

РЕЦЕНЗИЯ

на диссертационную работу Даулбаева Чингиса Баяновича «Получение наноструктурированных нанокомпозитов на основе гидроксиапатита кальция и применение их в биопринтинге», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии (химические науки)»

Диссертационная работа посвящена исследованию процесса получения наноструктурированных композитов на основе гидроксиапатита кальция и их применению. Работа изложена на 88 страницах печатного текста, включает 25 рисунков и 13 таблиц. Работа состоит из введения, 3 разделов, заключения, списка использованных источников из 117 наименований и 3 приложений.

1. Актуальность темы исследования и ее связь с общенаучными и общегосударственными программами

На сегодняшний день композиты на основе гидроксиапатита кальция широко используются в качестве искусственного заменителя кости для зубного протезирования, а также хирургического лечения дефектов кости ортопедов и челюстно-лицевых хирургов. Дефект костной ткани, который вызывается, например, путем извлечения опухоли, осложненного перелома или воспаления, должен быть заполнен подходящим материалом, чтобы обеспечить рост новой кости в этом дефекте. Поскольку идеальный заменитель, собственная губчатая кость пациента обычно не является доступным в достаточных количествах, то необходимым является поиск возможных заменителей. Практически все химически синтетические материалы для замены костей основаны на гидроксиапатите кальция и его композитах.

Представленная к защите диссертация выполнена в рамках научно-исследовательских работ по бюджетной программе 217 «Развитие науки», подпрограмма: 101 «Программно-целевое финансирование субъектов научной и/или научно-технической деятельности». Тема проекта: 0268/ПЦФ - «Создание и организация научного центра «3D принтинг», в рамках выполнения опытно-конструкторских работ и исследований прикладного характера.

2. Научные результаты в рамках требований к диссертации (пп. 127 Правил присуждения ученых степеней)

Даулбаевым Ч.Б. получены следующие результаты:

1. Установлено, что полученный путем химического осаждения из водного раствора с использование биологически отходного материала – яичной скорлупы кристаллический порошок ГАП, имеет чистоту содержания выше 95%. Отличительной особенностью от существующих методов получения ГАП, в диссертационной работе является пост термический обжиг при температуре 1100 °С на воздухе в течение 2 ч, который позволил

получить частицы ГАП размером до 200 нм, а также улучшить его кристаллическую структуру.

2. Определено, что полученные методом электроформирования пленки на основе полимерных волокон с добавлением частиц ГАП являются перспективными для использования их в качестве биологических каркасов для тканевой инженерии. Определены основные параметры электроформирования для получения наноразмерных волокон на основе ГАП, такие как: напряжение – 16 кВ, скорость шприцевого насоса – 1,5 мл/ч, расстояние от иглы до коллектора – 15 см, при которых были получены волокна со средним диаметром от 300 до 500 нм. Обнаружено, что частицы ГАП в структуре пленки имеют размеры меньше 100 нм, что обусловлено поведением частиц ГАП в поле высокого напряжения. Показано, что полученные биологически разлагаемые пленки на основе полимерных волокон с добавлением ГАП могут быть использованы для адресной доставки лекарственных препаратов. Установлено, что при увеличении диаметра волокон от 100 до 300 нм общее выделение антибиотика составило 75% в течение 4-х недельного периода наблюдения, при этом показано, что наличие ГАП в структуре пленок не влияет на высвобождение антибиотика.

3. С помощью компьютерного моделирования исследовано движение питательной жидкости на основе глюкозы сквозь пористую структуру каркасов с 10 % содержанием ГАП согласно предложенной в работе модели вращающегося каркаса. Проведены расчеты для 10-ти типов каркасов скорости диффузии питательной жидкости и установлено, что при скорости вращения в 12 об/мин геометрическая форма каркаса не влияет на скорость распространения питательной жидкости. Впервые проведена оценка поведения жидкости во вращающемся композитном каркасе с добавлением ГАП.

3. Степень обоснованности и достоверности каждого научного результата (научного положения), выводов и заключения соискателя, сформулированных в диссертации

Все результаты, полученные в диссертационной работе, являются новыми и достоверными, степень достоверности которых обеспечена правильностью, точностью и оригинальностью поставленных задач, применением современных экспериментальных методов синтеза и исследованием свойств, полученных композитов на основе наноструктурированного гидроксипатита кальция.

4. Степень новизны каждого научного результата (положения), вывода соискателя, сформулированных в диссертации

Результаты, представленные в диссертации Даулбаева Ч.Б., являются новыми и заключаются в следующем:

1. установлено, что фазовый состав (соотношение аморфной и кристаллической фазы) порошка ГАП и его физико-химические свойства определяются температурой термической обработки синтезированного кристаллического ГАП;

2. установлено, что ориентация полимерных волокон, модифицированных наноструктурированным ГАП, при получении методом электроформирования, определяется направлением напряженности электрического поля;

3. с помощью методов компьютерного моделирования показано, что скорость движения жидкости в 3D каркасе, состоящем из композитного полимера, определяется скоростью вращения 3D каркаса.

5. Практическая и теоретическая значимости полученных результатов

Результаты, полученные в диссертационной работе, представляют ценность для развития таких приоритетных направлений научно-технологического и инновационного развития в Казахстане, как нанотехнологии, а также различных областей современной медицины.

6. Замечания и предложения по диссертации:

Диссертация выполнена на высоком научно-методологическом уровне, однако, по содержанию имеются следующие замечания:

1. в таблице 4 не приведены ссылки, на какие работы ссылается автор;

2. на странице 27 приводятся данные Nano Biotech News без ссылки на первоисточник;

3. в работе не представлено описание способа определения процентного содержания оксида кальция в яичной скорлупе, подвергнутой термическому обжигу, приведённого в таблице 5;

4. отсутствует ясный вывод сравнения дифрактограмм образцов с частицами ГАП, подверженных и неподверженных термической обработке, представленных на рисунке 9;

5. диссертация написана ясным языком, однако, имеются стилистические неточности и опечатки.

Упомянутые выше замечания не снижают общий высокий уровень диссертации и не носят принципиальный характер.

7. Соответствие содержания диссертации в рамках требований «Правил присуждения ученых степеней»

На основании вышеизложенного считаю, что диссертационная работа Даулбаева Ч.Б. на тему «Получение наноструктурированных нанокompозитов на основе гидроксипатита кальция и применение их в биопринтинге», представленная на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности «6D074000 - Наноматериалы и нанотехнологии (химические науки)», соответствует всем требованиям «Правил присуждения ученых степеней», а сам соискатель Даулбаев Чингис Баянович заслуживает присуждения степени по указанной специальности.

Официальный эксперт:

Ph. D, ассоциированный профессор
Казахского Национального
Исследовательского Технического
Университета имени К.И.Сатпаева



Гриценко Л.В.