

## Современные подходы к техническим аспектам свободной аутодермопластики

© В.В. БЕСЧАСТНОВ, И.В. ПАВЛЕНКО, М.В. БАГРЯНЦЕВ, В.В. КИЧИН,  
П.В. ПЕРЕТЯГИН, А.В. ОРИЩЕНКО, М.Г. РЯБКОВ

Городская клиническая больница №30 Московского района, ул. Березовская, д. 85А, Нижний Новгород, 603157, Российская Федерация

*Свободная аутодермопластика занимает ведущее место при закрытии обширных дефектов мягких тканей. Такие дефекты могут быть результатом как остро возникшего процесса (гнойно-воспалительные заболевания мягких тканей, оперативные вмешательства), так и хронически протекающих нарушений в коже и подлежащих тканях (трофические язвы венозного и артериального генеза, свищи, пролежни, осложнения синдрома диабетической стопы).*

*Основным критерием оценки результата свободной аутодермопластики является процент приживления кожного трансплантата. Существует несколько классификаций, характеризующих степень закрытия реципиентной раны (Петрова В.И., Рисмана Б.В., Гостищева В.К.). По мнению большинства авторов, успешный исход свободной кожной пластики зависит от нескольких групп факторов. К системным факторам относятся содержание общего белка крови, гемоглобина, которые не должны быть ниже допустимых норм. К местным – готовность реципиентной раны к кожной пластике. Микроциркуляция в реципиентном ложе играет немаловажную роль. Мнения исследователей по поводу бактериальной обсемененности раны и ее влияния на процессы приживления лоскута противоположно расходятся. Одни считают, что хорошее приживление аутодермотрансплантата возможно даже при наличии в раневом отделяемом патогенной микрофлоры. В современных работах доказано отрицательное влияние микроорганизмов на результаты свободной кожной пластики. Более того, определены верхние границы бактериальной обсемененности ран, превышение которых неизбежно приводит к неудовлетворительным результатам пересадки аутокожи.*

*Способ послеоперационного ведения донорской раны является отдельным вопросом в пластической и реконструктивной хирургии. В обзоре рассмотрены критерии готовности раны к свободной кожной пластике, различные виды подготовки раневого ложа к пластическому закрытию, оперативные (технические) приемы выполнения аутодермопластики свободным лоскутом, варианты закрытия донорской раны.*

**Ключевые слова:** свободная аутодермопластика, острая рана, хроническая рана, донорская рана

## Modern Approaches to the Technical Aspects of Split-skin Grafting

© V.V. BESCHASTNOV, I.V. PAVLENKO, M.V. BAGRYANTSEV, V.V. KICHIN, P.V. PERETYAGIN,  
A.V. ORISHCHENKO, M.G. RYABKOV

State Regional Clinical Hospital of the City Clinical Hospital № 30 of the Moscow District,  
85a Berezovskaya str., Nizhny Novgorod, 603157, Russian Federation

*SSplit-skin grafting takes the leading place when closing extensive soft tissue defects. Such defects can be the result of both an acute process (pyoinflammatory soft tissue diseases, surgical interventions) and chronic disorders in the skin and underlying tissues (trophic ulcers of venous and arterial genesis, fistulas, decubitus, complications of the diabetic foot syndrome).*

*The main criterion for assessing the result of split-skin grafting is the percentage of engraftment of the skin graft. There are several classifications that characterize the degree of closure of the recipient wound (Petrova VI, Rysmana BV, Gostishcheva VK). According to most authors, the successful outcome of split-skin grafting depends on several groups of factors. Systemic factors include the content of the total blood protein, hemoglobin, which should not be below acceptable standards. To the local - the readiness of the recipient wound to skin plasty. Microcirculation in the recipient bed plays an important role. The opinions of the researchers about the bacterial contamination of the wound and its effect on the processes of engrafting the flap are opposite. Some believe that a good engraftment of an autodermotransplant is possible even in the presence of a wounded pathogenic microflora in the wound. In modern works the negative influence of microorganisms on the results of split-skin grafting has been proved. Moreover, the upper limit of bacterial contamination of wounds is determined, the excess of which inevitably leads to unsatisfactory results of the transplantation of the skin.*

*The method of postoperative donor wound management is a separate issue in plastic and reconstructive surgery. The review examines the criteria for the readiness of a wound for split-skin grafting, various types of preparation of the wound bed for plastic closure, surgical techniques for performing split-skin grafting, and options for closing the donor wound.*

**Key words:** split-skin grafting, acute wound, chronic wound, donor wound



мозговая и общая). Длительность воздействия на рану составляла 5-15 секунд на 1 см<sup>2</sup> раневой поверхности. Всего выполнялось 2 сеанса: через 3 дня после поступления (1-й сеанс), и непосредственно перед выполнением пластического закрытия раны (2-й сеанс). Авторы методики доказали, что проведение двух сеансов ультразвукового дебридмента раны сопровождается сокращением сроков приживления аутодермотрансплантата за счет более полноценного очищения ран [10].

Сизоненко В.А. с соавторами предлагали для санации гнойных очагов перед выполнением кожно-пластических операций местно использовать мембранотропный антисептик – йодметроксид, что способствовало более быстрому очищению раны. В результате проведенного лечения у больных в ранние сроки производилась аутодермопластика [23].

Богомолов М.С. рекомендует следующий алгоритм подготовки ран к пластическому закрытию. До получения результатов микробиологического исследования лечение начиналось с применения отечественной мази на полиэтиленоксидной основе Офломелид, в состав которой входят офлоксацин, метилурацил и лидокаин. На стерильную салфетку наносили мазь толщиной 1-2 мм. Для фиксации и изоляции повязки с мазью использовали пластыри Омнификс или Силкофикс, которые препятствовали ее быстрому высыханию. Сохранение влажной среды в ране благоприятно сказывается на течении раневого процесса. Если по данным микробиологического исследования в ране имелась микрофлора, не чувствительная к офлоксацину, то применяли мазь с повидон-йодом (Браунодин) по той же методике. При подозрении на наличие в ране анаэробной флоры (выраженные перифокальные воспалительные изменения, некротические ткани или в глубине раны находились обнаженные костные или соединительнотканые структуры) назначали системную терапию препаратами группы фторхинолонов [32].

Горохова А.С. с соавторами для ускорения лечения гнойных ран в эксперименте на крысах показала эффективность иммобилизированной формы четвертичного аммониевого соединения бензалкония хлорида. Согласно результатам планиметрических исследований, скорость заживления в опытной группе была выше в 1,63 раза по сравнению с контролем, где применялась мазь «Левомеколь». Кроме того в опытной группе микробная обсемененность в ране была в 2 раза ниже, чем у животных контрольной группы. По результатам гистологических исследований установлено, что скорость регенерации была больше в опытной группе, что делает возможным использование геля бензалкония хлорида для подготовки гнойных ран к кожной пластике [33].

Мусаев А.И. и Кенжекулов К.К. для лечения гнойных ран использовали 0,9% озонированный раствор натрия хлорида с концентрацией озона 8–10 мкг/мл и

0,02% раствор декаметоксина. Декаметоксин является антисептическим средством, относящимся к группе детергентов. Хорошо растворим в воде и органических растворителях. Механизм действия препарата связан со способностью связываться с фосфатидными группами липидов цитоплазматической мембраны микробной клетки. В результате такого взаимодействия нарушается проницаемость мембраны и происходит лизис бактериальной клетки. Методика лечения ран заключалась в следующем. Первым этапом проводили хирургическую обработку гнойного очага, удаляя все девитализированные ткани. После хирургической обработки рану обильно промывали 0,9% озонированным раствором натрия хлорида, накладывая повязку с этим же раствором. Повязку меняли по мере промокания. Подобную процедуру проводили в течение 1-2 суток до очищения раны. В дальнейшем после промывания раны озонированным раствором накладывали повязку с раствором декаметоксина. Когда в ране начинали появляться грануляции, после орошения этими двумя растворами, ее осушали и накладывали повязку с озонированным растительным маслом с концентрацией озона 3–4 мкг/мл. По результатам исследования выбранная методика лечения ран приводила к быстрому переходу I фазы раневого процесса во II фазу, удалению патогенной микрофлоры, что служило основанием для ее использования в подготовке ран к пластическому закрытию [36].

Герасимов Г.Н. при подготовке ран использовал повязки с 5% раствором аминокaproновой кислоты и гелем солкосерил, что позволило активизировать очищение ран, ускорить процессы регенерации и подготовить длительно незаживающие раны к аутодермопластике в течение 10-12 дней. Параллельно для улучшения региональной гемодинамики и микроциркуляции пациентам внутривенно вводился препарат простагландин Е в течение 10 суток перед пластическим вмешательством. По данным автора данная методика приводила к значительному повышению приживления трансплантата на донорском участке [7]. Этим же автором в 2015 году разработана методика подготовки ран препаратом даларгин. Даларгин – лей-энкефалин, способный влиять на заживление ран вследствие вазодилатации и увеличения количества функционирующих кровеносных сосудов в грануляционной ткани. Даларгин вводился внутривенно, струйно, медленно в дозе 1 мг в 10 мл изотонического раствора хлорида натрия со второго дня пребывания в стационаре 1 раз в день. В результате через 7 суток после применения площадь раневого дефекта уменьшалась на 10-15%, в биоптатах определялась молодая грануляционная ткань, количество сосудов грануляционной ткани составило 15-18 экземпляров [25].

Одним из методов подготовки раны к пересадке кожи является лечение отрицательным давлением (Negative Pressure Wound Treatment, NPWT). Достоинствами способа является стимуляция неоангиогенеза,

ускорение деконтаминации тканей раны, усиление локального кровообращения и оксигенации тканей. NPWT-терапия способствует быстрой очистке от раневого детрита, улучшению микроциркуляции и стимуляции образования грануляционной ткани, а также активному удалению избыточного раневого отделяемого [13].

Белов В.В. с соавторами дополнили метод вакуум-терапии введением препарата 5-фторурацил пациентам с гнойно-некротическими осложнениями синдрома диабетической стопы. Раны в предоперационном периоде готовили с использованием NPWT-терапии. После подготовки 5-фторурацил вводили интраоперационно, внутривенно, струйно, в дозировке 5 мг на 1 кг веса однократно. Вакуумное дренирование сокращает сроки воспалительной инфильтрации, уменьшает количество плановых некрэктомий. Влияние 5-фторурацила на течение раневого процесса при сахарном диабете выражалось в сокращении интенсивности и длительности воспаления, более быстром наступлении периода регенерации, уменьшении количества некрозов в трансплантате [26].

Альходжаев С.С. с соавторами доказали эффективность применения гентаксана и сульфаргина в подготовке ожоговых ран к пластике. Гентаксан – антибактериальный препарат для местного применения в форме порошка. В его состав входят: гентамицин сульфат, кремний органический сорбент – полиметилсилоксан (метоксан) и координационное соединение цинка с триптофаном. Сульфаргин – противомикробное средство, относящееся к группе сульфаниламидов, обладающее бактерицидным и бактериостатическим свойствами. Бактерицидный и бактериостатический эффекты сульфаргина связаны с активностью ионов серебра и противомикробным компонентом (сульфадиазин) соответственно, которые высвобождаются в ране в результате диссоциации серебряной соли сульфадиазина. Анализируя результаты лечения 342 пациентов, исследователи пришли к выводу, что применение комбинированного лечения порошком гентаксана с мазью сульфаргина в лечении ожоговых ран II-IIIА степени (109 пациентов) ускоряет появление эпителизации на 3-4 дня, на 1,5-2 раза снижает протеолитическую активность раневого отделяемого и трансудацию белка через раневую поверхность, уменьшает риск нагноения раны, способствует росту грануляций [35].

В экспериментальном исследовании Копылов В.А. с соавторами для улучшения приживления трансплантата у крыс использовал фактор роста фибробластов (ФРФ), получаемый из метаболитов бактерий *Bacillus subtilis* 804. Клинически и гистологически было доказано, что однократное использование метаболита бактерий *Bacillus subtilis* 804 при кожной пластике существенно ускоряет адгезию трансплантата и снижает частоту его лизиса, ускоряя процессы регенерации в области раны [9].

Нузова О.Б. с соавторами в статье предложили оригинальный способ подготовки ран к пластическому закрытию. После традиционной некрэктомии, санации 3% раствором перекиси водорода местно проводили КВЧ-терапию ран и обработку милиацилом. Милиацил – ранозаживляющий препарат на основе просяного масла, разработанный профессором Нузовым Н.Б. и профессором Олифсоном Л.Е. в Оренбургском государственном медицинском университете. Результаты исследования показали более быстрое очищение ран от гнойно-некротического компонента при использовании данного метода и соответственно уменьшение времени подготовки дефекта к аутодермопластике [11].

Богдан В.Г. перед выполнением свободной кожной пластики использовал инъекционное введение аутологичной обогащенной тромбоцитами плазмы в область выполнения аутодермопластики (Патент Республики Беларусь №18544 «Способ выполнения свободной кожной пластики»). По данным исследователей разработанный метод позволяет уменьшить время плотной фиксации аутоаутодермопластического трансплантата к раневой поверхности, увеличить площадь приживления кожного лоскута, добиться более ранней эпителизации, избежать развития послеоперационных раневых осложнений, сократить сроки послеоперационного лечения пациентов в стационаре [20].

Клюквин И.Ю. в подготовке ран применял повязки на основе коллагена I типа и мезенхимальных мультипотентных стволовых клеток. Лечение начиналось с традиционной обработки ран местными антисептиками. На 4 сутки с целью стимуляции процессов регенерации на рану накладывали биологическую повязку на основе коллагена I типа. При наложении таких повязок клетки стенки сосудов и прилежащие к ним клетки проявляют высокую белково-синтетическую активность, что положительно влияет на образование и созревание грануляционной ткани в ране. С седьмых суток для стимуляции роста микрососудов и улучшения трофики тканей в области раны выполняли трансплантацию аллогенных мезенхимальных мультипотентных стромальных клеток (ММСК) костного мозга. В дно раны, в окружающие мягкие ткани и лоскут трансплантированы 5 млн ММСК в 5 мл суспензии. Рана укрывалась биологической повязкой на основе коллагена I типа. На 5 сутки после трансплантации клеток отмечалась положительная динамика: область ишемии уменьшилась, дно раны на 80% покрыто грануляционной тканью, выражена краевая эпителизация [24].

Ищук А.В. и Леонович С.И. доказали, что применение фотодинамической терапии лазерным аппаратом «Родник-1» с фотосенсибилизатором «Хлорофиллипт» создает благоприятные условия для раннего применения кожной пластики при гнойных ранах и инфицированных трофических язвах нижних конечностей. Авторами разработана следующая методика для подготовки ран к пластике. В первый и второй день

после поступления больного в стационар производили хирургическую обработку раны, удаление всех нежизнеспособных тканей. Затем на 2 часа после каждого ХОГО рану покрывали повязкой с 1% раствором хлорофиллипта. Через 2 часа повязку снимали и проводили сеанс фотодинамической терапии отечественным аппаратом «Родник-1». Параметры излучения: длина волны  $670 \pm 20$  нм, красный спектр, плотность мощности 0,5-1 Вт, непрерывный режим, время воздействия 20-25 минут. Перевязки с хлорофиллиптом и сеансы ФДТ производились ежедневно. На 4-6 сутки от поступления больного выполнялась свободная кожная пластика расщепленным лоскутом [34].

Каторкин С.Е. и Насыров М.В. для подготовки трофических венозных язв к свободной кожной пластике использовали метод фотодинамической терапии, который разделялся на несколько этапов. На первом этапе равномерно распределяли фотосенсибилизатор «Радахларин» по поверхности венозной трофической язвы в виде пленки в дозе  $0,2 \text{ мл/см}^2$ . На втором этапе контролировали накопление фотосенсибилизатора с помощью флуоресцентной диагностики. На третьем этапе через 30 минут производили лазерное облучение поверхности трофической язвы, используя лазерный полупроводниковый аппарат серии «Кристал-2000». Параметры излучения: диапазон 635, 660, 675 нм, максимальная мощность 3 Вт, плотность энергии в пределах от 200 до 600 Дж/см<sup>2</sup>. После появления грануляций производили пластическое закрытие венозной трофической язвы [37].

Кривенко С.И. с соавторами для купирования гнойного процесса в ране и ускорения созревания грануляций использовали иммуномодулирующие лекарственные препараты. Пациентам в дополнение к антибактериальной и противовоспалительной терапии внутримышечно пятикратно вводился иммуномодулирующий препарат Фруглюмин А (группа 1), Фруглюмин В (группа 2) и физиологический раствор (группа 3 - контроль). В состав Фруглюмина А и Фруглюмина В входят группоспецифические полисахариды А и В соответственно, способные усиливать фагоцитарную активность нейтрофилов, увеличивать пролиферативную активность субпопуляций Т-лимфоцитов и цитотоксическую активность НК-клеток [38]. Схема введения Фруглюмина А и В была следующей: 0,25 мл 1% раствора в 1 сутки, 0,5 мл 1% раствора во 4 сутки, 1 мл 1% раствора в 7 сутки, 1 мл 2% раствора в 11 сутки и 2 мл 2% раствора в 14 сутки от госпитализации пациента. Результаты исследования показали улучшение местных (исчезновение гиперемии, отека, гнойного отделяемого) и общих (снижение лейкоцитоза и СОЭ, нормализации концентрации циркулирующих иммунных комплексов, увеличение концентрации Т-лимфоцитов) клинических признаков раневого процесса, раннее появление зрелых грануляций, что говорит о возможности использования данной методики для подготовки острых и хронически ран к аутодермопластике [39].

Логачев В.К. с соавторами в качестве дифференцированного подхода к лечению ран в различные фазы раневого процесса предлагают применение в 1 фазе мазевой формы препарата «Инфлоракс», а при переходе процесса во 2 фазу – мази «Сульфаргин». «Инфлоракс» комбинированный препарат, в состав которого входит амикацин (аминогликозид III поколения), бензалконияхлорид (антисептическое средство с широким спектром действия), нимесулид (нестероидный противовоспалительный препарат), полиэтиленоксид (водорастворимая основа мази). При поступлении пациентам стандартно проводилась санация раны растворами антисептиков и ее туалет. Использование данной схемы лечения приводило к уменьшению болевых ощущений, исчезновению явлений перифокального отека, быстрому появлению грануляций (в среднем к 5-м суткам) [40].

Существует несколько способов для определения готовности ран к пластическому закрытию. Степень подготовки ран к свободной пластике возможно определить цитологическим методом. Изучая процесс заживления ран, Фенчин К.М. наблюдал последовательную смену трех типов цитогрaмм: 1) для некротического типа свойственно присутствие большого количества детрита и разрушенных нейтрофилов; 2) регенеративно-воспалительный тип цитогрaмм характеризуется уменьшением содержания нейтрофилов и их дегенеративных форм на фоне увеличения содержания лимфоцитов, фибробластов, гистиоцитов, макрофагов; 3) регенеративный тип свидетельствует о переходе раневого процесса во II фазу. При этом в раневом экссудате появляется большое количество эндотелиальных клеток, формирующих будущие сосуды, гистиоцитов, зрелых фибробластов [60]. При таком состоянии реципиентного ложа Гостищев В.К. с соавторами рекомендует производить пластическое закрытие раны [59].

Ярец Ю.И. изучал особенности цитологии острых и хронических ран на различных этапах репаративного процесса, а также влияние клеточного состава цитогрaммы на способность приживления кожного лоскута. Автор выявил следующие закономерности. У пациентов с острыми ранами на 5-7 сутки отмечался регенеративный характер цитогрaммы. Тип цитогрaммы хронических ран характеризовался как регенеративно-воспалительный. Дооперационные цитогрaммы пациентов, у которых наблюдался лизис пересаженного лоскута, характеризуются более высоким содержанием дегенеративных форм нейтрофилов, а также отсутствием эозинофилов в отличие от больных с полным приживлением аутодермотрансплантата [19].

Одну из ключевых ролей в приживлении кожного лоскута играет состояние микроциркуляции гранулирующей раны перед пластикой. Юрова Ю.В. с соавторами оценивали состояние микроциркуляции в гранулирующей ране методом лазерной доплеро-

ской флоуметрии (ЛДФ) с помощью лазерного анализатора «ЛАКК-М». В исследовании приняли участие две группы пациентов. Первую группу составили пациенты, у которых площадь не приживших трансплантатов составила более 15% от пересаженных лоскутов (неудовлетворительный результат приживления). Во вторую группу вошли пострадавшие с хорошими результатами аутодермопластики (лизис лоскутов менее 15%). Проведенный анализ оценки капиллярного кровотока в гранулирующей ране у пострадавших группы 1 и группы 2 показал статистически значимое различие между группами по параметрам показателя микроциркуляции (ПМ) и среднеквадратичного отклонения ( $\delta$ ) ( $p < 0,05$ ). Результаты показали, что у пострадавших с неудовлетворительными результатами приживления аутодермотрансплантатов (группа 1) была выявлена сильная корреляционная зависимость между ПМ,  $\delta$  амплитуды колебаний кровотока и площадью лизиса кожного лоскута. В обеих группах в ходе выполнения операции проводился сопоставительный анализ показателей микроциркуляции в гранулирующей ране и симметричном участке здоровой кожи. Анализ полученных данных показал, что у пострадавших с хорошими результатами приживления аутодермотрансплантатов (группа 2) не удалось выявить значимых различий показателей микроциркуляции ПМ и  $\delta$  между гранулирующей раной и симметричным участком здоровой кожи. В то время как при анализе показателей микроциркуляции у пострадавших первой группы удалось выявить значимое различие показателей М и  $\delta$  в гранулирующей ране и на здоровом участке кожи [22].

Влияние микрофлоры в реципиентной ране на приживление свободных кожных трансплантатов неоднозначно оценивается различными исследователями. Арьев Т.Я. отмечал хорошее приживление лоскутов даже при наличии в раневом отделяемом патогенной микрофлоры [54]. Лапчинский А.Г. в своем исследовании подтвердил, что для лучшего приживления кожных лоскутов большое значение имеет внешний вид грануляций, а не количество и вид высеваемых микроорганизмов [55]. Петров Б.А. считает наиболее важным фактором для приживления лоскута насыщенность сыворотки крови белком [56].

Современные работы показали другие результаты. В ретроспективном анализе Т. Hogberg исход кожной пластики коррелировал с присутствием в ране *Pseudomonasaeruginosa*, определяемым культуральным методом и методом PNA-FISH. В этом же исследовании показано, что приживаемость лоскута происходит только в 33% случаев при наличии в ране *Pseudomonasaeruginosa*, тогда как в ранах не содержащих указанного микроорганизма в 77% [30].

Балацкий Е.Р. в своем исследовании оценил роль микробиоценоза в ране и результаты аутопластического закрытия ран нижних конечностей в условиях нарушенной трофики. Микробиоценоз ран в условиях трофических нарушений в большинстве случаев (80,6

%) был *S.epidermidis*, *Ps.aeruginosa*, ассоциативной флорой, *S.aureus* с преобладанием MSSA форм. Длительная (более 14 суток) подготовка ран к пластическому закрытию коррелирует с повышением уровня контаминации и уменьшением площади приживления трансплантатов для всех типов поражений, кроме гнойных ран. Необходимо учитывать высокий риск раннего лизиса лоскутов при контаминации штаммами *Pseudomonasaeruginosa*, *Ent. faecalis*, *S. aureus* MRSA и при наличии ассоциативной микрофлоры, что требует проведения активной локальной подготовки раневых дефектов для максимальной деконтаминации [12].

По мнению Гостищева В.К., рана считается готовой к аутодермопластике свободным лоскутом при бактериальной обсемененности не более  $10^4$  КОЕ/г [59]. Рисман Б.С. в своем исследовании указывает подобные показатели [34]. Юрова Ю.В. доказала, что такой порог не должен превышать  $10^5$  КОЕ/мл отделяемого [22]. Липатов К.В. с соавторами, исследуя возможность использования свободной кожной пластики в гнойной хирургии установил, что обсемененность грануляционной ткани должна быть менее  $10^3$  КОЕ/см<sup>2</sup> для полноценного приживления лоскута [57].

Несмотря на то, что метод свободной кожной пластики имеет многолетнюю историю, до настоящего времени ведутся научные исследования в направлении совершенствования технических приспособлений для забора (взятия) аутодермотрансплантата. Павлышин А.В. с соавторами в своем исследовании предложил закрытие ран и трофических язв у пациентов с синдромом диабетической стопы рельефным аутодермальным лоскутом. Такой лоскут получали, используя специально разработанный рельефный дерматом. Методика взятия лоскута заключалась в следующем. После стандартной обработки кожи на нее наносят шар клея и ждут около 3 мин. Ведущий край полуцилиндра с рельефной поверхностью прижимают к покрытой клеем коже и держат 2 мин. В результате происходит деформация кожи, после чего проводят забор аутодермотрансплантата. Полученный таким способом рельефный кожный лоскут состоит в поперечном сечении из двух частей: тонкой, которая быстро и хорошо приживается, и толстой, которая хорошо выдерживает механические нагрузки. Для фиксации аутодермотрансплантата использован силиконовый адаптер с серебряными полусферами. Успешное приживление рельефного лоскута отмечали на 20% чаще, чем традиционного плоского трансплантата [17].

Немаловажное значение имеет фиксация трансплантата после выполнения аутодермопластики. От плотности прилегания лоскута к ране зависит его способность к приживлению. Фиксация участка пересаженной кожи без использования шовного материала впервые была применена Чернавским В.А. при закрытии гранулирующих ран конечностей. Тиршпредлагал для обеспечения плотного прилегания лоскута черепицеобразно накладывать марлевые полоски, поверх

которых помещал тонкий слой ваты, Девис рекомендовал между слоями повязки прокладывать морскую губку, Рауэр А.Э. – резиновую губку. Самуэль прошивал шелковые нити через здоровую кожу за пределами раны, а Березкин Н.Ф. проводил швы через края раны. Для уменьшения травматизации трансплантата Михельсон Н.М. не рекомендует при накладывании швов пользоваться пинцетом. По его методике сначала прошивается лоскут, а затем край раны, слегка поддерживаемый пальцем [41]. При традиционной тактике местного лечения раны, покрытой лоскутом, первая перевязка осуществляется на 3-4 сутки после аутодермопластики. В дальнейшем они осуществляются по показаниям (промокание и инфицирование ран, смещение и загрязнение повязок. Каждая перевязка является дополнительным фактором травматизации пересаженной кожи, что в конечном итоге увеличивает вероятность лизиса аутоотрансплантата с последующим рубцеванием [14]. Для местной защиты аутоотрансплантата обычно применяют повязки с водными растворами антисептиков или многокомпонентные мази на гидрофильной основе. В последние годы с данной целью стали применять препараты содержащие натуральные полимеры – коллаген, целлюлозу, хитозан. Они не требуют частых перевязок, активно поглощают раневой детрит, способствуя быстрому заживлению ран [15].

Исследования, проведенные Монаковым Ю.Б. с соавторами, доказали, что применение хитозановых пленок, импрегнированных антибиотиками, позволяет обеспечить хорошую фиксацию трансплантата на поверхности раны, исключая его смещение, значительное ускорение процесса эпителизации без инфекционных осложнений, достаточно быструю биодеградацию пленки вплоть до полного её разложения на заживляемой поверхности, исключая необходимость травмирующей процедуры снятия пленки [16].

Любая свободная аутодермапластика сопровождается образованием дополнительной раны на теле пациента. В зависимости от толщины забираемого лоскута выделяют следующие виды аутодермопластики: 1) тонкослойная пластика осуществляется трансплантатом толщиной 0,2 – 0,3 мм, который включает в себя эпидермальный и ростковый (базальный) слой кожи; 2) пластика лоскутами средней толщины или так называемыми «расщепленными» производится при толщине слоя от 0,3 до 0,75 мм, который состоит из сетчатого слоя кожи (основная часть дермы); 3) полнослойные (толстые) лоскуты имеют толщину от 0,75 до 1 мм. В них входят все слои кожи. Заживление донорской раны при взятии тонкого или расщепленного лоскута происходит за счет разрастания эпителия выводных протоков сальных и потовых желез, находящихся в нижнем сетчатом слое дермы. При взятии толстых лоскутов донорская рана заживает либо по типу первичного натяжения после наложения стягивающих швов как при способе Дрегстед-Вилсона (1937),

Джанелидзе Ю.Ю. (1945), либо путем эпителизации из специально оставленных островков на месте взятия трансплантата (лоскут-сито), как при пластике по методу Дугласа (1930) [41].

Атясов Н.И. в своем исследовании определил, что самый короткий срок заживления ран донорских участков после свободной кожной пластики расщепленным лоскутом – 10 суток, а самый длительный – 26 суток [42]. Ratner D. указывает на похожий интервал: от 7 до 21 суток [43]. Существует несколько методов лечения донорских ран, разделяющихся по способу ведения раны, использованию различных перевязочных материалов. По наличию контакта с окружающей средой выделяют открытое (бесповязочное), полуоткрытое и закрытое ведение донорской раны [44]. К открытым относится методика Глибина В.Н. [45]. Существенными недостатками такого лечения являются высокая вероятность инфицирования, возникновения гнойного процесса, необходимость дополнительного пластического закрытия раны, которая ранее была донорской, и образования гипертрофических рубцов, обладающих низким косметическим эффектом.

Из положительных сторон данного метода можно отметить быструю эпителизацию донорских ран, минимальные затраты перевязочных материалов и лекарственных средств [44, 50]. Полуоткрытые методики включают использование различных перевязочных материалов, когда большую часть времени до заживления донорская рана находится под повязкой, но периодически, при перевязке происходит ее непродолжительный контакт с окружающей средой. Основным типом перевязочного материала, который используется при лечении донорских ран, являются марлевые повязки, смоченные различными антисептиками. Их недостатками являются быстрое высыхание, дополнительная травматизация вновь образованного эпителия, низкая абсорбционная способность [46].

Пахомов С.П. в качестве перевязочного материала использовал перфорированную пленку из поливинилового спирта. Такая пленка, являясь полупроницаемой, высыхает вместе со скопившейся под ней кровью, образуя на ране струп [47]. Этот метод также не исключает нагноения раны.

На современном этапе развития перевязочных средств широкое распространение получили различные биологические и синтетические раневые покрытия, влияющие на течение раневого процесса [48].

К закрытым методам лечения донорских ран Sheridan R.L. относит различные гидроколлоидные повязки, а также непроницаемые и полупроницаемые мембраны. Из преимуществ этих повязок автор отмечает отсутствие боли при их ношении, а недостатков – скопление экссудата под ними, вероятность инфицирования раны [49].

В рандомизированном исследовании по оценке эффективности перевязочного материала в закрытии донорских ран Brolmann F.E. с соавторами указывает

на преимущество гидроколлоидных повязок, сроков эпителизации под которыми составляет 7 суток [50].

Зиновьев Е.В. с соавторами в своем исследовании доказал эффективность закрытия донорских ран повязками на основе гиалуроновой кислоты (G-DERM) с использованием частотно-модулированного сигнала. По его данным сроки эпителизации ран сокращаются на 45% [51].

Поворозник А.Н. разработал способ лечения ран под пленкой «стретч» с в сочетании с биогаальванизацией. Сроки эпителизации раны по данным автора  $7,00 \pm 0,34$  сут ( $p < 0,05$ ) [52].

Войновский Е.А. и соавторами при лечении донорских ран применял полиэтиленовые пленочные повязки «Бреймендерм». Под такими повязками создавались условия собственной жидкой среды раны. Период эпителизации, по его данным, длился в среднем  $6,3 \pm 1,2$  суток [53].

Таким образом, в современных условиях, одним из основных методов закрытия обширных дефектов мягких тканей, возникших остро или явившихся результатом хронического патологического процесса

в организме, является свободная аутодермопластика расщепленным лоскутом. Интегральным показателем эффективности операции считается площадь приживления трансплантата.

С целью улучшения результатов кожной пластики предложено множество методик подготовки гнойной раны к пересадке трансплантата. Кроме того, не остаются без внимания современных исследователей технические вопросы забора, обработки, перфорации, фиксации свободного кожного лоскута. Совершенствуются различные способы закрытия донорских ран. Общая тенденция в лечении обширных дефектов мягких тканей диктует необходимость дальнейшего поиска новых способов свободной кожной пластики, повышающих вероятность и площадь приживления аутодермотрансплантата на раневом ложе.

## Дополнительная информация

### Конфликт интересов

Авторы декларируют отсутствие явных и потенциальных конфликтов интересов, связанных с публикацией настоящей статьи.

## Список литературы

1. Кузин М.И., Костиюченко Б.М. *Раны и раневая инфекция: Руководство для врачей.* М.: Медицина. 1990; 592.
2. Falanga V. The chronic wound: Failure to heal. *Cutaneous wound healing.* London: Martin Dunitz Publishers. 2001; 155–164.
3. Храмылин В.Н. Современные аспекты местного лечения хронических ран нижних конечностей у больных сахарным диабетом. *Сахарный диабет.* 2005; 4: 26–30.
4. Fowler E. Chronic wounds: an overview. *Health Management Publications, Inc. King of Prussia, Pennsylvania.* 1990; 12–18.
5. Абаев Ю.К. Биология заживления острой и хронической раны. *Медицинские новости.* 2003; 6: 3–10.
6. Бобровников А.Э., Крутиков М.Г., Лагвилава М.Г., Алексеев А.А. Остаточные длительно существующие ожоговые раны: определение и особенности лечения. *Комбустиология.* 2010; 40.
7. Берлин Л.Б. *Морфология кожи после ожогов и свободной пересадки.* М.: Медицина. 1966; 137.
8. Петров В.И. *Свободная пересадка кожи.* Л.: Медицина. 1964; 278.
9. Рисман Б.В. Дифференцированная тактика закрытия послеоперационных дефектов кожи у пациентов с гнойно-некротическими осложнениями синдрома диабетической стопы. *Новости хирургии.* 2011; 19: 2: 66–71.
10. Гостищев В.К., Липатов К.В., Комарова Е.А., Хо Б.О., Маракуца Е.В. Дифференцированный подход к выбору кожно-пластических операций у больных с хирургической инфекцией. *Хирургия. Журнал им. Н.И. Пирогова.* 2009; 12: 20–23.
11. Евтеев А.А. К вопросу об оценке эффективности аутодермопластики. Регрессивные метаморфозы кожных трансплантатов. *Комбустиология.* 2011; 5.
12. Пантелеев В.С., Заварухин В.А., Мушарапов Д.Р., Чингизова Г.Н. Антимикробная фотодинамическая терапия и лазерная активация антибиотиков при лечении больных с гнойно-некротическими ранами. *Креативная хирургия и онкология.* 2011; 2: 67–69.
13. Самарцев В.А., Еньчева Ю.А., Дронов Н.М., Грихутик В. М. Использование гидрохирургической системы versajet для подготовки ожоговых ран к свободной аутодермопластике. *Пермский медицинский журнал.* 2013; 30: 4: 7–11.
14. Рубанов Л.Н., Ярец Ю.И., Дундаров З.А. Клинико-лабораторное подтверждение эффективности использования ультразвукового дебридмента хронической раны в процессе подготовки пациентов к аутодермопластике. *Новости хирургии.* 2012; 20: 5: 70–76.
15. Сизоненко В.А., Намоконов Е.В., Ермаков В.С. Применение мембранотропного антисептика йодметроксида в комплексной терапии хирургической инфекции. *Дальневосточный медицинский журнал.* 2001; 2: 43–44.
16. Богомолов М.С. Реконструктивные и пластические операции в хирургии ран у детей и взрослых. сборник тезисов Международной научно-практической конференции. Москва. 2016; 15–17.
17. Горохова А.С., Григорьян А.Ю., Бежин А.И., Панкрушева Т.А., Жилиева Л.В., Мишина Е.С. Эффективность иммобилизован-

## References

1. Kuzin MI, Kostiuhenok BM. *Rany i ranevaia infektsiia: Rukovodstvo dlia vrachei.* M.: Meditsina. 1990; 592. (in Russ.)
2. Falanga V. The chronic wound: Failure to heal. *Cutaneous wound healing.* London: Martin Dunitz Publishers. 2001; 155–164.
3. Khramlin VN. Modern aspects of topical treatment of chronic wounds of the lower extremities in patients with diabetes mellitus. *Sakharnyi diabet.* 2005; 4: 26–30. (in Russ.)
4. Fowler E. Chronic wounds: an overview. *Health Management Publications, Inc. King of Prussia, Pennsylvania.* 1990; 12–18.
5. Abaev IuK. The Biology of wound healing acute and chronic wounds. *Meditsinskie novosti.* 2003; 6: 3–10. (in Russ.)
6. Bobrovnikov AE, Krutikov MG, Lagvilava MG, Alekseev AA. Residual long-term burn wounds: definition and features of treatment. *Kombustiologiya.* 2010;40. (in Russ.)
7. Berlin LB. *Morfologiya kozhi posle ozhogov i svobodnoi peresadki.* M.: Meditsina. 1966; 137. (in Russ.)
8. Petrov VI. *Svobodnaia peresadka kozhi.* L.: Meditsina. 1964; 278. (in Russ.)
9. Risman BV. Differential approach to the closure of postoperative defects of the skin in patients with purulent-necrotic complications of diabetic foot syndrome. *Novosti khirurgii.* 2011; 19: 2: 66–71. (in Russ.)
10. Gostishchev VK, Lipatov KV, Komarova EA, Kho BO, Marakutsa EV. Differentiated approach to the choice of skin and plastic surgery in patients with surgical infection. *Khirurgiya. Zhurnal im. N.I. Pirogova.* 2009; 12: 20–23. (in Russ.)
11. Evteev AA. To the question of assessing the effectiveness of autodermoplasty. Regressive metamorphoses of skin grafts. *Kombustiologiya.* 2011; 5. (in Russ.)
12. Pantelev VS, Zavarukhin VA, Musharapov DR, Chingizova GN. Antimicrobial photodynamic therapy and laser activation of antibiotics in the treatment of patients with purulent-necrotic wounds. *Kreativnaya khirurgiya i onkologiya.* 2011; 2: 67–69. (in Russ.)
13. Samartsev VA, En'cheva IuA, Dronov NM, Grihutiuk VM. Use gidrobiologicheskii system versajet for the preparation of burn wounds for free autodermoplasty. *Permskii meditsinskii zhurnal.* 2013; 30: 4: 7–11. (in Russ.)
14. Rubanov LN, Iarets IuI, Dundarov ZA. Clinical and laboratory confirmation of the effectiveness of using ultrasonic debridement chronic wounds in the process of preparing patients to autodermoplasty. *Novosti khirurgii.* 2012; 20: 5: 70–76. (in Russ.)
15. Sizonenko VA, Namokonov EV, Ermakov VS. Application of membrane-acting antiseptic hometracked in complex therapy of surgical infection. *Dal'nevostochnyi meditsinskii zhurnal.* 2001; 2: 43–44. (in Russ.)
16. Bogomolov MS. Rekonstruktivnye i plasticheskie operatsii v khirurgii ran u detei i vzroslykh. sbornik tezisev Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii. Moskva. 2016; 15–17. (in Russ.)
17. Gorokhova AS, Grigor'ian Alu, Bezhin AI, Pankrusheva TA, Zhiliaeva LV, Mishina ES. Efficiency of an immobilized form of benzalkonium

- ной формы бензалкония хлорида в лечении гнойных ран. *Новости хирургии*. 2016; 24: 6: 539-545.
18. Мусаев А.И., Кенжекулов К.К. Опыт лечения гнойных ран с использованием озонированных растворов и раствора декаметоксина. *Казанский медицинский журнал*. 2016; 97:4: 651-656.
  19. Герасимов Г.Н. Аутодермопластика в лечении длительно незаживающих язв и ран нижних конечностей у больных сахарным диабетом. *Вестник харьковского национального университета имени В.Н. Каразина*. 2005;11 (705): 63-66.
  20. Герасимов Г.Н. Результаты модифицированного способа аутодермопластики явло гранулирующих ран и трофических язв нижних конечностей. *Экспериментальная и клиническая медицина*. 2015; 3(68): 135-138.
  21. Свиридов М.В., Голодников А.Е. Оценка эффективности терапии на подготовительном этапе пластического закрытия ран у больных с синдромом диабетической стопы. *Клиническая эндокринология и эндокринная хирургия*. 2016; 2(54): 27-34.
  22. Белов В.В., Грекова Н.М., Лебедева Ю.В. Вакуум-терапия и свободная дерматомная кожная пластика гранулирующих ран при синдроме диабетической стопы. *Уральский медицинский журнал*. 2007; 6: 82-86.
  23. Альходжаев С.С., Биконуров Н.О., Джаксыбаев М.Н., Бекмуратов А.Я., Оразхан Ж., Сафиоллаева А.К. Комплексное лечение ожоговых ран с применением современных антисептиков. *Вестник казахского национального медицинского университета*. 2015; 2: 283-285.
  24. Копылов В.А., Никитенко И.Е., Гурьянов А.М. Использование метаболита бактерий bacillus subtilis 804 при аутодермопластике ожоговых ран. *Вестник оренбургского государственного университета*. 2011; 16: 289-291.
  25. Нузова О.Б., Студеникин А.В., Стадников А.А., Колосова Н.И. Лечение гнойных ран у больных с сахарным диабетом. *Здоровье и образование в 21 веке*. 2016; 8: 11: 48-52.
  26. Богдан В. Г. Аутодермопластика с использованием обогащенной тромбоцитами плазмы при пластическом закрытии трофических язв венозной этиологии больших размеров. Материалы Международного Конгресса "Славянский венозный форум"; Май 28-29, 2015; Витебск: ВГМУ. 2015; 169-170.
  27. Клюквин И.Ю., Филиппов О.П., Васина Т.А., Похитонов Д.Ю., Боровкова Н.В., Пономарев И.Н. Применение повязок на основе коллагена I типа и мезенхимальных мультипотентных стволовых клеток в комплексном лечении больного с травматическим дефектом мягких тканей. *Трудный пациент*. 2013; 11: 5: 22-25.
  28. Ищук А.В., Леонович С.И. Использование фотодинамической терапии лазерным аппаратом «Родник-1» с фотосенсибилизатором «Хлорофиллипт» в лечении гнойных ран и трофических язв нижних конечностей. *Новости хирургии*. 2008; 16: 1: 44-54.
  29. Каторкин С.Е., Насыров М.В. Применение фотодинамической терапии в местном лечении и предоперационной подготовке трофических язв венозной этиологии. *Новости хирургии*. 2015; 23: 2: 182-188.
  30. Кривенко С. И. Регуляция экспрессии хемокиновых рецепторов CXCR1 и CXCR2 нейтрофильных лейкоцитов периферической крови человека под действием иммуномодулирующих препаратов на основе полисахаридов животного происхождения. *Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия медицинских наук*. 2007; 3: 49-51.
  31. Кривенко С.И., Гапанович В.Н., Прусевич С.Н., Смольникова В.В. Применение иммуномодулирующих лекарственных средств Фруглумин А и Фруглумин Б в комплексной терапии неспецифических острых хирургических инфекций мягких тканей. *Новости хирургии*. 2015; 23: 2: 194-201.
  32. Логачев В.К., Исаев Ю.И., Головина О.А., Леонтьева Л.В. Дифференциальное применение мазей при лечении инфицированных ран. *Харьковская хирургическая школа*. 2012; 3(54):95-98.
  33. Фенчин К.М. *Заживление ран*. К.: Здоровья. 1979;168.
  34. Ярец Ю. И. Цитологические особенности локальных ран на различных этапах репаративного процесса. *Проблемы здоровья и экологии*. 2009;3:41-44.
  35. Юрова Ю.В., Крылов П.К., Козулин И.Д. Оценка информативности показателей микроциркуляции гранулирующих ран для оптимизации результатов свободной аутодермопластики у пострадавших с глубокими ожогами кожи. *Скорая медицинская помощь*. 2011; 3: 81-85.
  36. Арьев Т.Я. *Раны и их лечение. Руководство по хирургии*. М. 1962; 1: 647-684.
  37. Лапчинский А.Г. *Свободная пересадка перфорированных толстых лоскутов кожи на неосвеженные поверхности гранулирующих ран*. Хирургия. 1948; 9.
  38. Петров Б.А. *Свободная пересадка кожи при больших дефектах*. М.: Медгиз. 1950; 247.
  39. Hogsberg T, Bjamshoit T, Thomsen J, Kirketerp—Moller K. Success rate of split-thickness skin grafting of chronic venous leg ulcers depends on the presence of Pseudomonas aeruginosa: a retrospective study. *Plos ONE*. 2011; 6(5): 1-6.
  40. Balatskii ER. Microbiocenosis and the results of autoplasmic closure of the early lower extremities in conditions of impaired trophism. *Vestnik ukrainkoj meditsinskoj stomatologicheskoi akademii*. 2013;13: 1(41): 199-201. (in Russ.)
  41. chloride in the treatment of purulent wounds. *Novosti khirurgii*. 2016; 24: 6: 539-545. (in Russ.)
  42. Musaev AI, Kenzhekulov KK. Experience in the treatment of purulent wounds with the use of ozonized solutions and solution of decamethoxin. *Kazanskii meditsinskii zhurnal*. 2016; 97:4: 651-656. (in Russ.)
  43. Gerasimov GN. Autodermoplasty in the treatment of long-term non-healing ulcers and lower limb wounds in patients with diabetes. *Vestnik khar'kovskogo natsional'nogo universiteta imeni V.N. Karazina*. 2005; 11 (705): 63-66. (in Russ.)
  44. Gerasimov GN. The results of the modified method of autodermoplasty are sluggish granulating wounds and trophic ulcers of the lower extremities. *Ekperimental'naya i klinicheskaya meditsina*. 2015; 3 (68): 135-138. (in Russ.)
  45. Sviridov MV, Golodnikov AE. Evaluation of the effectiveness of therapy at the preparatory stage of plastic closure of wounds in patients with diabetic foot syndrome. *Klinicheskaya endokrinologiya i endokrin'naya khirurgiya*. 2016; 2 (54): 27-34. (in Russ.)
  46. Belov VV, Grekova NM, Lebedeva IuV. Vacuum therapy dermatone and free skin grafting of granulating wounds in the diabetic foot syndrome. *Ural'skii meditsinskii zhurnal*. 2007; 6: 82-86. (in Russ.)
  47. Al'khodzhaev SS, Bikonurov NO, Dzhaqsybaev MN, Bekmuratov AYa, Orazkhan Zh, Safiollaeva AK. Complex treatment of burn wounds with the use of modern antiseptics. *Vestnik kazakhskogo natsional'nogo meditsinskogo universiteta*. 2015; 2: 283-285. (in Russ.)
  48. Kopylov VA, Nikitenko IE, Gur'ianov AM. The Use of metabolites of bacteria bacillus subtilis 804 when autodermoplasty of burn wounds. *Vestnik orenburgskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2011; 16: 289-291. (in Russ.)
  49. Nuzova OB, Studenikin AV, Stadnikov AA, Kolosova NI. The treatment of purulent wounds in patients with diabetes. *Zdorov'e i obrazovanie v 21 veke*. 2016; 8: 11: 48-52. (in Russ.)
  50. Bogdan VG. Autodermoplastika s ispol'zovaniem obogashchennoi trombotsitami plazmy pri plasticheskom zakrytii troficheskikh iazv vnoznoi etiologii bol'shikh razmerov. Materialy Mezhdunarodnogo Kongressa "Slavyanskii vnoznyi forum"; Mai 28-29, 2015; Vitebsk: VGMU. 2015; 169-170. (in Russ.)
  51. Kliukvin Iu, Filippov OP, Vasina TA, Pokhitonov DIu, Borovkova NV, Ponomarev IN. Application of dressings based on collagen type I and multipotent mesenchymal stem cells in complex treatment of patients with traumatic soft tissue defects. *Trudnyi patsient*. 2013; 11: 5: 22-25. (in Russ.)
  52. Ishchuk AV, Leonovich SI. Photodynamic therapy laser device "Rodnik-1" photosensitizer "Drug" in the treatment of purulent wounds and trophic ulcers of the lower extremities. *Novosti khirurgii*. 2008; 16: 1: 44-54. (in Russ.)
  53. Katorkin SE, Nasyrov MV. Photodynamic therapy in the local treatment and preoperative preparation of trophic ulcers of venous etiology. *Novosti khirurgii*. 2015; 23: 2: 182-188. (in Russ.)
  54. Krivenko SI. The Regulation of expression of chemokine receptors CXCR1 and CXCR2 neutrophils of peripheral human blood under the action of immunomodulatory drugs on the basis of polysaccharides of animal origin. *Izvestiya Natsional'noi akademii nauk Belarusi. Seriya meditsinskie nauki*. 2007; 3: 49-51. (in Russ.)
  55. Krivenko SI, Gapanovich VN, Prusevich SN, Smol'nikova VV. Use of immunomodulatory medicines Fruglumin and Fruglumin Used in complex therapy of acute nonspecific surgical infection of soft tissues. *Novosti khirurgii*. 2015; 23: 2: 194-201. (in Russ.)
  56. Logachev VK, Isaev IuI, Golovina OA, Leont'eva LV. Differential application of ointments in the treatment of infected wounds. *Khar'kovskaya khirurgicheskaya shkola*. 2012; 3 (54):95-98. (in Russ.)
  57. Fenchin K.M. *Zazhivlenie ran*. K.: Zdorov'ya. 1979; 168. (in Russ.)
  58. Iarets IuI. Cytological features of local wounds at different stages of the reparative process. *Problemy zdorov'ya i ekologii*. 2009;3: 41-44. (in Russ.)
  59. Iurova IuV, Krylov PK, Kozulin ID. Estimation of informativeness of indices of microcirculation of granulating wounds for optimizing results free autodermoplasty in patients with deep burns of the skin. *Skoraya meditsinskaya pomoshch'*. 2011; 3: 81-85. (in Russ.)
  60. Ar'ev TJa. *Rany i ikh lechenie. Rukovodstvo po khirurgii*. M. 1962; 1: 647-684. (in Russ.)
  61. Lapchinskii AG. *Svobodnaia peresadka perforirovannykh tolstykh loskutov kozhi na neosvezhennye poverkhnosti granuliruiushchikh ran*. Khirurgiya. 1948; 9. (in Russ.)
  62. Petrov BA. *Svobodnaia peresadka kozhi pri bol'shikh defektakh*. M.: Medgiz. 1950; 247. (in Russ.)
  63. Hogsberg T, Bjamshoit T, Thomsen J, Kirketerp—Moller K. Success rate of split-thickness skin grafting of chronic venous leg ulcers depends on the presence of Pseudomonas aeruginosa: a retrospective study. *Plos ONE*. 2011; 6(5): 1-6.
  64. Balatskii ER. Microbiocenosis and the results of autoplasmic closure of the early lower extremities in conditions of impaired trophism. *Vestnik ukrainkoj meditsinskoj stomatologicheskoi akademii*. 2013;13: 1(41): 199-201. (in Russ.)

40. Балацкий Е.Р. Микробиоценоз и результаты аутопластического закрытия ран нижних конечностей в условиях нарушенной трофики. *Вестник украинской медицинской стоматологической академии*. 2013;13: 1(41): 199-201.
41. Microbiocenosis and the results of autoplasmic closure of the early lower extremities in conditions of impaired trophism. *Bulletin of the Ukrainian medical dental Academy*. 2013;13: 1(41): 199-201.
42. Липатов К.В., Комарова Е.А., Кривихин Д.В. Особенности аутодермопластики расщепленным лоскутом в гнойной хирургии. *Альманах клинической медицины*. 2007;16: 96-99.
43. Павлышин А.В., Шидловский В.А., Герасимчук П.А. Пластическое закрытие ран и трофических язв рельефным аутодермотрансплантатом у больных с синдромом диабетической стопы. *Вестник РАМН*. 2013;1: 72-75.
44. Силаева А.С. *Свободная пересадка толстых лоскутов кожи при восстановительных операциях*. М.: Медгиз, 1955; 34-35, 74-78.
45. Парамонов Б.А., Порембский Я.О., Яблонский В.Г. *Ожоги: Руководство для врачей*. СПб: Специалист. 2000; 488.
46. Крутиков М.Г., Пальцин А.А., Бобровников А.Э. Инфекция ожоговой раны (клинические, морфологическое, морфологическое и бактериологическое исследование). *Комбустиология*. 2004; 14.
47. Монаков Ю.Б., Колесов С.В., Хунафин С.Н., Миронов П.И., Музаметзянов А.М., Зинатуллин Р.М. Оценка клинической эффективности полипозиционных пленок на основе хитозана, импрегнированных антибиотиками для защиты кожного трансплантата после аутодермопластики. *Медицинский вестник Башкортостана*. 2009; 4: 1: 13-16.
48. Атясов Н.И. *Лечение ран донорских участков при свободной кожной пластике у обожженных*. Учебное пособие. Саранск. 1989; 92.
49. Ratner D. Skin grafting. *Seminars in cutaneous medicine and surgery*. 2003;22 (4): 295-305.
50. Выхриев Б.С., Бурмистров В.М. *Ожоги: руководство для врачей*. Л.: Медицина. 1986; 272.
51. Глибин В.Н. О ресурсах собственной кожи при оперативном восстановлении кожного покрова у обожженных: Автореф. дис. канд. мед. наук. Ленинград, 1967; 18.
52. Brolmann FE, Eskes AM, Goslings JC, Niessen FB, de Bree R, Vahl AC, Pierik EG, Vermeulen H, Ubbink DT. Randomized clinical trial of donor-site wound dressings after split-skin grafting. *British Journal of Surgery*. 2013; 100: 619-627.
53. Higgins L, Wasiak J, Spinks A, Cleland H. Split-thickness skin graft donor site management: a randomized controlled trial comparing polyurethane with calcium alginate dressings. *International wound journal*. 2012; 9(2): 126-131.
54. Пахомов С.П. *Лечение ран донорских мест при дерматомной кожной пластике: методические рекомендации*. Горький. 1975; 12.
55. Крутиков М.Г. Современные методы лечения пограничных ожогов и донорских ран: III съезд комбустиологов России: сборник научных трудов. Москва. 2013; 257-258.
56. Sheridan RL. Burns: A practical approach to immediate treatment and long-term care. *Boston: CRC Press*. 2012; 128.
57. Зиновьев Е.В., Османов К.Ф., Жилин А.А., Виноградов Ю.М., Алмазов И.А. Обоснование одномоментного применения частотномодулированного сигнала и раневых покрытий в комплексном лечении донорских ран после аутодермопластики. *Фундаментальные исследования*. 2013;12(3): 483-485.
58. Поворозник А.Н. Эффективность лечения донорских ран в условиях влажной камеры с использованием биогаальванизации. *Вестник неотложной и восстановительной медицины*. 2008; 3: 326-328.
59. Войновский ЕА, Мензул ВА, Руденко ТГ. Система лечения ожоговых ран в собственной жидкой среде. *На боевом посту*. 2015; 272.
41. Microbiocenosis and the results of autoplasmic closure of the early lower extremities in conditions of impaired trophism. *Bulletin of the Ukrainian medical dental Academy*. 2013;13: 1(41): 199-201.
42. Lipatov KV, Komarova EA, Krivikhin DV. Features of autodermodermoplasty split flap in purulent surgery. *Al'manakh klinicheskoi meditsiny*. 2007; 16: 96-99. (in Russ.)
43. Pavlyshin AV, Shidlovskii VA, Gerasimchuk PA. Plastic closure of wounds and trophic ulcers by relief autodermodermoplasty in patients with diabetic foot syndrome. *Vestnik RAMN*. 2013;1: 72-75. (in Russ.)
44. Silaeva AS. *Svobodnaia peresadka tolstykh loskutov kozhi pri vosstanovitel'nykh operatsiiakh*. M.: Medgiz. 1955; 34-35, 74-78. (in Russ.)
45. Paramonov BA, Porembskii IaO, Iablonskii VG. *Ozhogi: Rukovodstvo dlia vrachei*. SPb: Spetsialist. 2000; 488. (in Russ.)
46. Krutikov MG, Pal'tsin AA, Bobrovnikov AE. Infection of a burn wound (clinical, morphological, morphological and bacteriological research). *Kombustiologiya*. 2004; 14. (in Russ.)
47. Monakov IuB, Kolesov SV, Khunafin SN, Mironov PI, Muzametzyanov AM, Zinatullin RM. Evaluation of the clinical efficacy polypositional films based on chitosan impregnated with antibiotics to protect the skin graft after autodermodermoplasty. *Meditsinskii vestnik Bashkortostana*. 2009; 4: 1: 13-16. (in Russ.)
48. Atiasov NI. *Lechenie ran donorskikh uchastkov pri svobodnoi kozhnoi plastike u obozhzhemykh*. Saransk. 1989; 92. (in Russ.)
49. Ratner D. Skin grafting. *Seminars in cutaneous medicine and surgery*. 2003;22 (4): 295-305.
50. Vikhriev BS, Burmistrov VM. *Ozhogi: rukovodstvo dlia vrachei*. L.: Medicina. 1986; 272. (in Russ.)
51. Glibin VN. O resursakh sobstvennoi kozhi pri operativnomvosstanovlenii kozhnogo pokrova u obozhzhennykh: Avtoref. dis. kand. med. nauk. Leningrad. 1967; 18. (in Russ.)
52. Brolmann FE, Eskes AM, Goslings JC, Niessen FB, de Bree R, Vahl AC, Pierik EG, Vermeulen H, Ubbink DT. Randomized clinical trial of donor-site wound dressings after split-skin grafting. *British Journal of Surgery*. 2013; 100: 619-627.
53. Higgins L, Wasiak J, Spinks A, Cleland H. Split-thickness skin graft donor site management: a randomized controlled trial comparing polyurethane with calcium alginate dressings. *International wound journal*. 2012; 9(2): 126-131.
54. Pakhomov SP. *Lechenie ran donorskikh mest pri dermatomnoi kozhnoi plastike: metodicheskie rekomendatsii*. Gorky. 1975; 12. (in Russ.)
55. Krutikov MG. Sovremennye metody lecheniia pogranichnykh ozhogov i donorskikh ran: III s"ezd kombustiologov Rossii: sbornik nauchnykh trudov. Moskva. 2013; 257-258. (in Russ.)
56. Sheridan RL. Burns: A practical approach to immediate treatment and long-term care. *Boston: CRC Press*. 2012; 128.
57. Zinov'ev EV, Osmanov KF, Zhilin AA, Vinogradov IuM, Almazov IA. Justification of a simultaneous application of frequency-modulated signal, and wound dressings in treatment of donor wounds after autodermodermoplasty. *Fundamental'nye issledovaniya*. 2013; 12(3): 483-485. (in Russ.)
58. Povoroznik AN. The effectiveness of treatment of donor wounds in a moist chamber conditions using biogalvanic. *Vestnik neotlozhnoi i vosstanovitel'noi meditsiny*. 2008;3: 326-328. (in Russ.)
59. Voinovskii EA, Menzul VA, Rudenko TG. The treatment of burn wounds in its own liquid environment. *Na boevom postu*. 2015; 272. (in Russ.)

### Информация об авторах

1. Бесчастнов Владимир Викторович - д.м.н., профессор-консультант хирургического отделения Городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
2. Павленко Илья Викторович - ординатор хирургического отделения, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
3. Багрянцев Максим Владимирович - ординатор хирургического отделения Городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
4. Кичин Владимир Владимирович - ординатор хирургического отделения Городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
5. Перетягин Пётр Владимирович - младший научный сотрудник отделения экспериментальной медицины с виварием Городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
6. Орищенко Артём Владиславович - ординатор хирургического отде-

### Information about the Authors

1. Vladimir Viktorovich Beschastnov - professor-consultant of the surgical department City clinical hospital № 30 of Moskovsky district, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
2. Ilya Viktorovich Pavlenko - resident of the surgical department City clinical hospital № 30 of Moskovsky district, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
3. Maxim Vladimirovich Bagryantsev - resident of the surgical department City clinical hospital № 30 of Moskovsky district, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
4. Vladimir Vladimirovich Kichin - resident of the surgical department City clinical hospital № 30 of Moskovsky district, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
5. Petr Vladimirovich Peretyagin - junior researcher of the Department of Experimental Medicine and Vivarium City clinical hospital № 30 of Moskovsky district, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
6. Artem Vladislavovich Orishchenko - resident of the surgical department City clinical hospital № 30 of Moskovsky district, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru

- ления Городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
7. Рябков Максим Георгиевич - д.м.н., профессор-консультант хирургического отделения Городской клинической больницы №30 Московского района, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru
7. Maxim Georgievich Ryabkov - professor-consultant of the surgical department City clinical hospital № 30 of Moskovsky district, e-mail: ilyapavlenko@bk.ru

**Цитировать:**

*Бесчастнов В.В., Павленко И.В., Багрянцев М.В., Кичин В.В., Перетягин П.В., Орищенко А.В., Рябков М.Г. Современные подходы к техническим аспектам свободной аутодермопластики. Вестник экспериментальной и клинической хирургии 2018; 11: 1: 59-69. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-1-59-69.*

**To cite this article:**

*Beschastnov V.V., Pavlenko I.V., Bagryantsev M.V., Kichin V.V., Peretyagin P.V., Orishchenko A.V., Ryabkov M.G. Modern Approaches to the Technical Aspects of Split-skin Grafting. Journal of experimental and clinical surgery 2018; 11: 1: 59-69. DOI: 10.18499/2070-478X-2018-11-1-59-69.*