

Отзыв

На автореферат диссертации Хайрутдиновой Динары Рустамовны на тему:

«ФОРМИРОВАНИЕ СТРУКТУРЫ, ФАЗОВОГО СОСТАВА И СВОЙСТВ БИОМАТЕРИАЛОВ В СИСТЕМЕ ТРИКАЛЬЦИЙФОСФАТ – СУЛЬФАТ КАЛЬЦИЯ»

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов

Диссертационная работа Хайрутдиновой Д. Р. посвящена созданию и исследованию новых композиционных цементных материалов, предназначенных для восстановления и регенерации костной ткани. В настоящее время наиболее востребованными являются кальций – фосфатные цементные материалы (КФЦ) благодаря их высоким биосовместимым и остеокондуктивным свойствам.

КФЦ используются в костной хирургии в качестве пластического закрытия дефектов костной ткани любой сложности непосредственно в процессе хирургической операции. Однако цементные материалы на основе фосфатов кальция имеют ряд существенных недостатков, в первую очередь они имеют низкие прочность и трещиностойкость, что ограничивает их применение при лечении костных дефектов, особенно размером больше критического (не поддающихся самовосстановлению). Высокая прочность необходима для сохранения формы и структуры имплантированного цементного материала не только при замещении, но и при регенерации костной ткани. Другим недостатком КФЦ является отсутствие макропористости, необходимой для поддержания биологических потоков, васкуляризации и для жизнедеятельности остеобластов. Одним из подходов для решения данных проблем является введение в качестве второго компонента сульфата кальция (СК). Это позволит повысить механическую прочность ФК цементов и, за счет высокой скорости биорезорбции СК, создать необходимую поровую структуру заданного размера.

Из автореферата можно сделать вывод, что Хайрутдиновой Д. Р. выполнила большой объем экспериментальных работ, направленных на

разработку и исследование композиционных цементных материалов в системе трикальцийфосфат – сульфат кальция. Все результаты работы опубликованы в журналах, рекомендованных ВАК, рецензируемых Web of Science и Scopus и доложены на российских и международных конференциях.

Научная новизна определяется тем, что выявлено влияние соотношения концентраций компонентов системы α -ТКФ – СК на фазовый состав, микроструктуру, прочность при сжатии, растворимость и биологические (цитотоксичность, биосовместимость в экспериментах *in vivo*) свойства цементов, получаемых на их основе; впервые установлены особенности формирования поровой микроструктуры цементных материалов и их свойств (фазовый состав, растворимость, время схватывания, прочность) на основе системы α -ТКФ – СК, содержащих добавки карбонатов калия и натрия; впервые проведён смешанно – анионный синтез β -ТКФ, конечным продуктом которого являются соединения $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_{(2-0,02x)}(\text{SO}_4)_{0,03x}$ (при содержании сульфат - групп: $x=1, 5, 10, 20$), выявлено, что для β -ТКФ – замещенных материалов при температуре термообработки 900 °С введение сульфат – групп в большом количестве (20 мол.% замещения) приводит к образованию апатитовой структуры. Такая же тенденция наблюдается при повышении температуры термической обработки до 1200 °С, где для материалов с замещением 10 и 20 мол.% основной фазой является апатит, количество которого возрастает с увеличением замещающего аниона; исследовано влияние количества гипсовых гранул в количестве 25 – 50 масс.%, вводимых в цементы на основе α -ТКФ, на микроструктуру и свойства цементных материалов; впервые установлены особенности эволюции микроструктуры, фазового и химического состава композиционных цементов в процессе растворения.

Практическая значимость работы заключается в том, что предложена технология цементных материалов системы α -ТКФ – СК. Изготовлена лабораторная опытная партия цементов, доклинические испытания которых в медицинском учреждении продемонстрировало высокую биологическую совместимость и перспективность применения в клинической практике, в частности, для восстановления костной ткани постоперационных онкологических пациентов; разработаны костные биоцементы на основе α -ТКФ, армированные гранулами СК. Использование таких цементов

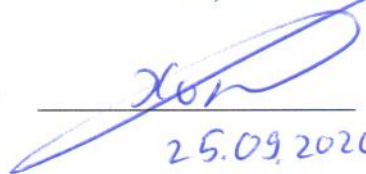
непосредственно *in vivo* в организме вследствие растворения гранул СК позволит создать поры в заданном количестве и заданного размера, что является необходимым для восстановления костной ткани.

По автореферату можно сделать следующие замечания:

1. На рис. 1 стр. 12 приведены только дифрактограммы цементных материалов серии 1 и серии 3, дифрактограммы цементов серии 2 отсутствуют. Присутствие дифрактограмм цементов серии 1-3 позволило бы наглядно увидеть различие их фазового состава.
2. Отсутствие информации о количестве вводимого компонента гидроксида калия КОН в цементные материалы.

Высказанные замечания не ставят под сомнение основные результаты диссертационной работы, выполненной на высоком технологическом уровне. Считаю, что в целом работа Хайрутдиновой Д.Р. отвечает требованиям пункта 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (в редакции постановления Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 № 842), и, несомненно, заслуживает положительной оценки, а ее автор достойна присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.17.11 – Технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов.

Доктор технических наук (05.17.11 – технология силикатных и тугоплавких неметаллических материалов),
заместитель директора научно производственного
комплекса по производственной деятельности
ГНЦ РФ АО «ОНПП «Технология» им. А.Г.Ромашина»
249031, Российская Федерация, Калужская область,
г. Обнинск, Киевское шоссе, 15


Д.В.Харитонов
25.09.2020 info@technologiya.ru

Подпись Харитонов
Верушич Елена
по карау



Подпись
25.09.2020