

УДК 577.3

ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОКОМПОЗИТА НА ОСНОВЕ УФ ОТВЕРЖДАЕМЫХ МОНОМЕРОВ С НАНОЧАСТИЦАМИ ГИДРОКСИАПАТИТА

Мизина Д.Р. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»), **Фисенко А.А.** (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – доцент, кандидат физико-математических наук Бурункова Ю.Э. (Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Аннотация. Данная работа показывает возможность получения УФ отверждаемых наноконпозитов, содержащих кремний-гидроксилapatит, в качестве покрытия имплантов или как независимый материал для заживления костно-хрящевых повреждений.

Введение. В последнее время всё большее внимание при создании имплантов уделяется их поверхности, так как она непосредственно взаимодействует со средой организма. Во избежание развития патогенных процессов, воспалительных реакций и других послеоперационных осложнений на поверхность импланта наносят биосовместимое покрытие.

Существующие на данный момент покрытия имеют ряд недостатков, основным из которых является невозможность получить твердый слой на поверхности импланта. Решением данной проблемы является разработка УФ отверждаемого наноконпозита для покрытия имплантов. Такое покрытие должно быть частично резорбируемым в организме человека и содержать вещества, способствующие прорастанию естественных тканей, что обеспечит хорошую пролиферацию клеток и, соответственно, лучшую приживаемость имплантов. На данный момент ведутся активные разработки таких покрытий.

Основная часть. Гидроксилapatит (ГА) – минеральная основа костей – широко используется в исследованиях по созданию материалов для регенеративной медицины. Последние исследования показывают принципиально важные характеристики данного минерала – необходимо, чтобы его размеры не превышали нанометрового масштаба, а игольчатая форма кристаллов преобладала над пластинчатой. Помимо этого, исследования показывают, что кремний замещенный гидроксилapatит и наличие желатина увеличивают скорость пролиферации остеоцитов и хондроцитов естественных тканей в искусственный материал. Такие мономеры, как бисфенол А и уретан-диметакрилат используются в стоматологии в качестве пломбирующих УФ затвердевающих материалов, а оксид цинка является известным антибактериальным агентом. Описанные выше материалы были использованы в данной работе.

Для получения гидроксилapatита использовали метод осаждения. В раствор с наночастицами оксида кремния последовательно вводили хлорид кальция и фосфорную кислоту. Затем, добавляли карбоксиэтилакрилат для замедления скорости роста частиц ГА путем образования органической оболочки. В данный состав вводились частицы оксида цинка и желатин. После этого происходило выпаривание воды и добавления УФ-отверждаемого мономера (бисфенола А или уретан-диметакрилата) для формирования трехмерной структуры полимерного композита. После затвердевания данный материал выдерживался в водной среде. При этом происходило удаление части материала и формирование пористой структуры. Были исследованы: влияние рН среды и последовательности введения компонентов на размеры частиц ГА, пористость и степень гидрофильности материала. Нанесенный на титан материал проявляет хорошую адгезию.

Выводы. На основании полученных результатов можно заключить, что исследуемый материал, полученный методом осаждения, является гидрофильным, биосовместимым, имеет пористую структуру, что позволит обеспечить хорошую пролиферацию клеток. Кроме того, полученные нанокомпозиты эластичны, частично резорбируемы и имеют хорошую адгезию к титану. Таким образом, они могут быть использованы для покрытия титановых имплантов, для увеличения срока их службы и лучшей регенерации костной ткани.

Мизина Д.Р.

Фисенко А.А.

Научный руководитель – доцент, кандидат
физико-математических наук Бурункова Ю.Э.