

БЕСЧАСТНОВ В.В., АНТОШИНА В.В., ОРЛИНСКАЯ Н.Ю., ТУЛУПОВ
А.А., ПОГОДИН И.Е., РЯБКОВ М.Г.

**ВОЗМОЖНОСТИ МИКРОГРАФТИНГА ДЛЯ ПЛАСТИЧЕСКОГО
ЗАКРЫТИЯ РАН МЯГКИХ ТКАНЕЙ СО СНИЖЕННЫМ
РЕГЕНЕРАТОРНЫМ ПОТЕНЦИАЛОМ**

*Приволжский исследовательский медицинский университет
Министерства здравоохранения Российской Федерации, ожоговое отделение
(взрослых) университетской клиники, г. Нижний Новгород*

**BESCHASTNOV V.V., ANTOSHINA V.V., ORLINSKAYA N.YU.,
TULUPOV A.A., POGODIN I.E., RYABKOV M.G.**

**POSSIBILITIES OF MICROGRAFTING FOR PLASTIC CLOSURE OF
SOFT TISSUE WOUNDS WITH REDUCED REGENERATIVE POTENTIAL**

*Volga region research medical university of the Ministry of Health of the
Russian Federation, burns department (adults), university hospital, Nizhny Novgorod*

Резюме. Микрографтинг – активно развивающееся направление кожной пластики ран мягких тканей. Сложной задачей в рамках этого направления является техника переноса измельченных кусочков кожи – микроаутодермотрансплантатов на раневое ложе. Авторы предложили способ переноса микроаутодермотрансплантатов с сохранением их пространственной ориентации при помощи гидрогелевого раневого покрытия.

Ключевые слова: ожоговые раны, свободная кожная пластика, микрографтинг, гидрогель

Resume. Micrografting is an actively developing area of skin grafting of soft tissue wounds. A difficult task in this area is the technique of transferring crushed pieces of skin – microautodermotransplants to the wound bed. The authors proposed a method for transferring microautodermotransplants while preserving their spatial orientation using a hydrogel wound coating.

Keywords: burn wounds split-thickness skin grafting, micrografting, hydrogel

Актуальность. Лечение раневых дефектов мягких тканей – классическая задача хирургии, конечной целью которой является восстановление целостности кожи. Золотым стандартом пластического закрытия ран мягких тканей, заживление которых не происходит самостоятельно является свободная кожная пластика расщепленным аутодермотрансплантатом [1]. Однако, в случае хронического течения раневого процесса регенераторный потенциал тканей воспринимающего ложа снижается, что зачастую приводит к лизису аутодермотрансплантатов [2]. Переход раневого процесса из фазы воспаления в фазу пролиферации возможен благодаря стимуляции репаративной регенерации тканей воспринимающего ложа путем пластического закрытия его методом микрографтинга [3]. При этом способе кожа измельчается на микротрансплантаты размерами от 4x4 мм и менее с последующим их

распределением на раневой поверхности [4]. Одна из нерешенных технических задач микрографтинга – сохранение пространственной ориентации микротрансплантатов при их переносе на раневую поверхность [5]. Мы разработали технологию переноса микроаутодермотрансплантатов на гидрогелевом раневом покрытии и для того, чтобы изучить морфологические особенности раневого процесса при использовании микроаутодермотрансплантатов, интегрированных в гель на основе поливинилового спирта, выполнили экспериментальное исследование на модели ожоговой раны.

Цель исследования. Сравнение регенеративных процессов в ткани раны при ее закрытии сплошным расщепленным аутодермотрансплантатом и микроаутодермотрансплантатами (микрографтами) предложенным способом.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на 15 животных (крысы). В области спины каждому животному моделировали две ожоговые раны III степени, одну из которых закрывали микрографтами (основная группа), а другую – сплошным расщепленным аутодермотрансплантатом (контрольная группа). Перенос микрографтов с сохранением их пространственной ориентацией (эпителиальной стороной вверх) на воспринимающее ложе выполнено разработанным способом (патент № 2790927 «Способ микрографтинга при закрытии инфицированных ран мягких тканей») с использованием гидрогелевого раневого покрытия «Полипран». На 7-е, 14-е, 21-е сутки выполняли планиметрические исследования, затем ткани раны иссекали с последующим выполнением гистологического и иммуногистохимического (Ki-67, CD31) исследований.

Результаты и их обсуждение. Сокращение площади раны на 21-е сутки после пластического закрытия в основной группе составило 71 [66,5; 78,5] %, в контрольной – 52 [47; 58] % ($p < 0,001$).

Гистологическая картина тканей в области интеграции трансплантатов в воспринимающее ложе ран основной и контрольной групп имела отличия. В препаратах контрольной группы на 14-е и 21-е сутки наблюдались более выраженные дистрофические явления, отек и утолщение эпидермального слоя. Новообразованный эпидермис ран основной группы в эти сроки по гистологической структуре практически соответствовал интактному: отсутствовали вакуоли и разрыхленности, наблюдалось незначительное утолщение за счет клеток шиповатого слоя.

По результатам иммуногистохимического исследования клеточной пролиферации тканей в области интеграции трансплантатов отмечено статистически значимое увеличение количества Ki-67 позитивно окрашенных клеток в эпидермисе ($p=0,02$) и дерме ($p=0,0008$) тканей основной группы на седьмые сутки после выполнения пластического закрытия. При иммуногистохимической оценке неоангиогенеза в области интеграции трансплантатов отмечено статистически значимое увеличение количества CD31 иммунопозитивных ядер в тканях основной группы на 7-е ($p=0,001$), 14-е ($p=0,01$) и 21-е ($p=0,05$) сутки после аутодермотрансплантации.

Выводы. Предложенный способ переноса микрографтов на реципиентную рану при помощи гидрогелевого раневого покрытия обеспечивает сохранение их регенераторных свойств. Микрографтинг является эффективной методикой пластического закрытия полнослойных дефектов кожи и может повысить скорость и качество восстановления покровной ткани. При микрографтинге раны мягких тканей происходит стимуляция процессов неоангиогенеза и клеточной пролиферации вновь образованной покровной ткани в области раневого дефекта.

Список литературы:

1. Van Wicklin S.A. Split-Thickness and Full-Thickness Skin Grafts. *Plast Aesthet Nurs* (Phila). 2022 Jul-Sep 01;42(3):122-123. DOI: 10.1097/PSN.0000000000000453.
2. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Крутиков М.Г. и др. Выбор тактики лечения при длительно существующих остаточных ожоговых ранах. Неотложная медицинская помощь. Журнал им. Н.В. Склифосовского. 2011; 1:17-21.
3. Pertusi G., Tiberio R., Graziola F. and et al. Selective release of cytokines, chemokines, and growth factors by minced skin in vitro supports the effectiveness of autologous minced micrografts technique for chronic ulcer repair. *Wound Repair and Regeneration*. 2012; 20(2), 178–184. DOI: 10.1111/j.1524-475x.2011.00762.x.
4. Rijpma D., Claes K., Hoeksema H. and et al. The Meek micrograft technique for burns; review on its outcomes: Searching for the superior skin grafting technique. *Burns*. 2022 Sep;48(6):1287-1300. DOI: 10.1016/j.burns.2022.05.011.
5. Boggio P., Tiberio R., Gattoni M. and et al. Is there an easier way to autograft skin in chronic leg ulcers? 'Minced micrografts', a new technique. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2008;22(10):1168-72. DOI: 10.1111/j.1468-3083.2008.02737.x.