**Остеокондуктивные композиты на основе поликапролактона, наполненного стабилизированным аморфным фосфатом кальция, для регенерации костной ткани**

***Голубчиков Д.О.1,2, Путляев В.И.1,3***

*Студент, 2 курс магистратуры*

*1Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*
*Факультет наук о материалах, Москва, Россия*

*2Сеченовский университет, Институт регенеративной медицины, Москва, Россия*

*3Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова,*
*Химический факультет, Москва, Россия*

*E-mail: golubchikovdo@my.msu.ru*

Современная медицина постоянно сталкивается с новыми вызовами в лечении повреждений костной ткани, которые могут быть вызваны травмами, болезнями или преклонным возрастом. Текущая демографическая обстановка, а также растущие ожидания пациентов и возрастающая сложность хирургических операций требует разработки более совершенных материалов и способов их формирования. Новое поколение материалов, в большинстве случаев представленное фосфатами кальция и биополимерами, постепенно замещает традиционные металлические имплантаты. Такие материалы способны со временем частично или полностью растворяться, замещаясь на нативную костную ткань, а также инициировать естественный процесс регенерации и образование новой ткани.

В качестве источника ионов Ca2+ и PO43- для поддержания естественного осаждения минеральной составляющей костной ткани был выбран естественный прекурсор гидроксиапатита в организме человека – аморфный фосфат кальция (АФК) [1], который вводился в расплав полимерной матрицы с добавлением олеиновой кислоты в роли биосовместимого поверхностно-активного вещества. Формирование композитных скаффолдов производилось в несколько стадий. На первой стадии, преформы со структурой Кельвина были напечатаны из фотоотверждаемой смолы Castable Wax Resin, которая наполнялась суспензией порошков сульфатов магния и калия. Далее производилось выжигание фотополимера, сопровождаемое спеканием сульфатной формы. Полученные сульфатные формы наполнялись расплавом композита методом литья под низким давлением, после чего сульфатная керамика была растворена в слабокислой среде с рН = 4 [2].

В рамках текущего исследования была оптимизирована методика синтеза аморфного фосфата кальция, а также произведено исследование зависимости эффективности ингибирования кристаллизации АФК в гидроксиапатит от константы устойчивости комплекса CaX, где Х – анионный ингибитор. Было определено, что полученные композиты имеют более гидрофильную поверхность в сравнении с ненаполненной полимерной матрицей. Гидрофильность поверхности может быть также улучшена благодаря обработке в растворителях (лимонная кислота, гидроксид натрия) или в плазме. В дополнение к повышению биосовместимости, добавление 10% АФК в полимерную матрицу приводит к улучшению механических характеристик материала и повышению шероховатости поверхности, что положительно сказывается на адгезии клеток.

*Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (грант № 22-19-00219).*

**Литература**

1. Zuev, D.M., Golubchikov, D.O., Evdokimov, P.V. et al. Synthesis of Amorphous Calcium Phosphate Powders for Production of Bioceramics and Composites by 3D Printing. Russ. J. Inorg. Chem., 2022, 67, 940–951

2. Golubchikov, D.; Evdokimov, P.; Zuev, D.; Filippov, Y.; Shatalova, T.; Putlayev, V. Three-Dimensional-Printed Molds from Water-Soluble Sulfate Ceramics for Biocomposite Formation through Low-Pressure Injection Molding. Materials 2023, 16, 3077.