

ВОЗМОЖНОСТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕБРИДМЕНТА ОЖГОВЫХ РАН

Владимиров И.В.^{1,2}

¹ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет имени профессора В.Ф. Войно-Ясенецкого» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Красноярск, e-mail: combustiology24@gmail.com;

²КГБУЗ «Краевая Клиническая больница», Красноярск, e-mail: combustiology24@gmail.com

В статье представлен результат лечения пациентов с глубокими ожогами. Группа пациентов, получавшая лечение по новой методике, была рандомизирована по полу и возрасту. Подготовка ожоговой раны для аутодермапластики осуществлялась с помощью комплексного лечения и специального метода коррекции, включающего в себя ультразвуковую кавитацию и раствор антисептика. Для данной манипуляции использовался аппарат Sonoca 180 и Sonoca 300, а в качестве акустической среды – раствор лавасепта 0,02%. Полученные результаты лечения пациентов, с помощью комплексного лечения и применения специального метода, превосходят результаты лечения, основанного только на комплексе стандартных мероприятий. Исходя из вышесказанного, применение ультразвуковой кавитации, современных раневых покрытий, активной хирургической тактики позволяет повысить коэффициент приживления аутодерматрансплантатов ожоговых ран.

Ключевые слова: дебридмент ожоговых ран, низкочастотный ультразвук, аппараты Sonoca, аутодермапластика.

THE POSSIBILITY OF INCREASING THE EFFICIENCY OF DEBRIDEMENT BURN WOUNDS

Vladimirov I.V.^{1,2}

¹Of the "Krasnoyarsk state medical University named after Professor V. F. Voyno-Yasenetsky" of Ministry of health of the Russian Federation, Krasnoyarsk, e-mail: combustiology24@gmail.com;

²KGBUZ "Regional Clinical hospital", Krasnoyarsk, e-mail: combustiology24@gmail.com

The article presents the result of the treatment of patients with extensive deep burns. A group of patients treated with the new technique was randomized by sex and age. Preparation of the burn wound for autodermaplasty was carried out with the help of complex treatment and a special correction method, including ultrasonic cavitation and antiseptic solution. For this manipulation Sonoca 180 and Sonoca 300 were used, and as an acoustic medium - lavasept solution 0.02%. The results of treatment of patients, with the help of complex treatment and application of a special method, surpass the results of treatment based only on a set of standard measures. Proceeding from the foregoing, the use of ultrasonic cavitation, modern wound coverings, active surgical tactics makes it possible to increase the engraftment ratio of autodermatants of burn wounds.

Keywords: debridement of burn wounds, low-frequency ultrasound, devices Sonoca, autodermaplasty.

Хирургия мягких тканей, подвергнувшихся высокотемпературному термическому поражению, имеет свою специфику, а восстановление кожных покровов и последующая реабилитация этой категории пациентов является сложной задачей. Пластическое закрытие обширной гранулирующей раны является серьезной проблемой комбустиологии. Частота деградации аутодерматрансплантатов, а также инфекционных осложнений области донорского забора у больных с сопутствующей сосудистой патологией после свободной аутодермапластики, достаточно велика. Необходимым условием успешного приживления аутодерматрансплантатов является своевременность и качество подготовки раневого ложа, техника взятия трансплантата, адекватность общего и местного лечения в послеоперационном периоде, возраст и общее состояние пациента до и на фоне получения

травмы, сопутствующих заболеваний. Весьма важным фактором планирования оперативного вмешательства является состояние микроциркуляторного русла. Если проблема пластического закрытия ожоговых ран в определенной степени решена, то поиск новых методов подготовки ожоговой поверхности к кожной пластике важнейшая задача комбустиологии. Фундаментальные исследования патогенетических процессов ожоговой раны, появление новых лекарственных препаратов, раневых повязок и аппаратуры позволяют разрабатывать современные технологии местного лечения обожженных [1-5]. На наш взгляд, полезным оказалось бы сочетанное применение специальных методов коррекции (низкочастотный ультразвук и раствор лавасептера 0,02%).

Цель исследования: оценка эффективности применения низкочастотной ультразвуковой кавитации при подготовке ожоговых ран к аутодермапластике.

Материалы и методы

В период с 2012 по 2016 год в ожоговом центре КГБУЗ «ККБ» были проведены клинические наблюдения у 25 пациентов. Контрольную группу составили 12 ожоговых больных, которым применяли общепринятую терапию, включающую этапные тангенциальные некрэтомии и аутодермапластики.

Исследуемую группу составили 13 обожженных, которым в комплексное лечение дополнительно были включены метод ультразвуковой кавитации с использованием аппарата Sonoca 300 и Sonoca 180, для предтрансплантационного дебридмента ожоговой поверхности был использован 0,02% р-р лавасепта.

Среди обожженных преобладали мужчины - 15. В контрольной группе было 5 женщин и 7 мужчин, в исследуемой группе - 5 и 8, соответственно.

Исследования проведены у обожженных в возрасте от 18 до 82 лет. Средний возраст больных контрольной группы составил $43,4 \pm 2,34$ года, в исследуемой группе - $43,3 \pm 2,38$ года. Люди пожилого и старческого возраста составили 2 пациента в контрольной группе и 3 в исследуемой группе.

Степень тяжести оценивали с помощью индекса Франка (ИФ) с учетом площади и глубины поражения и наличия ингаляционной травмы. Все обожженные в контрольной и исследуемой группах со средней степенью тяжести (площадь ожогов до 20%, ИФ до 70). Таким образом, по полу, возрасту и тяжести повреждения группы больных сопоставимы. Все полученные данные обрабатывали с использованием статистических методов. Определяли количественный признак - критерий Стьюдента.

Обработку ран проводили с помощью ультразвуковой кавитации от 20 до 100% мощности с различной интенсивностью подачи раствора, с частотой воздействия 25 кГц. В качестве акустической среды для проведения этапного, а также предтрансплантационного

дебридмента ожоговой поверхности был использован 0,02% р-р лавасепта. Эффективность воздействия оценивалась по увеличению коэффициента приживления трансплантатов. Лечение начинали на 10-е сутки после травмы. Эти сроки определялись, прежде всего, выраженностью явлений воспаления в ране, которые определялись чаще всего визуально либо используя систему графической оценки состояния раны компании Lohman & Rausher, «Wound analyzer». Работа программы выполняется на удаленном сервере и заключается в точном подсчете площади раневой поверхности по заданным ориентирам (необходимо наличие калибровочной, стандартизированной линейки при выполнении фотографии), а также дифференциации раны на ткани струпную, гранулирующую, эпителизирующую. Ультразвуковая обработка гранулирующих ран применялась одномоментно на площади от 2 до 10% поверхности тела. Время воздействия на 100 см² раневой поверхности составляло 60-600 секунд. Всем пациентам проводилась свободная пересадка расщепленных 0.3-0.4 мм аутодерматрансплантатов как перфорированных, так и не перфорированных. Одиннадцати пациентам проводился предтрансплантационный дебридмент раневой поверхности аппаратом «Сонока 300» или «Сонока 180», компании Soring, в качестве акустической среды использовался раствор лавасепта 0.02%. Аутодермапластика проводилась на 9-14-е сутки после травмы. Сроки аутодермапластики зависели от очищения раневой поверхности от струпной ткани и формирования грануляций. Первая перевязка п/о проводилась на 5-7-е сутки. Оценка уровня тканевого кровотока здоровой кожи проводилась в области предплечья, предполагаемой области донорского забора аутодерматрансплантата, а также края, периметра и центра раны перед свободной кожной пластикой, а также в послеоперационный период на 5-10-е сутки. Для оценки микроциркуляции использовался лазерный доплеровский флоуметр BLF21, Transonic Systems Inc., США, с датчиком типа R, крепившимся к коже при помощи лейкопластыря. На флоуметре устанавливали постоянную времени 0,1 сек. На каждом уровне производилось 3-кратное измерение кровотока с последующим усреднением данных. После сеанса ультразвуковой кавитации выполнялась аутодермапластика, при дефиците донорских ресурсов кожи применялись биodeградируемые раневые покрытия типа «ксенодерм», «суспурдерм», «хитопран».

Аутодермапластика осуществлялась расщепленным 0,2-0,4 мм, перфорированным 1 к 4 аутодерматрансплантатом, трансплантаты фиксировались металлическими скобами, накладывались атравматичные сетчатые раневые покрытия, влажно высыхающие повязки с р-ром 0.02% лавасепта и ватно-марлевые повязки, первая перевязка после пересадки кожи выполнялась на 6-е сутки после операции.

Результаты исследования

У ожоговых больных (табл.) термическая травма привела к увеличению концентрации лактата в капиллярной крови в 2 раза по сравнению с нормой, что свидетельствовало о выраженности воспалительного процесса и могло привести к ишемии тканей. Проводимое лечение не смогло стабилизировать метаболический ацидоз к 10-м суткам, что создавало не благоприятные условия для приживания трансплантата.

Наши исследования показали, что ожоговая травма приводила к значительному увеличению ЦИК. На 10-е сутки рассматриваемый показатель превышал норму в 2,5-3 раза, что могло свидетельствовать о наличии выраженной аутоиммунной реакции.

Анализ концентрации лактата крови и клеточной реакции в ране
у ожоговых больных ($M \pm m$, p)

Показатель	Норма	Контрольная группа		Исследуемая группа	
		10-е сутки	16-е сутки	10-е сутки	16-е сутки
Лактат мл/мин p p_1	1,35 $\pm 0,06$	2,70 $\pm 0,31$ <0,001	2,91 $\pm 0,26$ <0,001	2,77 $\pm 0,24$ <0,001 >0,5	1,98 $\pm 0,28$ <0,001 <0,001
Ц И К усл. ед. p p_1	50,0 $\pm 3,63$	149,4 $\pm 29,9$ <0,001	108,5 $\pm 13,7$ <0,01	138,6 $\pm 31,2$ <0,001 >0,5	77,9 $\pm 20,7$ >0,1 >0,1
Нейтрофилы кл $\times 10^9/\text{л}$ p_2		12,6 $\pm 1,01$	0	14,1 $\pm 1,23$	-
Фибробласты кл $\times 10^9/\text{л}$ p_1 p_2		16,1 $\pm 2,96$	25,8 $\pm 2,37$ <0,01	14,7 $\pm 1,29$ >0,5	-
Макрофаги кл $\times 10^9/\text{л}$ p_1 p_2		12,7 $\pm 1,01$	12,8 $\pm 1,16$ >0,5	14,2 $\pm 1,31$ >0,5	-
Коллаген кл $\times 10^9/\text{л}$ p_1 p_2		12,9 $\pm 1,01$	20,6 $\pm 2,37$ <0,001	11,4 $\pm 1,01$ >0,1	-

Примечание: p - достоверность по сравнению с нормой,
 p_1 - с контрольной группой,
 p_2 - с 10 сутками

Количественное определение ЦИК проводили в иммунологической лаборатории ККБ №1. За норму были приняты показатели здоровых людей, определенные в лаборатории Центр-СПИД г. Красноярск. Исследование лактата крови производили на аппарате AVI, страна производства - Дания, в клинической лаборатории ККБ №1.

Анализ раневого процесса на фоне термического поражения показал, что несмотря на наличие к 10-м суткам у ожоговых больных в ране фибробластов и коллагена, наличие значительного процента макрофагов и нейтрофилов свидетельствует о наличии воспаления, в то же время на фоне ацидоза вследствие нарушения энергетических процессов снижалась способность макрофагов к поглощению и перевариванию фагоцитируемого материала, а аутоиммунные процессы сохраняли риск отторжения трансплантата.

Капиллярный кровоток здоровой кожи на уровне внутренней поверхности предплечий составлял 3.1-5.4 мл/мин/100г, показатели раневого кровотока вокруг раны составляли 6.1 - 7.4 мл/мин/100г, края раны 8.2-11.0 мл/мин/100г, центра раны 2.9-3.7 мл/мин/100г. Показатели кровотока, вопреки нашим ожиданиям, у пациентов с сахарным диабетом практически не отличались от показателей кровотока во всей исследуемой группе за исключением пациентов с нижней параплегией после спинальной травмы: показатели раневого кровотока центра и краев раны у данных пациентов составляли 1.1-2.1 мл/мин/100г. У данных пациентов предпринимались попытки местной пластики мягких тканей, без положительного результата, свободная пересадка кожи без проведения предтрансплантационного дебридмента закончилась регрессом 2/3 трансплантатов на 5-е сутки п/о. Отмечено значительное увеличение раневого кровотока у всех пациентов после предтрансплантационного дебридмента раневой поверхности, в среднем на 40% от исходного, а также более высокий коэффициент приживления трансплантатов: 0.95 против 0.6. Отмечалась зависимость уровня кровотока от локализации раны, как правило, чем дистальнее находилась рана от сердца, тем меньше были показатели кровотока. В послеоперационном периоде на первой перевязке (5-7-е сутки п/о) величина кровотока пересаженных аутодерматрансплантатов составляла 3.5-12.9 мл/мин/100г, в данном случае макроскопически не возникало признаков регресса трансплантатов. При показателях потока менее 2.1 наблюдался регресс трансплантатов. На 10-е сутки п/о показатели кровотока эпителизирующих ран были значительно выше до операционных в среднем на 130-240%.

Предлагаемая методика позволила у обожженных исследуемой группы к 16-м суткам (очевидно, за счет улучшения кровообращения в ране) снизить концентрацию лактата по сравнению с показателями в контрольной группе на 32%, нормализовать содержание ЦИК.

В первые сутки госпитализации рост микроорганизмов в биоптате, раневом отделяемом ожоговых больных был выявлен в 25,5% случаев, доминировали грамположительные микроорганизмы, доля MSSA (37,8%). На 10-50-е сутки госпитализации (рост получен в 93,2% случаев) доминирует грамотрицательная микрофлора (53,4%), при этом значительную роль играют *Pseudomonas spp.* и *Acinetobacter spp.* (38,0%), характеризующиеся высокой степенью резистентности к антимикробным препаратам. На 10-

50-е сутки госпитализации также значительную роль играют стафилококки (38,7%), при этом доля MRSA – 62,2%. Наблюдение за течением раневого процесса в исследуемой группе показало значимое уменьшение бактериальной обсемененности, снижение числа микроорганизмов на 1 см² раневой поверхности в среднем с 10⁷ до 10³, появление регенеративного типа цитогрaмм, более раннюю активизацию краевой эпителизации, практически полное отсутствие краевого лизиса аутодерматрансплантатов (рис. 1-2) по сравнению с контрольной группой больных, лечение которых проводилось традиционными методами.



Рис. 1. Пациент Ч. Гранулирующая рана правой голени, стопы



Рис. 2. Пациент Ч. Состояние после аутодермапластики, 6-е сутки после операции

Коэффициент приживления трансплантатов составил 0,95.

Выводы

Ожоговая травма вызывает развитие нарушения кислотно-основного равновесия в организме в сторону ацидоза, что на фоне аутоиммунной реакции в значительной степени повышает риск отторжения трансплантатов с развитием инфекционных осложнений со стороны раны.

Исходя из вышесказанного, необходимо усиливать местное лечение раневого процесса методиками, улучшающими локальное кровообращение и обладающими воздействием на раневую флору.

Применение ультразвуковой кавитации, современных раневых покрытий активной хирургической тактики позволяет повысить коэффициент приживления аутодерматрансплантатов ожоговых ран в среднем до 0,95.

Список литературы

1. Алексеев А.А. Комплексное лечение глубоких ожогов на основе применения хирургической некрэктомии и современных биотехнологических методов / А.А. Алексеев, К.З. Салахиддинов, Б.К. Гаврилюк [и др.] // *Анналы хирургии*. – 2012. - № 6. – С. 41–45.
2. Ворошилова Т.М. Разработка способа лечения с ожогами, инфицированными полирезистентными грамотрицательными микроорганизмами / Т.М. Ворошилова, Г.Г. Родионов, Ю.Н. Филиппова, А.Г. Афиногенова // *Медико–биологические и социально–психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. – 2015. – № 1. – С. 71–77.
3. Лазько М.В. Интенсификация репарации кожи при ожогах // *Морфология*. - 2008. – Т. 133. – № 2. – С. 76.
4. Рыбаков А.А. Оптимизация лечения больных с термическими ожогами II – III степени / А.А. Рыбаков, А.В. Ершов, В.Т. Долгих // *Общая реаниматология*. - 2009. – Т.V., № 5. – С. 45–48.
5. Чмырев И.В. Использование ультразвука при оперативном лечении глубоких ожогов / Б.В. Рисман, Ю.Р. Скворцов, И.В. Чмырев // *Вестник Санкт–Петербургского университета*. - 2011. – Т.11., № 2. – С. 52–67.