

РЕКОНСТРУКЦИЯ СОСУДОВ МАЛОГО ДИАМЕТРА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТКАНЕИНЖЕНЕРНОЙ КЛЕТОЧНОЙ КОНСТРУКЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИКАПРОЛАКТОНА

© 2021 г. Н. М. Юдинцева^{1, *}, Ю. А. Нашекина¹, М. А. Шевцов^{1, 2}, В. Б. Карпович², Г. И. Попов²,
И. А. Самусенко³, Н. А. Михайлова¹

¹Институт цитологии РАН, Санкт-Петербург, 194064 Россия

²Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. акад. И.П. Павлова,
Санкт-Петербург, 197022 Россия

³Всероссийский центр экстренной и радиационной медицины им. А.М. Никифорова МЧС России,
Санкт-Петербург, 197082 Россия

*E-mail: yudintceva@mail.ru

Поступила в редакцию 21.01.2021 г.

После доработки 04.02.2021 г.

Принята к публикации 05.02.2021 г.

Поликапролактон (ПКЛ) широко применяется для конструирования сосудистых трансплантатов малого диаметра благодаря своим биомеханическим свойствам, медленной скорости деградации, а также хорошей биосовместимости. В настоящей работе тестировали тканеинженерную конструкцию (ТИК) на основе трубчатой матрицы, заселенной гладкомышечными (ГМ) клетками аорты, на модели замещения брюшной аорты крысы. Полиэфирные трубчатые матрицы получали методом термического разделения фаз и заселяли ГМ-клетками. Чтобы проследить дальнейшую судьбу ГМ-клеток, использовали суперпарамагнитные наночастицы оксида железа, которые являются эффективным маркером имплантированных клеток для их долгосрочной визуализации. Гистологическую оценку миграции аутологических эндотелиальных клеток и образования эндотелиальной оболочки проводили через 4, 8 и 12 нед. после введения трансплантата. Миграция эндотелия в просвет имплантированной конструкции с последующим образованием клеточного монослоя была выявлена через 4 нед. Помеченные наночастицами ГМ-клетки были обнаружены на всем протяжении ТИК, что свидетельствовало о роле этих клеток в эндотелизации ТИК. В конце 12-недельного периода наблюдения архитектура неоинтимы и неоадвентиции имела большое сходство с таковыми у нативного сосуда. Сравнение с бесклеточной конструкцией показало лучшую проходимость клеточной ТИК без возникновения каких-либо осложнений и хорошие биоинтегративные свойства.

Ключевые слова: гладкомышечные и эндотелиальные клетки, поликапролактон, сосуд малого диаметра, суперпарамагнитные наночастицы оксида железа, тканеинженерная конструкция, трубчатая матрица

DOI: 10.31857/S0041377121030111

Шунтирование является основным подходом к лечению сердечно-сосудистых заболеваний, связанных с облитерацией кровеносных сосудов. Однако недостаток аутологических сосудов пациентов (вен или артерий) из-за повторных операций или сопутствующей патологии (атеросклероза) приводит к необходимости развития тканеинженерных сосудистых трансплантатов. Создание клинически применимых сосудов малого диаметра (менее 6 мм) в качестве альтернативы аутологичным венозным или

артериальным сосудистым заменителям в настоящее время является предметом интенсивных исследований в области трансляционной медицины (Li et al., 2014; Xu et al., 2017). Несмотря на большое количество исследований, до сих пор нет выводов о клинической пригодности сосудистых тканеинженерных конструкций (ТИК). Для обеспечения структурной целостности и долгосрочной проходимости идеальный сосудистый трансплантат должен обладать антитромботической поверхностью, устойчивостью к образованию аневризмы и иметь низкий риск осложнений, таких как гиперплазия интимы или кальцификация.

За последние десятилетия были разработаны различные биологические сосудистые трансплантаты

Принятые сокращения: ГМ – гладкомышечные клетки; ПКЛ – поликапролактон; ЭК – эндотелиальные клетки; СЭМ – сканирующая электронная микроскопия; ТИК – тканеинженерная конструкция; ТЭМ – трансмиссионная электронная микроскопия.