زم را به نانوربات ها منتقل می کند و بر کار آن ها نظارت دارد. از دیگر کاربردهای نانوربات ها دارورسانی هدفمند است. در حالت معمولی وقتی بدن بیمار دارو را به وسیله تزریق و یا خوردن دریافت می کند ، دارو وارد رگ های خونی شده و به تمام قسمت های بدن انتقال می یابد. از معایب این نوع

دارورسانی به وجود آمدن عوارض جانبی و همچنین حداقل تاثیر گذاری بر قسمت بیمار است، در دارورسانی به وسیله نانو ربات ، ربات با استفاده از حسگرهای خود قسمت بیمار را شناسایی می کند و دارو را به آن تزریق می کند.مزیت این نوع دارورسانی این است که دارو فقط به قسمت بیمار بدن می رسد و عوارض جانبی نیز از بین می رود.به این دلیل دیگر درمان بیماری هایی که نیاز به شیمی درمانی دارند ، کاری طاقت فرسا نیست و به راحتی انجام می شود و اثرات مخرب آن نیز از بین می رود.از دیگر مزیت های این نوع دارورسانی مصرف کمتر دارو و سرعت با ی آن است.زیرا سرعت دارورسانی با سرعت گردش خون که بسیار با ست برابر می باشد.نانو ربات ها (Nano robots) ماشین های کوچکی هستند که برای انجام عملیاتی خاص و بعضاً تکرار شونده با دقت بسیار با طراحی شده اند. نانو ربات ها در کل به دو دسته پزشکی و نظامی تقسیم میشوند.

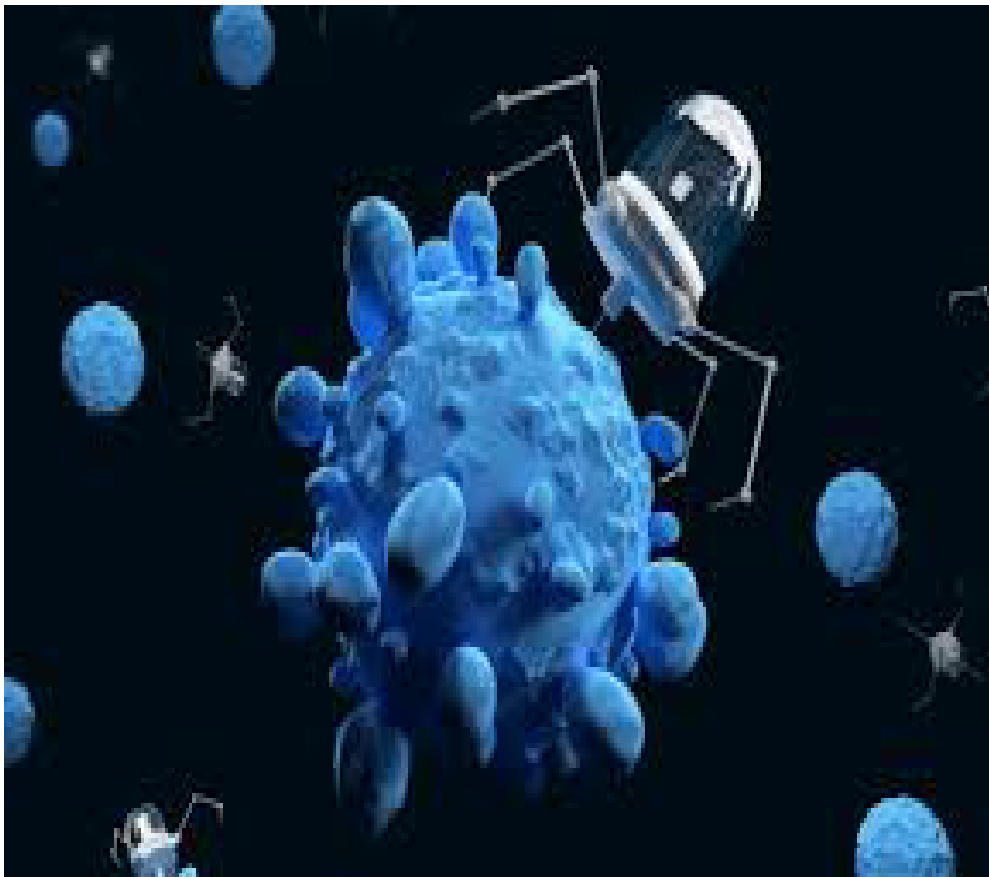
نوبوت ها و نانو بوت (نانو ربات اسید نوکلئیک) Nucleic acid nanobots (ساختار ، عملکرد)



نکته : فناوری نانو به سادگی به ذرات بسیار کوچک اشاره می کند و ماده ای را که ذرات از آن به دست می آیند مشخص نمی کند ، نانو ربات های بیولوژیکی و همچنین ربات هایی با اندازه معمولی و توانایی کار در مقیاس نانو ، از نظر فنی ایجاد شده اند. نوبوت ها مخفف "ربات اسید نوکلئیک" Nucleic acid nanobot است. نوبوت ها ماشین های مولکولی آلی در مقیاس نانو می باشند. ساختار DNA می تواند وسیله ای برای جمع آوری دو بعدی و سه بعدی ابزار نانو

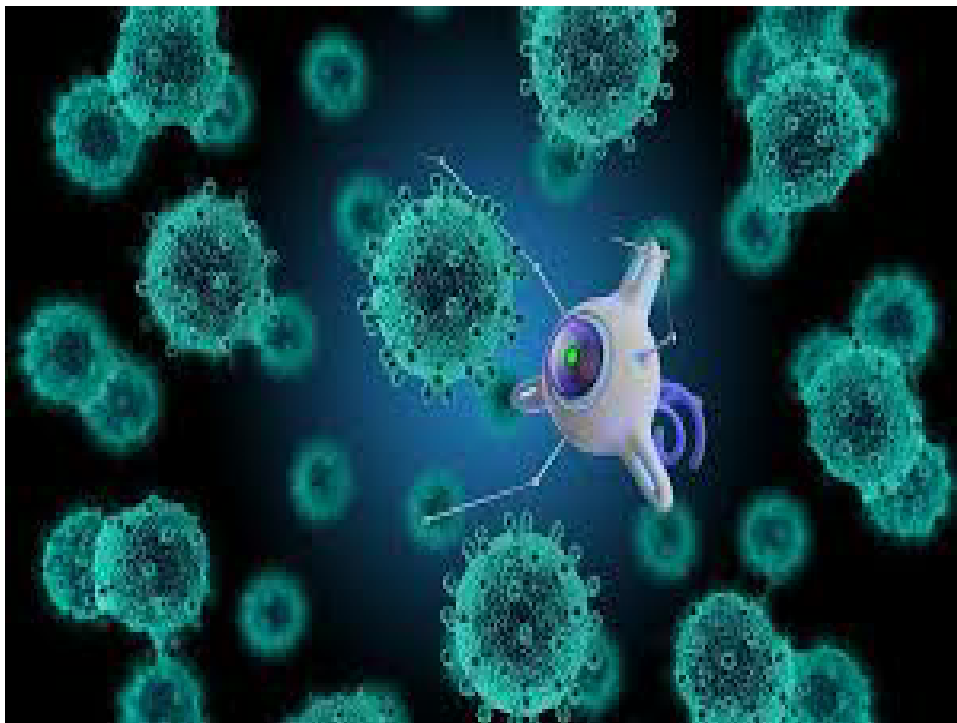
مکانیکی فراهم نماید. ماشین های مبتنی بر DNA را می توان با استفاده از مولکول های کوچک، پروتئین ها و دیگر مولکول های DNA فعال کرد. (نانو ربات اسید نوکلئیک) Nucleic acid nanobots استوانه ای (قطر 14 نانومتر و طول 48 نانومتر) با یک فلپ قابل تعویض ، قادر به پاسخ دادن به یک محرک خارجی است و با یک سوئیچ فیزیکی از یک پیکربندی سلولی مایع خارج شده به یک سلول وراثتی معیوب واکنش نشان می دهد و قادر به ارائه یک پیام سازگار به نانو سنسور و نمایش واکنش بیولوژیکی میباشد. ساختار نیمه مایع نانوروبات یک محلول اسید نوکلئیک است که به طور کامل در قسمت داخلی لوله وجود دارد و به یک نقطه از صورت داخلی فلپ متصل است. به محض فعال سازی ، نانو روبات فلپ استخراج کننده اسید نوکلئیک را که در یک پروکسید از مایع / G-quadruplex مونتاژ می شود ، تقلید می کند و آنزیم DNA آنزیم را کاتالیز می کند و یک واکنش رنگ سنجی یا تولید شیمی لومینسانس را تجزیه می کند. کلید تحریک توسط یک اسید نوکلئیک خارجی (هدف) که با یک اسید نوکلئیک مکمل که از بیرون توسط نانو روبات (پروب) و نانو سنسور مایع حساس تشکیل شده، برهم کنش می کند. ترکیبی از nanobots و هدف یک تغییر ساختاری موضعی ایجاد می کند که منجر به باز شدن فلپ می شود. حرکت فلپ با استفاده از انتقال انرژی رزونانس nanobots بر روی یک نمونه اولیه دو بعدی صورت میگیرد. که توسط اهداف مختلفی از جمله RNA های طبیعی ایجاد می شود. nanorobot پتانسیلی برای

بیوسنس nanobots و تحویل هوشمند فعال کننده های بیولوژیکی دارد. از جمله RNA های طبیعی. nanorobot پتانسیلی برای بیوسنس nanobots و تحویل هوشمند فعال کننده های بیولوژیکی دارد. از جمله RNA های طبیعی. nanorobot پتانسیلی برای بیوسنس nanobots و تحویل هوشمند فعال کننده های بیولوژیکی دارد.



نوبوت ها Nucleic acid nanobots (ریز نانو ربات های پزشکی) ماشین های کوچکی هستند در مغیاس (ذره نانو) که برای انجام عملیاتی خاص و بعضا تکرار شونده با دقت بسیار با طراحی شده اند. با استفاده از دانش نانو تکنولوژی می توان نانو ربات هایی

طراحی کرد که در بدن انسان قرار می گیرند و نقش محافظ و درمانگر را ایفا می کنند. این ریز ماشین های هوشمند قادرند چندین نسخه از خودشان تهیه کنند و جایگزین بافت های فرسوده یا آسیب دیده کنند. این فرایند را خود تکثیری می نامند. نانو ربات های Nucleic acid nanobots دارای امکانات بالقوه ای هستند که با اجتماع و قرارگیری به صورت کلونی قادرند به طور موثکافانه و دقیق از سیستم حفاظت کنند. در واقع با ساختاری اتمی یا مولکولی در یک فرایند قرار داده می شوند تا چرخه ای را کامل کنند. اما ساخت این ریز ربات Nucleic acid nanobots به دلیل پیچیدگی های بدن انسان به طوری که قادر به حرکت در میان س-رخرگها و ش-ریان های بدن و بررسی و شناسایی بیماری ها باشد



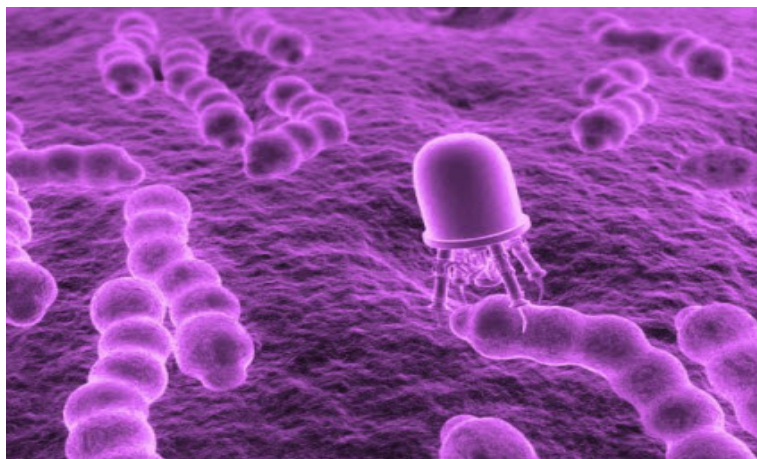
نانو ربات یک سیستم رباتیک کنترل شده در مقیاس نان و ملکولی است. این ریز ربات دارای ویژگی هایی همچون قابلیت استفاده در فضاهای کوچک با انعطاف پذیری با ، قابلیت تابع پذیری با و سازگار در شرایط مختلف است منبع تولد انرژی مورد نیاز نانو ربات Nucleic acid nanobots ، شامل انرژی جنبشی (س-یال) همچون خون، پرتو های الکترو مغناطیسی، تغییرات دمایی که به واسطه کم و زیاد شدن نور ایجاد میشود و ایجاد ارتعاشات مناسب است که در حال حاضر در محیط های مختلف زیستی قابل استفاده است. نوبوت ها مخفف "ربات اسید نوکلئیک" Nucleic acid nanobot است. نوبوت ها ماشین های مولکولی آلی در مقیاس نانو می باشند. ساختار DNA می تواند وسیله ای برای جمع آوری دو بعدی و سه بعدی ابزار نانو مکانیکی فراهم نماید. نانو ربات ها دارای امکانات بالقوه ای هستند که با اجتماع و قرارگیری به صورت کلونی قادرند به طور موشکافانه و دقیق از سیستم حفاظت کنند. در واقع با ساختاری اتمی یا مولکولی در یک فرایند قرار داده می شوند تا چرخه ای را کامل کنند. اما ساخت این ریزربات به دلیل پیچیدگی های بدن انسان به طوری که قادر به حرکت در میان س-رخرگها و ش-ریانهای بدن و

بررسی و شناسایی بیماریها باشد، نانو رباتیک یک سیستم رباتیک کنترلشده در مقیاس نان-و و ملکولی است. این ریزربات دارای ویژگیهایی همچون قابلیت استفاده در فضاهای کوچک با انعطافپذیری با ، قابلیت تابع پذیری با و سازگار در شرایط مختلف است. منبع تولد انرژی مورد نیاز نانوربات، شامل انرژی جنبشی (سیال) همچون خون، پرتوهای الکترومغناطیسی، تغییرات دمایی که به واسطه کم و زیاد شدن نور ایجاد میشود و ایجاد ارتعاشات مناسب است که در حال حاضر در محیطهای مختلف زیستی قابل استفاده است.



مهمی که در نانورباتهای پزشکی وجود دارد، از طریق تأمین نیروی محرکه آنها است که عمدتاً جریان خون صورت میگیرد و به همین دلیل باید با رعایت نکات ایمنی بیمار انجام شود. سیستم انتقال اطاعت و کنترل حرکت نانورباتها در بدن نیز باید طوری باشد که

بهراحتی از خارج از بدن، قابل بررسی باشد. بدین معنا که میتوان نانوماشینهای ترمیم کننده سلولها با ابزار و گیرندههای خاص در مقیاس ملکولی طراحی نمود تا با استفاده از جریان خون، به سلول هدف رسیده و مشکلات موجود را شناسایی نماید. دلیل اهمیت نوبوت ها از سرعت و عملکرد آن ها در مواجهه با ویروس ها و عفونت های وی-وی خاصی را در بدن، شناسایی کند. در ساخت این نانوربات که بدن-ه آن 20 نانومتر قطر دارد و جنس آن از طلاست، از رشته های کوتاه و بلند DNA استفاده کرده اند. در این طرح، رشته های بلند DNA طوری انتخاب شده است که بتواند به عوامل بیماریزا متصل شود و رشته های کوتاه DNA با درخشش خود، وجود عفونت یا ویروس را نشان میدهد. هدف بعدی این پروژه، اصلاح نانوربات با استفاده از میکرو RNA است تا بتواند برای شناسایی بیماریهایی همچون سرطان و بیماریهای قلبی مورد استفاده قرار بگیرد.



ساخت نانوربات چندمنظوره که بتواند در تشخیص و درمان سرطان

بهکار گرفته شود. در ساخت این نانوربات از نانوذرات ضدتومور به نام 3 با ابعاد 20 تا 30 نانومتر که به عنوان نانوپروپیرینرنگدانه در سلولهای قرمز خون وجود دارد، استفاده شده است، نانوذرات آلی به واسطه زیست سازگاری، قابلیت اصلاح شیمیایی و ظرفیت حمل دارو بهترین حامل دارو نسبت به مواد معدنی در درمان تومور هستند. با اتصال این نانوذرات به نانوربات، نانوذرات وارد بافت تومور شده و سیگنالی را میفرستند که در تشخیص تومور مؤثر است.



نانو ربات زیستی با داشتن حسگرهای بسیار حساس از تجهیزاتی خواهند بود که امور پزشکی را به تدریج متحول می‌کند. در واقع مدلی از ماشین‌های مولکولی هستند که با روش‌های خاصی، ارتباطات و اتصالات بین سلول‌های بیولوژیکی را کنترل کرده و بهبود می‌بخشد، به عبارتی روی نحوه عملکرد سلول‌ها نظارت کرده و کنترل صحیح آن‌ها را به عهده می‌گیرد. روش کار این مدل‌های مولکولی بر اساس شبیه سازی در محیط سه بعدی است.

نوبوت ها و نانو بوت

Nucleic Acid Nanobots



نویسنده : دکتر افشین رشید