

Руснак М.В.

СОВМЕСТИМОСТЬ ТКАНЕИНЖЕРНОГО ГИДРОГЕЛЯ ИЗ ПУПОВИНЫ ЧЕЛОВЕКА С ЖИВЫМИ ТКАНЯМИ

*Научные руководители: д-р мед. наук, доц. Калюжная-Земляная Л.И. *,
Кондратенко А.А. **

*Кафедра патофизиологии с курсом клинической патофизиологии
Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет
им. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург*

**Военно-медицинская академия им. С. М. Кирова, г. Санкт-Петербург*

Актуальность. В настоящее время перспективным направлением регенеративной медицины является создание бесклеточных тканеинженерных продуктов, способных обеспечить функциональное ремоделирование повреждённых тканей. Ценным биоматериалом для данных продуктов является пуповина человека, содержащая множество факторов роста, ГАГ (гликозаминогликаны), противовоспалительных цитокинов. Гидрогель представляет особую форму тканеинженерной конструкции, обладая инъектабельностью и способностью к 3D-моделированию *in vivo*.

Цель: изучить сохранность ГАГ – важного регенераторного компонента ткани пуповины, характер взаимодействия бесклеточного гидрогеля и организма реципиента.

Материалы и методы. Децеллюляризованный гидрогель был любезно предоставлен сотрудниками НИЦ ВМА им. С.М. Кирова. Ткань пуповины подвергали последовательно гомогенизированию, децеллюляризации с раствором NaOH, солюбилизации в гидрогель и лиофилизации. Для оценки сохранности ГАГ продукт заливали в парафин и изготавливали срезы по стандартной методике подготовки гистологических препаратов, препараты окрашивали альциановым синим, pH 2,5 (Биовитрум, Россия) по инструкции производителя и оценивали результаты в проходящем свете. Ответ организма-реципиента на гидрогель из пуповины человека оценивали на 6 половозрелых самцах белых лабораторных мышей. Стандартизированные образцы продукта (массой около 10 мг) имплантировали подкожно наркотизированным животным. Через 21 день после подшивания мышей умерщвляли, вырезали участок тканей на месте имплантации. Образцы фиксировали в 4% формальдегиде, заливали парафином и изготавливали гистологические срезы, окрашивали гематоксилином и эозином, по Ван-Гизону (Биовитрум, Россия). Оценивали результаты с помощью светового микроскопа.

Результаты и их обсуждение. Окрашивание продукта альциановым синим при pH 2,5 показало присутствие ГАГ. Данные биомолекулы являются важным компонентом в регенеративном потенциале гидрогеля, участвуя в поддержании гидратации тканей, диффузии субстратов и метаболитов во внеклеточном пространстве, депонировании факторов роста. Высокие концентрации гиалуронана способствуют заселению продукта резидентными клетками, обеспечивая функциональное восстановление тканей.

Результаты гистологического окрашивания образцов тканей лабораторных животных на 21-ый день имплантации показали отсутствие признаков хронического воспаления (соединительнотканной капсулы, гигантских многоядерных клеток), остатки подвергшегося деградации гидрогеля прорастали мелкими кровеносными сосудами. Гидрогель заселен клетками, морфологически сходными с фибробластами, что указывает на обилие хемоаттрактантов в продукте.

Выводы: присутствие в тканеинженерном гидрогеле из пуповины человека гликозаминогликанов, отсутствие активного воспалительного ответа и способность к хемоаттракции свидетельствует о хорошей биосовместимости продукта, неиммуногенности и способности к структурной и функциональной репарации поврежденных тканей. Применение гидрогеля в заживлении ран, замещении тканей представляется многообещающим направлением регенеративной медицины.