

## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ТКАНЕИНЖИНЕРНЫХ КОНСТРУКЦИЙ В ЛЕЧЕНИИ ОЖОГОВ КОЖИ

*Часнойть А. Ч.<sup>1</sup>, Путик В. В.<sup>2</sup>, Скакун П. В.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> ГУО «Белорусская медицинская академия последипломного образования»,

<sup>2</sup> УЗ «Городская клиническая больница скорой медицинской помощи»,  
Минск, Беларусь

**Введение.** Современные клеточные технологии, используемые для восстановления поврежденных кожных покровов, основаны на трансплантации полученных при выращивании вне организма клеток кожи. Для полноценного восстановления поврежденных дермы и эпидермиса обычно используют тканеинженерные конструкции – эквиваленты кожи, содержащие дермальный и эпидермальный компоненты. Они имеют ряд преимуществ: клетки, иммобилизованные на носителях, находятся в активном функциональном состоянии, близкому к таковому в ткани организма, применение несколько типов клеток кожи оказывает взаимостимулирующее действие (паракринное действие). В качестве носителей для клеток чаще применяются препараты на основе белков внеклеточного матрикса (коллагена), с добавками биологически активных соединений, которые поддерживают жизнеспособность и функциональную активность трансплантируемых клеток.

С целью повышения качества оказания специализированной комбустиологической помощи нами разработана многокомпонентная тканеинженерная конструкция – тканевой эквивалент кожи (ТЭК), состоящий из культивированных прогениторных клеток эпидермиса (кератиноциты) и дермы (фибробласты), послойно расположенных в коллагеновом геле (Коллост гель) и адгезированных на раневом покрытии из хитозана.

**Материалы и методы.** Приготовление тканевого эквивалента кожи проводили в асептических условиях в ламинарном боксе. Для приготовления ТЭК использовали клетки 2–3-го пассажа. Иммобилизацию кератиноцитов и фибробластов в соотношении 1:4 осуществляли в 1 %-ный коллагеновый Коллост-гель, который наносился послойно на раневое покрытие из хитозана. Терапевтическая доза клеток зависела от площади повреждения кожи и составляла порядка 50 тыс. клеток на 1 см<sup>2</sup> площади повреждения. По результатам проведенной работы подготовлен лабораторный регламент и технические условия на производство ТЭК на основе культивированных клеток кожи, иммобилизованных на биodeградируемом носителе.

Полученный клеточный продукт удовлетворял следующим параметрам: стерильная опалесцирующая взвесь клеток без видимых на глаз включений, содержание клеток не менее  $5 \cdot 10^3$  клеток/мл, содержание жизнеспособных клеток не менее 85 %. Согласно фенотипированию, содержание маркеров фибробластов в клеточном продукте составляет: виментина – не менее 95 %,

фибронектина – не менее 25 %. В случае кератиноцитов в продукте регистрируется содержание не менее 50 % маркера цитокератина 19 и не менее 25 % нестина.

**Результаты и обсуждение.** На экспериментальной модели полнослойного глубокого и мозаичного ожогов кожи у лабораторных животных (крысы) испытана эффективность ТЭК при заживлении ран. Показано стимулирующее действие клеточной трансплантации на васкуляризацию раны, пролиферацию клеток, как в эпидермисе, так и в дерме, что приводит к полнослойной регенерации кожной раны.

Разработанный в рамках научно-исследовательской работы метод лечения ожогов кожных покровов на основе применения биомедицинского клеточного продукта, включающего культивированные аутологичные дермальные фибробласты и кератиноциты, иммобилизованные на биodeградируемом носителе, показал высокую клиническую эффективность у пациентов (23 пациента) с обширными мозаичными ожогами кожных покровов за счет способности пересаженных молодых клеток стимулировать процессы регенерации, обусловленной продукцией ими цитокинов и факторов роста, что позволило значительно ускорить эпителизацию ран в случае изолированного применения на 7 суток быстрее, а так же улучшить приживляемость аутодермотрансплантатов и ускорить сроки эпителизации перфораций на 2 суток при одновременной трансплантации с биомедицинским клеточным продуктом при лечении глубоких ожогов кожи.

**Выводы.** Таким образом, результаты экспериментального и клинического исследования показали высокую эффективность предложенного нами метода, который позволил значительно повысить эффективность и качество оказания медицинской помощи пациентам с ожогами кожных покровов за счет ускорения эпителизации ран и соответственно снижения длительности пребывания пациента в стационаре.

В рамках проекта разработана и утверждена Министерством здравоохранения Республики Беларусь инструкция по применению «Метод лечения ожогов кожи с применением аутологичных фибробластов и кератиноцитов». Клеточные технологии с применением ТЭК могут применяться врачами комбустиологами-хирургами и специалистами, оказывающими хирургическую помощь пациентам с ожогами и их последствиями, и в других ожоговых отделениях учреждений здравоохранения республиканского и областного уровней.