

СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ МАКРОПОРИСТЫХ БИОПОЛИМЕРОВ ДЛЯ ТКАНЕВОЙ ИНЖЕНЕРИИ

Г.К. Құдайберген

Национальный центр биотехнологии

Республика Казахстан, 000010, г. Астана, Кургальжинское шоссе 13/5

e-mail: kudaiberген@biocenter.kz

Биополимеры – это природные полимеры, полученные от животных и растений, включая широкий спектр полисахаридов и полипептидов. Чаще всего из полисахаридов используются гиалуроновую кислоту, хондроитин сульфат, гепарин, декстран, альгинат, целлюлозу, хитин и хитозан. К полипептидам относятся желатин, фиброин шелка, альбумин, эластин, кератин и уникальные полипептиды, сконструированные для определенных функций. Выбор биополимера основан на получении желаемого свойства, такие как клеточная адгезия и способность к разложению. Большая часть исследований в области полимеров сосредоточена на улучшении существующих полимеров или разработке новых биоматериалов с настраиваемыми свойствами.

3D полимеры могут быть получены с использованием различных методов, включая ковалентную сшивку, динамическую ковалентную сшивку, физическую сшивку, криополимеризацию, 3D-печать и т. д.

Полимеры могут быть образованы ковалентным сшиванием функциональных групп, присоединенных к биополимерам. Механизмы ковалентного сшивания часто требуют катализаторов или инициаторов, чтобы вызвать образование ковалентной связи. Из-за общей стабильности ковалентных связей ковалентно сшитые гидрогели обладают потенциалом оставаться стабильными в течение длительного времени как *in vitro*, так и *in vivo*. Существует множество методов образования ковалентно-сшитых гидрогелей, такие как свободнорадикальную цепную полимеризацию, «клик химию» и окисле-

ние фенольных групп.

Синтез криогелей на основе желатина, хитозана, гиалуроновой кислоты и хондроитин сульфата осуществлялся путем криополимеризации без и с использованием сшивающих агентов, а также с использованием методов «клик» химии, что в свою очередь дает преимущество по сравнению с другими известными методами получения биополимеров. Подготовленные макропористые биоразлагаемые и биосовместимые высоко проницаемые материалы благодаря самосборке современных полимеров будут эффективны для восстановления межпозвоночного диска без побочных эффектов.

Изучены физико-химические свойства криогелей и гидрогелей: набухание, определение гелевой фракции, пористость, плотность и деградация. Методом ИК- и ЯМР-спектроскопии осуществлена идентификация функциональных групп синтезированных полимеров. Результаты СЭМ показали пористую структуру, характерную для криогелей. Анализ ТГ/ДТГ/ДСК кривых показали характерные пики для полимеров и определены температуры стеклования криогелей. При исследовании цитотоксичности водных вытяжек, установлено, что полимеры не обладают высокой токсичностью.

Путем экспериментов *in vitro* выбраны и оптимизированы методы и формы доставки клеток и полимеров в места локализации дефектов, а именно были выбраны сфероиды мезенхимальных стволовых клеток. По результатам экспериментов *in vivo* проведена гистопатологическая оценка заживления дефектов межпозвоночных дисков крыс.