

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Орлова Н.К.

«Керамика на основе смешанных фосфатов кальция-калия-натрия как материал для создания резорбируемых имплантатов», представленной на соискание ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – Химия твердого тела

Разработка и создание новых отечественных остеопластических биоматериалов для реконструктивно-пластической хирургии в травматологии, ортопедии, челюстно-лицевой хирургии, онкологии является актуальной и востребованной задачей современного биоматериаловедения, поскольку существующий в настоящее время рынок остеозамещающих имплантатов не в полной мере удовлетворяет запросам клиницистов. Известно, что материал для замещения костных дефектов, полученных в результате травм или иных патологических состояний, должен отвечать ряду требований, среди которых, наряду с биосовместимостью, остеокондуктивностью, микротопографией поверхности, - одной из важнейших характеристик является скорость его биодеградации, сочетающаяся, в идеале, со скоростью неоостеогенеза. Как раз эту проблему поднимает и пытается решить Орлов Н.К. в своем диссертационном исследовании «Керамика на основе смешанных фосфатов кальция-калия-натрия как материал для создания резорбируемых имплантатов».

Целью диссертационного исследования Орлова Н.К. явилась разработка и установление закономерностей формирования биокерамических материалов на основе фосфатов кальция и щелочных металлов, обладающих большей резорбируемостью по сравнению с имплантатами на основе ГА и β -ТКФ.

Для решения поставленной цели автором проведено исследование фазовых равновесий в системе $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - CaNaPO_4 - CaKPO_4 и описаны фазовые превращения соединений этой системы. Им установлены закономерности спекания замещенных фосфатов кальция и щелочных металлов на примере модельного однофазного состава $\text{CaK}_{0,6}\text{Na}_{0,4}\text{PO}_4$ и изучено влияние условий проведения процесса спекания на конечные характеристики биоматериалов – их плотность, микроструктуру и механические свойства. Кроме того, автором разработаны подходы для формирования методами 3D-печати образцов состава $\text{CaK}_{0,6}\text{Na}_{0,4}\text{PO}_4$ со сложной макропористой архитектурой и проведена апробация различных методов спекания для получения макропористых имплантатов с плотным керамическим каркасом. В последнем разделе своего диссертационного исследования Орлов Н.К. проводит оценку резорбируемости керамических материалов на основе разработанных составов в системе $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ - CaNaPO_4 - CaKPO_4 , при этом важно

отметить, что впервые с целью моделирования процессов резорбции биоматериалов *in vitro* и *in vivo* исследование кинетики растворимости смешанных фосфатов кальция – калия-натрия проведено при разных pH (5 и 6, - в растворе лимонной кислоты и 7,4 – в трис-буфере).

В автореферате отражены структура и основные результаты диссертационной работы. Спектр использованных методов довольно широк: методы синтеза смешанных фосфатов кальция и щелочных металлов, методы получения керамических образцов, в том числе, со сложной архитектурой, методы определения состава, структуры и свойств разработанных составов, среди которых: методы термического анализа, растровой электронной и оптической микроскопии, рентгеноспектрального микро- и рентгенофазового анализа, микро- и наноиндентирования, масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой, термодинамических оценок свободной энергии растворения, стереолитографической и порошковой 3D-печати.

Автореферат четко освещает основные положения работы, хорошо иллюстрирован таблицами и рисунками. Цель, поставленная перед соискателем, достигнута, задачи выполнены полностью. В соответствии с текстом и данными, представленными в автореферате, выводы полностью соответствуют полученным результатам.

К несомненным достоинствам данного исследования можно отнести результаты по изменению прочности и трещиностойкости керамики на основе составов из системы CaNaPO_4 - CaKPO_4 в зависимости от доли калия в ней, а также по получению керамических материалов на основе смешанно-катионных фосфатов кальция-натрия-калия с невысокой и практически постоянной скоростью резорбции. После положительного заключения доклинических медико-биологических испытаний данных составов *in vitro* и *in vivo* керамика на основе смешанных фосфатов кальция-калия-натрия может найти практическое применение для закрытия костных дефектов при реконструктивно-пластических операциях в зонах с различной механической нагрузкой.

Заключение

Диссертация и автореферат Орлова Н.К. «Керамика на основе смешанных фосфатов кальция-калия-натрия как материал для создания резорбируемых имплантатов» отвечает требованиям, установленным Московским государственным университетом имени М.В. Ломоносова к работам подобного рода. Содержание диссертации Орлова Н.К. соответствует паспорту специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела» (по химическим наукам), а также критериям, определенным пп. 2.1-2.5 Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова,

а также оформлена, согласно положениям № 5, 6 Положения о диссертационном совете Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова.

Таким образом, соискатель Орлов Николай Константинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата химических наук по специальности 02.00.21 – «Химия твердого тела».

Ведущий научный сотрудник
отделения прогноза эффективности
консервативного лечения

МНИОИ им. П.А. Герцена-филиал

ФГБУ «НМИЦ радиологии» Минздрава России

к.б.н.



И.К. Свиридова

Подпись ведущего научного сотрудника к.б.н. Свиридовой И.К. «заверяю»

Ученый секретарь

МНИОИ им. П.А. Герцена – филиал

ФГБУ «НМИЦ радиологии»

Минздрава России



Жарова Е.П.

125284, г. Москва, 2-й Боткинский проезд, д.3,

8(495)945-74-15

prognoz.06@mail.ru