

۱۳۹۲۷۲۵

شماره در ضواری



نقش نانوتکنولوژی در مهندسی بافت

مؤلف: Ketul Popat

ویراستار: سعید کار گزار

زیر نظر دکتر محمد تقی جغتایی

مترجمین: سعید کار گزار - مهدی آقاجانی

محمد عسکری - الهام وحیدی - امیر سوار دشتکی

مشخصات کتاب

عنوان و نام پدیدآور:

نقش نانوتکنولوژی در مهندسی بافت / مواقد / صحیح : ویراستار | کول پویت ؛
 مترجمین مهدی آقاچانی - [و دیگران] : ویراستار علمی سعید کارگر ؛ زیر نظر محققین جنتانی
 تهران : انسان ، ۱۳۹۴ .
 ص ۴۳۹

978-964-8376-01-2

وضعیت فهرست نویسی:

عنوان اصلی : Nanotechnology in tissue engineering and regenerative medicine, 2011.

یادداشت:

یادداشت:

موضوع:

موضوع:

موضوع:

1999

٤٠٠

ستاره خروم

سید افروز

مناسب و وقت

سناميه اف: ود

مناسه اف و دم

۲۲
نه نند، کنگ

ہندی، دیور

ماہرہ کتاب شناسی

1999年12月31日



مرکز تحقیقات سلولی و مولکولی
دانشگاه تهران، موسسه تحقیقات و خدمات بهداشتی درمانی ایران

فشر انسان

نقش نانوتکنولوژی در مهندسی بافت

مترجمین: سعید کارگزار، مهدی آقاجانی
محمد عسکری، الہام وحیدی، امیر سوار دشتکی

ناشر: نشر افسان

جلد اول: ۱۲۹۴

مدیر تولید: رضا یناهی

طراحی و صفحه آرایی: معین نجفی

حلیہ

قطع و تعداد صفحات: وزیري: ۴۲۷ صفحه

شمارگان: ۱۰۰۰

بہار ۳۰۰۰۰

شاپکد: ۹۷۸-۹۶۴-۸۳۷۶-۰۱-۱

تهران، میدان ولیعصر، جنب سینما قدس، ساختمان مینو، طبقه ۴، واحد ۴۰۵

شماره تماس: ۸۰۳۳۴۱۴

نانوتکنولوژی به یک حوزه در حال رشد تبدیل شده است که کاربردهای فراوان و بالقوه ای در حوزه های مختلف زندگی از الکترونیک تا صنعت لوازم آرایشی پیدا کرده است. اصطلاح نانوتکنولوژی بر اساس کاربردی که دارد تعریف خاصی پیدا می کند. موسسه علوم و ابتکارات بین المللی نانوتکنولوژی اصطلاح نانوتکنولوژی را به عنوان فهم و کنترل مواد در ابعاد ۱ تا ۱۰۰ نانومتر تعریف کرده است که در آن ابعاد، ویژگی های نوینی به وجود می آید. نانومواد و نانو ابزارها موقعیت های منحصر به فردی برای علوم پزشکی نوین فراهم کرده است. نانو پزشکی به کاربرد نانوتکنولوژی در پزشکی اطلاق می شود که قادر است بر فرآیند تشخیص، غربالگری، درمان بیماری ها و همچنین درک سیستم های بیولوژیک تأثیر گذار باشد. این کتاب بر مبنای استفاده از نانوتکنولوژی در پزشکی بحث می کند و بر کاربرد نانوتکنولوژی در دارورسانی و مهندسی بافت تمرکز دارد.

کاربرد نانوتکنولوژی در پزشکی ترمیمی

استراتژی های مربوط به دارورسانی، شدت اثر شگرفی بر پزشکی داشته است. به طور کلی سیستم های پلیمری که رهایش کنترل شده ای دارند باعث تحویل دوز بهینه ای از دارو در مدت زمان طولانی می شوند. این عمل باعث افزایش کارایی و اثر دارو، به حداکثر رساندن پذیرش بیمار و افزایش توانایی استفاده از داروهای بیمار سمی، نامحلول یا داروهای ناپایدار را فراهم می سازد. از نانومواد می توان به عنوان وسایل حمل دارو برای ایجاد درمان و تشخیصی کارا تر و انتخابی استفاده کرد. استفاده از نانوذرات در مداخلات میکروذرات مزایای فراوانی دارد. برای مثال نانوذرات را می توان بدون ایجاد رسوب و یا آسیب در میکرو عروق از طریق جریان خون انتقال داد. نانوذرات کوچک قادرند در بدن به گردش در آیند و به بافت هایی نظیر تومورها نفوذ کنند. علاوه بر این سلول ها قادرند نانوذرات را از طریق فرایند های طبیعی نظیر اندوسیتوز برداشت نمایند. پیش از این از نانوذرات برای دارورسانی به محل هدف (در درمان سرطان) و نیز تحویل عوامل تصویربرداری برای تشخیص سرطان استفاده شده است. این وسایل را می توان برایتشخیص ویژگی های بیوفیزیکی مهندسی کرد تا به صورت منحصر به فردی به سلول های هدف روانه شوند و بنابراین دوز دارویی و سمیت را به حداقل رسانند.

نانوتکنولوژی در مهندسی بافت

مهندسی بافت ترکیبی از بیولوژی، پزشکی، مهندسی و علوم مواد است که هدف آن «ایجاد بافتی است که عملکرد بافت را حفظ و بازگرداند. برای کسب عملکرد مناسب و سازماندهی بافت‌های طبیعی در روش‌های مهندسی بافت مهم است که ویژگی‌های بافتی در مقیاس نانو شبیه سازی شود. برای مثال در بدن انسان ماتریکس خارج سلولی (ECM) شبکه ای طبیعی از نانو فیبرهای اختصاصی بافتی و سازمان یافته است که از میکرو محیط سلول حمایت می‌کند و در حفظ آن نیز مشارکت دارد. علاوه بر این سلول‌ها در بدن در یک محیط منحصر به فردی ساکن هستند که به وسیله میانکنش های سلول-سلول، سلول-سلول، ماتریکس خارج سلولی و فاکتورها، محلول سلولی موجود در یک روش مستقل از موقعیت زمانی و فضایی تنظیم می‌شوند. بنابراین روش‌های مهندسی که به استفاده از اصول مهندسی بافت کمک می‌کند می‌بایست سازه‌ها را از پیچیدگی را داشته باشد. از روش‌های نانو و میکروتکنولوژی می‌توان برای ساخت داربست‌های مورد نیاز در مهندسی بافت استفاده نمود تا بتوان رفتار سلول‌ها را حفظ و تنظیم نمود. همچنین چنین تکنولوژی‌هایی را می‌توان برای تنظیم میکرو محیط سلولی در شرایط *in vitro* بکار برد تا تمایز سلول‌های بنیادی را هدایت نمود.

نانوتکنولوژی یک حوزه در حال پیشرفت است که به واسطه‌ی کاربرد در دارورسانی و مهندسی بافت چالش‌های بالقوه‌ای را در روش‌های درمانی بیماری‌ها به وجود آورده است. به هر حال چالش‌های اصلی در این حوزه یعنی استفاده پایدار از این تکنولوژی هنوز به صورت حل نشده باقیمانده است. دارورسانی، طراحی و آزمایش روش‌های نوین در کنترل کردن میان کنش نانومواد با بدن موانع رایجی در انتقال این تکنولوژی به حوزه‌ی درمانی می‌باشند. روش‌های هدف گیری نانومواد به مکانی خاص از بدن و اجتناب از آسیب‌ها توسط اندام‌های دیگر نظیر کبد و طحال، چالش‌های اصلی می‌باشند که می‌بایست پاسخ داده شوند. با توجه به رسالت علم مهندسی بافت، استفاده از نانومواد جدیدی که سیگنال‌ها و محرک‌های محیطی مناسب و نیز داربست‌های سه بعدی را فراهم می‌کنند بسیار سودمند می‌باشد.

در سال های کنونی که علم و تکنولوژی با سرعت زیادی در حال پیشرفت است، علوم نوینی همچون نانوتکنولوژی و مهندسی بافت نقش بسزایی در این جهش و پیشرفت علمی برعهده دارند. در سال های اخیر علم نانو و فناوری های وابسته به آن توانسته اند در حوزه های شیمی، بیولوژی، پزشکی و نیز صنایع مختلف انقلابی وسیعی به وجود آورند. با استفاده از علم نانو و نانوبازارها امروزه امکان ایجاد خواص و ویژگی های بسیار مطلوب و مورد نظر فراهم شده است که تا چندی پیش دستیابی به این ویژگی ها توسط بشر به صورت یک رویا بود. ساخت نانوکشی به وزن ۵۰۰ گرم تنها در کتاب های تخیلی امکان پذیر بود ولی امروزه و با استفاده از نانوفیبرهای سلولزی این امر میسر گشته است! نانوتکنولوژی توانسته است زندگی بهتر و مفیدتری را برای انسان ها فراهم نماید. البته چالش های بزرگی نیز در سر راه آن قرار گرفته است که می بایستی به آنها پاسخ داده شود.

استفاده از نانوتکنولوژی در علم پایه پزشکی تبدیل به یک حوزه بسیار جذابی گشته است چرا که با امکانات و تسهیلاتی که این تکنولوژی در اختیار محققین قرار می دهد می توان تشخیص و درمان مؤثرتری برای بیماری های مزمن یافت. یکی از کاربردهای گسترده نانوتکنولوژی در حوزه پزشکی، استفاده از آن در حوزه پزشکی ترمیمی و مهندسی بافت می باشد. مهندسی بافت حوزه ای از دانش می باشد که هدف حفظ، ترمیم و جایگزینی بافت های بدن به وجود آمده است. مهندسی بافت از سه فاکتور اصلی بهره می گیرد: ۱- سلول ۲- داربست و ۳- فاکتورهای بیوشیمیایی.

اخیراً و با توجه به خواص منحصر به فردی که نانوذرات در اختیار قرار داده اند از آنها برای ساخت داربست هایی استفاده می شود که به عنوان جایگزین های انسانی در بدن بیمار مورد استفاده قرار می گیرند. علت استفاده از نانوداربست ها تقلید نمودن از ساختار طبیعی بافت های بدن می باشد چرا که مقیاس بافت های بدن در حد نانو می باشد و همچنین سازماندهی آنها در حد نانومتر می باشد. از سویی دیگر از نانوذرات به عنوان وسایلی برای انتقال داروها و فاکتور های بیوشیمیایی به مکان مورد نظر و به صورت کاملاً هدفمند استفاده می شود. این عمل باعث

کمترین آسیب به بافت‌های غیر مرتبط می‌شود و امکان رهایش کنترل شده‌ی دارو را فراهم می‌نماید. در آخر باید متذکر شد که هر علم و فناوری که دارای سود و مزایای فراوانی است همچنین خطرات و مشکلاتی را به طور بالقوه به همراه دارد که می‌بایست به آنها پرداخته شود و راه حل مناسبی برای آنها نیز پیدا شود.

در آخر از تمام اساتید و دانشجویان محترم تقاضا می‌کنم هرگونه انتقاد و پیشنهادی که به این ترجمه این کتاب دارند به آدرس ایمیل kargozarsaeid@gmail.com ارسال نمایند تا در چاپ‌های بعدی اصلاح گردد.

www.ketab.ir

فصل ۱. لیتوگرافی با میکروسکوپ نیروی اتمی بر روی سطوح زیست تقلیدی

۹	۱-۱ مقدمه ای بر الگودهی سوبستراها
۱۱	۱-۲ میکروسکوپ نیروی اتمی و کاربردها
۱۵	۱-۳ DPN جزء به جزء برای جوهرهای بیولوژیکی و سوبستراهای مناسب
۱۹	۱-۴ DPN موازی مربوط به جوهرهای بیولوژیکی و سوبستراهای مناسب
۲۳	۱-۵ مسیرهای آینده برای لیتوگرافی با AFM

فصل ۲. استفاده از نانوفیبرها برای ترمیم یکپارچه بافت های نرم اسکلت بدن

۳۰	۲-۱ مقدمه
۳۲	۲-۲ استخوان
۳۸	۲-۳ تاندون ها و لیگامان ها
۴۲	۲-۴ سطح مشترک بافت نرم با استخوان و ترمیم یکپارچه
۴۸	۲-۵ خلاصه چشم اندازهای آتی

فصل ۳. نانوفیبرهای پلی، کاپرولاکتون برای کنترل رفتار سلولی در سطح مشترک زیستی

۵۷	۳-۱ مقدمه
۵۸	۳-۲ نانوقالب سازی پلیمری ذوب شده
۶۱	۳-۳ پاسخ سلولی به نانوفیبرهای PCL
۶۹	۳-۴ نتیجه گیری

فصل ۴. نانوفیبرهای الکتروریسه شده برای کاربردهای عصبی

۷۷	۴-۱ ترمیم عصبی
۸۳	۴-۲ الکتروریسی
۸۹	۴-۳ کاربردهای <i>in vitro</i>
۹۳	۴-۴ مطالعات <i>in vivo</i>
۹۴	۴-۵ خلاصه

فصل ۵. سیستم منولایه اسید مرکاپتوینزوتیک و پلی اتیلن گلیکول برای اندازه گیری pH

	مطالعه افزایش پراکندگی رامان در سطح
۱۱۴	۵-۱ مقدمه
۱۱۵	۵-۲ مواد و روش ها
۱۱۶	۵-۳ نتایج و بحث
۱۲۳	۵-۴ نتیجه گیری

فصل ۶. پلت فرم های نانویی برای ملانومای مناساتیک بدخیم

۱۲۶	۶-۱ مقدمه
۱۲۸	۶-۲ ملانومای بدخیم مناساتیک: ایمونوتراپی و پلت فرم های نانویی
۱۴۳	۶-۳ استفاده از میکروچیپ های مختل نانویی و نانوکائالی در ملانومای مناساتیک
۱۷۰	۶-۴ نتیجه گیری

فصل ۷. پاسخ ایمنی در برابر نانو مواد ایمپلنت شده

۱۸۴	۷-۱ پاسخ التهابی به بیومواد
۱۸۸	۷-۲ التهاب حاد و کپسول زائی در پاسخ به بیومواد دارای ساختار نانو
۱۹۵	۷-۳ نتایج

فصل ۸. بهبود رشد، عملکرد و تمایز سلول توسط ساختار سطحی نانولوله‌های NiO₂

۸-۱	مقدمه	۲۰۴
۸-۲	مکانیسم تشکیل نانولوله TiO ₂ بر روی سوپسترای تیتانیومی	۲۰۵
۸-۳	کاربردهای مهندسی بافت	۲۰۶
۸-۴	خلاصه	۲۱۵

فصل ۹. کاربردهای سودوپلی آمینواسیدهای الکترورسی شده در مهندسی بافت

۹-۱	مقدمه	۲۱۹
۹-۲	اهمیت پلی یورتان‌ها در تجهیزات پزشکی	۲۲۰
۹-۳	فرایند الکترورسی LTU	۲۲۵
۹-۴	نتیجه گیری	۲۲۷

فصل ۱۰. استفاده از تکنیک‌های نانوتکنولوژی برای بازسازی عصب محیطی

۱۰-۱	مقدمه	۲۴۶
۱۰-۲	پارامترهای مهم در بازسازی عصب محیطی	۲۵۲
۱۰-۳	روش‌های نانوتکنولوژی برای بازسازی عصب محیطی	۲۵۸
۱۰-۴	بسته‌های نانوتکنولوژی برای کنترل رهایش فاکتورهای رشد و DNA	۲۶۷
۱۰-۵	نانوتکنولوژی برای تولید گرادیان‌های پروتئینی برای بازسازی عصب محیطی	۲۷۱
۱۰-۶	خلاصه	۲۷۴

فصل ۱۱. کنترل اتصال سلول به سوپسترا در مقیاس نانو

۱۱-۱	مقدمه	۲۹۱
۱۱-۲	اتصال سلول به سوپسترا	۲۹۲
۱۱-۳	کنترل اتصال سوپسترا-سلول در مقیاس نانو	۲۹۳
۱۱-۴	سطوح نانوساختار برای کاربردهای ضد رطوبتی	۲۹۸
۱۱-۵	نتیجه گیری	۳۰۱

فصل ۱۲. مواد نانوفیبری برای مهندسی بافت عروق و بازسازی آن

۱۲-۱	نیاز به ایمپلنت‌های نانوفیبری زیست تخریب پذیر برای پیوند عروق	۳۱۰
۱۲-۲	تکنیک‌های ساخت و تولید پیوندهای عروقی نانوفیبری	۳۱۳
۱۲-۳	استراتژی‌های طراحی ساختارهای نانوفیبری برای مهندسی بافت عروق	۳۲۱
۱۲-۴	پیشنهادات و چشم‌اندازهای آتی	۳۳۴

فصل ۱۳. مهندسی نانوساختارهای نرم (Soft) برای هدایت پاسخ سلولی

۱۳-۱	نانو ساختارهای بیولوژیک نرم	۳۵۸
۱۳-۲	ویژگی‌های ماتریکس خارج سلولی (ECM) در مقیاس نانو	۳۶۲
۱۳-۳	مهندسی ساختار مواد نرم	۳۶۵
۱۳-۴	آینده مهندسی نانوساختارهای نرم برای هدایت پاسخ‌های سلولی	۳۸۵

فصل ۱۴. مهندسی بافت با استفاده از داربست‌های ساخته شده از نانوذرات

۱۴-۱	مقدمه	۴۰۰
۱۴-۲	استفاده از نانوذرات برای نانوتوپوگرافی بر روی سطوح داربست	۴۰۱
۱۴-۳	استفاده از نانوذرات برای ساخت نانو کامپوزیت‌ها مورد استفاده در مهندسی بافت	۴۰۹
۱۴-۴	نتیجه گیری و چشم‌اندازهای آتی	۴۱۸