

**БИОКОМПОЗИЦИЯ ДЛЯ МОДИФИЦИРОВАНИЯ СОСУДИСТЫХ КОНДУИТОВ**Е.А. Цветкова<sup>1</sup>, Е.Ю. Дорошко<sup>2</sup>, Н.С. Винидиктова<sup>1</sup>, И.Ю. Ухарцева<sup>3</sup>, С.В. Зотов<sup>1</sup><sup>1</sup> Государственное научное учреждение «Институт механики металлополимерных систем имени В.А. Белого Национальной академии наук Беларуси», Гомель, Беларусь; tsvetkova21@mail.ru<sup>2</sup> Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого, Гомель, Беларусь<sup>3</sup> Гомельский государственный медицинский университет, Гомель, Беларусь

**Введение.** Проблемой современного медицинского материаловедения является научно обоснованный выбор материалов, свойства которых в максимальной степени приближены к свойствам живых тканей. Лечение пациентов с облитерирующими заболеваниями артерий является одним из наиболее проблемных разделов сосудистой хирургии. Важным для создания материалов, функционирующих в условиях контакта с кровью, кроме гемосовместимости, является соответствие основным биологическим, биомеханическим и технологическим требованиям: биосовместимости; эластичности, близкой к эластичности сосуда; структуре, обеспечивающей высокий предел прочности; возможности изготовления в условиях массового производства; легкости предварительной обработки и др.

**Цель работы** – разработка эластичного композитного материала для модифицирования протеза сосуда для защиты от инфекции.

**Материалы и методы.** Для изготовления образцов для модифицирования сосудистых кондуитов использовали поливинилловый спирт (ПВС, ГОСТ 10779, марка М ХЧ), поливинилпирролидон (ПВП, марка К12(3500), хитозан низкомолекулярный (30-100), L-аспарагиновую кислоту (Великобритания), низкомолекулярную гиалуроновую кислоту 20—50 KDa (Франция), антибиотик (ванкомицин). Выбор материалов для изготовления экспериментальных образцов осуществляли, исходя из медицинских требований к материалам и разрешения Минздрава Республики Беларусь на их имплантацию.

Образцы для модельных исследований с различным соотношением компонентов формировали по растворной технологии получения гелей. С целью формирования упорядоченной нерастворимой в воде матрицы, способной удерживать лекарственное средство, проводили криообработку образцов и обработку коронным разрядом. Перед проведением медико-биологических исследований модифицированные образцы кондуита погружали в 1 % раствор ванкомицина до полного восстановления эластичности покрытия.

Для определения вязкоупругих свойств гидрогелей применяли метод динамического индентирования с использованием установки ИПМ-1К. Структуру экспериментальных образцов изучали при помощи электронного микроскопа OLYMPUS TH4-200.

**Результаты и их обсуждение.** Разработанные композиции ПВС–хитозан–кислота представляют собой сложную систему с различными пространственными конфигурациями переменного состава, что обуславливает наличие анизотропии основных физических свойств. Варьируя условия формирования криогелей, можно направленно регулировать морфологию композиционного материала. Введение композиции аминокислот позволяет инициировать образование комплексных соединений в объеме материала, что повышает биосовместимость, а также позволяет в широких пределах регулировать эластичность и липкость.

Серия экспериментов по оценке электретных свойств материалов, используемых для биодеградируемого материала сосудистого кондуита, показала возможность моделирования структуры естественного кровеносного сосуда. Установлено, что вязкоупругие свойства разработанных композиций оптимальны для обеспечения эпителизации и защитных функций кондуитов от инфицирования.

Бактериологические, ПЦР-исследования и качественная оценка антибактериальной активности образцов синтетических сосудистых имплантатов, модифицированных гидрогелевой композицией с различным содержанием компонентов, свидетельствуют о бактерицидной активности по отношению к *St. aureus* в сравнении с промышленно выпускаемыми имплантатами.

Разработаны криогели на основе гидрофильного комплекса ПВС–хитозан с интерполимерными межмолекулярными связями, способного вступать во взаимодействие с наполнителями различной природы с образованием системы «полимер – биологически активное вещество», обеспечивающей пролонгированное и дозированное высвобождение активного компонента из матрицы. В ходе комплексного многоступенчатого модифицирования компонентов композита достигается формирование водонерастворимого сшитого эластичного криогеля, несущего электретный заряд, в том числе обеспечивающий иммобилизацию и удерживание лекарственных средств.

Работа выполнена в рамках договора № 3/2019 «Исследование и разработка гидрогелевых систем на основе модифицированных полимеров для медицинских приложений» между ИММС НАН Беларуси и ГГМУ.