

ПРИМЕНЕНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ОЖОГОВ КОЖИ

Подойницына М.Г., Цепелев В.Л., Степанов А.В.

ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Чита, Россия, e-mail: pochta@chitgma.ru

В данном обзоре на основе анализа современной российской и зарубежной научной литературы описаны физико-энергетические методы, применяемые при лечении ожоговой травмы. Термические поражения кожного покрова являются одним из широко распространенных видов травм в структуре бытового и производственного травматизма и представляют не только медицинскую, но и социально-экономическую проблему. Важнейшее значение в комплексной терапии обожженных имеет местное лечение ожоговых ран. Отмечено, что при лечении термических повреждений кожи помимо повязочных материалов, фармакологических препаратов и хирургического метода применяют различные физико-энергетические методы воздействия на рану с помощью технических средств, таких как УФО, ультразвук в непрерывном режиме, низкоинтенсивная лазерная терапия, фототерапия, СВЧ-терапия, КВЧ-терапия, ИФ-терапия, криотерапия, озонотерапия, магнито-лазерная терапия и другие. Особое место отводится методу магнитоплазменной терапии для обработки ожоговых ран.

Ключевые слова: ожог кожи, физические методы, магнитоплазменная терапия.

THE USE OF PHYSICAL METHODS IN THE TREATMENT OF THE SKIN BURN

Podoinitsyna M.G., Tsepelev V.L., Stepanov A.V.

Chita State Medical Academy, Chita, Russia, e-mail: pochta@chitgma.ru

This review describe physical methods used in the treatment of burn injuries, based on the analysis of contemporary Russian and foreign scientific literature. Thermal injury of the skin is one of the most widespread types of injuries in the structure of household and occupational traumatism and are not only medical, but also social and economic problem. Essential in the treatment burnt a local treatment of burn wounds. The treatment of thermal damage to the skin in addition to dressings, pharmaceuticals and surgical methods is noted to apply different physical and energetic methods of influence on the wound using a variety of means, such as ultraviolet irradiation, ultrasound in continuous mode, low-level laser therapy, phototherapy, microwave-therapy, EHF-therapy, IF therapy, cryotherapy, ozone therapy, magnetoplasma therapy and others. One of the latest inventions proposed a method of magnetoplasma therapy for the treatment of burn wounds.

Keywords: burn of the skin, physical method, magnetoplasma therapy.

Термические поражения кожи являются одним из широко распространенных видов травм в структуре бытового и производственного травматизма и представляют не только медицинскую, но и социально-экономическую проблему. Ни в одной области хирургии за всю историю ее развития не было предложено столько методов и средств местного лечения, как в комбустиологии [1, 4].

Местное лечение ожоговой раны является важнейшим компонентом в комплексной терапии обожженных. При лечении ожогов помимо фармакологических препаратов [31, 37, 38, 39] и хирургического метода [3] применяют различные физические методы, такие как УФО, ультразвук в непрерывном режиме, низкоинтенсивная лазерная терапия, фототерапия, магнито-лазерная терапия, криотерапия, озонотерапия, СВЧ-терапия, КВЧ-терапия, ИФ-терапия и другие [30, 35, 49].

Известен способ лечения ожоговых ран воздействием светом от источника *ультрафиолетового излучения*, прошедшим предварительно через полимерную пленку,

расположенную на расстоянии 15–20 см от раневой поверхности. Данный метод обладает бактерицидным эффектом, способствует стимуляции репаративных процессов и ускорению эпителизации, что, по мнению авторов, приводит к уменьшению сроков госпитализации [6].

Особое место в комплексном действии на раневой процесс занимает метод **фотодинамической терапии**, используемый для лечения ран различного генеза [47, 50]. В эксперименте был разработан и патогенетически обоснован метод в лечении ожоговых ран с использованием лазерной фотодинамической терапии с различными фотосенсибилизаторами, иммобилизованными на амфифильных полимерах. При использовании этой технологии происходит нормализация микроциркуляторных нарушений, активация пролиферации клеточных элементов макрофагального и фибробластического ряда, ангио- и коллагеногенеза, сокращение сроков отторжения первичного ожогового струпа, ускорение созревания грануляционной ткани и заживление ожоговых ран [13, 20, 45, 48, 50, 51].

Также для лечения ожогов используют **светодиодное излучение синего цвета с длиной волны 470 нм**, которое обладает анальгетическим и антибактериальным эффектом, улучшает капиллярный кровоток, стимулирует пролиферацию эпителия и соединительной ткани, повышает интенсивность тканевого и местного иммунитета, тем самым происходит более быстрое заживление ожоговой раны, сокращение сроков лечения [30].

Известен способ лечения ран мягких тканей **красным некогерентным монохроматизированным светом (600-680 нм)**. Этот способ позволяет сократить сроки госпитализации, эффективно подходит для лечения длительно незаживающих и ожоговых ран, трофических язв. Метод прост и доступен в клинических условиях, однако, представляет значительные неудобства при светолечении ран большой площади, так как одновременно облучает небольшую поверхность [9].

В 2002 году S. Monstreyc группой единомышленников провели клинические исследования по изучению использования **поляризованного полихроматического некогерентного света** в диапазоне 480–3400 нм в консервативном лечении глубоких ожогов кожи. В России к этому методу относят светотерапию аппаратом «Биоптрон». По наблюдениям авторов, после воздействия поляризованного полихроматического света на ожоговую рану отмечается уменьшение болевого синдрома и отека, усиление пролиферации клеток (в основном фибробластов), высвобождение факторов роста и усиление синтеза коллагена, активный рост краевого и росткового эпителия, положительный результат приживления пересаженной кожи, быстрое заживление раны с увеличением эпителизации и прочности рубцов на растяжение – все это позволяет сократить сроки госпитализации. Было отмечено, что терапия поляризованным светом снижает потребность в хирургических

операциях при лечении глубоких ожогов кожи [8, 27, 47].

Инфракрасные лучи умеренно прогревают ткани, вызывают мумификацию ожогового струпа при глубоких ожогах, что позволяет в более ранние сроки провести его удаление и подготовить ожоговую рану к аутодермопластике, а при поверхностных ожогах образуют тонкую сухую пленку [35].

В России в последнее двадцатилетие для борьбы с возбудителями гнойной инфекции, проявлениями гипоксии, эндотоксемии, а также для получения иммуномодулирующего эффекта все чаще стали использовать **озон**. Применение локальной озono-кислородной терапии с учетом различных доз озона позволяет использовать метод во все фазы течения раневого процесса. Местная кислородно-озоновая терапия способствует ускоренному очищению ран от некротических тканей при глубоких ожогах, обеспечивает сохранение жизнеспособных тканей паранекротической зоны, быстрое устранение боли и отека, сокращение сроков эпителизации, улучшение приживления аутоотрансплантатов [33, 34].

В последние годы широко применяется методика орошения раны **озонокислородной смесью и внутривенным введением озонированного** физиологического раствора. Комбинированная озонотерапия оказывает ряд эффектов – бактерицидный, детоксикационный, иммунокорректирующий и стимулирующий [24].

Гречко В.Н. (2005 г.) разработал, экспериментально и клинически установил достоверную эффективность **озоно- и фототерапии** преобразованным красным светом в лечении ожоговых, длительно незаживающих и огнестрельных ран мягких тканей. Его методика в комплексе с традиционными лечебными мероприятиями позволяет активно воздействовать на раневую микрофлору и активизировать рост грануляционной ткани и эпителизацию раневой поверхности [10].

Известен опыт применения **озоно- и аэроионотерапии** ожоговых ран. Аэроионотерапия заключается в применении в лечебных целях аэроионов (электрически заряженных газовых молекул) или гидроаэроионов (комбинированных молекул газа и воды). В 2000 году был применен комбинированный метод. Он основан на аэроионизации ожоговой раны, предварительно орошенной озонированным раствором. Этот опыт показал, что озono- и аэроионотерапия обладают выраженным бактерицидным и бактериостатическим эффектами, создают благоприятные условия для протекания регенераторных процессов в ожоговой ране [23].

В 2005 году учеными был впервые применен аппарат **механовакуумной терапии** «CelluM6 KeumoduleI» для лечения термической травмы. Этот метод показал уменьшение отека перичаговой зоны, изменение окраски дистальных отделов конечностей от цианотичного до розового, повышение локальной температуры тканей, улучшение обмена

веществ, сокращение сроков эпителизации поверхностных ожогов, повышение качества гранулирующих ран перед аутодермопластикой [17].

Известны способы подачи антисептика в ожоговую рану под давлением в виде *пульсирующей струи и вакуумирование* раны [5, 16, 52]. Под действием этих физических методов происходит очищение местных тканей ожоговой раны от гематом, некротического детрита, снижается уровень микробного загрязнения [5, 24, 52].

До недавнего времени использование *ультразвука* ограничивалось преимущественно в физиотерапевтической и диагностической практике. Однако после изучения его биологических и физических свойств, ультразвук начал использоваться в хирургии. Лечебный эффект ультразвука на ожоговую рану складывается из 3 факторов: механического, теплового и физико-химического. Механическое очищение раны происходит за счет дезинтеграции некротизированных тканей и ускорения их отторжения, кроме этого, за счет «микромассажа» подлежащих тканей улучшается их кровоснабжение. Физико-химический фактор проявляется в изменении биохимических и биофизических процессов [2]. Биологические свойства ультразвука обусловлены выраженным бактерицидным и бактериостатическим действием на различные микроорганизмы [2, 19]. Кроме того, низкочастотное ультразвуковое воздействие усиливает действие многих антибиотиков, антисептиков, ферментов и других лекарственных веществ, снижает антибиотикорезистентность возбудителей раневой инфекции, а также позволяет доставлять антисептик или лекарственный препарат непосредственно к патологическому очагу и создавать в нем максимальную подавляющую концентрацию [2, 40]. Одновременно с этим УЗ-волны ускоряют синтез коллагена фибробластами и образование грануляционной ткани в пролиферативной стадии воспаления [15, 40].

Известен метод ультразвуковой обработки ожоговой раны *озонированным физиологическим раствором*. Для этого применяют ультразвуковой аппарат «Sonasa». Этот метод обработки позволяет обеспечить интенсивное удаление гнойного отделяемого, участков отторгающегося струпа и налета фибрина; при поверхностных ожогах отмечается активная эпителизация, а при глубоких ожогах – сокращаются сроки подготовки гранулирующих ран к аутодермопластике, тем самым позволяя сократить сроки пребывания в стационаре [19, 21].

Магнитотерапия в лечении ожоговых ран используется как самостоятельно, так и в комплексе с другими видами физического воздействия. Под влиянием магнитного поля уменьшается выраженность отека тканей (лимфодренирующий эффект), значительно уменьшается боль, снижается количество гнойного отделяемого в ранах, более быстро происходит созревание грануляций, улучшается эпителизация [10]. Также отмечено

уменьшение сроков подготовки ран к аутодермопластике, снижение частоты отторжения трансплантатов. При цитологическом исследовании раневого отделяемого в процессе лечения отмечен более ранний переход раневого процесса во вторую фазу [18].

Местное применение *магнито-лазерной терапии (МЛТ)* в инфракрасном диапазоне оптического спектра является эффективным методом лечения ожоговых ран. На фоне проводимой МЛТ у больных улучшалась микроциркуляция, быстро разрешался отек, повышались показатели общего и местного гомеостаза [47].

В 2000 году в лечебный процесс был внедрен метод использования *магнитолазерного излучения (МЛТ) на фоне озонотерапии*. При применении МЛТ на фоне озонотерапии у обожженных отмечено быстрое очищение ран от гноя, появление хороших грануляций, уменьшение перифокального воспаления, зуда, а также сокращение сроков пребывания больных в стационаре [29].

По данным автора В.А. Соколова (2008), для создания благоприятных условий течения репаративных процессов применяют *магнитоинфракрасную лазеротерапию*. Раннее введение этого метода в комплексное лечение ожогов позволяет значительно уменьшить степень развития реактивного отека, быстрее подготовить рану к аутодермопластике [32].

Известно успешное применение в клинической медицине сочетанного воздействия постоянного магнитного поля, инфракрасного облучения и импульсного квазикогерентного лазерного излучения (*МИЛ-терапия*). Для лечения больных по этой методике используют аппарат «МИЛТА». Применение МИЛ-терапии в лечении больных с ожоговой болезнью способствует более быстрому очищению ожоговых ран и позволяет выполнить аутодермопластику в более ранние сроки [28].

Более 30 лет назад ученые начали исследовать эффективность лазерного излучения. *Низкоинтенсивное лазерное излучение*, воздействуя на организм, оказывает ряд последовательных физиологических действий: 1) противовоспалительное – активация микроциркуляции, реактивация супероксиддисмутазы, изменение уровня простагландинов, выравнивание осмотического давления, снижение перекисного окисления липидов, снижение отечности тканей; 2) анальгезирующее – активация метаболизма нейронов, повышение уровня бета-эндорфина, повышение порога болевой чувствительности; 3) стимуляция репаративных процессов: накопление АТФ, стимуляция метаболизма клеток, усиление пролиферации фибробластов, синтез белков и коллагена [32, 42, 43,44].

В настоящее время остается большой интерес к изучению свойств *оксида азота (NO)* для лечения ран, в том числе и ожоговых. Оксид азота обладает антимикробным, цитотоксическим и цитопротективным действием, стимулирует активность фибробластов,

макрофагов и кератиноцитов, индуцирует цитокины, Т-лимфоциты и иммуноглобулины, взаимодействует с кислородосодержащими радикалами и воздействует на микроциркуляцию. В исследованиях было подтверждено, что местное воздействие на раневую поверхность в первую очередь обеспечивало бактерицидный эффект [24].

Доказано, что NO в составе газового потока является фактором выраженной стимуляции раневого заживления. Рядом ученых этот феномен был подтвержден при лечении больных воздушно-плазменным потоком с помощью аппарата «Плазон» [7, 11]. При использовании данного аппарата в основу *NO-терапии* положено воздействие на ткани человеческого организма потока воздушной плазмы. Применение непосредственно перед оперативным вмешательством приводит к очищению ран от остатков фибринозно-гнойного налета, появлению незначительной кровоточивости грануляций, приживлению аутодермотрансплантатов с первой попытки [12, 36].

Группой ученых в 2012 году был предложен метод *терагерцовой терапии (ТГЧ)* ожоговых ран воздействием эндогенного и экзогенного NO, возбуждаемого электромагнитным излучением на частотах молекулярного спектра излучения и поглощения оксида азота [14, 23]. При использовании метода комбинированной ТГЧ-терапии ожоговых ран отмечается отсутствие нагноения и углубления пограничных ожогов, сокращение сроков эпителизации пограничных ожогов, сокращение сроков подготовки ран к аутодермопластике [22].

Обработка раневых поверхностей *плазменным потоком гелия* ускоряет процессы очищения от омертвевших тканей, стимулирует процессы регенерации (созревание грануляций и эпителизацию). Предварительная обработка донорских участков кожи повышает приживаемость взятых с них трансплантатов и улучшает результаты аутодермопластики [9, 41].

Подойницыной М.Г. и Цепелевым В.Л. (2015 г.) предложен метод лечения ожогов кожи *магнитоплазменной терапией*. В плазме под воздействием переменного электромагнитного поля происходят вынужденные колебания электрических зарядов, что приводит к возникновению колебательных процессов в молекулярных структурах биологических тканей, особенно межклеточной и внутриклеточной воды, передающей энергию колебаний окружающим молекулам и тканям. При одновременном воздействии низкотемпературной воздушной плазмы и переменного электромагнитного поля положение атомов вещества в этой зоне, до этого хаотически расположенных, становится упорядоченным. Этот метод показал высокую клиническую эффективность [25, 26].

Таким образом, данные литературы свидетельствуют о том, что арсенал специализированной помощи больным с ожогами кожи существенно пополнился новыми

эффективными методами физико-энергетической терапии, применение которых позволяет добиться усиления антистрессорных, адаптационных, регенераторных возможностей организма, уменьшить риск развития инфекции или ускорить ее купирование, значительно улучшить течение раневого процесса и уменьшить сроки полного восстановления кожного покрова.

Дальнейшее совершенствование существующих и использование новых физико-энергетических методов в комбустиологии будет способствовать улучшению результатов лечения пострадавших с ожогами.

Список литературы

1. Алексеев А.А. Современные технологии местного консервативного лечения пострадавших от ожогов /А.А. Алексеев, А.Э. Бобровников //Анналы хирургии. – 2012. – № 2. – С. 32-38.
2. Алексеев А.А. Ультразвуковая обработка ожоговых ран: методическая разработка /А.А. Алексеев, А.Э. Бобровников, М.Г. Крутиков, С.А. Тусинова. – М., 2009. – 16с.
3. 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, Ю.И. Тюрников //Аналы хирургии. – 2012. – № 6. – С. 41-45.
4. Бобровников А.Э. Технологии местного консервативного лечения обожженных: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2012. – 17 с.
5. Будкевич Л.И. Роль вакуумной терапии в комплексном лечении детей с глубокими ожогами /Л.И. Будкевич, В.В. Сошкина, Т.С. Астамирова // Российский вестник детской хирургии, анестезиологии и реаниматологии. – 2013. – Т. 3, № 3. – С. 27-33.
6. Воробьев А.В., Щелоков Р.Н., Храмов Р.Н., Монич В.А., Жигалов В.А., Иванова И.И., Алейник Д.Я. Способ лечения ожоговых ран //Патент России №2192906.20.11.2002.
7. Выренков Ю.Е. Применение монооксида азота в хирургической практике /Ю.Е. Выренков, А.В. Есипов, В.А. Мусаилов, В.В. Москаленко, В.К. Шишло, А.В. Поваляев // Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. – 2014. – № 1. – С. 33-40.
8. Герасимова Л.И. Эффективность применения поляризованного света при лечении ожоговых ран //Лазер, медицина. – 2002. – Т. 6, вып. 2. – С. 43-46.
9. Геращенко И.И. Применение плазменного потока гелия при подготовке ожоговой раны к аутодермопластике /И.И. Геращенко, М.Э. Локтева В.А. Кулагин, В.Д. Василисов //Актуальные проблемы комбустиологии, реаниматологии и экстремальной медицины. –

1996. – С. 106-107.

10. Гречко В.Н. Комбинированное применение комплексной озono- и фототерапии преобразованным красным светом в хирургии: дис. ... д-ра мед. наук. – Н.Новгород, 2005. – 236 с.

11. Ефименко Н.А. Плазменная хирургия в военной медицине /Н.А. Ефименко, А.В. Есипов, В.А. Мусаилов, В.В. Москаленко // Военно-медицинский журнал. – 2014. – Т. 335, № 6. – С. 34-38.

12. Знаменский Г.М. Первый опыт применения аппарата «Плазон» в лечении ожогов и ран /Г.М. Знаменский, Ю.Р. Скворцов // Сборник научных трудов Псъезда комбустиологов России. Всероссийское общество комбустиологов «Мир без ожогов». – 2008. – С. 346-347.

13. Караханов Г.И. Местная фотодинамическая терапия у больных с термическими ожогами кожи: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2011. – 91 с.

14. Киричук В.Ф. Оксид азота и электромагнитное излучение КВЧ /В.Ф. Киричук, А.П. Креницкий, А.В. Майбородин, В.Д. Тупикин и др. // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. – 2002. – № 10–11. – С. 95-108.

15. Кичемасов С.Х. Использование ультразвуковой кавитации в лечении ожогов /С.Х. Кичемасов, Ю.Р. Скворцов, А.А. Степаненко, И.В. Чмырев // Сборник научных трудов Псъезда комбустиологов России. Всероссийское общество комбустиологов «Мир без ожогов». – 2008. – С. 349-351.

16. Костюченко Б.М. Обработка гнойной раны пульсирующей струей антисептиков /Б.М. Костюченко, В.А. Карлов, Н.К. Голобородько и др. //Хирургия. – 1982. – № 8. – С.18-19.

17. Крылов П.К. Первый опыт использования аппарата механовакуумной терапии «CelluM6 KeumoduleI» в практике лечения термической травмы /П.К. Крылов, Д.А. Козулин // Сборник научных трудов I съезда комбустиологов России 17–21 октября 2005. – 2005. – С. 187-188.

18. Лаврухин Ю.Н. Применение магнитотерапии при лечении ран различной этиологии [Электронный ресурс] // Комбустиология: сайт. – URL:<http://combustiolog.ru/journal/razdel-5-mestnoe-lechenie-ozhogov-konservativny-e-metody> (дата обращения 24.09.2015).

19. Липатов К.В. Новые технологии на основе использования оксида азота и озона в лечении гнойных ран (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2002. – 36 с.

20. Макоев С.Н. Лазерная фотодинамическая терапия ожоговых ран: дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 76 с.

21. Мокренко В.Н. Использование озонированной среды при ультразвуковой обработке ожоговых ран [Электронный ресурс] // Комбустиология: сайт. – URL:

<http://combustiolog.ru/journal/glava-3-hirurgicheskoe-lechenie-ran-ozhgov-i-ih-posledstvij/>(дата обращения 24.09.2015).

22. Островский Н.В. Комплексное лечение ожоговых ран терагерцовыми волнами молекулярного спектра оксида азота /Н.В. Островский, С.М. Никитюк, В.Ф. Киричук и др. // Бюллетень медицинских Интернет-конференций. – 2012. – Т. 2, № 6. – С. 426-430.
23. Перетягин С.П. Опыт комбинированного применения озono- и аэроионотерапии ожоговых ран /С.П. Перетягин, В.А. Жегалов, А.А. Стручков и др. //Международный конгресс: «Комбустиология на рубеже веков». – 2000. – С. 126-127.
24. Писаренко Л.В. Применение плазменных потоков и жизнеспособных кожных аллотрансплататов в комплексном лечении ран: дис. ... д-ра мед. наук. – М., 2004. – 328 с.
25. Подойницына М.Г. Клиническая эффективность магнитоплазменной терапии ожогов кожи /М.Г. Подойницына, В.Л. Цепелев, А.В. Степанов // Забайкальский медицинский вестник. – 2015. – № 2. – С. 99-102.
26. Подойницына М.Г. Изменение микроциркуляции при дермальных ожогах /М.Г. Подойницына, В.Л. Цепелев, А.В. Степанов //Фундаментальные исследования. – 2015. – №1-9. – С. 1893-1896.
27. Пономаренко Г.Н. Применение полихроматического поляризованного некогерентного излучения аппаратов «Биоптрон» в комплексном лечении больных с ранами, трофическими язвами, ожогами и пролежнями //Физиотерапевт. – 2010. – № 7. – С. 48-58.
28. Рафуля В.А. МИЛ-терапия в интенсивном комплексном лечении больных с ожоговой болезнью / В.А. Рафуля, А.К. Таран, А.К. Герман // Сборник научных трудов I съезда комбустиологов России 17–21 октября 2005. – 2005. – С. 114-115.
29. Сарбанова К.С. Опыт и перспективы применения лазерного излучения в комплексном лечении больных с ожоговой травмой на фоне озонотерапии /К.С. Сарбанова, Л.В. Строжаева // Международный конгресс: «Комбустиология на рубеже веков». – 2000. – С. 128.
30. Сергеева Е.Н. Применение монохромного некогерентного светодиодного излучения в комплексном лечении ожогов кожи у детей: дис. ... канд. мед. наук. – СПб., 2008. – 142 с.
31. Сизоненко В.А. Биорегулирующая терапия в комплексном лечении больных с тяжелыми ожогами /В.А. Сизоненко, В.Л. Цепелев // Сибирский медицинский журнал (Иркутск). – 2003. – Т. 36, № 1. – С. 55-58.
32. Соколов В.А. Первый клинический опыт применения низкоинтенсивного лазера в лечении ожогов //Сборник научных трудов Псъезда комбустиологов России. Всероссийское общество комбустиологов «Мир без ожогов». – 2008. – С. 368-369.
33. Спиридонова Т.Г. Локальная озono-кислородная терапия в комплексном лечении

- ожогов конечностей: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 1994. – 158 с.
34. Стручков А.А. Применение озона при местном лечении ожоговых ран: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Н.Новгород, 2007. – 20 с.
35. Филимонов К.А. Совершенствование местного лечения ран у больных с локальными ожогами: дис. ... канд. мед. наук. – Самара, 2013. – 144 с.
36. Хван И.Н. Опыт применения воздушно-плазменных потоков при лечении гнойных ран /И.Н. Хван, Д.Н. Усманов //Лазерная медицина. – 2011. – Т. 15, № 2. – С. 47.
37. Цепелев В.Л. Механизмы действия регуляторных пептидов при иммунодефицитных состояниях и воспалении: автореф. дис. ... д-ра мед. наук. – Чита, 2003. – 40 с.
38. Цепелев В.Л. Пептиды эпифиза в патогенезе и лечении ожоговой болезни (экспериментально-клиническое исследование): автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Иркутск, 1993. – 20 с.
39. Цепелев В.Л. Влияние регуляторных пептидов на продукцию провоспалительных цитокинов /В.Л. Цепелев, А.В. Степанов // Забайкальский медицинский вестник. – 2015. – № 2. – С.147-150.
40. Чмырев, И.В. Применение ультразвуковой кавитации при лечении ожоговых ран, пролежней, язв и отморожений /И.В. Чмырев, А.А. Степаненко, Б.В. Рисман //Вестник СПбГУ. – 2011. – Сер. 11, Вып. 4. – С. 86-92.
41. Яськов Н.М. Применение плазменного потока гелия для заживления глубоких ожоговых ран / Н.М. Яськов, В.П. Трошин, С.К. Кириллов и др. // Медицинская техника. – 2010. – № 2. – С. 43-46.
42. Al-Watban F.A.H. PL19 Low power laser therapy of non-diabetic and diabetic wounds and burns /F.A.H. Al-Watban, B.L. Andres, X. Zhang, A.A. Al-Anazi // Photodiagnosis and photodynamic therapy. – 2010. – Vol. 7. – № 1. – P. S30.
43. Carvalho F.A.D. Treatment physical therapy ambulatory of injuries for burning using laser device of low power /F.A.D. Carvalho, C.L. Afonso //Abstracts from the 13th Congress of the International Society for Burn Injuries. – 2007. – Vol. 33. – № 1. – P. 8-9.
44. da Silva J.P.Laser therapy in the tissue repair process: a literature review /da Silva J.P., da Silva M.A., Almeida A.P.[et al.] // Photomed. Laser Surg. – 2010. – № 28 (1). – P. 17-21.
45. Dougherty T.J. An update on photodynamic therapy applications //J. Clin Laser Med Surg. – 2002. – № 20. – P. 3-7.
46. Gerasimova L.I. Using magneticlaser therapy for patint with burns IWA International Wound Association /L.I. Gerasimova, V.V. Artemova //The 4-th International Congress Tel-Aviv, Israel. – 1996. – P. 111.
47. MonstreyS. Консервативное лечение глубоких кожных ожоговых ран с

использованием терапии поляризованным светом /S. Monstrey, H. Hoeksema, H. Saelens [и др.] //Британский журнал пластической хирургии. – 2002. – № 55. – С. 420-426.

48. Plaetzer K. The moders of cell by PDT / K. Plaetzer, T. Kiesslich, T. Vernoander // Medical laser. – 2003. – Vol. 18, №1. – P. 7-19.

49. Rennekampf H.O. Debridement of the burn wound /H.O. Rennekampf, M. Tenenhaus //In: H. Hyakusoku et al. (eds.) Color Atlas of Burn Reconstructive Surgery/Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2010. – P.10-15.

50. Solovieva A.B. Complexes of amphiphilic polymers with photosensitizers for photodynamic therapy of infected wounds //Abstracts of Conference «Photodynamic Therapy and Photodiagnosis in Clinical Practice», Brixen. – 2008. – P. 157-159.

51. Tianhong Dai Photodynamic therapy for localized infections—State of the art /Tianhong Dai, Ying-Ying Huang, Michael R. Hamblin //Photodiagnosis and photodynamic therapy. – 2009. – Vol. 6. – № 3-4. – P. 170-188.

52. Webb L.X. New techniques in wound management: Vacuum-assisted wound closure /L.X. Webb //J. Am AcadOrthop Surg. – 2002. – № 10(5). – P. 303-311.

Рецензенты:

Цыбиков Н.Н., д.м.н., профессор, заведующий кафедрой патологической физиологии ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава Российской Федерации, г. Чита;

Мироманов А.М., д.м.н., доцент, заведующий кафедрой травматологии и ортопедии ГБОУ ВПО «Читинская государственная медицинская академия» Минздрава Российской Федерации, г. Чита.