

**Заключение.** Данные гистоморфологического сравнительного анализа демонстрируют преимущества при использовании аутологичных дермальных фибробластов в комплексе с аутопластикой: раньше начинается ячеистая эпителизация, сокращается период воспалительной реакции, выше скорость регенерации.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАНЕВОГО ПОКРЫТИЯ НА ОСНОВЕ КОМПОНЕНТОВ ВНЕКЛЕТОЧНОГО МАТРИКСА**

**Ильмира Ринатовна Гильмутдинова<sup>1</sup>,  
Регина Димьяновна Мустафина<sup>2</sup>,  
Петр Серафимович Еремин<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> ФГБУ «Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации и курортологии» Минздрава России, Москва, Россия;

<sup>2</sup> ФГАОУ Первый МГМУ им. И.М. Сеченова Минздрава России (Сеченовский Университет), Москва, Россия

gilm.ilmira@mail.ru

Лечение ран различной этиологии консервативными методами не всегда приводит к ожидаемым результатам. В связи с этим требуется разработка новых современных раневых покрытий, способствующих более эффективно-му лечению и регенерации кожных покровов. Важным требованием к созданию биопластических материалов является их адгезивность, пластичность, биосовместимость, максимальная приближенность по фиброархитектонике к тканям организма и биологическая активность, позволяющая достигать определенного фармацевтического эффекта от применения. Среди таких продуктов особое внимание заслуживают материалы на основе коллагена и гиалуроновой кислоты — главных компонентов внеклеточного матрикса, которые принимают участие в восстановлении поврежденных структур дермы.

**Материалы и методы.** Исследуемый биоматериал был получен при помощи фотохимической сшивки гидрогеля. Состав гидрогеля: коллаген, эластин и гиалуроновая кислота, в пропорции, равной соотношению в дерме взрослого человека. Для оценки цитотоксичности и биосовместимости материала на исследуемые образцы пассировали культуру клеток фибробластов человека, исходя из концентрации  $20 \times 10^3$  кл./см<sup>2</sup>, выдерживали 30 мин., заливали ростовой средой (DMEM Н/г, 10% FBS). Помещали в CO<sub>2</sub> инкубатор (37°C, 5% CO<sub>2</sub>). Визуализировали с помощью флуоресцентного микроскопа на 5-ые сутки культивирования. Клетки окрашивали с помощью ДНК-красителя Хехст.

**Результаты и обсуждение.** Полученное раневое покрытие характеризуется высокой пористостью (размер пор 100–200 мкм), эластичностью и стабильностью в физиологическом растворе. Через 24 часа культивирования фибробластов на биоматериале отмечалось отсутствие мертвых и слущенных клеток в ростовой среде. На 5 сутки культивирования клетки образовывали плотный монослой. Данный эффект достигается благодаря структуре биоматериала, который создает оптимальное микроокружение для клеток, обеспечивая тем самым хорошую пролиферацию.

**Выводы.** Разработанное раневое покрытие благодаря своей структуре и составу обеспечивает эффективные условия для хорошей пролиферации клеток, что позволяет рассматривать его в качестве перспективного биоматериала для использования в клинической практике.

### **ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ГЕМОПОЭТИЧЕСКИХ ПРЕДШЕСТВЕННИКОВ И МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК ПРИ МОДЕЛИРОВАНИИ ЭФФЕКТОВ МИКРОГРАВИТАЦИИ**

**Екатерина Андреевна Голикова,  
Ирина Вячеславовна Андрианова,  
Людмила Борисовна Буравкова**

ГНЦ РФ — Институт медико-биологических проблем РАН, Москва, Россия

eagolikovamsu@gmail.com

В пилотируемых космических полётах и в экспериментах на биоспутниках выявлено замедление гемопоза. В исследованиях *in vitro* при воздействиях как реальной, так и моделируемой микрогравитации в стромальных предшественниках (МСК) происходят значительные изменения, которые могут влиять на формирование специфического гемопоз-индуцирующего микроокружения. В данной работе впервые с использованием модели клеточной ниши гемопоз-ических стволовых и прогениторных клеток (ГСПК) и 3D-клиностабилизации показаны морфологические и физиологические особенности межклеточного взаимодействия стромальных и гемопоз-ических клеток.

После сокультивирования МСК, выделенных из жировой ткани, и мононуклеаров пуповинной крови (пкМНК), изучали суспензионные ГСПК, и ГСПК, ассоциированные с МСК. Для моделирования эффектов микрогравитации сокультуру МСК и гемопоз-ических предшественников помещали на 4 дня в 3D-клиностаб (Random Positioning Machine — RPM). Оценивали способность клеток образовывать колонии в полужидкой среде MethoCult H4034. Ассоциаты ГСПК с МСК, окрашивали по Гимзе и использовали для подсчета областей «булыжной мостовой». Иммунофенотипический анализ суспензионных клеток и МСК-ассоциированных ГСПК проводили с помощью проточного цитофлуориметра BD Accuri<sup>®</sup> C6.

При моделировании микрогравитации в сокультуре не наблюдали достоверных отличий в количестве амплифицированных суспензионных ГСПК по сравнению со статическим контролем. Анализ суспензионных ГСПК при их культивировании в полужидкой среде MethoCult H4034 выявил увеличение в 1,5 раза количества бурст-образующих единиц (БОЕ), являющихся наименее дифференцированными предшественниками эритроидного ряда. При этом не обнаружено достоверного изменения процента CD34<sup>+</sup> клеток при анализе суспензионных и МСК-ассоциированных ГСПК. Как на RPM, так и в статическом контроле наблюдалось формирование областей «булыжной мостовой», что свидетельствует о наличии наиболее ранних гемопоз-ических предшественников, которые *in vivo* способны давать очаги активного кроветворения. Количество мелких колоний снижалось в 1,6 раз на RPM, что может свидетельствовать о замедлении гемопоза. Для уточнения динамики амплификации ГСПК будет увеличено время экспозиции в условиях моделирования микрогравитации.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ 19-29-04026.