

Nanotechnology in Medicine

کاربرد نانوتکنولوژی در علوم پزشکی

آزمایش‌های تشخیصی مبتنی بر نانوذرات برای بیماری‌های مختلف از جمله سرطان، بیماری‌های عفونی و اختلالات ژنتیکی در حال توسعه هستند

مهندسی و ترمیم بافت یا Tissue Engineering :

نانوتکنولوژی نقش مهمی در مهندسی بافت و پزشکی بازساختی دارد. از نانومواد می‌توان به عنوان داربست برای حمایت از رشد سلولی و بازسازی بافت استفاده کرد. آنها می‌توانند ساختار و خواص بافت‌های طبیعی را تقلید کنند و باعث بهبود و بازسازی اندام‌ها یا بافت‌های آسیب دیده شوند.

روش‌های درمانی یا Therapeutics:

نانوذرات را می‌توان طوری مهندسی کرد که عوامل درمانی را مستقیماً به سلول‌ها یا بافت‌های بیمار برسانند. این رویکرد امکان درمان‌های هدفمند مانند درمان سرطان را فراهم می‌کند، جایی که نانوذرات می‌توانند به طور انتخابی در تومورها تجمع کنند و دارو یا گرما را برای از بین بردن سلول‌های سرطانی تحویل دهند و در عین حال سلول‌های سالم را حفظ کنند.

تجهیزات پزشکی یا Medical Devices:

فناوری نانو برای بهبود عملکرد دستگاه‌های پزشکی نیز استفاده می‌شود. به عنوان مثال، نانو پوشش‌ها را می‌توان روی ایمپلنت‌های پزشکی اعمال کرد تا زیست سازگاری را افزایش داده و خطر عفونت را کاهش دهد. حسگرهای نانومقیاس را همچنین می‌توان در دستگاه‌های پزشکی برای نظارت بر سلامت بیمار و ارائه داده‌های واقعی و دقیق

نانوتکنولوژی رشته‌ای از علم و فناوری است که بر دستکاری و کنترل ماده در مقیاس نانو تمرکز دارد و امیدوارکننده‌ترین فناوری در قرن بیست و یکم در زمینه تحقیقات می‌باشد زیرا می‌تواند زمینه رشد اقتصادی و افزایش ظرفیت صنعتی را فراهم کند. نانوتکنولوژی دارای پتانسیل قابل توجهی در زمینه پزشکی است و با پیشرفت‌های چشمگیر در زمینه نِفرولوژی، بیماری‌های قلبی عروقی و درمان سرطان، مراقبت‌های بهداشتی و پزشکی را متحول کرده‌اند. برای مثال مبتکران نانوتکنولوژی پزشکی در حال طراحی روش‌هایی برای تحویل موثرتر داروها برای مورد هدف قرار دادن مستقیم سلول‌های سرطانی و نابودی آنها هستند که هم باعث بهبود نتایج درمانی بیماران و هم باعث کاهش آسیب به سلول‌های سالم می‌شود. در اینجا برخی از زمینه‌های کلیدی که در آن نانوتکنولوژی در پزشکی کاربرد دارد، آورده شده است:

دارورسانی یا Drug Delivery:

نانوتکنولوژی کنترل دقیقی بر سیستم‌های دارورسانی ارائه می‌دهد. حامل‌های نانومقیاس، مانند نانوذرات یا لیپوزوم‌ها، می‌توانند داروها را کپسوله کرده و به اهداف خاصی در بدن برسانند. این تحویل داروی هدفمند کارایی دارو را بهبود بخشیده و عوارض جانبی را کاهش می‌دهد.

تشخیص یا Diagnostics:

فناوری نانو امکان توسعه ابزارهای تشخیصی بسیار حساس و خاص را فراهم می‌کند. نانوحسگرها و نانودستگاه‌ها می‌توانند نشانگرهای زیستی یا مولکول‌های خاص مرتبط با بیماری‌ها را شناسایی کنند و امکان تشخیص زودهنگام و پزشکی شخصی‌سازی شده را فراهم کنند.

1. Haleem, A., et al., Applications of nanotechnology in medical field: a brief review. Global Health Journal, 2023. 7(2): p. 70-77.
2. Anjum, S., et al., Emerging applications of nanotechnology in healthcare systems: Grand challenges and perspectives. Pharmaceuticals, 2021. 14(8): p. 707.

در مبارزه امروزی با سرطان، نانوتکنولوژی به عنوان یکی از امیدوارکننده ترین پیشرفت ها در نظر گرفته می شود. نانوذرات، انتقال استاندارد داروهای ضدسرطانی را به محل تومور ها و کشتن هدفمند سلولهای سرطانی را فراهم می کنند چونکه داروی سیتوتوکسیک، بیشتر به محل مورد نظر تحویل داده می شود و کارایی آن افزایش و سمیت خارج از هدف آن کاهش می یابد.

برنامه های کاربردی در نانوتکنولوژی فقط محدود به درمان سرطان نیست، بلکه به طور مثال نانوسنسورها یا نانوحسگرها می توانند حملات قلبی و سکته های مغزی را قبل از وقوع رخداد، پیش بینی کنند.

توجه به این نکته مهم است که در حالی که فناوری نانو در زمینه پزشکی نویدبخش است، هنوز چالش هایی مانند ایمنی طولانی مدت نانوذرات و جنبه های نظارتی بر نانومواد وجود دارد که باید بر آنها غلبه کرد. با این حال، تحقیقات و توسعه مداوم در نانوپزشکی همچنان پتانسیل قابل توجهی را برای بهبود تشخیص، درمان و مراقبت کلی از بیماران نشان می دهد [۱، ۲].

شیوا علیپور

کارشناس ارشد ایمونولوژی پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی تبریز



مرکز تحقیقات ایمونولوژی
دانشگاه علوم پزشکی تبریز