

۲۱۱۴۲۵۳

کاربردهای زیست پزشکی مزومتخلخل سیلیکا

دارورسانی، مواد هوشمند و مهندسی بافت استخوان

نویسنده:

ماریا والهرجی، میگل مانسانو، مونتسرات کولیا

مترجمان:

مهندس مهدی رضائیان دلویی، مدرس گروه مهندسی مواد مجتمع آموزش عالی گناباد
دکتر نگار شفاعی بجستانی، استادیار دانشکده پزشکی دانشگاه علوم پزشکی گناباد

پیشگفتار مؤلف

پیشرفت‌های خوب در زمینه کاربردهای زیست پزشکی سرامیک‌های مزومتخلخل در دهه گذشته رخ داده است. بخش عمده‌ای از این پیشرفت‌ها به دلیل پژوهش‌های انجام شده روی نقش‌های چند منظوره این مواد بوده است.

این کتاب درباره سرامیک‌های مزومتخلخل که کاربردهای پزشکی دارند، با تخلخل بین ۲ تا ۵۰ نانومتر، است. کاربرد اصلی زیست پزشکی این سرامیک‌ها در زمینه دارورسانی است. علاوه بر این، این مواد به عنوان ماده اولیه برای ساخت داربست‌ها برای مهندسی بافت نیز استفاده می‌شوند و در نتیجه دو نقش مهم را به طور همزمان ایفا می‌کنند.

همه سرامیک‌ها را می‌توان با ساختار مزومتخلخل تولید کرد که شامل تشکیل الگوهایی از میسل‌ها و رسوب سرامیک‌ها بر سطح آن است. فصل ۱ این کتاب سرامیک زیست سازگار و زیست فعال که با روش تولید مناسب با ساختار مزومتخلخل تولید می‌شوند را توصیف می‌کند. به عنوان مثال، شیشه‌های مزومتخلخل منظم از تولید تا کاربرد در زیست پزشکی به طور کامل شرح داده می‌شوند.

اگرچه مواد مزومتخلخل سیلیکا در ابتدا برای کاربردهای کاتالیز طراحی شده بودند، اما استفاده از آنها برای سایر کاربردها در تحقیقات متنوع از جمله مغناطیس، حسگرها، مواد نوری، فوتوکاتالیز، سلولهای سوختی، ترموالکتریک‌ها و حتی در تحقیقات حوزه سلامت به سرعت شناخته شد. در سال ۲۰۰۱، این مواد برای اولین بار به عنوان سیستم دارورسانی پیشنهاد شدند. غیررسمی بودن شرط لازم برای استفاده از این مواد به عنوان سیستم های دارورسانی است که در فصل‌های ۲، ۳ و ۴ مورد بحث قرار خواهد گرفت.

یکی از بزرگترین مزایای مواد مزومتخلخل منظم، تطبیق‌پذیری بسیار زیاد با فرایندهای ساخت است که امکان تولید بصورت حجمی، میکروکپسول و حتی به صورت نانوذره را فراهم می‌کند و

زمینه‌های کاربردی آن را گسترش می‌دهد که در فصل‌های ۳ و ۴ به تفصیل توضیح داده شده است.

سرامیک‌های زیست فعال که استخوان‌ساز و غیرسمی هستند و باعث فعال‌شدن پروسه‌های التهابی و ایمنی نمی‌شوند و به بافت استخوانی پیوند می‌شوند می‌توانند در ارتوپدی و دندانپزشکی استفاده شوند. امروزه ساختن سازه‌هایی برای مهندسی بافت امکان پذیر است، اگرچه هنوز تجاری نیست. طراحی داربست غیر ایمونولوژیک و مشابه ماتریس خارج سلولی باید با هدف حفظ آب، نگهداشتن سلول روی داربست و ایجاد تخلخل کافی برای رشد سلولها در یک محیط سه بعدی انجام شود تا اجازه ورود مواد مغذی و اکسیژن به سلول در حال رشد داده شود. علاوه بر موارد بیان شده، نانوذرات مزومتخلخل برای بسیاری از کاربردها در نانوپزشکی از سرطان تا ژن درمانی پیشنهاد شده‌اند. سرامیک‌های مزومتخلخل با کاربرد در حوزه زیست پزشکی در مرحله تحقیق هستند و در آینده‌ای نه چندان دور توسعه می‌یابند. فصل‌های مختلف این کتاب به تعقیق و توسعه این برنامه‌های کاربردی زیست پزشکی می‌پردازند.

María Vallet-Regí

Miguel Manzano

Montserrat Colilla

فهرست

- فصل اول سرامیک‌های مزومتخلخل زیست‌سازگار و زیست‌فعال..... ۱۱
- ۱-۱ ویژگی‌های کلی سرامیک‌های مزومتخلخل ۱۴
- ۲-۱ بیوسرامیک‌های زیست‌تجزیه‌پذیر و زیست‌فعال ۱۷
- ۱-۲-۱ سرامیک‌های زیست‌تجزیه‌پذیر..... ۱۸
- ۲-۲-۱ سرامیک‌های زیست‌فعال..... ۱۸
- ۳-۱ کلسیم فسفات‌ها ۲۱
- ۱-۳-۱ آپاتیت‌های سنتزی..... ۲۲
- ۲-۳-۱ مخلوط دو فازی کلسیم فسفات..... ۲۳
- ۳-۳-۱ سیمان‌های استخوانی با پایه نمک‌های کلسیم..... ۲۴
- ۴-۳-۱ روکش‌های کلسیم فسفات..... ۲۴
- ۵-۳-۱ کلسیم فسفات مزومتخلخل..... ۲۵

- ۴-۱ سیلیکا ۲۸
- ۴-۱-۱ شیشه‌ها ۲۸
- ۴-۱-۲ هیبریدهای آلی-معدنی ۴۸
- ۴-۱-۳ مواد مزومتخلخل منظم سیلیکای خالص ۵۲
- ۵-۱ عامل‌دار کردن آلی سرامیکهای مزومتخلخل منظم ۵۸
- ۵-۱-۱ روش عامل‌دار کردن پسا-سنتز ۵۹
- ۵-۱-۲ روش هم‌تراکمی ۵۹
- ۶-۱ مطالعات آزمایشگاهی ۶۲
- ۶-۱-۱ آزمون آزمایشگاهی با محلول آبی بافردار ۶۳
- ۶-۱-۲ آزمایش در شرایط آزمایشگاهی با مایع بدن شبیه‌سازی شده ۶۳
- مراجع ۸۳

فصل دوم	سرامیک‌های مزومتخلخل به عنوان سیستم‌های دارورسانی.....	۹۷
۱-۲	جذب مولکول‌های زیستی.....	۱۰۲
۱-۱-۲	تاثیر اندازه منفذ.....	۱۰۵
۲-۱-۲	تاثیر سطح ویژه.....	۱۱۰
۳-۱-۲	تاثیر حجم منفذ.....	۱۱۲
۴-۱-۲	تاثیر عامل دار کردن.....	۱۱۶
۲-۲	رهایش مولکول‌های زیستی.....	۱۲۱
۱-۲-۲	تاثیر اندازه منفذ.....	۱۲۳
۲-۲-۲	تاثیر سطح ویژه.....	۱۲۴
۳-۲-۲	تاثیر عامل دار کردن.....	۱۲۵
۴-۲-۲	پایداری مواد مزومتخلخل منظم.....	۱۲۹
۳-۲	انتقال داروهای خوراکی.....	۱۳۳
۴-۲	انتقال موضعی و تراپوستی دارو.....	۱۳۶
۵-۲	دارورسانی هدفمند.....	۱۳۷
مراجع		۱۳۸