

Взаимодействие композитов хитозан/ДНА с микроорганизмами и вирусами гриппа

Исакова А.А.¹, Сафонов А.В.¹, Абрамова Е.С.², Ярыкин Д.И.¹, Инденбом А.В.³, Николаева Т.Н.⁴, Иванова В.Т.⁴, Морозова Е.О.⁴, Спицын Б.В.¹

Isakova_Aleks@list.ru

¹ Институт Физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина РАН, Ленинский проспект, д.31, корп.4, Москва, Россия

² Институт Физической химии и электрохимии им. А.Н.Фрумкина, Ленинский проспект, д.31, корп.4, Москва, Россия

³ МФТИ, г. Долгопрудный, Россия

⁴ ФНТЦЭМ им. Н.Ф. Гамалеи МЗ РФ, г.Москва, ул.Гамалеи, дом 18

Современная медицина сталкивается с серьезной проблемой развития устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий. Эта проблема требует поиска принципиально новых подходов к антибактериальной терапии, среди которых особое внимание уделяется материалам с прямым антимикробным действием. Исследуемым материалом являются композиты на основе хитозана и детонационных наноалмазов (ДНА). Хитозан выбран благодаря своим естественным антисептическим свойствам, биологической совместимости и возможности формирования стабильных пленочных покрытий. Ранее нами было показано, что ДНА активно взаимодействуют с вирусами гриппа и полиомиелита в водных растворах и инактивируют их, не оказывая значительного влияния на развитие рыб Данио Рерио, но в тоже время обладают бактериостатическим эффектом. Для создания новых композитных материалов мы использовали синергетический подход: улучшение бактериостатических, механических и эксплуатационных свойств композитных материалов на основе хитозана и ДНА. Мы исследовали взаимодействие полученных композитов с вирусами гриппа и оценили падение гемагглютинирующего титра. Было показано, что после взаимодействия с композитами титры вирусов гриппа (А/Москва/52/22 (H1N1pdm09), А/Москва/15/23 (H3N2), грипп В/Москва/29/22) снижаются в диапазоне от 4 до 8 раз вне зависимости от структуры поверхностных белков вируса. Оценка бактериостатической эффективности созданных композитов осуществлялась двумя основными методами: МТТ-тест и микробиологический тест (табл.1.).

Таблица 1 Результаты взаимодействия композитов хитозан/ДНА с микроорганизмами.

	Вид микроорганизма	Результат
1	<i>Staphylococcus aureus</i> (грамотрицательная бактерия)	Полное отсутствие роста колоний
2	<i>Penicabacillus DSB-2-2</i> (грамположительная бактерия)	Уменьшение дыхательной активности в 40-50 раз
3	<i>Pseudomonas c-49-2</i> (грамотрицательная бактерия)	Уменьшение дыхательной активности более чем в 100 раз

Предполагаемый механизм действия композитов хитозан/наноалмазы обусловлен особенностями строения клеточных стенок бактерий. Полученные результаты свидетельствуют о высоком потенциале разрабатываемых композитов для создания антибактериальных покрытий медицинского назначения, стерильных упаковочных материалов и дезинфицирующих составов. Дальнейшие исследования направлены на оптимизацию состава композиций и изучение механизмов взаимодействия с патогенами для повышения эффективности и расширения сферы применения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации (№ 125012200583-5, 125012200626-9, 122021800184-3).