

КЛИНИЧЕСКАЯ МЕДИЦИНА

УДК 616-089.844

DOI 10.23648/UMBJ.2017.28.8735

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ МЕСТНОГО КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ И ПОГРАНИЧНЫХ ОЖОГОВ

К.С. Кобелев¹, В.И. Мидленко²¹ГУЗ «Центральная городская клиническая больница г. Ульяновска», г. Ульяновск, Россия;²ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный университет», г. Ульяновск, Россия

e-mail: kskobelev78@mail.ru

Выполнен обзор отечественной и зарубежной литературы, посвященной местному консервативному лечению поверхностных и пограничных ожогов.

До 80 % пациентов, обращающихся за помощью по поводу термической травмы, имеют поверхностные и пограничные ожоги. Рациональное, эффективное и безболезненное местное консервативное лечение, позволяющее самостоятельно эпителизироваться в оптимальные сроки этой группе термических поражений, представляет актуальную задачу. Сроки заживления ожоговых ран зависят от метода местного лечения и колеблются, по данным разных авторов, от 6 до 14 дней при поверхностных и от 21 до 42 дней при пограничных ожогах. При традиционном лечении с помощью однослойных марлевых повязок с растворами антисептиков и дополнительным высушиванием (теплоventиляторы, флюидизирующий суппорт) заживление обширных поверхностных и пограничных ожогов нередко осложняется вторичным углублением ожоговых ран, что ведет к удлинению сроков лечения и образованию грубых рубцов. Современные синтетические интерактивные повязки, создающие влажную среду в ране, являются эффективным средством местного лечения поверхностных и пограничных ожогов, но их применение ограничивает высокая цена при малых размерах повязок. Перспективным направлением местной терапии ожоговых ран представляется система лечения ран в собственной жидкой среде под повязками из полиэтиленовой пленки ввиду доступности и простоты метода.

Таким образом, актуальной задачей остается совершенствование и поиск новых способов и методов местного лечения поверхностных и пограничных ожогов.

Ключевые слова: ожоги, местное лечение, пленочные повязки, концепция влажного заживления, собственная жидкая среда.

По данным Росстата, в России в 2015 г. зарегистрировано около 300 тыс. случаев ожоговой травмы [1]. Лечение в условиях стационара ежегодно проходят около 100 тыс. пациентов с термическими поражениями, из которых 60–80 % – поверхностные и пограничные ожоги [2–4].

В структуре ожоговой травмы особое место занимают ожоги IIIA степени (классификация 27-го Всесоюзного съезда хирургов), при которых погибает не только эпидермис, но частично и дерма; эпителизация этих ожогов происходит в течение 3–6 нед. за счет де-

риватов кожи (волосные фолликулы, сальные и потовые железы), сохранившихся в глубоких слоях дермы. Однако при неблагоприятном течении раневого процесса значительная их часть, вовлекаясь в паранекротическую зону, может также подвергаться гибели [5, 6]. Ряд авторов относят ожоги IIIA степени к пограничным [7, 8], поскольку полной регенерации кожных покровов при их заживлении не происходит, при поражении на уровне сетчатого слоя дермы формируется грануляционная ткань [9]. С поверхностными ожогами I–II степеней ожоги IIIA степени

объединяет их потенциальная возможность самостоятельного заживления при неосложненном течении раневого процесса. Местное лечение даже обширных ожогов I–II степеней обычно не представляет значительных трудностей [10, 11]. Как правило, вне зависимости от выбранных способов и методов консервативного лечения эпителизация ожоговых ран происходит в течение 10–14 дней за счет регенерации сохранившего жизнеспособность базального слоя эпидермиса [12]. Б.А. Парамонов с соавт., К.Д. Ларионова к пограничным ожогам относят полиморфные ожоговые раны ШАБ степени [9, 13], которые также называют мозаичными ожогами [14]. К.А. Афоничев с соавт. в рамках пограничного термического поражения предлагает выделять также глубокий дермальный ожог, при котором считают показанным оперативное лечение [15]. На месте заживших пограничных ожогов могут формироваться грубые, в т.ч. патологические, рубцы (гипертрофические и келоидные) [16].

Диагностика глубины ожогов, и в особенности дифференциальная диагностика ожогов ША и ШБ степеней, по мнению большинства авторов, представляет определенные трудности [17, 18]. В ряде случаев окончательное распознавание степени ожогов возможно лишь спустя 2–3 нед. – по мере отторжения ожогового струпа [19]. Сложность определения глубины ожога связана также с тем, что ожоги, особенно пограничные, подвержены феномену вторичного углубления [20]. Этиология этого явления многофакторна. В соответствии с морфологическими и функциональными изменениями в тканях Д. Джексон выделял три зоны ожоговой раны: коагуляции, стаза, гиперемии [21]. В зоне коагуляции нет жизнеспособных тканей – это зона необратимого некроза. В зоне гиперемии повреждения тканей выражены минимально и микроциркуляция эффективная. Зона стаза с течением времени подвержена гибели вследствие микроциркуляторных нарушений, повреждающего действия цитокинов, свободных радикалов и других факторов, связанных с травмой, воспалительной реакцией и интерстициальным отеком тканей. При этом инфекция может способствовать гибели зоны паранекроза [22].

Таким образом, важнейшей задачей местного лечения поверхностных и пограничных ожогов является профилактика вторичного углубления раны путем восстановления микроциркуляции в зоне стаза (паранекроза) [2, 20].

Попытки предотвратить с помощью медикаментов развитие вторичного некроза в ожоговой ране предпринимались давно. Б.П. Иашвили после экспериментов на животных и наблюдения за ожоговыми больными пришел к выводу, что проведение новокаиновых блокад, введение гепарина и контрикала предотвращают углубление ожоговых ран [23]. Б.А. Парамонов с соавт. среди средств, улучшающих микроциркуляцию в зоне стаза, называет охлаждение раны, терминальную анестезию (5 % водорастворимая мазь анилокаина «Аникол»), применение антиоксидантов (содержащая супероксиддисмутазу мазь «Содерм», витамин Е), гливенола, глюкокортикоидов, димексида и гепарина [9, 24]. При этом отмечается, что названные препараты более эффективны в случае влажного некроза, чем при наличии струпа, вызванного действием высокотемпературных агентов. Л.Н. Докукина с соавт. в качестве средства профилактики углубления ожога в паранекротической зоне предлагает композицию геля «Тизоль» и 20 % геля «Актовегин» [25].

Установлено, что в местном консервативном лечении ожогов важным является не только выбор конкретного препарата, но и создание оптимальной среды клеточного микроокружения – сухой или влажной, соответствующей фазе раневого процесса [26]. В настоящее время методом выбора местного лечения поверхностных и пограничных ожогов является высушивание ран [12], которое реализуется открытым и повязочным способом. Концепция заживления ран сухим методом основана на том, что высушивание тканей и формирование плотного струпа создают неблагоприятные условия для размножения микроорганизмов. Открыто сухой метод обычно применяют при локализации ожогов на лице, шее, промежности, хотя не исключено использование повязок при ожогах этой локализации. Основным перевязочным сред-

ством на сегодняшний момент ввиду своей доступности остается хлопчатобумажная марля. Использование марлевых повязок с раствором йодофоров (йодинол, аквазан и др.), мазями на водорастворимой полиэтиленгликолевой основе (левосин, офломелид и др.) в комплексе с дополнительными физическими методами высушивания струпа позволяет вести рану сухим способом. Однако ведение ожоговых ран сухим способом не лишено недостатков. Возлагавшиеся в середине 80-х гг. XX в. надежды на метод открытого лечения обожженных в условиях регулируемой абактериальной среды из-за сложности и громоздкости оборудования не оправдались [27]. Высушивание поверхностных и пограничных ожогов очень болезненно, так как сохранившиеся нервные окончания испытывают постоянное раздражение. Смена гидрофильных повязок из хлопчатобумажной марли ввиду их высокой адгезии к раневой поверхности часто сопровождается повреждением вновь образованного эпителия и болью. При локализации ожоговых ран на задней поверхности туловища и конечностей лечение сухим способом требует применения флюидизирующего суппорта или кровати-сетки с тепловентилятором, позиционирования конечностей, а иногда и скелетного подвешивания [28], что плохо переносится тучными и пожилыми пациентами. Однако принятие данных мер необходимо, чтобы избежать «эффекта пролеживания», возникающего вследствие давления на раны и нарушения вентиляции раневой поверхности. При этом осложнении могут углубляться даже поверхностные ожоги [20]. При дегидратации струпа происходит углубление ожоговой раны, что связано с частичной гибелью тканей паранекротической зоны [29]. Под сухим струпом может развиваться гноеродная микрофлора, которая разрушает оставшиеся жизнеспособные клетки придатков кожи, являющиеся источником островковой эпителизации. В практической работе это приводит к тому, что пограничный ожог становится глубоким и после отторжения струпа, как правило после 14 дней, возникают показания для его оперативного лечения.

Альтернативой сухому методу лечения ожоговых ран являются методы, основанные

на концепции влажного заживления, которая базируется на классических экспериментах G. Winter на животных. В ходе этих исследований было установлено, что влажная микро-среда, образующаяся под окклюзионной повязкой, способствует миграции эпителиальных клеток по раневой поверхности [30]. Влажная среда в ране может быть создана открытым и повязочным способом. А.А. Алексеев с соавт. к открытому влажному способу относит местное применение кремов на основе сульфадиазина серебра при ожогах лица [31]. Относительным недостатком метода является большой расход препарата для поддержания влажной среды в ране. Авторы отмечают повышение эффективности лечения при местном использовании крема сульфадиазина серебра в сочетании с окклюзионными пленочными повязками. К открытому влажному способу можно отнести также лечение водными ваннами, которое в настоящее время имеет вспомогательное значение и применяется в комплексе с другими методами местного лечения ожогов [32]. Н.Н. Карякин с соавт. сообщает о способе лечения ожоговых ран в среде физиологического раствора [33]. При данном способе обожженные конечности после туалета ожоговых ран помещаются в стерильные полиэтиленовые контейнеры с физиологическим раствором, которые фиксируются к коже конечностей липкой лентой, разрешенной к медицинскому применению. Авторы связывают повышение кровотока в ране с положительным воздействием на раневой процесс физиологического раствора как управляемой влажной среды. Вместе с тем следует отметить, что стерильный полиэтиленовый контейнер сам по себе играет роль окклюзионной повязки на ожоговой ране, которая и создает влажное микро-окружение за счет препятствия испарению раневого экссудата. Подобный способ описан Б.А. Парамоновым и соавт., который осуществлял местное лечение ожогов дистальных отделов конечностей в полиэтиленовых пакетах с кремами на основе сульфадиазина серебра [34].

В некоторой степени эффектом окклюзии могут обладать и традиционные марлевые повязки, если их пропитать мазями на гидро-

фобной основе, что также повышает их атравматичность и способствует удержанию влаги в ране [35]. А.А. Евтеев с соавт. оптимальным перевязочным средством для местного лечения ожоговых ран считает повязку из вискозы и вазелина [36]. Данная повязка относительно дешева по сравнению с современными синтетическими интерактивными повязками и в зависимости от клинической ситуации может сочетаться с другими необходимыми для лечения компонентами (антисептики, ферменты, стимуляторы репарации). Основным недостатком пропитанных гидрофобными субстанциями повязок из текстиля и вискозы является то, что они все же в той или иной степени прилипают к поверхности высыхающих ран в результате пропитывания перевязочного материала экссудатом, после высыхания которого повязка превращается в плотный армированный волокнами струп [37].

Эффективным средством местного лечения пограничных и поверхностных ожогов являются современные синтетические интерактивные повязки [14]. Но их широкое применение ограничивают их относительно малые размеры и высокая цена. Следует отметить, что далеко не все синтетические повязки создают влажное микроокружение в ране. При этом поддержание раны и повязки во влажном состоянии является необходимым условием для эффективной работы повязок из активированного текстиля, т.е. эти повязки по мере высыхания нужно смачивать стерильным раствором [38]. Из существующих различных групп современных синтетических повязок концепции влажного заживления отвечают непроницаемые гидрофобные пленки, гидрогелевые и гидроколлоидные повязки, у которых выражены свойства окклюзии и атравматичности [39]. Гидроколлоидные повязки представляют собой полупроницаемые мембраны с нанесенными на рабочую поверхность гранулами коллоида, который связывает экссудат. Наиболее эффективно использование этих повязок во 2–3-ю фазы раневого процесса, когда ожоговая рана очистилась от некротических тканей. Гидрогелевые повязки состоят из сорбционного геля, фиксированного на прозрачной полупроницаемой мембране. Гель создает в ране

влажную среду и одновременно поглощает избыток жидкости. Благодаря своей структуре повязки этого типа могут длительное время (до 14 сут) находиться на ране. Смену повязки следует проводить лишь при помутнении и утрате ею прозрачности, поскольку это указывает на полное насыщение сорбционного слоя геля. Гидрогелевые повязки не рекомендуется применять в 1-ю фазу раневого процесса при выраженной экссудации раны из-за их относительно низкой сорбционной способности [40]. В.О. Сидельников с соавт. сообщает об успешном опыте применения раневого покрытия «Фолидерм» при оказании помощи пострадавшим в ходе проведения контртеррористической операции на Северном Кавказе в 1999–2001 гг. [41]. Повязка «Фолидерм» представляет собой гидрофобную пленку из лавсана с многочисленными мелкими отверстиями, проницаемыми для газов, но непроницаемыми для бактерий. Повязка наиболее эффективна во 2-ю и 3-ю фазы раневого процесса, но может применяться также и 1-ю фазу.

Развитие концепции влажного заживления в трудах Р.Ш. Брейтмана [42, 43] и В.А. Мензула привело к созданию системы лечения ран в собственной жидкой среде [44]. В рамках этой системы была создана повязка DDBM, представляющая собой перфорированную полиэтиленовую пленку с нанесенной на рабочую поверхность смесью из антибиотиков, антисептиков и антимикотиков. Паронепроницаемая пленка препятствует испарению экссудата и таким образом обеспечивает заживление раны в собственном, а не в привнесенном извне влажном микроокружении. Повязка DDBM позволяет реализовать все плюсы местного лечения ран во влажной среде и, что крайне важно для местной терапии пограничных ожогов, обеспечивает так называемую жидкостную реанимацию зоны паранекроза, препятствуя вторичному углублению ожоговой раны. Собственная жидкая среда, образующаяся под повязкой, способствует образованию рыхлой фиброзной ткани, что профилактирует образование грубых рубцов [45]. Описано повышение эффективности действия антисептиков при местном лечении в условиях

собственной жидкой среды [46]. Повязка DDBM обладает анальгезирующим эффектом за счет поддержания постоянной температуры и влажности в подповязочном пространстве; полиэтиленовая пленка, обеспечивающая механическую защиту раны и непроницаемая для микроорганизмов, работает как капиллярный дренаж, что способствует снятию интерстициального отека, удалению продуктов некролиза и бактериальных токсинов, которые раздражают нервные рецепторы. Гидрофобная пленка не прилипает к ранам, что делает перевязки практически безболезненными. Повязка DDBM может успешно применяться практически во все фазы раневого процесса, прозрачная структура повязки позволяет визуально контролировать состояние раны. Существенным плюсом повязки DDBM является ее относительная доступность по сравнению с импортными аналогами. Недостаток повязки – необходимость ее фиксации к неповрежденной коже лейкопластырем, что повышает трудоемкость перевязок. Системные антибактериальные препараты, входящие в ее состав, ограничивают применение этого перевязочного средства у лиц с аллергией к ним. Также местное применение системных антибиотиков менее эффективно, чем их внутривенное введение [47]. А.А. Алексеев и А.Э. Бобровников не рекомендуют применение методов лечения, создающих влажную среду в ране, при ожогах площадью свыше 10 %, мотивируя это тем, что при данном лечении более выражены явления интоксикации, выше плазмопотеря, особенно в первые сутки после травмы [12]. Вместе с тем опубликованы работы, в которых описаны случаи успешного лечения обширных пограничных и глубоких ожогов пленочными повязками DDBM [48].

Развитие биотехнологий привело к созданию раневых покрытий, приближающихся по свойствам к человеческой коже. Биотехнологические раневые покрытия условно подразделяются на бесклеточные (Suprathel, Biobrane, Integra) и имеющие в своем составе аллогенные или аутологичные живые клетки разного типа (фибробласты, кератиноциты и др.). С.Н. Ледовской с соавт. сообщает, что

местное лечение пограничных ожогов с использованием как фетальных, так и зрелых аллогенных фибробластов сокращает срок эпителизации в сравнении с традиционными методами лечения, а также способствует профилактике гипертрофических рубцов [49]. Трансплантацию аллогенных фибробластов осуществляют обычно в составе либо клеточной суспензии, которой пропитывают салфетки, апплицируемые на раневую поверхность, либо дермального эквивалента (коллагеновый гель с живыми клетками на сетчатом каркасе, предупреждающем ретракцию геля), а также в сочетании клеточной суспензии и пленочной повязки («Биокол», «Фоллидерм»). Следует отметить, что трансплантация аллофибробластов и эффективное применение синтетических заменителей кожи возможны лишь при ране с низкой микробной обсемененностью и освобожденной от некротических тканей. Высокая стоимость, сложность и трудоемкость биотехнологических методов лечения ожоговых ран ограничивают их широкое применение и делают их показанными при критических пограничных ожогах. Вместе с тем С.И. Антонов с соавт. считает применение современных раневых покрытий (Suprathel, Integra) неприемлемым у реанимационных пациентов с обширными пограничными ожогами, так как, по мнению авторов, при этом растет число местных и общих инфекционных осложнений [50]. С. Cassidy et al. сравнивали эффективность гидроколлоидной повязки DuoDerm и двухслойного синтетического заменителя кожи Biobrane при лечении ограниченных пограничных ожогов площадью до 10 % у детей. Было установлено, что сроки заживления ожогов и болезненность перевязок при использовании данных перевязочных средств одинаковы, но применение DuoDerm экономически более предпочтительно [51].

Таким образом, проблема местного лечения пограничных ожогов в настоящее время не теряет своей актуальности. Терапия поверхностных ожогов, как правило, не представляет трудностей, однако поиск средств, обеспечивающих комфортное и безболезненное лечение пациента, остается важным. Выбор средств и методов местного лечения,

позволяющих самостоятельно эпителизироваться пограничным ожогам, значим для лечения тяжелообожженных с ограниченными донорскими ресурсами кожи. Актуальной задачей остается совершенствование существующих и поиск новых – дешевых, методически простых способов местного лечения, профилактирующих вторичное углубление

пограничных ожоговых ран и образование грубых рубцов. Средства местной терапии, создающие влажную среду в ране, представляются наиболее перспективными, в т.ч. и при лечении поверхностных ожогов, так как обеспечивают менее болезненное лечение.

Литература

1. Здравоохранение в России. 2015: стат. сб. М.: Росстат; 2015. 174.
2. Вихриев Б.С., Бурмистров В.М., ред. Ожоги: руководство для врачей. Л.: Медицина; 1986. 272.
3. Унижаева А.Ю., Мартыничук С.А. Медико-экономическая оценка затрат и качества стационарной помощи при ожоговой травме. Социальные аспекты здоровья населения. 2012; 28. URL: <http://vestnik.mednet.ru> (дата обращения: 06.07.2017).
4. Алексеев А.А., Тюрников Ю.И. Основные статистические показатели работы ожоговых стационаров Российской Федерации за 2015 год. Термические поражения и их последствия: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 28–29 сентября 2016. Ялта; 2016: 17–20.
5. Подойницына М.Г., Целев В.Л., Степанов А.В. Изменение микроциркуляции при дермальных ожогах. Фундаментальные исследования. Медицинские науки. 2015; 1: 1893–1896.
6. Bohr S., Patel S.J., Sarin D., Irimia D., Yarmush M.L., Berthiaume F. Resolvin D2 prevents secondary thrombosis and necrosis in a mouse burn wound model. Wound Repair Regen. 2013; 21: 35–43.
7. Алексеев А.А. Современные методы лечения ожогов и ожоговой болезни. Комбустиология. 1999; 1. URL: <http://combustiology.ru/journal/> (дата обращения: 09.11.2017).
8. Крутиков М.Г., Рахаев А.М. Современные методы лечения пограничных ожогов IIIA степени и донорских ран. Комбустиология. 2000; 3. URL: <http://combustiology.ru/journal> (дата обращения: 09.11.2017).
9. Парамонов Б.А., Порембский Я.О., Яблонский В.Г. Ожоги: руководство для врачей. СПб.: СпецЛит; 2000. 480.
10. Арьев Т.Я. Термические поражения. Л.: Медицина; 1966. 702.
11. Mann R., Heimbach D. Prognosis and treatment of burns. West. J. Med. 1996; 165: 215–220.
12. Алексеев А.А., Бобровников А.Э. Местное консервативное лечение ожогов: рекомендации для врачей. М.: Мед. информ. агентство; 2015. 112.
13. Докукина Л.Н., Квицинская Н.А., Погодин И.Е., Ларионова К.Д. Применение гидрофильного геля Тизоль и его лекарственных композиций в лечении термических поражений у детей. II съезд комбустиологов России: сб. науч. тр. М.; 2008: 137–138.
14. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Хунафин С.Н. Лечение поверхностных и пограничных ожоговых ран с применением современных раневых повязок. Медицинский вестник Башкортостана. 2013; 8 (3): 25–30.
15. Афоничев К.А., Филиппова О.В., Цветаев Е.В. Оптимизация результатов и сроков лечения глубоких дермальных ожогов у детей. Ортопедия, травматология и восстановительная хирургия детского возраста. 2014; II (2): 9–11.
16. Dematte M.F., Gemperli R., Salles A.G., Dolhnikoff M., Lanças T., Saldiva P.H., Ferreira M.C. Mechanical evaluation of the resistance and elastance of post-burn scars after topical treatment with tretinoin. Clinics (Sao Paulo). 2011; 66 (11): 1949–1954.
17. Шаповалов С.Г. Комбустиология чрезвычайных ситуаций: учебное пособие. СПб.: Политехника-сервис; 2014. 164.
18. Devgan L., Bhat S., Aylward B., Spence S. Modalities for the Assessment of Burn Wound Depth. J. Burns & Wounds. 2006; 5: 7–15.
19. Кичемасов С.Х., Скворцов Ю.Р. Боевая термическая травма. В кн.: Быков И.Ю., Ефименко Н.А., Гуманенко Е.К., ред. Военно-полевая хирургия: национальное руководство. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2009: 215–261.

20. Клячкин Л.М., Пинчук В.М. Ожоговая болезнь (клиника, патогенез, патологическая анатомия и лечение). Л.: Медицина; 1969. 480.
21. Jackson D.M. The diagnosis of the depth of burning. Br. J. Surg. 1953; 40 (164): 588–596.
22. Molnar J.A. Application of VAC Therapy in Burn Injury. In: Hiko Hyakusoku, Dennis P., Orgill L.T., Julian J.P., Ogawa R. (eds.). Color Atlas of Burn Reconstructive Surgery. Berlin Heidelberg: Springer; 2010: 16–21.
23. Иашивили Б.П. О вторичном некрозе ткани при термических ожогах. Организация помощи больным с острой термической травмой и их лечение: материалы республиканской научной конференции. М.: Медицина; 1976: 88–90.
24. Agbenorku P., Fugar S., Joseph A., Hoyte-Williams P.E., Alhassan Z., Fareeda A. Management of severe burn injuries with topical heparin: the first evidence-based study in Ghana. Int. J. Burns Trauma. 2013; 3 (1): 30–36.
25. Докукина Л.Н., Ларионова К.Д., Аминев В.А., Сможный А.А. Патент РФ 2477999; 2013.
26. Алексеев А.А., Бобровников А.Э. Современные технологии местного консервативного лечения пострадавших от ожогов. Анналы хирургии. 2012; 2: 32–38.
27. Смирнов С.В., Логинов Л.П., Смирнов К.С. Термические поражения. В кн.: Савельев В.С., Кириенко А.И., ред. Клиническая хирургия: национальное руководство: в 3 т. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008; I: 378–415.
28. Youel L., Evans E.B., Heare T.C., Herndon D.N., Larson D.L., Abston S. Skeletal suspension in the management of severe burns in children. A sixteen-year experience. J. Bone Joint. Surg. Am. 1986; 68 (9): 1375–1379.
29. Вишневский А.А., Шрайбер М.И. Военно-полевая хирургия: руководство для врачей и студентов. М.: Медицина; 1975. 319.
30. Winter G.D. Formation of the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. Nature. 1962; 193: 293–294.
31. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Крутиков М.Г., Лагвилава М.Г., Малютина Н.Б. Применение серебросодержащих мазей для лечения ожоговых ран: учебно-методическое пособие. М.: РМАПО; 2011. 28.
32. Алексеев А.А., Бобровников А.Э., Крутиков М.Г., Лагвилава М.Г. Тактика лечения пострадавших с остаточными длительно существующими ожоговыми ранами: методическая разработка. М.: РМАПО; 2011. 24.
33. Карякин Н.Н., Клеменова И.А., Перетягин П.В., Лузан А.С. Состояние микроциркуляции при лечении ожогов в условиях влажной среды. Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. Медицинские науки. 2015; 12: 1789–1791.
34. Парамонов Б.А., Малахов С.Ф., Сидельников В.О., Бадалов Б.И., Конусова В.Г., Симбирцев А.С., Крылов К.М., Агапов И.Л. Лечение ожогов дистальных отделов конечностей во влажной среде серебросодержащими препаратами. Комбустиология. 2000; 2. URL: <http://combustiol.ru/journal/> (дата обращения: 10.11.2017).
35. Абаев Ю.К. Хирургическая повязка. Минск: Беларусь; 2005. 150.
36. Евтеев А.А., Тюриков Ю.И., Малютина Н.Б., Кальянов А.В., Сухов Т.Х., Горелова Е.Г. Традиции и новое в использовании средств местного лечения у больных с глубокими ожогами. Комбустиология. 2006; 26. URL: <http://combustiol.ru/journal/> (дата обращения: 10.11.2017).
37. Винник Ю.С., Маркелова Н.М., Тюрюмин В.С. Современные методы лечения гнойных ран. Сибирское медицинское обозрение. 2013; 1: 18–24.
38. Филимонов К.А., Колсанов А.В. Усовершенствование способов местного лечения пациентов с локальными ожогами II, IIIA, IV степени раневым покрытием «Активтекс БТЛ». Вестник новых медицинских технологий. 2012; 1. URL: <http://medtsu.tula.ru/> (дата обращения: 09.07.2017).
39. Храмылин В.Н., ред. Местное лечение ран: учебное пособие для врачей и медицинских сестер. М.: Проспект; 2012. 64.
40. Кузнецов Н.А., Никитин В.Г. Щадящие хирургические вмешательства и интерактивные повязки в лечении инфицированных ран. CONSILIUM medicum: Хирургия (прилож.). 2006; 2: 39–46.
41. Сидельников В.О., Парамонов Б.А., Иванцов В.А., Татарин С.Н., Емельянов В.И., Зиновьев Е.В., Челах А.Г. Опыт применения раневого покрытия «Фолидерм» при оказании помощи пострадавшим в ходе проведения антитеррористической операции на Северном Кавказе 1999–2001. Акту-

- альные проблемы современной тяжёлой травмы: тезисы докладов Всероссийской научной конференции. СПб.; 2001: 104–105.
42. Брейтман Р.Ш. Лечение ожогов полихлорвиниловыми пленочными повязками. В кн.: Ожоги. Л.; 1963: 18–19.
43. Брейтман Р.Ш. Клиническое течение ожоговой раны при глубоких и обширных поражениях (тридцать лет спустя). Раны, ожоги, повязки: материалы 4-го Международного хирургического конгресса. Тель-Авив; 1996: 159–161.
44. Войновский Е.А., Мензул В.А., Руденко Т.Г., ред., Юсупов И.Е., Войновский А.Е., Шехтер А.Б., Ковалев А.С., Гуллер А.Е. Система лечения ожоговых ран в собственной жидкой среде. М.: На боевом посту; 2015. 272.
45. Widgerow A.D., Tocco-Tussardi I., King K., Banyard D., Chiang R., Awad A., Malkumyan S., Bhatnager S., Afzel H., Evans R.D. The Burn Wound Exudate – an under-utilized resource. *Burns*. 2015; 44 (1): 11–17.
46. Мидленко В.И., Мензул В.А., Кобелев К.С. Опыт лечения пострадавших с поверхностными и пограничными ожогами пленочными повязками Mensul dressing в сочетании с мазью левомеколь. Ульяновский медико-биологический журнал. 2016; 2: 72–77.
47. Яковлев С.В., Журавлева М.В., Проценко Д.Н., Белобородов В.Б., Брико Н.И., Брусина Е.Б., Гусаров В.Г., Елисеєва Е.В., Замятин М.Н., Зырянов С.К., Кукес В.Г., Попов Д.А., Сидоренко С.В., Суворова М.П. Программа СКАТ (Стратегия Контроля Антимикробной Терапии) при оказании стационарной медицинской помощи: методические рекомендации для лечебно-профилактических учреждений Москвы. *Consilium Medicum. Хирургия. (Прил.)*. 2017; 7.1: 15–51.
48. Ковалев А.С., Лойч И.Б., Мензул В.А., Войновский А.Е., Шехтер А.Б. Современные методы лечения поверхностных, пограничных ожогов IIIA степени и донорских ран в условиях собственной жидкой среды. Современные технологии лечения раненых в локальных конфликтах: материалы научно-практической конференции ГВКГ ВВ МВД России. Балашиха; 2009: 86–88.
49. Ледовской С.Н., Бурда Ю.Е., Лазаренко В.А. Анализ клинической эффективности применения фетальных и зрелых аллогенных диплоидных фибробластов в лечении пограничных ожогов. *Успехи современного естествознания*. 2008; 9: 92–94.
50. Антонов С. И., Стружина Е., Жуховска К., Коженевски Т., Мадру Р. Анализ неудачных результатов лечения при использовании некоторых современных методик раневого очищения и средств раневого покрытия (Nexobrid, Integra, Suprathel). Термические поражения и их последствия: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. 28–29 сентября 2016. Ялта; 2016: 34–35.
51. Cassidy C., St. Peter S.D., Lacey S., Beery M., Ward-Smith P., Sharp R.J., Ostlie D.J. Biobrane versus Duoderm for the treatment of intermediate thickness burns in children: a prospective, randomized trial. *Burns*. 2005; 31 (7): 890–893.

CONSERVATIVE TREATMENT OF MINOR AND MODERATE BURNS

K.S. Kobelev¹, V.I. Midlenko²

¹Central City Clinical Hospital, Ulyanovsk, Russia;

²Ulyanovsk State University, Ulyanovsk, Russia

e-mail: kskobelev78@mail.ru

The authors present a review of domestic and foreign literature devoted to local conservative treatment of minor and moderate burns.

Up to 80 % of patients seeking help for thermal trauma have minor and moderate burns. Rational, effective and painless local conservative treatment, which contributes to rather rapid independent epithelization of such thermal lesions, presents a topical problem. Burn wound repair depends on the method of local treatment. According to different authors, this process takes 6–14 days for minor burns and 21–42 days for moderate burns. In routine treatment, i.e. use of single-layered gauze dressings with anti-

septics and additional drying (heat fans, air-fluidized support), the healing of minor and moderate burns is often complicated by the secondary wound deepening. It leads to treatment prolongation and rough scar formation. Modern synthetic interactive bandages, which create moist environment in the wound, are an effective means of local treatment of minor and moderate burns. However, their use is limited because of high prices for small bandages. A promising method of local burn wound therapy is a technique of treating burns in their own liquid medium under polyethylene film bandages. This method is considered to be simple and easy.

Thus, the improvement and search for new methods of local treatment of minor and moderate burns is still an urgent problem.

Keywords: burns, local treatment, film dressings, concept of moist wound healing, liquid environment.

References

1. *Zdravookhranenie v Rossii* [Healthcare in Russia]. 2015: stat. sb. Moscow: Rosstat; 2015. 174 (in Russian).
2. Vikhriev B.S., Burmistrov V.M. *Ozhogi: rukovodstvo dlya vrachey* [Burns: Physician's Manual]. Leningrad: Meditsina; 1986. 272 (in Russian).
3. Unizhaeva A.Yu., Martynchik S.A. Mediko-ekonomicheskaya otsenka zatrat i kachestva statsionarnoy pomoshchi pri ozhogovoy travme [Medical and cost-effective assessment of inpatient care quality in patients with burn wounds]. *Sotsial'nye aspekty zdorov'ya naseleniya* [Social aspects of public health]. 2012; 28. Available at: <http://vestnik.mednet.ru> (accessed: 06.07.2017) (in Russian).
4. Alekseev A.A., Tyurnikov Yu.I. Osnovnye statisticheskie pokazateli raboty ozhogovykh statsionarov Rossiyskoy Federatsii za 2015 god [Basic statistical indicators of burn units in the Russian Federation (2015)]. *Termicheskie porazheniya i ikh posledstviya: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Thermal wounds and their consequences: Proceedings of All-Russian research-to-practice conference with international participation]. September 28–29, 2016. Yalta; 2016: 17–20 (in Russian).
5. Podoynitsyna M.G., Tsepelev V.L., Stepanov A.V. Izmenenie mikrotsirkulyatsii pri dermal'nykh ozhogakh [Microcirculatory change after skin burns]. *Fundamental'nye issledovaniya. Meditsinskie nauki*. 2015; 1: 1893–1896 (in Russian).
6. Bohr S., Patel S.J., Sarin D., Irimia D., Yarmush M.L., Berthiaume F. Resolvin D2 prevents secondary thrombosis and necrosis in a mouse burn wound model. *Wound Repair Regen*. 2013; 21: 35–43.
7. Alekseev A.A. Sovremennye metody lecheniya ozhogov i ozhogovoy bolezni [Treatment of burns and burn disease: Modern methods]. *Kombustologiya*. 1999; 1. Available at: <http://combustiolog.ru/journal/> (accessed: 09.11.2017) (in Russian).
8. Krutikov M.G., Rakhaev A.M. Sovremennye metody lecheniya pograniichnykh ozhogov IIIA stepeni i donorskikh ran [Modern methods of treatment of moderate full-thickness burns and donor wounds]. *Kombustologiya*. 2000; 3. Available at: <http://combustiolog.ru/journal> (accessed: 09.11.2017) (in Russian).
9. Paramonov B.A., Porembskiy Ya.O., Yablonskiy V.G. *Ozhogi: rukovodstvo dlya vrachey* [Burns: Physician's manual]. St. Petersburg: SpetsLit; 2000. 480 (in Russian).
10. Ar'ev T.Ya. *Termicheskie porazheniya* [Thermal lesions]. Leningrad: Meditsina; 1966. 702 (in Russian).
11. Mann R., Heimbach D. Prognosis and treatment of burns. *West. J. Med*. 1996; 165: 215–220.
12. Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E. *Mestnoe konservativnoe lechenie ozhogov: rekomendatsii dlya vrachey* [Local conservative treatment of burns: Physician's manual]. Moscow: Med. inform. agentstvo; 2015. 112 (in Russian).
13. Dokukina L.N., Kvitsinskaya N.A., Pogodin I.E., Larionova K.D. Primenenie gidrofil'nogo gelya Tizol' i ego lekarstvennykh kompozitsiy v lechenii termicheskikh porazheniy u detey [Hydrophilic gel Tizol and its medical compositions in the treatment of thermal lesions in children]. *II s'ezd kombustologov Rossii* [2nd Congress of Combustionologists of Russia]: sb. nauch. tr. Moscow; 2008: 137–138 (in Russian).
14. Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E., Khunafin S.N. Lechenie poverkhnostnykh i pograniichnykh ozhogovykh ran s primeneniem sovremennykh ranevykh povyazok [Treatment of minor and moderate burn wounds using modern wound dressings]. *Meditsinskiy vestnik Bashkortostana*. 2013; 8 (3): 25–30 (in Russian).
15. Afonichev K.A., Filippova O.V., Tsvetaev E.V. Optimizatsiya rezul'tatov i srokov lecheniya glubokikh dermal'nykh ozhogov u detey [Optimization of results and terms of treatment in children with deep skin

- burns]. *Ortopediya, travmatologiya i vosstanovitel'naya khirurgiya detskogo vozrasta*. 2014; II (2): 9–11 (in Russian).
16. Dematte M.F., Gemperli R., Salles A.G., Dolhnikoff M., Lanças T., Saldiva P.H., Ferreira M.C. Mechanical evaluation of the resistance and elastance of post-burn scars after topical treatment with tretinoin. *Clinics (Sao Paulo)*. 2011; 66 (11): 1949–1954.
17. Shapovalov S.G. *Kombustologiya chrezvychaynykh situatsiy: uchebnoe posobie* [Combustiology of emergency situations: Work-book]. St. Petersburg: Politekhnikaservis; 2014. 164 (in Russian).
18. Devgan L., Bhat S., Aylward B., Spence S. Modalities for the Assessment of Burn Wound Depth. *J. Burns & Wounds*. 2006; 5: 7–15.
19. Kichemasov S.Kh., Skvortsov Yu.R. Boevaya termicheskaya travma [Combat thermal trauma]. In: Bykov I.Yu., Efimenko N.A., Gumanenko E.K. *Voenno-polevaya khirurgiya: natsional'noe rukovodstvo* [Military field surgery: National guidelines]. Moscow: GEOTAR-Media; 2009: 215–261 (in Russian).
20. Klyachkin L.M., Pinchuk V.M. *Ozhogovaya bolezni' (klinika, patogeneza, patologicheskaya anatomiya i lechenie)* [Burn disease (clinic, pathogenesis, pathological anatomy and treatment)]. Leningrad: Meditsina; 1969. 480 (in Russian).
21. Jaskson D.M. The diagnosis of the depth of burning. *Br. J. Surg.* 1953; 40 (164): 588–596.
22. Molnar J.A. Application of VAC Therapy in Burn Injury. In: Hiko Hyakusoku, Dennis P., Orgill L.T., Julian J.P., Ogawa R. (eds.). *Color Atlas of Burn Reconstructive Surgery*. Berlin Heidelberg: Springer; 2010. 16–21.
23. Iashvili B.P. O vtorichnom nekroze tkani pri termicheskikh ozhogakh [Secondary tissue necrosis with thermal burns]. *Organizatsiya pomoshchi bol'nym s ostroy termicheskoy travmoy i ikh lechenie: materialy respublikanskoj nauchnoj konferentsii* [Care for patients with acute thermal trauma and their treatment: Proceedings of All-republic scientific conference]. Moscow: Meditsina; 1976: 88–90 (in Russian).
24. Agbenorku P., Fugar S., Joseph A., Hoyte-Williams P.E., Alhassan Z., Fareeda A. Management of severe burn injuries with topical heparin: the first evidence-based study in Ghana. *Int. J. Burns Trauma*. 2013; 3 (1): 30–36.
25. Dokukina L.N., Larionova K.D., Aminev V.A., Smozhnyy A.A. *Patent RF 2477999*; 2013 (in Russian).
26. Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E. Sovremennye tekhnologii mestnogo konservativnogo lecheniya postradavshikh ot ozhogov [Modern technologies of local conservative treatment of patients with burns]. *Annaly khirurgii*. 2012; 2: 32–38 (in Russian).
27. Smirnov C.V., Loginov L.P., Smirnov K.S. Termicheskie porazheniya. V kn.: Savel'ev V.S., Kirienko A.I., red. *Klinicheskaya khirurgiya: natsional'noe rukovodstvo* [Clinical surgery: National guidelines]; in 3 volumes. Moscow: GEOTAR-Media; 2008; I: 378–415 (in Russian).
28. Youel L., Evans E.B., Heare T.C., Herndon D.N., Larson D.L., Abston S. Skeletal suspension in the management of severe burns in children. A sixteen-year experience. *J. Bone Joint. Surg. Am.* 1986; 68 (9): 1375–1379.
29. Vishnevskiy A.A., Shrayber M.I. *Voenno-polevaya khirurgiya: rukovodstvo dlya vrachey i studentov* [Military field surgery: Guidance for physicians and students]. Moscow: Meditsina; 1975. 319 (in Russian).
30. Winter G.D. Formation of the rate of epithelization of superficial wounds in the skin of the young domestic pig. *Nature*. 1962; 193: 293–294.
31. Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E., Krutikov M.G., Lagvilava M.G., Malyutina N.B. *Primenenie serebrosoderzhashchikh mazey dlya lecheniya ozhogovykh ran: uchebno-metodicheskoe posobie* [Use of silver-containing ointments while treating burn wounds: Student book]. Moscow: RMAPO; 2011. 28 (in Russian).
32. Alekseev A.A., Bobrovnikov A.E., Krutikov M.G., Lagvilava M.G. *Taktika lecheniya postradavshikh s ostatochnymi dlitel'no sushchestvuyushchimi ozhogovymi ranami: metodicheskaya razrabotka* [Treating victims with residual long-term burn injuries: Guidance paper]. Moscow: RMAPO; 2011. 24 (in Russian).
33. Karyakin N.N., Klemenova I.A., Peretyagin P.V., Luzan A.S. Sostoyanie mikrotsirkulyatsii pri lechenii ozhogov v usloviyakh vlazhnoy sredy [Microcirculation in treating burns in moist environment]. *Mezhdunarodnyy zhurnal prikladnykh i fundamental'nykh issledovaniy. Meditsinskie nauki*. 2015; 12: 1789–1791 (in Russian).

34. Paramonov B.A., Malakhov S.F., Sidel'nikov V.O., Badalov B.I., Konusova V.G., Simbirtsev A.S., Krylov K.M., Agapov I.L. Lechenie ozhogov distal'nykh otdelov konechnostey vo vlazhnoy srede serebrosoderzhashchimi preparatami [Treatment of distal limb burns in moist environments with silver-containing medications]. *Kombustologiya*. 2000; 2. Available at: <http://combustolog.ru/journal/> (accessed: 10.11.2017) (in Russian).
35. Abaev Yu.K. *Khirurgicheskaya povyazka* [Surgical dressing]. Minsk: Belarus'; 2005. 150 (in Russian).
36. Evteev A.A., Tyurnikov Yu.I., Malyutina N.B., Kal'yanov A.V., Sukhov T.Kh., Gorelova E.G. Traditsii i novoe v ispol'zovanii sredstv mestnogo lecheniya u bol'nykh s glubokimi ozhogami [Traditional and new methods in local treatment of patients with deep burns]. *Kombustologiya*. 2006; 26. Available at: <http://combustolog.ru/journal/> (accessed: 10.11.2017) (in Russian).
37. Vinnik Yu.S., Markelova N.M., Tyuryumin V.S. Sovremennyye metody lecheniya gnoynykh ran [Modern methods of purulent wound treatment]. *Sibirskoe meditsinskoe obozrenie*. 2013; 1: 18–24 (in Russian).
38. Filimonov K.A., Kolsanov A.V. Usovershenstvovanie sposobov mestnogo lecheniya patsientov s lokal'nymi ozhogami II, IIIAB, IV stepeni ranevym pokrytiem «Aktivteks BTL» [New methods of local treatment of patients with different types of burns using wound cover “ActiveTech BTL”]. *Vestnik novykh meditsinskikh tekhnologiy*. 2012; 1. Available at: <http://medtsu.tula.ru/> (accessed: 09.07.2017) (in Russian).
39. Khramilin V.N. *Mestnoe lechenie ran: uchebnoe posobie dlya vrachey i meditsinskikh sester* [Local treatment of wounds: Textbook for doctors and nurses]. Moscow: Prospekt; 2012. 64 (in Russian).
40. Kuznetsov N.A., Nikitin V.G. Shchadyashchie khirurgicheskie vmeshatel'stva i interaktivnye povyazki v lechenii infitsirovannykh ran [Gentle surgical interventions and interactive bandages while treating infected wounds]. *CONSILIUM medicum: Khirurgiya*. 2006; 2: 39–46 (in Russian).
41. Sidel'nikov V.O., Paramonov B.A., Ivantsov V.A., Tatarin S.N., Emel'yanov V.I., Zinov'ev E.V., Chelakh A.G. Opyt primeneniya ranevogo pokrytiya “Foliderm” pri okazanii pomoshchi postradavshim v khode provedeniya antiterroristicheskoy operatsii na Severnom Kavkaze 1999–2001 [Use of wound cover “Foliderm” while treating victims of the anti-terrorist operation in the North Caucasus, 1999–2001]. *Aktual'nye problemy sovremennoy tyazheloy travmy: tezisy dokladov Vserossiyskoy nauchnoy konferentsii* [Topical problems of modern severe trauma: Proceedings of the All-Russian Scientific Conference]. St. Petersburg; 2001: 104–105 (in Russian).
42. Breytman R.Sh. Lechenie ozhogov polikhlorvinilovymi plenochnymi povyazkami [Burn treatment with polyvinylchloride film dressings]. In: *Ozhogi* [Burns]. Leningrad; 1963: 18–19 (in Russian).
43. Breytman R.Sh. Klinicheskoe techenie ozhogovoy rany pri glubokikh i obshirnykh porazheniyakh (tridsat' let spustya) [Clinical course of burn wounds with deep and severe lesions (thirty years later)]. *Rany, ozhogi, povyazki: materialy 4-go Mezhdunarodnogo khirurgicheskogo kongressa* [Wounds, burns, bandages: Proceedings of the 4th International Surgical Congress]. Tel-Aviv; 1996: 159–161 (in Russian).
44. Voynovskiy E.A., Menzul V.A., Rudenko T.G., Yusupov I.E., Voynovskiy A.E., Shekhter A.B., Kovalev A.S., Guller A.E. *Sistema lecheniya ozhogovykh ran v sobstvennoy zhidkoy srede* [Treating burn wounds in its own liquid medium]. Moscow: Na boevom postu; 2015. 272 (in Russian).
45. Widgerow A.D., Tocco-Tussardi I., King K., Banyard D., Chiang R., Awad A., Malkumyan S., Bhatnager S., Afzel H., Evans R.D. The Burn Wound Exudate – an under-utilized resource. *Burns*. 2015; 44 (1): 11–17.
46. Midlenko V.I., Menzul V.A., Kobelev K.S. Opyt lecheniya postradavshikh s poverkhnostnymi i pogrannichnymi ozhogami plenochnymi povyazkami Mensul dressing v sochetanii s maz'yu levomekol' [Experience in the treatment of patients with first-and second-degree burns using film dressing “Mensul Dressing”]. *Ulyanovskiy mediko-biologicheskii zhurnal*. 2016; 2: 72–77 (in Russian).
47. Yakovlev S.V., Zhuravleva M.V., Protsenko D.N., Beloborodov V.B., Briko N.I., Brusina E.B., Gusarov V.G., Eliseeva E.V., Zamyatin M.N., Zyryanov S.K., Kukes V.G., Popov D.A., Sidorenko S.V., Suvorova M.P. Programma SKAT (Strategiya Kontrolya Antimikrobnoy Terapii) pri okazanii statsionarnoy meditsinskoy pomoshchi: metodicheskie rekomendatsii dlya lechebno-profilakticheskikh uchrezhdeniy Moskvy [Antimicrobial Therapy Control Strategy (ATCS) program in inpatient medical care: Methodological guidelines for general health institutions in Moscow]. *Consilium Medicum. Khirurgiya*. 2017; 7.1: 15–51 (in Russian).

48. Kovalev A.S., Loych I.B., Menzul V.A., Voynovskiy A.E., Shekhter A.B. Sovremennyye metody lecheniya poverkhnostnykh, pogranichnykh ozhogov IIIA stepeni i donorskikh ran v usloviyakh sobstvennoy zhidkoy sredy [Modern methods of treatment of minor and moderate burns and donor wounds in its own liquid medium]. *Sovremennyye tekhnologii lecheniya ranenyykh v lokal'nykh konfliktakh: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii GVKG VV MVD Rossii* [Modern technologies for treating the wounded in local conflicts: Proceedings of science-to-practice conference, Military Committee, Ministry of Internal Affairs of Russia]. Balashikha; 2009: 86–88 (in Russian).
49. Ledovskoy S.N., Burda Yu.E., Lazarenko V.A. Analiz klinicheskoy effektivnosti primeneniya fetal'nykh i zrelykh allogennykh diploidnykh fibroblastov v lechenii pogranichnykh ozhogov [Clinical efficacy of fetal and mature allogenic diploid fibroblasts while treating moderate burns]. *Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya*. 2008; 9: 92–94 (in Russian).
50. Antonov S.I., Struzhina E., Zhukhovska K., Kozhenevski T., Madru R. Analiz neudachnykh rezul'tatov lecheniya pri ispol'zovanii nekotorykh sovremennykh metodik ranevogo ochishcheniya i sredstv ranevogo pokrytiya (Nexobrid, Integra, Suprathel) [Failures in treatment while using some modern methods of wound cleansing and wound treatment (Nexobrid, Integra, Suprathel)]. *Termicheskie porazheniya i ikh posledstviya: materialy Vserossiyskoy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem* [Thermal damage and their consequences: Proceedings of All-Russian science-to-practice conference with international participation]. September 28–29, 2016. Yalta; 2016: 34–35 (in Russian).
51. Cassidy C., St. Peter S.D., Lacey S., Beery M., Ward-Smith P., Sharp R.J., Ostlie D.J. Biobrane versus Duoderm for the treatment of intermediate thickness burns in children: a prospective, randomized trial. *Burns*. 2005; 31 (7): 890–893.