

DOI 10.58351/2949-2041.2025.19.2.011

Рева Иван Владимирович, д.м.н., доцент
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Владивосток, остров Русский

Мартыненко Евгений Евгеньевич, соискатель ученой степени к.м.н.
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Владивосток, остров Русский

Порва Ксения Николаевна, аспирант
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Владивосток, остров Русский

Шиндина Анастасия Дмитриевна, аспирант
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Владивосток, остров Русский

Усов Виктор Васильевич, д.м.н., профессор,
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Владивосток, остров Русский

Рева Галина Витальевна, д.м.н., профессор
ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»
Владивосток, остров Русский

РЕПАРАТИВНАЯ РЕГЕНЕРАЦИЯ КОЖИ В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ АУТОДЕРМОПЛАСТИКИ

Аннотация: изучены процессы репаративной регенерации в аутодермотрансплантатах в различные сроки после аутодермопластики в зависимости от тактики хирургического лечения ожоговых ран и сроков после термотравмы методом иммунной гистохимии. Разработаны морфологические критерии готовности ожоговых ран у тяжелообожжённых для формирования полноценного грануляционного покрова, пригодного для закрытия кожными трансплантатами, что в последующем предотвращает их гнойное расплавление. Определены сроки повторных и последующих заборов аутодермотрансплантатов в донорских участках.

Abstract: The processes of reparative regeneration in autodermal transplants at different times after autodermoplasty were studied depending on the tactics of surgical treatment of burn wounds and the time after thermal trauma using the method of immune histochemistry. Morphological criteria for the readiness of burn wounds in severely burned patients were developed for the formation of a full-fledged granulation cover suitable for covering with skin grafts, which subsequently prevents their purulent melting. The terms of repeated and subsequent collections of autodermal transplants in donor areas were determined.

Ключевые слова: кожа, ожоги, регенерация, аутодермопластика, морфологические критерии готовности ожоговых ран.

Keywords: skin, burns, regeneration, autodermoplasty, morphological criteria for readiness of burn wounds.

Актуальность. Термическая травма вызывает в организме пострадавших глубокие системные изменения [1]. Ожоговая травма с поражением более 10-15% поверхности тела сопровождается развитием ожоговой болезни, неспецифического синдрома системной воспалительной реакции ССВО (SIRS), а вследствие этого и развитием синдрома



полиорганной недостаточности (СПОН). Ожоговую болезнь в настоящее время рассматривают как иммунодефицитное заболевание, развивающееся на фоне острого дефицита энергетических и пластических ресурсов [2]. Существование ожоговой раны является причиной выраженной экзогенной и эндогенной интоксикации, она является одним из самых главных факторов, определяющих развитие дисфункции и снижения иммунной резистентности организма пострадавших [3]. Эти патологические процессы продолжают вплоть до полного заживления ожоговой раны [4]. В условиях некомпенсированной потери кожи в результате обширных ожогов или незаживающих ран другой этиологии особое значение приобретают хирургические мероприятия, позволяющие в минимально короткие сроки ликвидировать ожоговую раневую поверхность, восстановить утраченный кожный покров за счет аутодермотрансплантата, дающего меньший процент осложнений по сравнению с другими покровными материалами или сетками (АДТ) [5].

Цель исследования. Совершенствование активной хирургической тактики в лечении обширных ран на основе использования морфологических критериев в аутодермопластике.

Материал и методы. Для получения объективной характеристики процессов в ожоговом дефекте мы брали образцы кожи в патологическом очаге и на его границе со здоровой тканью под местной анестезией или наркозом с информированного согласия пациентов. Размеры биоптатов не превышали 1,5 мм³. Для контроля использовали участки неповрежденной кожи, взятые вблизи границы здоровой ткани и ожоговой раны. Материал изучен в разные сроки с момента выполнения аутодермопластики. Для оценки морфологических изменений в тканях и проведения гистохимических исследований брали биопсию на 3-и, 5-е, 7-е, 10-е, 14-е сутки с момента термотравмы. При этом отдельно проводили забор биоптатов для иммуногистохимического исследований, так как каждый из морфологических методов исследования требует своих условий фиксации материала. Для выявления активности гена Ki67 биопсию ран, укрытых АДТ, брали через 48 часов, 72 часа, 96 часов, 120 часов, 144 часа, 168 часов, 192 часа, 216 и 240 часов, а также после приживления трансплантата в области ожога. Срезы толщиной 5-7 мкм окрашивали гематоксилином и эозином, а также исследовали с помощью иммуногистохимии на выявление локализации CD8 и CD4 позитивных клеток и экспрессированных Ki67.

Результаты выполненного исследования. Установлено, что затягивание срока окончательного восстановления кожного покрова свыше 25-30 дней осложняется тотальной иммунной и гормональной депрессией, что клинически проявляется полиорганной недостаточностью. Большинство обожженных погибает в поздние сроки от гнойно-септических осложнений после длительного, затратного лечения. Укрытие раневого дефекта в максимально короткие сроки является одним из принципов активной хирургической тактики лечения больных с глубокими термическими ожогами. Время заживления ожоговой раны зависит не столько от площади ожога, сколько от скорости очищения раны от некротических тканей и укрытия ее трансплантатом. Ранняя некрэктомия позволяет предотвратить или уменьшить явления ожоговой интоксикации, предупредить развитие метаболических нарушений и развитие инфекции, способствует ранней активизации больного. Однако возможность применения этого метода эффективна по отношению к больным с ограниченными глубокими ожогами площадью до 20% поверхности тела, но при глубоких ожогах более 40% метод ограничен обширностью ожоговых поражений, недостаточностью площади донорских участков и необходимостью многоэтапных операционных вмешательств. Операция по закрытию ожоговых ран АДТ затягивается до 25 и более суток, а средняя продолжительность пребывания в стационаре больных с глубокими ожогами более 10% составляет 55 к/дней.



Существенным недостатком этого метода заключается в том, что, несмотря на современные достижения в медицине, самыми верными признаками, характеризующими готовность ожоговой раны к дермопластике, были и остаются клинические: характер краевой эпителизации, вид грануляций и количество отделяемого, которые нельзя считать объективными критериями показаний к проведению хирургических мероприятий. Разработка морфологических критериев, дающих объективную картину готовности ожоговых ран к аутодермопластике позволила оптимизировать применение активной хирургической тактики в лечении пострадавших от термической травмы.

При иммуногистохимических исследованиях на 7-е сутки после аутодермопластики (АДП) в спайном слое, который образуется на месте кровяного сгустка после укрытия раны кожным лоскутом, нами выявлена инфильтрация лимфоцитами CD8+, CD4+, макрофагами CD163. Анализ изменения численности CD8+ и CD4+-клеток в эпителии показывает, что их количество находится в зависимости от стадии заболевания. Локализация клеток была аналогичной, следовательно, подавляющее большинство CD8+ клеток могло пополниться и за счет активированных CD8+-гамма-дельта-Т-лимфоцитов. В ожоговой ране, укрытой в ранние сроки, исследовали содержание макрофагов и клеток Лангерганса в биоптатах, полученных на границе аутодермотрансплантата и неповрежденной кожи. Найдено, что в случае полного приживления аутодермотрансплантата содержание клеток Лангерганса резко возрастает, начиная с первых суток после АДП, достигает максимального значения на 3-и сутки и остается на высоком уровне до 7 дня, что соответствует разворачиванию активных процессов ангиогенеза и приживления кожного лоскута. После завершения процессов формирования единой сосудистой сети раневого ложа и аутодермотрансплантата количество этих клеток резко снижается. Аналогичная картина наблюдается при изучении макрофагов в ожоговой ране, что свидетельствует о формировании жизнеспособного кожного лоскута и наличии небольшого количества антигенного материала, нуждающегося в утилизации.

Заключение. Активное хирургическое лечение, направленное на раннее укрытие раневых ожоговых поверхностей, является биологически обоснованным. Процесс заживления раны может быть ускорен благодаря знаниям о возможностях иммуномодулирования процессов репаративной регенерации через клеточные мишени, как ключевые информативные показатели для прогнозирования исхода аутодермопластики. Преимущество полученных результатов заключается в том, что на объективность морфологических критериев готовности ран к АДП не влияет неоднородность изученных групп пациентов.

Список литературы:

1. Andasbekov N, Omarov N, Imangazinov S, Kairkhanov Y, Tashtemirova O, Kazangapov R, Imangazinova S, Masalov A. Application of improved autodermplasty technique in granulating wounds treatment. *Georgian Med News*. 2024 Nov; (356):171-175.
2. Zheleznyĭ VI, Litvinov PG, Kadyshev IuG, Primachenko IuG, Sorochenko LK. Lechenie glubokikh ozhogov konechnostei posle autodermplastiki v usloviakh upravliaemoi abakterial'noi sredy [Treatment of deep burns of the extremities after autodermplasty in a controlled germ-free medium]. *Klin Khir* (1962). 1986; (3):53-4.
3. Haruta A, Mandell SP. Assessment and Management of Acute Burn Injuries. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. 2023 Nov;34 (4):701-716. doi: 10.1016/j.pmr.2023.06.019. Epub 2023 Jul 27.
4. Bryarly J, Kowalske K. Long-Term Outcomes in Burn Patients. *Surg Clin North Am*. 2023 Jun;103 (3):505-513. doi: 10.1016/j.suc.2023.02.004.
5. Stojiljković D., Kovacević P., Visnjić M., Janković I., Stevanović G., Stojiljković P., Stojiljković M., Trenkić M., Golubović Z., Ignjatović N., Dimitrijević Z., Kovacević T., Stosić B., Bagur N. Comparative analysis of autodermal graft and polypropylene mesh use in large incisional hernia defects reconstruction. *Vojnosanit Pregl*. 2013 Feb;70 (2):182-8. doi: 10.2298/vsp1302182s.

