

РОССИЙСКИЕ УЧЕНЫЕ СОЗДАЛИ НОВЫЙ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ГИДРОГЕЛЬ

Коллектив исследователей из Института высокомолекулярных соединений РАН, Национального медицинского исследовательского центра травматологии и ортопедии им. Р. Р. Вредена и Института общей и неорганической химии им. Н. С. Курнакова РАН создал новые биосовместимые композитные наноматериалы на основе биополимеров и неорганических наночастиц, сочетающих выраженную антибактериальную активность и высокие механические характеристики. Результаты работы, выполненной при поддержке Российского научного фонда (грант 22-13-00068), опубликованы в журнале Cellulose*.

Разработанные высокотехнологичные способы синтеза наноматериалов могут быть использованы для решения практически важных задач, например, в здравоохранении. Безусловно, одной из важнейших областей применения новых материалов является медицина, где всегда востребованы средства раневой терапии, шовные материалы для хирургии, системы адресной и контролируемой доставки лекарств, новые эффективные имплантаты. В медицинской практике часто используют синтетические и природные полимеры – они коммерчески доступны, часто обладают необходимой механической прочностью и биосовместимостью. Кроме того, на их основе можно создавать гидрогели, которые хорошо подходят для изготовления щадящих медицинских повязок, тканеинженерных матриц и имплантатов хрящевой ткани. Для улучшения терапевтических свойств гидрогелей в их состав можно вводить биологически активные вещества. В дополнение к традиционным фармацевтическим препаратам – сложным органическим молекулам – в качестве компонентов эффективных лекарственных форм все чаще применяют неорганические соединения и наноматериалы, прежде всего в медицинских изделиях для терапии ран различной этиологии, широкого спектра кожных патологий и т. д. Интерес к действующим веществам неорганической природы

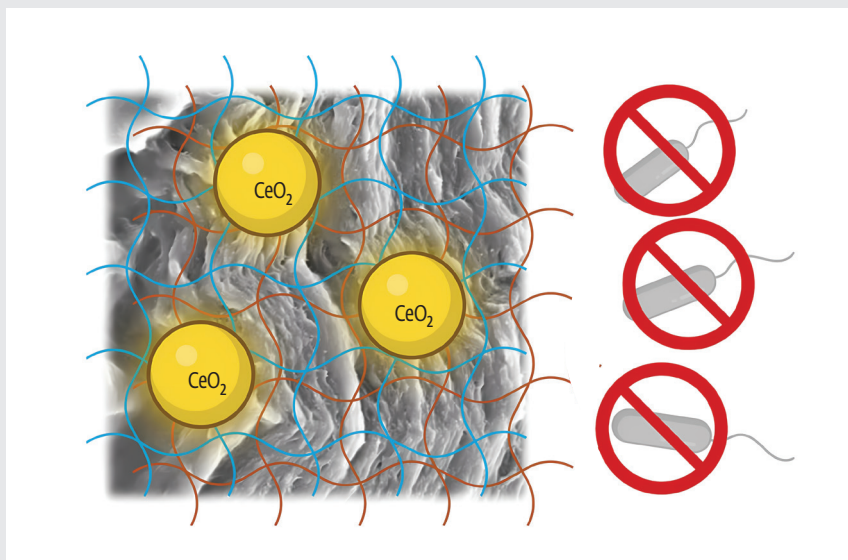
связан, прежде всего, с возможностью их масштабируемого и экономичного синтеза, и, что более важно, с долговременной стабильностью их свойств и терапевтического действия.

В связи с этим, разработка новых композиционных материалов биомедицинского назначения на основе полимерных гидрогелей и неорганических наночастиц является перспективным направлением, которое приведет к созданию широкого спектра новых эффективных материалов для медицины. Для создания таких материалов ученые из ИВС РАН, НМИЦ ТО им. Р. Р. Вредена и ИОНХ РАН использовали композитные гидрогели на основе целлюлозы и полиакриламида, а в качестве биологически активного наполнителя – наночастицы диоксида церия, уникальные свойства которого широко обсуждаются во всем мире.

Оригинальный метод получения основы для изготовления композита позволил добиться взаимного переплетения полимерных нитей целлюлозы и полиакриламида, что обеспечило отличные механические характеристики гидрогеля – он не разрушается при сжатии в пять раз и растяжении в семь раз. Введение наночастиц оксида церия в полимерный гидрогель в количестве всего 0,5 мас. % позволило дополнительно улучшить прочность материала и придать ему выраженные антибактериальные свойства. Материал проявляет антибактериальные свойства по отношению к известным штаммам болезнетворных микроорганизмов – золотистому стафилококку, синегнойной палочке, клебсиелле пневмонии – наиболее распространенных возбудителей внутрибольничных инфекций, которые с трудом поддаются действию антибиотиков из-за своей высокой резистентности. Полученные результаты вселяют надежду на хорошую перспективу для использования полученных полимерно-неорганических композитов в составе средств раневой терапии, активно подавляющих возникновение оппортунистических бактериальных инфекций.

Пресс-служба ИОНХ РАН

* I. V. Gofman, A. L. Buyanov, S. A. Bozhkova, E. M. Gordina, A. K. Khripunov, E. M. Ivan'kova, E. N. Vlasova, A. V. Yakimansky, A. E. Baranchikov, V. K. Ivanov. New cellulose-polyacrylamide hydrogels containing nanocerium oxide as new promising nanocomposite materials for biomedical applications // Cellulose. 2024. DOI: 10.1007/s10570-024-06088-0.



Структура разработанного композитного гидрогеля. Автор рисунка А. Е. Баранчиков