**Композиционные керамические материалы в системе** **Na2O**–**CaO**–**SiO2**–**P2O5 на основе неорганического вяжущего вещества и кальцийфосфатного наполнителя**

***Каймонов М.Р.***

*Аспирант, 3 год обучения*

*Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова,*

*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*E–mail:* [*M.R.Kaimonov@yandex.ru*](mailto:M.R.Kaimonov@yandex.ru)

Современный рынок коммерчески зарегистрированных, остеопластических, синтетических материалов в России базируется преимущественно на фосфатах кальция (ФК), таких как гидроксиапатит (ГАП) и трикальцийфосфат (ТКФ), а также композитах на их основе. Несмотря на высокую биосовместимость представленных кальцийфосфатных материалов, к биоактивным и биодеградируемым материалам относится только ТКФ, скорость резорбции которого в «чистом» виде достаточно низка и стимулируется введением вспомогательных лекарственных средств. Для более успешной реализации регенеративного метода лечения костных дефектов, фазовый состав кальцийфосфатных материалов следует дополнить фазами, обладающими бо́льшим остеоиндуктивным потенциалом. Фазы, включающие кремний, характеризуются способностью стимулировать образование костных клеток. К хорошо известным коммерческим биоматериалам в системе Na2O–CaO–SiO2–P2O5, основу которых составляет кремний, относится биостекло Bioglass 45S5. Bioglass 45S5 способно связываться как с мягкими тканями, так и с костной тканью, но ограничено в применении из-за низкой прочности. Вследствие чего в литературе последних лет уделено внимание работам, посвященным исследованию композитов состава биостекло (Bioglass 45S5) – фосфат кальция (ГАП или ТКФ), обладающие уникальными биоактивным свойствам. Получение таких композитов известными до настоящего времени способами экономически затратны и многостадийны. Таким образом, существует необходимость в разработке новых, более удобных, подходов к получению биосовместимых керамических материалов для компенсации дефектов костной ткани. Применение водного раствора силиката натрия Na2O · nSiO2 (ВРСН) в качестве связующего при создании биосовместимых керамических материалов на основе порошков синтетических ФК в системе Na2O–CaO–SiO2–P2O5 позволяет соответствовать как основным требованиям, так и современным тенденциям.

В работе были получены композиционные керамические материалы в результате обжига отвержденных высококонцентрированных суспензий на основе ВРСН, с силикатным модулем n (SiO2/Na2O) = 2.87, и синтетических ФК (гидроксиапатита Ca10(PO4)6(OH)2 (состав СНaq/ГАП) и трикальцийфосфата Ca3(PO4)2 (состав СНaq/ТКФ)). ВРСН выступал в роли связующего и прекурсора неорганической полимерной матрицы, а также одного из прекурсора целевой керамической фазы. Отверждение высококонцентрированных суспензий происходило самопроизвольно в результате высыхания на воздухе и за счет поликонденсации водного раствора силиката натрия.

Керамические материалы, обожженные в диапазоне температур 500–1100°С, состояли из биосовместимых фаз и обладали достаточной прочностью для использования в качестве лекарственного средства в регенеративной медицине. Так, при увеличении температуры обжига до 1100℃ размер зерен в керамике состава СНaq/ГАП возрастал до 1,5 – 5 мкм, а прочность на сжатие составила до 31,6 МПа, в то время как для состава СНaq/ТКФ размер зерен в керамике возрастал до 2,5 – 6,5 мкм, а прочность на сжатие составила до 43,5 МПа.

Таким образом, полученные композиционные керамические материалы в системе Na2O–CaO–SiO2–P2O5 демонстрируют перспективность использования водного раствора силиката натрия в медицинском материаловедении.