

ОТЗЫВ

научного руководителя доктора химических наук, профессора Мансурова З.А. на диссертационную работу Даулбаева Чингиса Баяновича «Получение наноструктурированных композитов на основе гидроксиапатита кальция и применение их в биопринтинге», представленную на соискание степени доктора философии (PhD) по специальности 6D074000 – «Наноматериалы и нанотехнологии».

Диссертационная работа Даулбаева Ч.Б. посвящена исследованию процесса получения и применения в медицине биологически совместимого материала – гидроксиапатита кальция, с последующим изучением их физико-химических свойств. Докторантом был получен гидроксиапатит кальция (ГАП) из биологически отходного материала – яичной скорлупы которая подвергалась термической обработке при температуре 950° С, с последующим добавлением водного раствора ортофосфорной кислоты в ультразвуковой ванне. В результате проведенных исследований разработанный докторантом метод позволил синтезировать порошкообразный материал, представляющий собой мелкодисперсный порошок микронных размеров (1—2 микрона) чистотой содержания ГАП 97 %. Изучены физико-химические и механические свойства полученного порошка ГАП, морфология их поверхности, фазовый анализ, площадь удельной поверхности и пористость.

Совместно с группой ученых из Казахского Национального Медицинского Университета имени С.Д. Асфендиярова и Казахским университетом непрерывного медицинского образования докторантом проведена стерилизация полученного порошка с использованием передовых технологий ускорительной техники, автоклавирования и стерилизация сухим жаром. Биологические испытания стерилизованных порошков ГАП были проведены совместно с Национальным центром экспертизы лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники (г. Тараз). Протоколы испытаний представлены в Приложении 1. Все три метода показали, что после проведения стерилизации порошки ГАП являются полностью стерильными и готовыми к применению в медицинских целях. Проведены исследования применения синтезированного порошка ГАП в качестве компонента композитного материала для лечения локального пародонтита. Для проведения этих исследований докторантом были проведены эксперименты на 18 кроликах породы Шиншилла. Заключение Локальной Этической Комиссии представлена в приложении диссертационной работы. В результате показано что использование композитного материала, на основе полученного ГАП интенсифицирует все этапы репаративной регенерации костной ткани в области костного дефекта, начиная с формирования фиброзно-волокнутой, хрящевой и остеодной ткани, заканчивая образованием полноценной костной ткани при лечении локального пародонтита у кроликов.

В работе докторантом также были получены композитные пленки из нано-размерных полимерных волокон и синтезированного порошка ГАП,

полученные методом электроформирования, который представляет собой вытягивание нано-размерных волокон из раствора под действием высокого электрического напряжения.

Даулбаев Ч.Б. проходил зарубежную практику в Техасском Университете Далласа (г. Даллас, США) под руководством видного ученого в сфере получения и применения нано-размерных веществ, доктора физико-математических наук Захидова А., а также в Политехническом институте Лерии (г. Лерия, Португалия) под руководством доктора, профессора Митчела Д.

Даулбаев Ч.Б. освоил современные методы исследования нано-материалов и проявил настойчивость, самостоятельность настоящего ученого.

Совместно с группой ученых по руководством докторов Захидова А. И Митчела Д. был исследован процесс электроформирования нано-размерных волокон на основе полимера и синтезированного ГАП. Полученные пленки из нано-размерных волокон на основе ГАП показывают перспективность использования данного метода получения биологических каркасов для тканевой инженерии в качестве биологического каркаса для культивирования клеточных структур. Установлено, что оптимальными параметрами для получения пленок из нано-размерных волокон на основе ГАП со средним диаметром до 100 нм методом электроформирования являются: значениями высоковольтного напряжения - 16 кВ, скорость подачи шприцевого насоса - 1,5 мл / ч, расстояние от иглы до коллектора - 15 см.

В качестве альтернативы получения биологических каркасов на основе ГАП методом электроформирования, докторантом были получены каркасы с использованием активно развивающейся технологии – 3D принтингом. Для успешного применения данной технологии для использования синтезированного нано-структурированного порошка ГАП докторантом проведено моделирование движения питательных веществ на основе глюкозы в биологическом каркасе. В диссертационной работе Даулбаева Ч. предложена модель вращающегося биологического каркаса, т.е. после того как произведен посев клеток и загружена питательная жидкость на основе глюкозы производится вращение каркаса для получения лучшего распределения питательных веществ во всех направлениях биологического каркаса. Проведенные докторантом расчеты показали что вращение каркаса позволить ускорить доставку питательных веществ тем самым обеспечить стабильный рост клеточной структуры во всем объеме каркаса.

Докторантом был разработан и сконструирован 3D принтер в Институте проблем горения, который имеет трех канальный экструдер, позволяющий печатать тремя различными типами материалов. Были получены каркасы с различной геометрией и размерами. После проведения моделирования диффузии питательных веществ, которые необходимы для роста клеточных структур был определен оптимальный размер и структура каркаса на основе ГАП.

В связи с этим, тема диссертационного исследования Даулбаева Ч.Б. является актуальной как в практическом плане, так и в научном.

Основные положения диссертации отражены в 17 опубликованных работах, в том числе 6 статей в журналах с ненулевым импакт-фактором, входящих в базу данных Scopus и Thomson Reuters, 11 статьи в республиканских специализированных изданиях, рекомендованных Комитетом по контролю в сфере образования и науки МОН РК, а также 3 тезисов в материалах международных и зарубежных научных конференциях, и симпозиумах.

Диссертационная работа Даулбаева Ч.Б. выполнена на требуемом научном уровне с применением современных высокоэффективных методов.

Считаю, что представленные в данной диссертации результаты являются достоверными и, несомненно, вызывают глубокий научный интерес. Работа отвечает требованиям современного научного мира.

В связи с вышеизложенным диссертационная работа Даулбаева Чингиса Баяновича «Получение наноструктурированных композитов на основе гидроксипатита кальция и применение их в биопринтинге», представленная на соискание степени доктора философии PhD, по основным признакам – актуальность проблемы, новизна полученных результатов, их обоснованность и достоверность, объем исследований и практическая значимость – является научным трудом, имеющим перспективное направление для развития процессов получения и исследования наноматериалов в стоматологии, в целом, а докторант заслуживает присуждения степени доктора философии PhD по специальности 6D074000 – Наноматериалы и нанотехнологии.

Научный руководитель,
д.х.н., профессор



З.А. Мансуров

10 ноября 2020 г.