

Сравнительное исследование эффективности раневых покрытий на основе гиалуроновой кислоты и атравматических повязок в местном лечении пограничных ожогов

К.В. Митряшов¹✉, В.В. Усов², В.А. Шаркова¹

Кафедра микробиологии и вирусологии

¹ ФГБОУ ВО «Тихоокеанский государственный медицинский университет» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Российская Федерация, 690002, Приморский край, Владивосток, просп. Острякова, д. 2

² ФГАОУ ВО «Дальневосточный Федеральный Университет»,

Российская Федерация, 6900922, Приморский край, Владивосток, остров Русский, п. Аякс, д. 10

✉ Контактная информация: Митряшов Константин Владимирович, кандидат медицинских наук, врач-хирург, ассистент кафедры микробиологии и вирусологии ФГБОУ ВО ТГМУ. Email: mark498@yandex.ru

ОБОСНОВАНИЕ

Пограничные ожоги (II степень по МКБ-10) остаются значительной проблемой в комбустиологии. Новые подходы к лечению ожоговых больных связывают с группой современных раневых покрытий (РП) на основе природных биополимеров. Перспективными являются полимеры на основе гиалуроновой кислоты (ГК) — природного компонента внеклеточного матрикса.

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Сравнительное исследование эффективности атравматической раневой повязки на основе полиамидной сетки и раневого покрытия на основе ГК в местном лечении пограничных ожогов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на наблюдении 215 пациентов, находившихся на стационарном лечении в ожоговом отделении ДВОМЦ ФМБА России в 2014–2018 гг. Всем больным на 2-е–3-и сутки выполняли хирургическую обработку ожоговых ран в объеме дермабразии. Для закрытия послеоперационной раны использовали два типа РП: на основе ГК, $n=61$, и атравматические повязки (АП), $n=154$. Эффективность лечения оценивали по срокам заживления ожогов, выраженности общей и местной воспалительной реакции, качеству восстановленного кожного покрова.

РЕЗУЛЬТАТЫ

При лечении с использованием РП на основе ГК ожоги заживали на 5 суток быстрее, сроки заживления ран до 21-х суток отмечались в 90,2% случаев, при использовании АП — только в 57,1% случаев. РП требовали замены в 2 раза реже, чем АП. При использовании РП местная и общая воспалительная реакция на ожоговую рану развивалась реже и купировалась быстрее. Резистентные микроорганизмы и колонии с обильным ростом, в основной группе обнаруживались в полтора раза реже, чем в группе сравнения. При использовании РП восстановленный кожный покров значительно реже подвержен гипертрофии и рубцеванию.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Местное лечение с использованием раневых покрытий на основе гиалуроновой кислоты у больных с пограничными ожогами является более эффективным по сравнению с традиционной атравматической повязкой. Биополимерное раневое покрытие является оптимальным для лечения пограничных ожогов в послеоперационном периоде, так как уменьшается кратность перевязок и вероятность вторичного микробного загрязнения ран, снижается степень контаминации ран микрофлорой, создаются благоприятные условия для раневого процесса.

Ключевые слова:

пограничный ожог, раневые покрытия, гиалуроновая кислота, эквиваленты кожи

Ссылка для цитирования

Митряшов К.В., Усов В.В., Шаркова В.А. Сравнительное исследование эффективности раневых покрытий на основе гиалуроновой кислоты и атравматических повязок в местном лечении пограничных ожогов. *Журнал им. Н.В. Склифосовского Неотложная медицинская помощь*. 2021;10(4):695–701. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-695-701>

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

Благодарность, финансирование

Исследование не имеет спонсорской поддержки

АП — атравматические раневые повязки
ГБМ — гистозэквивалент-биопластический материал
ГК — гиалуроновая кислота

п.т. — поверхность тела
РП — раневые покрытия
РХЛ — раннее хирургическое лечение

ВВЕДЕНИЕ

В структуре общего травматизма ожоги находятся на 6-м месте (2,1–2,4%). Большинство пострадавших — люди трудоспособного возраста и дети [1, 2]. Особое место занимают ожоги II степени (по МКБ-10), при которых погибает не только эпидермис, но частично и дерма, а самостоятельная эпителизация наблюдается на 18–21-е сутки после травмы. Часть авторов продолжает использовать классификацию, предложенную на 27-м Всесоюзном съезде хирургов (1960 год), и относит такие ожоги к IIIа степени, в зарубежной литературе распространен термин *“partial-thickness burns”*. По мнению некоторых авторов, ожоги такой глубины правильно называть пограничными ожогами [3, 4]. Пограничные ожоги остаются значительной проблемой в комбустиологии, как наиболее распространенный вариант ожоговой травмы и представляют значительные сложности для диагностики, кроме того, склонны к «углублению». Замедленные, более трех недель, сроки самостоятельной эпителизации ожоговых ран являются причиной образования гипертрофических рубцов и рубцовых деформаций, особенно в детском возрасте [5]. Большинство специалистов сходится во мнении, что при пограничных ожогах показана ранняя некрэктомия в объеме дермабразии, так как удаление погибших тканей предотвращает воспалительный процесс в ране [6]. Стандартным вариантом укрытия ран, после первичной хирургической обработки, являются атравматичные раневые повязки (АП). Они применяются для лечения пограничных ожогов с конца XX века и доказали свою эффективность по сравнению с влажно-высыхающими мазевыми повязками [7]. При консервативном ведении пограничных ожогов с использованием АП далеко не всегда удается добиться заживления ран в оптимальные сроки — до 3 недель.

Актуальной задачей остается совершенствование и поиск новых способов и методов местного лечения пограничных ожогов. Новые подходы к лечению ожоговых больных связывают с группой современных раневых покрытий (РП) на основе природных биополимеров. РП создают в ране оптимальные условия для течения раневого процесса (влажная среда) для поддержания жизнеспособности кератиноцитов и фибробластов кожи, миграции иммуно-компетентных клеток, активизации местных механизмов защиты. Авторы отмечают, что непроницаемая для бактерий структура материала и высокая адгезия ко дну раны внутренней поверхности препятствует вторичному инфицированию ран. Отведение избыточного экссудата из раны сдерживает размножение микроорганизмов.

Основная часть клинических и экспериментальных работ в этом направлении посвящена изучению РП на основе коллагена и хитозана [8–14]. По мнению ряда авторов, перспективными являются полимеры на основе гиалуроновой кислоты (ГК) — природного компонента внеклеточного матрикса [15–21]. В отечественной литературе обнаружены тезисные работы, основанные на малом числе клинических наблюдений за больными с пограничными ожогами, в лечении которых были использованы РП на основе ГК [21–25]. Вместе с тем в этих работах не дана сравнительная оценка клинической эффективности РП на основе ГК, слабо изучен вопрос их барьерных свойств в отношении патогенных микроорганизмов.

Цель исследования: сравнительное исследование эффективности атравматической РП на основе полиамидной сетки и раневого покрытия на основе ГК в местном лечении пограничных ожогов.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Работа основана на наблюдении 215 пациентов, находившихся на стационарном лечении в ожоговом отделении ФГБУЗ ДВОМЦ ФМБА России (г. Владивосток). Исследование проводилось с января 2013 по декабрь 2015 г., длительность наблюдения за пациентами — от 15 до 35 суток в период стационарного лечения и через 3, 6 и 12 месяцев после выписки.

Критерии включения пациента в клиническое исследование:

- преобладание ожогов II степени по МКБ-10 (текущая версия);
- время поступления в стационар менее 6 часов с момента травмы;
- возраст от 18 до 60 лет;
- площадь ожоговых ран от 5 до 15% поверхности тела (п.т.);
- локализация ожогов: туловище, верхние и нижние конечности;
- информированное согласие больного.

Критерии не включения пациентов в клиническое исследование:

- локализация ожогов на лице, шее, промежности, ожоги тыла кистей и стоп;
- наличие у больного ожогового шока, ожога дыхательных путей, некомпенсированных сопутствующих заболеваний
- отказ больного участвовать в исследовании.

Во всех наблюдениях с момента травмы прошло менее 6 часов ($M=3,2\pm 1,9$). Площадь ожогов определяли по «правилу ладони» (площадь ладони взрослого примерно составляет 1% п.т.). Диагностику глубины ожога производили, основываясь на характере термического агента, характерных изменениях в ране и проведении диагностических проб. У пациентов отмечались ожоговые раны различной глубины от I до III степени, но ожоги II степени преобладали и занимали в среднем 75,3% от общей площади всех ран.

Из числа обследуемых пациентов были сформированы две группы: основная группа — 61 человек, в местном лечении которых использовалось биополимерное раневое покрытие гистозэквивалент-биопластический материал на основе ГК (ГБМ), и группа сравнения — 154 пациентов, у которых местное лечение проводилось с использованием атравматической раневой повязки на основе полиамидной сетки на тканевой основе (АП). Группы формировали методом последовательного включения поступающих пострадавших и отвечающих критериям включения. Рандомизацию пациентов проводили по дню поступления (четные/нечетные) методом случайных чисел. Различий между основной и группой сравнения не обнаружено (табл. 1).

Лечение всех больных проводили в соответствии с клиническими рекомендациями, утвержденными на Съездах комбустиологов России. Всем больным выполняли первичную некрэктомию в объеме дермабразии. Участки некротизированной дермы и сформированный струп удаляли тангенциально послойно до «кровоавой росы», придерживаясь прецизионной хирургической техники для максимального сохранения жизнеспособных тканей, оставляя резерв для

самостоятельной эпителизации. Для закрытия послеоперационной раны использовали ГБМ и АП.

ГБМ — двухслойный пластинчатый наноструктурированный материал, состоящий из пептидного комплекса и полимера ГК, соотношение — 9:1. РП имеет вид эластичной пленки толщиной 65–350 мкм с нанощероховатым рельефом поверхности. В условиях раневого процесса ГБМ самостоятельно разрушается в течение 7–8 суток [15]. Для проведения клинических исследований производителем было предоставлено Заключение ФГБУ «ЦМИКЭЭ» Росздравнадзора № 072-725-684/1-14 от 27.01.2014. В качестве АП использовали ВОСКОПРАН™ без мази (изготовитель ООО «Новые Перевязочные Материалы», РУ № ФСР 2008/022013 от 17.03.2015).

Дальнейшее ведение больных осуществляли по общепринятой методике. Перевязки выполняли через день, при этом визуально оценивали состояние раны и покрытия. Замену РП и АП осуществляли по мере их загрязнения и скопления под ними раневого экссудата. Если признаки местной воспалительной реакции отсутствовали, покрытия не удаляли до полного заживления ран.

Общую оценку эффективности местного лечения ожогов в двух группах проводили по наиболее показательному параметру для клинических исследований — сроку заживления (эпителизации) ожоговых ран. Сроком эпителизации ожоговой раны считали промежуток времени с момента ожога до формирования на большей части поверхности раны, не менее 90% площади, молодого эпителия розового цвета. В проведенном исследовании это была длительность стационарного лечения.

Для оценки ожоговых ран использовали (дополненную критерием «формирование участков вторичного струпа») балльную шкалу оценки ожоговых ран отдела термических поражений НИИ СП им. И.И. Джанилидзе. Оценивали характер отделяемого, степень экссудации из ран, адгезию дна раны к РП, кровоточивость дна раны, наличие краевой (островковой) эпителизации. Выраженность воспалительной реакции оценивали по количеству баллов. При 12–15 баллах считается, что в ране отсутствует воспалительная реакция и раневой процесс протекает нормально, меньшее количество баллов показывает, что раневой процесс сопровождается воспалительной реакцией (Ю.В. Юрова, 2014).

Для оценки общей воспалительной реакции организма использовали лейкоцитарную формулу.

У всех исследуемых больных на 1–14-е сутки брали микробиологические пробы с поверхности ожоговых ран. Мазок с поверхности раны осуществляли с помощью стерильного тампона и засеивали на расширенный набор дифференциально-диагностических сред. Видовую идентификацию и антибиотикограммы выделенных штаммов получали с помощью полуавтоматического микробиологического анализатора *Microscan AutoScan 4 (Siemens)* и 96 луночных панелей *Rapid Breakpoint Combo Panel* методом фотоэлектрической колориметрии.

Качество восстановленного кожного покрова оценивали при помощи Ванкуверской шкалы VSS (T. Sullivan et al., 1990) через 3, 6, 12 месяцев после ожога.

Статистическую обработку данных выполняли с помощью программ *Microsoft Excel 2016* и *SPSS Statistics 17*. Для описания данных использовали среднее арифметическое (*M*) и стандартное отклонение (*SD*), для непараметрических данных — медиану (*Me*)

Таблица 1

Характеристика основной и группы сравнения

Table 1

Characteristics of the main and comparison groups

Параметр	Основная группа, n=61	Группа сравнения, n=154	Уровень значимости
Мужчины	77,1%	68,2%	$\chi^2=2,03$
Женщины	22,9%	31,8%	$p=0,155$
Возраст, лет	36,9±10,5	40,8±7,0	$t=0,31$ $p=0,956$
Общая площадь, % п.т.	7,9±2,3	8,5±2,5	$t=0,18$ $p=0,859$
Ожоги II степени, % п.т.	6,1±0,9	6,5±1,1	$t=0,28$ $p=0,778$
– пламенем	49,2%	52,6%	$\chi^2=0,33$
– горячей жидкостью	42,6%	40,2%	$p=0,568$
– вольтовой дугой	8,2%	7,2%	
Сроки РХЛ, сутки	2,2±0,4	2,3±0,5	$t=0,16$ $p=0,873$

Примечания: РХЛ — раннее хирургическое лечение; п.т. — поверхность тела
Notes: РХЛ — early surgical treatment; п.т. — body surface

и квартили (Q_{25} ; Q_{75}). Для оценки статистической значимости различий полученных данных ($p<0,05$) использовали критерий χ^2 Пирсона, непарный t -критерий Стьюдента, U -критерий Манна–Уитни.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке длительности стационарного лечения установлено, что в основной группе срок заживления ожогов составил в среднем 20 (16; 22) суток, в группе сравнения средний срок заживления ран составил 25 (20; 28) суток ($U=2164$, $Z=-6,179$, $p=0,035$). Обнаружено, что при использовании ГБМ срок заживления ожогов сокращается в среднем на 5 суток (рисункок).

В исследовании в 33,5% ($n=72$) наблюдений отмечалось замедленное заживление ран. У 23,7% ($n=51$) пациентов эпителизация ран задерживалась на срок более трех недель, у 9,8% ($n=21$) потребовалась аутодермопластика остаточных ран (табл. 2).

В основной группе замедленные сроки заживления ран встречаются в 4 раза реже, чем в группе сравнения. За весь курс местного лечения больным было выполнено от 2 до 12 замен РП (в среднем — 6,9±2,6). В основ-

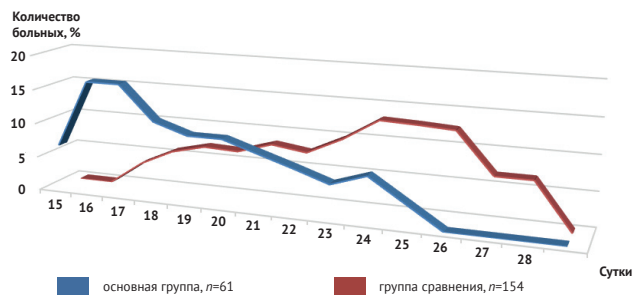


Рисунок. Сроки заживления ожогов
Figure. The terms of burns healing

Таблица 2

Сроки заживления ожогов

Table 2

The terms of burns healing

Сроки заживления ожогов*	Оптимальный срок (до 21 сут)	Замедленный срок (более 21 сут)
Основная группа, n=61	n=55 (90,2%)	n=6 (9,8%)
Группа сравнения, n=154	n=88 (57,1%)	n=66 (42,9%)

Примечание: * — $\chi^2=23,571$, $p<0,001$
Note: * — $\chi^2=23,571$, $p<0,001$

ной группе в среднем выполнялось $3,6 \pm 1,2$ аппликационных покрытий (ГБМ формировал «биологический струп»), в группе сравнения $7,9 \pm 1,6$ ($t=2,15$, $p=0,033$). Местная воспалительная реакция в своем развитии соответствовала стадиям течения раневого процесса ожоговых ран (М.И. Кузин, 1977). В обеих группах к 10–12-м суткам наблюдалось усиление местных признаков воспалительной реакции, на 15–17-е сутки степень выраженности реакции в ранах уменьшалась. В основной группе признаки местного воспаления были выражены слабее (количество баллов было выше), чем в сравниваемой группе, различия между группами были значимыми (табл. 3).

По гематологическим показателям на 1–2-е сутки после ожога значимых отличий между основной и группой сравнения не отмечалось, средние значения находились в пределах возрастной нормы. На 7-е сутки в основной группе отмечено незначительное повышение числа лейкоцитов, но они оставались в пределах верхней границы нормы ($8,5 \pm 0,6 \cdot 10^9/\text{л}$). В группе сравнения было отмечено повышение выше нормы ($12,8 \pm 0,8 \cdot 10^9/\text{л}$), что можно расценить как реакцию организма на инфекционно-воспалительный процесс в ожоговой ране. Отличия между группами достоверны ($t=3,94$, $p<0,001$). На 14-е сутки в основной группе показатель оставался на уровне нормальных значений $7,8 \pm 0,6 \cdot 10^9/\text{л}$; в группе сравнения он снизился до $11,4 \pm 0,7 \cdot 10^9/\text{л}$, но оставался выше нормы. Отличия между группами оставались статистически значимыми ($t=4,31$, $p<0,001$). Среди лейкоцитов отмечено преобладание нейтрофилов. На 7-е сутки в основной группе абсолютное количество нейтрофилов — $4,3 \pm 0,3 \cdot 10^9/\text{л}$; в группе сравнения абсолютное количество нейтрофилов — $7,9 \pm 0,8 \cdot 10^9/\text{л}$. Различия статистически достоверны ($t=4,21$, $p<0,001$). На 14-е сутки различия сохранялись: в основной группе — абсолютное количество нейтрофилов — $4,0 \pm 0,2 \cdot 10^9/\text{л}$, в группе сравнения — $7,2 \pm 0,7 \cdot 10^9/\text{л}$. Различия статистически значимы ($t=4,43$, $p<0,001$), что свидетельствует о продолжающемся остром воспалительном процессе в группе сравнения.

Бактериологическое исследование проводили у 32 больных однократно, у 55 — двукратно, у 81 — трехкратно и у 47 — четырехкратно. Особое внимание обращали на группу проблемных микроорганизмов ESKAPE: мецитилин-резистентный *S. aureus*, ванкомицин-резистентный *E. faecium*, фторхинолон-резистентный *P. aeruginosa*, карбопенем-резистентные *K. pneumoniae*, *A. baumannii* и *Enterobacteriaceae spp.* Учитывая значительную патогенетическую роль для ожоговых стационаров, в группу включили мецитилин-резистентный *S. Epidermidis*. С целью определения долевого участия микроорганизмов в структуре микробиоценоза был использован индекс постоянства на основе частоты встречаемости, представляющий собой отношение, выраженное в %: $C=p \cdot 100/P$, где p — число выборок, содержащих изучаемый вид; P — общее число выборок (табл. 4).

Микробиологические исследования показали, что в основной группе уровень микробного загрязнения ран ниже, было обнаружено меньшее число колоний с обильным ростом по сравнению с группой сравнения. Резистентные условно-патогенные микроорганизмы группы ESKAPE в основной группе также обнаруживались реже, чем в группе сравнения. Различия статистически достоверны.

Формирование эпидермиса под РП на основе ГК происходило одновременно на всех участках ожога; значительно реже, чем в группе сравнения, регист-

рировались зоны с гипертрофическим ростом. Все больные после выписки получали стандартную терапию, направленную против образования рубцов (гель Контрактубекс, физиотерапия, компрессионный трикотаж). Через 12 месяцев после ожога у больных основной группы суммарный показатель баллов по VSS был в 3 раза ниже, чем в группе сравнения. Наибольшая разница отмечалась по пластичности и высоте рубцовой ткани, у больных основной группы она практически не отличалась от показателей нормальной кожи (табл. 5).

Большинство исследователей считает селективные виды некрэктоми и закрытие ожоговых ран различными видами РП основным направлением в поиске новых методов лечения пограничных ожогов. Возможности современных технологий позволяют создавать сложные РП на основе природных полимеров, которые обеспечивают протезирование функций кожи и способствуют самостоятельному заживлению дефектов покровных тканей с приемлемым косметическим и функциональным результатом [6–21].

Наибольший опыт использования РП на основе ГК (*Hyalomatrix*®) накоплен итальянскими авторами. Авторы сообщают, что при использовании *Hyalomatrix*™

Таблица 3

Оценка местной воспалительной реакции в баллах

Table 3

Scoring of the local inflammatory response

Сутки	Основная группа, n=61	Группа сравнения, n=154	Уровень значимости
5–6-е	13,3±0,7	11,7±0,6	t=1,74 p=0,084
10–12-е	12,3±0,5	9,4±0,3	t=4,97 p<0,001
15–17-е	14,2±0,5	11,2±0,5	t=4,24 p<0,001

Таблица 4

Сравнительная характеристика микрофлоры ран у больных

Table 4

Comparative characteristics of wounds microflora in patients

Показатель, %	Основная группа, n=61	Группа сравнения, n=154	Уровень значимости
Обнаружен рост микрофлоры	70,6±5,7	92,0±7,1	t=2,35 p=0,019
Обильный рост колоний, КОЕ/мл >10 ⁵	37,8±10,1	51,1±19,2	t=2,03 p=0,043
Группа ESKAPE + <i>S. Epidermidis</i>	30,2±12,4	39,8±20,4	t=2,77 p=0,039

Таблица 5

Оценка восстановленного кожного покрова по VSS

Table 5

Evaluation of the restored skin by the steady-state volume of distribution

Показатели	3 месяца*		6 месяцев**		12 месяцев***	
	Основная группа, n=35	Группа сравнения, n=76	Основная группа, n=31	Группа сравнения, n=69	Основная группа, n=23	Группа сравнения, n=54
Васкуляризация	1,7±0,13	2,5±0,25	1,4±0,21	2,3±0,17	0,5±0,11	2,0±0,15
Пигментация	1,5±0,16	1,9±0,23	1,2±0,19	1,8±0,27	1,5±0,11	0,7±0,13
Пластичность	1,3±0,23	1,9±0,17	0,9±0,11	2,3±0,19	0,1±0,01	2,1±0,16
Высота рубца	0,7±0,06	2,3±0,15	0,5±0,04	2,1±0,27	0,1±0,01	1,3±0,09
Сумма баллов	5,2±0,15	8,6±0,21	4,0±0,14	8,5±0,23	2,2±0,06	6,1±0,46

Примечания: * — $t=4,24$, $p<0,001$; ** — $t=4,24$, $p<0,001$; *** — $t=4,24$, $p<0,001$

Notes: * — $t=4,24$, $p<0,001$; ** — $t=4,24$, $p<0,001$; *** — $t=4,24$, $p<0,001$

у 83% пациентов глубокие дермальные ожоги зажили самостоятельно к 21-м суткам, послеожоговые рубцы, потребовавшие коррекции, сформировались только у 4% больных [21].

В России РП на основе ГК стали применять в лечении ожогов в последние годы, пока накоплен небольшой объем клинического материала, нами обнаружено 5 публикаций, преимущественно тезисы в сборниках конференций, с 92 наблюдениями. В работах российских авторов отмечено, что при использовании РП на основе ГК краевая и островковая эпителизация ускориалась на 5–6 суток, а частота гнойных осложнений была ниже на 28% по сравнению с традиционными мазевыми повязками [16–20].

Наши наблюдения показали схожие результаты. Сопоставляя полученные данные с результатами соответствующих работ других авторов, мы убедились, что лучшие результаты получены при использовании РП на основе коллагена. Это самый дорогой из применяемых материалов, отличающийся быстрой биодеградацией в условиях раневого процесса. РП на основе полисахарида хитозана дешевле и устойчивее коллагеновых матриц, но несколько отстают по скорости заживления ран. РП на основе ГК несколько уступают последним, но в сочетании с дермабразией обеспечивают эпителизацию пограничных ожогов в приемлемые сроки, до трех недель (табл. 6).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное исследование показало, что местное лечение с применением гистоеквивалент-биопластического материала у больных с пограничными ожогами является более эффективным по сравнению с традиционной атравматичной раневой повязкой. При лечении ожогов с использованием гистоеквивалент-биопластического материала последние заживали на 5 суток быстрее, сроки заживления ран до 21-х суток отмечались в 90,2% случаев, а при использовании атравматичной раневой повязки — только в 57,1% случаев. Гистоеквивалент-биопластический материал требовал замены в 2 раза реже, чем атравматичной раневой повязки. При использовании гистоеквивалент-биопластического материала местная и общая воспалительная реакция на ожоговую рану развивалась реже и купировалась быстрее. Резистентные микроорганизмы и колонии с обильным ростом в основной группе обнаруживались в полтора раза реже, чем в группе сравнения. При использовании гистоеквивалент-биопластического материала восстановленный кожный покров значительно реже подвержен гипертрофии и рубцеванию. Биополимерное раневое покрытие явля-

СПИСОК ИСТОЧНИКОВ

1. Даниленко О.В., Корнева И.Н. Этиология детского травматизма и его профилактика. *Евразийский союз ученых (ЕСУ). Ежемесячный научный журнал*. 2016;2(23):26–28.
2. Евдокимов В.И., Коуров А.С. Генезис научных исследований по ожоговой травме (анализ отечественных журнальных статей в 2005–2017 гг.). *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2018(3):108–120. <https://doi.org/10.25016/2541-7487-2018-0-4-108-120>
3. Богданов С.Б., Афаунова О.Н. Пути совершенствования хирургического лечения пограничных ожогов конечностей. *Кубанский научный медицинский вестник*. 2016;3(158):154–159. eLIBRARY ID: 26701008
4. Кобелев К.С., Мидленко В.И. Современное состояние проблемы местного консервативного лечения поверхностных и пограничных ожогов. *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2017(4):8–15. <https://doi.org/10.23648/UMBJ.2017.28.8735>
5. McLaughlin ES, Paterson AO (eds.) *Burns: prevention, causes, and treatment*. New York: Nova Science Publishers, Inc.;2012.

Таблица 6

Сравнительная характеристика раневых покрытий по срокам заживления ожогов

Table 6

Comparative characteristics of wound dressings in terms of the healing time of burns

Раневое покрытие	Матрица	Сроки эпителизации ожогов (дни)	Авторы
Biobrane™	Коллаген	11,8	J.E. Greenwood, J. Clausen, S. Kavanagh (2009) [14].
Карбосил-П + коллаген I типа	Коллаген	7,0	М.Ш. Хубутия, С.В. Смирнов, В.Б. Хватов и соавт., 2012 [13]
КОЛЛОСТ™	Коллаген	12,0–15,0	Л.И. Будкевич, В.И. Ковальчук и соавт., 2018 [12]
Биокол	Хитозан	9,0±1,6	К.З. Салахидинов, А.А. Алексеев, 2013 [11]
Фолидерм-Гель	Хитозан	14,0±1,5	С.Ф. Малахов, Б.А. Парамонов и соавт., 2006 [10]
Хитопран	Хитозан	10,0±2,0	А.В. Поляков и соавт., 2019 К.А. Филимонов и соавт., 2017
Hyalomatrix™	Гиалуроновая кислота	11,9	C. Longinotti, 2009 [21].
G-Derm	Гиалуроновая кислота	15,0±6,2	А.А. Алексеев и соавт., 2016; Н.К. Барова и соавт., 2016; В.С. Борисов и соавт., 2016; Е.В. Зиновьев и соавт., 2016; В.С. Бикташев и соавт., 2017 [16–20]

ется оптимальным для лечения пограничных ожогов в послеоперационном периоде, так как уменьшается кратность перевязок и вероятность вторичного микробного загрязнения ран, снижается степень контаминации ран микрофлорой, создаются благоприятные условия для раневого процесса.

ВЫВОДЫ

1. Местное лечение с использованием раневого покрытия на основе гиалуроновой кислоты у больных с пограничными ожогами является более эффективным по сравнению с традиционным использованием атравматичных повязок.
2. Применение раневых покрытий у больных с пограничными ожогами является обоснованным, так как уменьшается вероятность вторичного микробного загрязнения ран, снижается степень контаминации ран микрофлорой, создаются благоприятные условия для раневого процесса.
3. Покрытия оптимально использовать после раннего хирургического лечения, со 2–3-х суток поступления больного в стационар.

6. Зиновьев Е.В., Солошенко В.В., Коуров А.С., Шаповалов С.Г. К вопросу о тангенциальной некрэктомии в хирургии ожогов (обзор литературы). *Медико-биологические и социально-психологические проблемы безопасности в чрезвычайных ситуациях*. 2020(3):24–35. <https://doi.org/10.25016/2541-7487-2020-0-3-24-35>
7. Афоничев К.А., Филипова О.В. Оптимизация результатов и сроков лечения глубоких дермальных ожогов у детей. *Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста*. 2014;2(2):9–11.
8. Поляков А.В., Богданов С.Б., Афанасов И.М., Каракулев А.В., Богданова Ю.А., Зиновьев Е.В., Османов К.Ф. Использование раневых покрытий на основе хитозана «Хитопран» в лечении больных с ожоговой травмой. *Инновационная медицина Кубани*. 2019;3(15):25–31. <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-15-3-25-31>
9. Филимонов К.А., Архиреев М.И., Дорожко Ю.А., Бракер Е.А., Новиков И.В., Стукалюк В.А. Опыт применения раневого покрытия Хитопран при лечении пациентов с пограничными ожогами II–III степени. В кн.: *Термические поражения и их последствия: сб. науч. тр. междунар. науч. конф., г. Москва, 31 октября–3 ноября 2017 г.* Москва; 2017: 190–191 URL: <http://combustiology.ru/wp-content/>

- uploads/2013/07/Sbornik-5-s-ezda-kombustiologov-2017.pdf [Дата обращения: 01.12.2021]
- Малахов С.Ф., Парамонов Б.А., Аграчева И.Г., Козулин Д.А., Андреев Д.Ю., Чичков О.В. и др. Опыт применения раневых покрытий «Фолдерм» для лечения ожогов и ран. *Скорая медицинская помощь*. 2006; (3):125–126.
 - Салахиддинов К.З., Алексеев А.А. Роль биосинтетических покрытий в лечении поверхностных ожогов II–IIIa степени. *Казанский медицинский журнал*. 2013;94(4):487–492. eLIBRARY ID: 20167668
 - Будкевич Л.И., Ковальчук В.И., Глуткин А.В., Бразоль М.А., Мирзоян Г.В., Гнипов П.А., и др. Клиническая эффективность биопластического коллагенового материала «Коллост» у детей с термической травмой (многоцентровое исследование). *Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии*. 2018;8(3):34–44.
 - Хубутия М.Ш., Смирнов С.В., Хватов В.Б., Меньшиков Д.Д., Лазарева Е.Б., Истранов Л.П., и др. Способ лечения инфицированных ожоговых ран IIIa степени. Пат. 2455997С2 Российская Федерация, МПК 51 А61К 31/732; А61К 38/18; А61К 38/39; А61Р 17/02 заявл. 12.08.2010; опубл. 20.07.2012. Бюл. № 20. URL: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet [Дата обращения: 19.11.2021].
 - Greenwood JE, Clausen J, Kavanagh S. Experience with Biobrane: use and caveats for success. *J Plastic Surgery*. 2009;9:243–255. PMID: 19633707
 - Зиновьев Е.В. (ред.) *Гистоэквивалент-биопластический материал гиалуроновой кислоты в хирургии*. СПб.: Свое издательство; 2016.
 - Алексеев А.А., Малюткина Н.Б., Тюрников Ю.Н. Перспективные возможности эффективного лечения пограничных и мозаичных ожогов II–III степени. *Термические поражения и их последствия*: мат. Всерос. науч.-практ. конф. с междунар. участием, (Ялта, 28–30 сентября 2016 г.). Ялта, 2016. URL: <http://combustiolog.ru/journal/tezisy-konferentsii> [Дата обращения: 19.11.2021].
 - Danilenko OV, Korneva IN. Etiologiya detskogo travmatizma i ego profilaktika. *Eurasian Union of Scientists. Series: Pedagogical, Psychological and Philosophical Sciences*. 2016;2–1(23):26–28. (in Russ.)
 - Evdokimov VI, Kurov AS. Genesis of research on burn injury (analysis of domestic articles in 2005–2017). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2018;4(4):108–120. (in Russ.) <https://doi.org/10.25016/2541-7487-2018-0-4-108-120>.
 - Bogdanov SB, Afaunova ON. Ways of improving the surgical treatment of borderline limb burns. *Kuban Scientific Medical Bulletin*. 2016;3(3):154–159. (in Russ.) <https://doi.org/10.25207/1608-6228-2016-3-154-159>
 - Kobelev KS, Midlenko VI. Conservative Treatment of Minor and Moderate Burns. *Ulyanovsk Medico-Biological Journal*. 2017(4):8–15. <https://doi.org/10.23648/UMB.2017.28.8735>
 - McLaughlin ES, Paterson AO (eds.) *Burns: prevention, causes, and treatment*. New York: Nova Science Publishers, Inc.; 2012.
 - Zinoviev EV, Soloshenko VV, Kurov AS, Shapovalov SG. On the issue of tangential necrectomy in burn surgery (literature review). *Medico-Biological and Socio-Psychological Problems of Safety in Emergency Situations*. 2020;3(3):24–35. (in Russ.) <https://doi.org/10.25016/2541-7487-2020-0-3-24-35>
 - Afonichev KA, Filippova OV, Tsvetaev EV. Optimization of Results and Treatment Timing of Deep Dermal Burns in Children. *Pediatric Traumatology, Orthopaedics and Reconstructive Surgery*. 2014; 2(2):9–11. (in Russ.) <https://doi.org/10.17816/PTORS229-11>
 - Polyakov AV, Bogdanov SB, Afanasov IM, Karakulev AV, Bogdanova YA, Zinoviev EV, et al. Application of chitosan-based wound coatings 'ChitoPran' in the treatment of patients with burn trauma. *Innovative Medicine of Kuban*. 2019;3(3):25–31. (in Russ.) <https://doi.org/10.35401/2500-0268-2019-15-3-25-31>
 - Filimonov KA, Arkhireev MI, Dorozhko YuA, Braker EA, Novikov IV, Stukalyuk VA. Opyt primeneniya ranevogo pokrytiya Khitopran pri lechenii patsientov s pogranichnymi ozhogami II–III stepeni. In: *Termicheskie porazheniya i ikh posledstviya: sb. nauch. tr. mezhdunar. nauch. konf., g. Moskva, 31 oktyabrya–3 noyabrya 2017 g.* Moscow; 2017: 190–191. (in Russ.) Available at: <http://combustiolog.ru/wp-content/uploads/2013/07/Sbornik-5-s-ezda-kombustiologov-2017.pdf> [Accessed Dec 01, 2021]
 - Malakhov SF, Paramonov BA, Agračeva IG, Kozulin DA, Andreev DY, Chichkov OV, et al. Opyt primeneniya ranevykh pokrytyy «Foliderm» dlya lecheniya ozhogov i ran. *Emergency Medical Care*. 2006; (3):125–126. (in Russ.)
 - Salakhiddinov KZ, Alekseev AA. Role of biosynthetic dressings in treatment of superficial burns of II–IIIa degree. *Kazan medical journal*. 2013;94(4):487–491. (in Russ.) <https://doi.org/10.17816/KMJ1955>
 - Budkevich LI, Kovalchuk VI, Glutkin AV, Brazol MA, Mirzoyan GV, Gnipov PA, et al. Clinical Efficiency of Bioplastic Collagen Material «Collost» in Children with Thermal Injury (Multicenter Study). *Russian Journal of Pediatric Surgery, Anesthesia and Intensive Care*. 2018;8(3):34–44. (in Russ.) <https://doi.org/10.50946/2219-4061-2018-8-3-34-44>
 - Khubutiya MSh, Smirnov SV, Khvatov VB, Men'shikov DD, Lazareva EB, Istranov LP, et al. Sposob lecheniya infitsirovannykh ozhogovykh ran IIIa stepeni. Patent 2455997S2 RF IPC 51 А61К 31/732; А61К 38/18; А61К 38/39; А61Р 17/02 decl. 12.08.2010; publ. 20.07.2012. Bull. No 20. (in Russ.) Available at: https://new.fips.ru/registers-doc-view/fips_servlet [Accessed Nov 19, 2021].
 - Greenwood JE, Clausen J, Kavanagh S. Experience with Biobrane: use and caveats for success. *J Plastic Surgery*. 2009;9:243–255. PMID: 19633707
 - Zinoviev EV (ed.). *Gistoekvivalent-bioplasticheskiy material giyaluronovoy kisloty v khirurgii*. Saint Petersburg: Svoe izdatel'stvo Publ.; 2016. (in Russ.)
 - Alekseev AA, Maluyutina NB, Tyurnikov YuN. Perspektivnye vozmozhnosti effektivnogo lecheniya pogranichnykh i mozaichnykh ozhogov II–III stepeni. In: *Termicheskie porazheniya i ikh posledstviya: mat. Vseros. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, (Yalta, 28–30 sentyabrya 2016 g.)*. Yalta, 2016. (in Russ.) Available at: <http://combustiolog.ru/journal/tezisy-konferentsii> [Accessed Nov 19, 2021].
 - Biktashev VS, Salisty PV, Saidgalin GZ. Nash opyt ispol'zovaniya ranevykh pokrytyy «G DERM». In: *Termicheskie porazheniya i ikh posledstviya: sb. nauch. tr. Mezhdunar. nauch. konf., g. Moskva, 31 oktyabrya–3 noyabrya 2017 g.* Moscow, 2017: 29. (in Russ.) Available at: <http://combustiolog.ru/wp-content/uploads/2013/07/Sbornik-5-s-ezda-kombustiologov-2017.pdf> [Accessed Dec 01, 2021].
 - Borisov VS, Kaplunova MYu, Pavlov AV, Troshina OV. Vozmozhnosti ispol'zovaniya bioplasticheskogo materiala «G-DERM» v lechenii ozhogovykh ran I–II stepeni. In: *Baindurashvili A.G. (red). Mul'timodal'naya terapiya i mezhdistsiplinarnyy podkhod k lecheniyu ran razlichnoy etiologii: mat. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, g. Krasnodar, 10–11 noyabrya 2016 g.* Saint Petersburg: Al'ta Astra Publ., 2016: 16–17. (in Russ.) Available at: http://cleanwound.ru/files/16-11-10_wound-krsndr_abstr_2%282%29.pdf [Accessed Dec 01, 2021].
 - Barova NK, Tarakanov VA, Stepkin MA, Pankratov ID, Kolesnikov EG, Kiselev AN. Opyt primeneniya bioplasticheskikh materialov v lechenii ran u detey. In: *Baindurashvili A.G. (red). Mul'timodal'naya terapiya i mezhdistsiplinarnyy podkhod k lecheniyu ran razlichnoy etiologii: mat. VIII Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, g. Krasnodar, 10–11 noyabrya 2016 g.* Saint Petersburg: Al'ta Astra Publ., 2016: 12. (in Russ.) Available at: http://cleanwound.ru/files/16-11-10_wound-krsndr_abstr_2%282%29.pdf [Accessed Dec 01, 2021].
 - Zinoviev EV, Kovalenko AV, Asadulaev MS, Vasil'eva AG, Russu II, Almazov IA, et al. Opyt primeneniya gistoekvivalent-bioplasticheskogo materiala na osnove giyaluronovoy kisloty. In: *Termicheskie porazheniya i ikh posledstviya: sb. tez. nauch.-prakt. konf. s mezhdunar. uchastiem, (Yalta, 28–30 sentyabrya 2016 g.)*. Yalta, 2016. (in Russ.) Available at: <http://combustiolog.ru/journal/tezisy-konferentsii> [Accessed Nov 19, 2021].
 - Longinotti C. The use hyaluronic acid based dressings to treat burns: a review. *Burns Trauma*. 2014;2(4):162–168. PMID: 27602379 <https://doi.org/10.4103/2321-3868.142398>

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ

- Митряшов Константин Владимирович** врач-хирург, ассистент кафедры микробиологии и вирусологии, ФГБОУ ВО ТГМУ МЗ РФ; <http://orcid.org/0000-0002-0712-0422>, mark498@yandex.ru; 50%: концепция и дизайн исследования, сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста
- Усов Виктор Васильевич** доктор медицинских наук, доцент департамента клинической медицины, Школы биомедицины, ФГАОУ ВО ДВФУ; <http://orcid.org/0000-0002-1182-7551>, victus-vlad@yandex.ru; 25%: концепция и дизайн исследования, редактирование
- Шаркова Валентина Александровна** доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры микробиологии и вирусологии, ФГБОУ ВО ТГМУ МЗ РФ; <https://orcid.org/0000-0002-8489-5475>, valexsh@mail.ru; 25%: концепция и дизайн исследования, редактирование

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов

The Comparative Study of Efficiency of Hyaluronic Acid Based Dressings and Atraumatic Dressings in Local Treatment of Partial-Thickness Burns

K.V. Mityashov¹✉, V.V. Usov¹, V.A. Sharkova²

Department of Microbiology and Virology

¹ Far Eastern Federal University

10 Ajaks village, Russky Island, Vladivostok, 6900922, Russian Federation

² Pacific State Medical University

2 Ostryakova Prosp., Vladivostok, 690002, Russian Federation

✉ **Contacts:** Konstantin V. Mityashov, Surgeon, Assistant, Department of Microbiology and Virology, Far Eastern Federal University. Email: mark498@yandex.ru

ABSTRACT Partial-thickness burns (II degree according to ICD 10) remain a significant problem in combustiology. New approaches to the treatment of burn patients are associated with a group of modern dressings or skin substitutes based on natural biopolymers. Hyaluronic acid (HA) based polymers which is a natural component of the extracellular matrix, are promising.

AIMS OF STUDY A comparative study of the effectiveness of an atraumatic wound dressing based on a polyamide mesh and hyaluronic acid based wound dressings in the treatment of partial-thickness burns.

MATERIAL AND METHODS The work is based on the observation of 215 patients who were hospitalized in the Burn Department of the Far Eastern Medical Center in 2014–2018. All patients underwent surgical treatment of burn wounds - dermabrasion on days 2–3. To close of the postoperative wound, two types of dressings were used: based on hyaluronic acid (HA), n=61 and atraumatic dressings (AD), n=154. The effectiveness of treatment was assessed in terms of the healing time of burns, the severity of the general and local inflammatory response, and the quality of the restored skin.

RESULTS In the treatment with HA based dressings, burns healed five days faster; the wound healing time up to 21 days was noted in 90.2% of cases, with the use of AD – only in 57.1% of cases. HA dressings required replacement half as often as AD. With the use of HA dressings, the local and general inflammatory response to the burn wound developed less frequently and was managed faster. Resistant microorganisms and colonies with abundant growth, were found in the main group one and a half times less often than in the comparison group. When using HA dressings, the restored skin is much less likely to suffer from hypertrophy and scarring.

CONCLUSIONS Treatment with HA-based wound dressings in patients with partial-thickness burns are more effective than treatment with traditional atraumatic dressing. Biopolymer skin substitutes is optimal for the treatment of partial-thickness burns in the postoperative period, since the frequency of dressings and the likelihood of secondary microbial contamination of wounds decreases, the degree of contamination of wounds with microflora decreases, and favorable conditions are created for the wound process.

Keywords: partial-thickness burns, wound dressings, hyaluronic acid, skin substitutes

For citation Mityashov KV, Usov VV, Sharkova VA. The Comparative Study of Efficiency of Hyaluronic Acid Based Dressings and Atraumatic Bandages in Local Treatment of Partial-Thickness Burns. *Russian Sklifosovsky Journal of Emergency Medical Care*. 2021;10(4):688–694. <https://doi.org/10.23934/2223-9022-2021-10-4-688-694> (in Russ.)

Conflict of interest Authors declare lack of the conflicts of interests

Acknowledgments, sponsorship The study had no sponsorship

Affiliations

- Konstantin V. Mityashov Surgeon, Assistant, Department of Microbiology and Virology, Far Eastern Federal University; <http://orcid.org/0000-0002-0712-0422>, mark498@yandex.ru; 50%, concept and design of the study, collection and processing of material, statistical processing, text writing
- Viktor V. Usov Doctor of Medical Sciences, Associate Professor, Department of Clinical Medicine, School of Biomedicine, Far Eastern Federal University; <http://orcid.org/0000-0002-1182-7551>, victus-vlad@yandex.ru; 25%, research concept and design, editing
- Valentina A. Sharkova Doctor of Medical Sciences, Professor, Professor of the Department of Microbiology and Virology, Pacific State Medical University; <https://orcid.org/0000-0002-8489-5475>, valexsh@mail.ru; 25%, research concept and design, editing

Received on 05.04.2021

Review completed on 19.08.2021

Accepted on 28.09.2021

Поступила в редакцию 05.04.2021

Рецензирование завершено 19.08.2021

Принята к печати 28.09.2021