

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ФОТОТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ДЛИТЕЛЬНО НЕЗАЖИВАЮЩИХ РАН

И.Г. Моторина, вед. науч. сотр. ГБУД-ПО Иркутская государственная медицинская академия последипломного образования, канд. мед. наук, доцент, o_motorin@mail.ru

М.М. Расулов, нач. отд. ГНИИХТЭОС, д-р мед. наук, проф. maksud@bk.ru

В.М. Гукасов, гл. науч. сотр. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, д-р биол. наук, v_m_gukasov@mail.ru

Л.Л. Мякинкова, нач. отд. ФГБНУ НИИ РИНКЦЭ, канд. биол. наук, llm@extech.ru

Представлены материалы многолетних исследований эффективности приемов фототерапии длительно незаживающих ран различной этиологии поляризованным светом, лазерным излучением (красного и инфракрасного спектра) и ультрафиолетовым облучением различных волновых диапазонов у рандомизированных групп пациентов в количестве 865 человек. Установлено, что эффект более быстрого очищения ран от гнойного отделяемого характерен для облучения светом ультрафиолетового диапазона. Ускорение роста грануляционной ткани характерно для инфракрасного и красного лазерного излучения. Поляризованный свет существенно снижает болевой синдром, наряду с ускорением пролиферации эпидермиса. Материалы предполагается использовать для формирования рациональной программы фототерапии.

Ключевые слова: фототерапия, раны кожи.

THE EFFECTIVENESS OF PHOTOTHERAPY TECHNIQUES IN THE TREATMENT OF LONG-TERM HEALING WOUNDS

I.G. Motorina, Leading Researcher, Irkutsk State Medical Academy of Continuing Education, Doctor of Medicine, associate Professor, o_motorin@mail.ru

M.M. Rasulov, Head of Department of GNIICHTEOS, Ph.D. of Medicine Sciences, Professor, maksud@bk.ru

V.M. Gukasov, Chief Scientific Officer, SRI FRCEC, Ph.D. of Biology, v_m_gukasov@mail.ru

L.L. Myakinkova, Head of Department, SRI FRCEC, Doctor of Biology, llm@extech.ru

Submitted materials of long-term studies of the effectiveness of phototherapy techniques of long-term healing wounds of skin of different etiology polarized light, laser radiation (red and infrared spectrum) and UV-various wave ranges from randomized groups of patients in a number of 685 people. It has been established that the effect of faster wound from purulent discharge characteristic of irradiation light ultraviolet range. Growth of granulation tissue characteristic of infrared and red laser radiation. Polarized light significantly reduces pain syndrome along with acceleration proliferation of the epidermis. The material is to be used to form a rational programme phototherapy.

Keywords: phototherapy, skin wounds.

Целью настоящего исследования является сравнительная оценка ранозаживляющего эффекта фототерапевтических методов: излучения ультрафиолетового диапазона, лазерного излучения (красного и инфракрасного спектра), поляризованного света для формирования рациональной программы физиолечения длительно незаживающих ран различной этиологии.

Известно, что физические факторы являются важным звеном в лечении длительно незаживающих ран. Необходимость физиотерапевтических способов подтверждается хирургами и используется в качестве сопровождения при лечении пациентов в хирургическом стационаре параллельно с оперативными методами, а затем на этапе реабилитации выходит на первый план [1, 4, 5, 8].

Фототерапия является одним из эффективных средств физиотерапии, применяемых в мировой медицинской практике для лечения самых различных заболеваний.

Анализ результатов поиска в библиометрической базе Scopus по ключевому слову «фототерапия» («Phototherapy») показал, что за период с 2000 по 2016 г. количество международных публикаций и патентов по фототерапии неуклонно увеличивалось: с 793 до 2389 публикаций (рис. 1) при общем показателе на дату поиска 38319 публикаций. При этом наибольшее количество публикаций отмечается из США (11032), Германии (2838), Великобритании (2669) и Китая (1923). Общее количество патентов в базе Scopus на дату поиска составило 10522 документа.

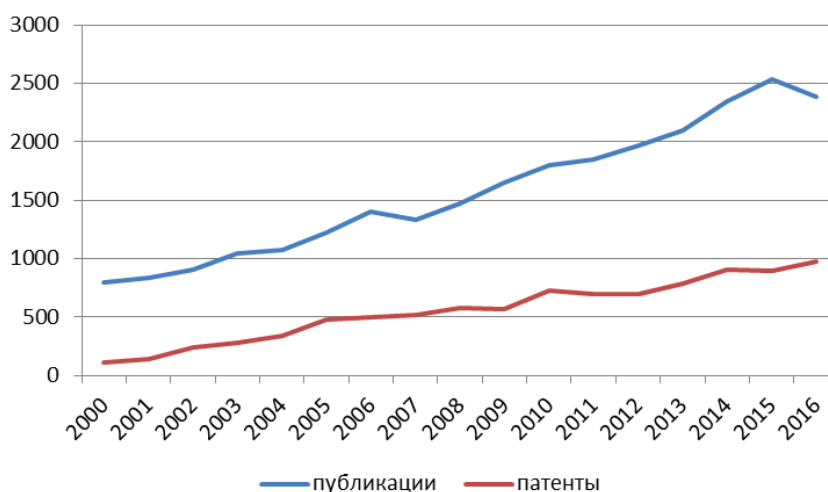


Рис. 1. Динамика публикационной и патентной активности по ключевому слову «фототерапия» («Phototherapy»). Данные Scopus на 30.05.2017 (www.scopus.com)

Анализ результатов поиска в библиометрической базе Scopus по ключевым словам «раны кожи» («skin wounds») в сочетании с различными видами фототерапии в целом показал не очень большое количество публикаций по сравнению с общим количеством по ключевому слову «фототерапия». При этом наибольшее количество международных публикаций приходится на сочетания ключевых слов «skin wounds» AND «laser radiation», «skin wounds» AND «ultraviolet irradiation» и «skin wounds» AND «polarized light». Самое большое число патентов в указанной базе найдено по «skin wounds» AND «ultraviolet irradiation» и «skin wounds» AND «polarized light» (табл. 1).

До настоящего времени не создана единая концепция физиотерапии длительно незаживающих ран. Это относится и к фототерапии, где показания к назначению тех или иных видов световых волн часто совпадают.

Методические вопросы лечения долго незаживающих ран различной этиологии, как показал поиск в библиометрической базе Scopus, рассматриваются не часто и могут быть инновационными. Так, по ключевым словам «long-term healing wounds» AND phototherapy, была найдена только одна публикация, которая также принадлежит авторам данной статьи [10].

Таблица 1

Результаты поиска документов по использованию различных видов фототерапии для лечения ран. Данные Scopus на 30.05.2017 (www.scopus.com)

Поиск по ключевым словам: Виды фототерапии	Документы	
	Публикации	Патенты
«skin wounds» AND «laser radiation»	543	101
«skin wounds» AND «ultraviolet irradiation»	220	216
«skin wounds» AND «polarized light»	176	243
«skin wounds» AND «infrared spectrum»	47	135

В настоящем исследовании проводилась сравнительная оценка ранозаживляющего эффекта фототерапевтических методов ультрафиолетового диапазона, лазерного излучения (красного и инфракрасного спектра), поляризованного света у рандомизированных групп пациентов с длительно незаживающими ранами для формирования рациональной программы физиолечения.

Наблюдения проводились в течение семи лет при лечении 685 пациентов с диагнозом: «Длительно незаживающая рана» в отделении гнойной хирургии НУЗ «Дорожная клиническая больница на станции Иркутск-пассажирский ОАО «РЖД».

Возрастной состав в процентном выражении распределился следующим образом: 69% составили пациенты активного возраста (от 20 до 55 лет), соотношение мужчин и женщин 1,5:1,0. До трех месяцев лечилось 56%, до шести месяцев – 32%, у 12% продолжительность заболевания составила до года и свыше года. Пациенты были условно разделены на семь групп в зависимости от этиологии длительно незаживающих ран: 1) варикозные – 352 наблюдения; 2) посттромбофлебитические (ПТФС) – 51; 3) артериальные – 116; 4) диабетические (СДС) – 39; 5) посттравматические – 68; 6) ожоговые – 36; 7) нейротрофические – 23. Распределение больных по этиологическому фактору представлено в табл. 2.

Таблица 2

Распределение пациентов по этиологическому фактору в соответствии с группой исследования

Группа	Варикозные	ПТФС	Артериальные	СДС	Ожоговые	П/травматические	Нейротрофические	Кол-во
1	44	6	15	5	4	10	3	87
2	52	8	18	6	5	12	4	105
3	54	9	19	7	6	12	4	111
4	50	8	18	7	6	10	4	103
5	56	7	15	5	6	8	5	102
6	46	7	16	4	4	9	2	88
7	50	6	15	5	5	7	1	89
Кол-во	352	51	116	39	36	68	23	685

Пациенты наблюдались с ранами, различными по величине и площади, среди них, малые раны (до 5 см²) – в 398 случаях, средние (5–20 см²) – 225 случаев, гигантские (более 50 см²) – 62. Независимо от этиологии и локализации длительно незаживающих ран, их внешний

вид был практически одинаковым: раны заполнены слабо развитой грануляционной тканью, цианотичной, с наличием спаянной плотной фибриновой пленки. Поверхность покрыта гнойно-некротическими массами. Края плотные с отсутствием эпителиального роста. В окружающих тканях воспалительные явления, дермосклероз, отек, цианоз. Раны локализовались преимущественно на нижних конечностях. Это соответствует и данным литературы [7].

Все пациенты до данного исследования проходили лечение в поликлинических условиях или хирургическом стационаре, 8% перенесли аутодермопластику, но без положительного эффекта. При поступлении в клинику всем проводилось исследование согласно современному клиническому стандарту: общий анализ крови, мочи, биохимическое исследование крови, ультразвуковое исследование венозных или артериальных сосудов конечностей, микробиологическая диагностика ран. Лечение также соответствовало общеклиническому хирургическому стандарту: хирургическая обработка ран, перевязки, комплексная терапия, аутодермопластика или другие реконструктивные операции. Также все пациенты получали один из фототерапевтических методов (табл. 3).

Таблица 3

Характеристика приемов фототерапии

Группа	Оптический Диапазон	Длина волны (Нм)	Режим	Мощность излучения	Расстояние от торца облучателя до поверхности агара (см)	Время облучения за сеанс минуты 10 сеансов
1	Поляризованный Свет	480–3400	непрерывный	40 мВт/см ²	10	1 сеанс – 5 2 сеанс – 6 3 сеанс – 7 4 сеанс – 8 5 сеанс – 9 6 сеанс – 10 До 10 сеанса – по 10
2	Инфракрасный	890–980	импульсный	16–20	1	Чередование ч/з день 1000 Гц – 5 Переменный режим – 5
3	Инфракрасный	890–980	импульсный	40	1	Переменный режим – 2
	Красный	630	непрерывный	30 мВт	1	2
4	Красный	630	непрерывный	30 мВт	1	2
5	Ультрафиолетовый Средневолновой (в)	240–320	непрерывный	не менее менее 25 Вт/м ²	100	1 сеанс – 1 2 сеанс – 2 3 сеанс – 3 4 сеанс – 4 5–10 сеансы – 4
6	Ультрафиолетовый коротковолновой (с)	180–280	непрерывный	Не менее 10 Вт/м ²	12	Через день 1 сеанс – 8 2 сеанс – 8 3 сеанс – 8 4 сеанс – 10 5 сеанс – 12

Для оценки динамики раневого процесса на фоне использованных приемов фототерапии применялись следующие методы исследования:

1. Субъективные: динамика болевого синдрома по ВАШ (Визуальная аналоговая шкала);
2. Качественная характеристика изменения состояния краев и дна ран, раневого отделяемого, состояния окружающих тканей;
3. Планиметрическое исследование: измерение площади ран по методу Навакатикяна [6] на 1 и 10 сутки;
4. Количественная оценка результатов консервативного лечения: эпителизация ран, уменьшение площади ран на 25, 50, 70 %, подготовка ран к аутодермопластике.

Динамика болевого синдрома оценивалась по методу субъективной оценки боли – Visual Analogue Scale (VAS) [2]. Пациента просили отметить на линейке длиной 10 сантиметров точку, которая соответствовала ощущаемой им интенсивности боли на момент осмотра. Левая сторона от точки соответствовала уменьшению ощущения боли, правая – увеличению. При динамической оценке изменение интенсивности боли считается объективным и существенным, если значение ВАШ отличается от предыдущего более чем на 13 мм, что соответствует 1,3 баллам.

До проведения фототерапевтических процедур болевой синдром по ВАШ в среднем составил $7,4 \pm 0,42$ балла у подобранных групп больных с максимально близкими величинами площади раны и интенсивностью боли. После проведения курса светолечения, состоящего, как правило, из 10 процедур, болевой синдром изменялся во всех группах, но выявилась разница в зависимости от вида фототерапевтического воздействия (длины волны) (табл. 4).

Таблица 4

Изменение ВАШ в зависимости от вида фототерапевтического воздействия

Группа	Длина волны	ВАШ 1 сутки (баллы)	ВАШ 10 сутки (баллы)
1	480–3400 Нм	Исходная средняя величина для всех групп – $7,4 \pm 0,42$	$3,1 \pm 0,32$ *
2	980 Нм		$3,9 \pm 0,17$ *
3	980, 630 Нм		$3,8 \pm 0,23$ *
4	630 Нм		$5,2 \pm 0,15$ *
5	240–320 Нм		$5,8 \pm 0,44$
6	180–280 Нм		$5,6 \pm 0,46$

Примечание * – отличия от исходных данных значимы при $p \leq 0,05$.

Статистическая обработка данных проводилась с помощью программ Microsoft Office Excel 2007 и Biostat. Сравнение между группами и исходным уровнем в условиях подчинения закону нормального распределения проводили с применением t – критерия. Различия между показателями считались значимыми при $p \leq 0,05$.

Наибольший обезболивающий эффект получен после Биоптрон-фототерапии, где болевой синдром уменьшился на $4,3 \pm 0,1$, значительное снижение отмечено после воздействия инфракрасным и красным спектром. В гораздо меньшей степени обезболивающий эффект был получен после воздействия ультрафиолетовым спектром излучения. Таким образом, можно предположить, что существует прямая зависимость интенсивности болевого синдрома от длины волны, т.е. обезболивание выше, чем выше длина волны. В контрольной группе, не получавшей физиолечения, болевой синдром практически не изменился и по ВАШ составил менее 1,3 балла.

При качественной характеристике раневой поверхности оценивалось наличие отека в области раны, гиперемия, рост грануляций, краевая эпителизация, уровень отделяемого. Наблюдения отражены в табл. 5.

Таблица 5

Признаки заживления ран при фототерапевтическом воздействии на пятые и десятые сутки

Группа	Оптический диапазон	Края раны	Стенки раны	Грануляции	Отделяемое	Площадь раны
1	480–3400 Нм	5 сут. – сохраняется выраженный отек, инфильтрация, гиперемия	5 сут. – налет фибрина, участки некроза и гнойного расплавления	5 сут. – нет	5 сут. – обильное гнойное или серозно-гнойное	5 сут. – не изменяется, количество микробов выше 10^5
		10 сут. – начальные проявления снижающегося отека, инфильтрация, гиперемия умеренные	10 сут. – умеренный налет фибрина, сохраняющиеся очаги некроза	10 сут. – отдельные островки	10 сут. – умеренное серозно-гнойное	10 сут. – начинает уменьшаться, если кол-во микробов менее 10^5 на 1 г ткани
2	980 Нм	5 сут. – сохраняется отек, инфильтрация, гиперемия	5 сут. – налет фибрина, участки некроза и гнойного расплавления	5 сут. – отдельные островки	5 сут. – гнойное или серозно-гнойное	5 сут. – уменьшается, если кол-во микробов менее 10^5 на 1 г ткани
		10 сут. – отек, гиперемия умеренные, прогрессирует эпителизация	10 сут. – выполняются грануляциями	10 сут. – активный рост грануляций	10 сут. – сохраняется умеренное серозное или сукровичное	10 сут. – прогрессивно уменьшается, если кол-во микробов менее 10^5 на 1 г ткани
3	980,630 Нм	5 сут. – сохраняется отек, инфильтрация, гиперемия	5 сут. – налет фибрина, участки некроза и гнойного расплавления	5 сут. – отдельные островки грануляций	5 сут. – гнойное или серозно-гнойное	5 сут. – уменьшается, если кол-во микробов менее 10^5 на 1 г ткани
		10 сут. – отек, гиперемия умеренные, прогрессирует эпителизация	10 сут. – выполняются грануляциями	10 сут. – активный рост грануляций	10 сут. – сохраняется умеренное серозное или сукровичное	10 сут. – прогрессивно уменьшается, если кол-во микробов менее 10^5 на 1 г ткани
4	630 Нм	5 сут. – выражены отек, инфильтрация, гиперемия	5 сут. – налет фибрина, участки некроза и гнойного расплавления	5 сут. – отдельные островки	5 сут. – обильное гнойное или сукровичное	5 сут. – уменьшается, если количество микробов менее 10^5 на 1 г ткани
		10 сут. – отек, гиперемия умеренные, прогрессирует эпителизация	10 сут. – выполняются грануляциями	10 сут. – рост грануляций	10 сут. – сохраняется умеренное гнойное или сукровичное	10 сут. – прогрессивно уменьшается, если количество микробов менее 10^5 на 1 г ткани
5	240–320 Нм	5 сут. – отек, гиперемия выражены умеренно, быстро разрешаются	5 сут. – незначительный налет фибрина, быстрое очищение	5 сут. – отдельные островки грануляций	5 сут. – уменьшение гнойного отделяемого вплоть до скудного серозного или сукровичного	5 сут. – уменьшается, уровень микробов всегда ниже критического

Окончание таблицы 5

Группа	Оптический диапазон	Края раны	Стенки раны	Грануляции	Отделяемое	Площадь раны
		10 сут. – воспалительные изменения минимальны, прогрессирует эпителизация	10 сут. – активный рост грануляций	10 сут. – легко кровоточащие грануляции	10 сут. – скудное серозное или сукровичное	10 сут. – продолжает уменьшаться, но рана становится излишне сухой
6	180–280 Нм	5 сут. – отек, гиперемия выражены умеренно, быстро разрешаются	5 сут. – незначительный налет фибрина, быстрое очищение	5 сут. – отдельные островки грануляций	5 сут. – часто блокирование гнойного отделяемого	5 сут. – уменьшается, уровень микробов всегда ниже критического
		10 сут. – воспалительные изменения минимальны, прогрессирует эпителизация	10 сут. – активный рост грануляций	10 сут. – легко кровоточащие грануляции	10 сут. – часто сухая рана	10 сут. – имеется риск образования сухого струпа
7	Контроль	5 сут. – выражены отечность, инфильтрация, гиперемия, часто глубокие инфильтраты	5 сут. – налет фибрина, участки некроза и гнойного расплавления, часто пропитывание серозным экссудатом	5 сут. – бледные, тусклые, расположены островками	5 сут. – обильное гнойное или обильное сукровичное с массивным пропитыванием тканей	5 сут. – медленно уменьшается, если количество микробов менее 10^5 на 1 г ткани
		10 сут. – гиперемия, отек, инфильтрация выражены умеренно	10 сут. – незначительный налет фибрина, очищение раны	10 сут. – отдельные островки	10 сут. – скудное серозное или сукровичное	10 сут. – уменьшается, если количество микробов менее 10^5 на 1 г ткани

Наблюдения за клиническим течением длительно незаживающих ран у пациентов показали, что использование методов фототерапии в комплексном лечении дает возможность более быстрого очищения ран от гнойного отделяемого за счет снижения бактериальной обсемененности раны ниже критического уровня, снижения отека в области раны. Этот эффект наиболее выражен у ультрафиолетового диапазона. Наиболее заметная стимуляция роста грануляционной ткани от появления отдельных островков до заполнения всей раневой поверхности, снижение болевого синдрома характерно для инфракрасного и красного лазерного излучений. Это очень важное свойство низкоинтенсивного лазерного излучения, проводимого после нескольких сеансов ультрафиолетового облучения раны, помогает подготовить раневое ложе к аутодермопластике. Данное предположение подтверждается исследованиями [3], в которых была замечена устойчивость микробов к низкоинтенсивному лазерному воздействию при лечении ожоговых ран. Процесс ускорения эпителизации малых и средних ран наиболее характерен для фототерапии поляризованным светом, который продолжает стимулировать пролиферацию эпидермиса после очищения раны, снижать отек и значительно уменьшать болевой синдром. Но энергии только поляризованного света как монотерапии недостаточно для купирования процессов деструкции тканевых структур. Лечение ран в типовом хирургическом отделении без использования методов фототерапии представляет достаточно продолжительный процесс, заключающийся в хирургических обработках, выполнении некрэтомий и перевязок. Рана длительное время до очищения остается излишне влажной с быстрым и обильным пропитыванием слоев повязки экссудатом с высоким содержанием микробов. Несмотря на проведение антибактериальной терапии эта стадия очищения продолжается не менее семи дней, соответственно площадь раны при этом не уменьшается, а в ряде случаев увеличивается. Болевой синдром остается практически на прежнем уровне.

По этиологической принадлежности эпителизация в большей степени наступила при ранах посттравматического характера – 59 случаев (86,7%) в данной группе, ожоговых ранах – 31 случай (86,1%), при синдроме диабетической стопы – 18 случаев (46,1%). Заживление ран венозного происхождения было отмечено в 92 случаях (26,1%), при посттромбофлебических ранах в 12 случаях (23,5%), а при нейротрофических – 6 (26,0%).

При планиметрическом исследовании сокращение площади раны в ходе заживления оценивали на 1 и 10 сутки лечения в процентах по формуле: $Y_t = S_0 - S_t / S_0$, где S_0 – начальная площадь раны, а S_t – ее площадь на день t . Все полученные данные сгруппированы по величине уменьшения ран от исходного размера на 0%, 25%, 50%, 70%, 100% и сведены в табл. 6.

Из представленных данных видно, что полная эпителизация ран достигнута в 274 случаях: 140 пациентов получали лечение методами фототерапии и плановые перевязки, которые привели к эпителизации ран площадью 5 см² – 124 случая, 5–20 см² – 16 случаев. Гигантские раны сокращались в размерах, но эпителизация не была достигнута. При параллельных хирургических обработках ран, некрэктомии или наложении повязок с протеолитическими ферментами, заживление произошло в 80 случаях: 44 с площадью ран 5 см²; 24 – 5–20 см²; 12 – более 50 см². Были подготовлены 56 пациентов к аутодермопластике, которая закончилась полным приживлением кожного лоскута в случаях: 12 ран с площадью до 5 см², 32 раны с площадью 5–20 см², 12 ран с площадью более 50 см².

Таблица 6

Количественная оценка динамики сокращения раневой поверхности длительно незаживающих ран в исследуемых группах

Группа	Оптический диапазон	S см ²	Y _t 0%	Y _t 25%	Y _t 50%	Y _t 70%	Y _t 100%
1 (87 пациентов)	480–3400 Нм	5	1	8	6	10	24
		5–20	1	5	8	8	8
		> 50	2	2	–	1	3
2 (105 пациентов)	980 Нм	5	–	7	10	12	28
		5–20	2	5	9	9	12
		> 50	–	4	2	–	5
3 (111 пациентов)	980, 630 Нм	5	1	6	8	15	32
		5–20	–	2	8	6	14
		>50	2	4	6	–	7
4 (103 пациента)	630 Нм	5	2	5	7	15	32
		5–20	1	2	9	8	13
		> 50	1	3	–	–	5
5 (102 пациента)	240–320 Нм	5	1	9	10	12	33
		5–20	1	2	7	9	12
		> 50	1	3	–	–	2
6 (88 пациентов)	180–280 Нм	5	–	10	12	18	22
		5–20	–	4	5	4	12
		>50	–	–	–	–	1
7 (89 пациентов)	контроль	5	4	12	10	9	7
		5–20	3	20	15	–	1
		> 50	2	2	2	1	1
Всего 685 пациентов			25	115	134	137	274

У 137 пациентов эпителизация ран произошла на 70 %, у 134 – на 50 %, у 115 процесс эпителизации только начался и составил 25 %. У 25 пациентов раневые процессы оставались без существенной динамики и, на момент последнего осмотра, в отличие от первоначально-го, представляли собой очищенные раны с островками грануляций.

В контрольной группе процессы заживления также происходили, но в более поздние сроки, полная эпителизация достигнута только в семи случаях при лечении малых ран, заживление одной средней и одной гигантской раны произошло лишь в результате проведения оперативного лечения.

Выводы

1. Клиническая эффективность лечения пациентов с длительно незаживающими ранами методами фототерапии значительно выше, чем при использовании одних традиционных методов.

2. Установлена высокая лечебная ценность фототерапевтических методов ультрафиолетового, красного, инфракрасного лазерных излучений, поляризованного света.

3. Поляризованный свет по данным исследования, обладает наибольшим обезболивающим эффектом.

4. Методы фототерапии целесообразно назначать с целью подготовки к операции аутодермопластики, а также продолжать процедуры после операции для наилучшего приживления кожного лоскута.

Список литературы

1. Абрамович С.Г. Фототерапия. Ред. С.Г. Абрамович. Иркутск: РИО ФГБУ «НЦРВХ» СО РАМН, 2014. С. 27, 81, 119.

2. Амирджанова В.Н. Шкалы боли и НАQ в оценке пациента с ревматоидным артритом / В.Н. Амирджанова // Научно-практическая ревматология. 2006, № 26, С. 60–65.

3. Герасимова Л.И. Лазеры в хирургии и терапии термических ожогов / Л.И. Герасимова // Руководство для врачей. М.: Медицина, 2000. 224 с.

4. Дибиров М.Д. Динамика раневого процесса под воздействием мази на основе биологически активных веществ и поляризованного света «Биоптрон» / М.Д. Дибиров, М.Г. Лакреева // Актуальные вопросы клинической медицины «т. 2. Материалы конференции, посвященной 50-летию 50 ГKB г. Москвы, Москва, 2005. С. 71–73.

5. Иванов А.Н. Лечение и реабилитация больных с хронической венозной недостаточностью в стадии открытой трофической язвы / А.Н. Иванов, К.Ю. Данилов, Л.Г. Куртенок [и др.] // Реабилитология. М., 2004. С. 275–277.

6. Казанков С.С. Лечение длительно незаживающих ран терпенсодержащим препаратом Антиран в сочетании с ультразвуковой кавитацией: Автореф. Дис. канд. мед. наук. Иркутск, 2011. 22 с.

7. Оболенский В.Н. Трофические язвы нижних конечностей – обзор проблемы / В.Н. Оболенский, Г.В. Родоман, В.Г. Никитин, М.А. Карев. РМЖ., № 25., 2009. 1647 с. [электронный ресурс]. Available at: <http://www.rmj.ru>. (дата обращения 21.12.15).

8. Пономаренко Г.Н. Применение полихроматического поляризованного некогерентного излучения аппаратов «Биоптрон» в комплексном лечении больных с ранами, трофическими язвами, ожогами и пролежнями / Г.Н. Пономаренко // Физиотерапевт. 2010, № 7. С. 48–59.

9. Пономаренко Г.Н. Физические методы лечения: Справочник. Изд. 3-е перераб. И доп. / Г.Н. Пономаренко. СПб.: «ИИЦ ВМА», 2006. С. 9–11.

10. Rasulov M.M., Motorina I.G., Yushkov G.G., Drozdova O.M., Korsakova N.V. (2015) Antibiotic resistance of microbial isolates from long-term healing wounds exposed to light of various wave lengths // Антибиотики и химиотерапия, 60(3-4), pp. 20–23.

References

1. Abramovich S.G. Fototerapiya. Red. S.G. Abramovich [Phototherapy. Ed. S.G. Abramovich] RIO FGBU «NTsRVKh» SO RAMN [RIO FSBI «NCRV» SB RAMS]. Irkutsk 2014, pp. 27, 81, 119.

2. Amirdzhanova V.N. (2006) *Shkaly boli i HAQ v otsenke patsienta s revmatoidnym artritom*. Pod. red. V.N. Amirdzhakova [HAQ and pain scale in the evaluation of a patient with rheumatoid arthritis. Ed. V.N. Amirdjanova] *Nauchno-prakticheskaya revmatologiya* [Scientific-practical rheumatology]. No. 2, pp. 60–65.
3. Gerasimova L.I. (2000) *Lazery v khirurgii i terapii termicheskikh ozhogov*. Pod. red. L.I. Gerasimova [Meditsina Lasers in surgery and therapy of thermal burns. Ed. L.I. Gerasimova] *Rukovodstvo dlya vrachey. Meditsina* [Manual for doctors. Medicine]. Moscow. 224 p.
4. Dibirov M.D. (2005) *Dinamika ranevogo protsessa pod vozdeystviem mazi na osnove biologicheski aktivnykh veshchestv i polarizuyushchego sveta «Bioptron»*. Pod. red. M.D. Dibirov, M.G. Lakreeva [Dynamics of wound process under the influence of ointments on the basis of biologically active substances and polarizing light «BIOPTRON». Ed. M.D. Dibirov, M.G. Lakeyeva] *Aktual'nye voprosy klinicheskoy meditsiny t. 2. Materialy konferentsii, posvyashchennoy 50-letiyu 50 GKB g. Moskvy* [Topical issues of clinical medicine. Vol. 2. Materials of the conference dedicated to the 50th anniversary of the clinical hospital 50-year Moscow]. Moscow, pp. 71–73.
5. Ivanov A.N. *Lechenie i reabilitatsiya bol'nykh s khronicheskoy venoznoy nedostatochnost'yu v stadii otkrytoy troficheskoy yazvy*. Pod. red. A.N. Ivanov, K.Yu. Danilov, L.G. Kurtenok (i dr.) [The treatment and rehabilitation of patients with chronic venous insufficiency in the stage of open sores. Ed. A.N. Ivanov, K.Y. Danilov, L.G. Kurtenok (et al.)] *Reabilitologiya* [Physical medicine and Rehabilitation]. Moscow, 2004, pp. 275–277.
6. Kazankov S.S. *Lechenie dlitel'no nezazhivayushchikh ran terpensoderzhashchim preparatom Antiran v sochetanii s ul'trazvukovoy kavitatsiey* [Treatment of nonhealing wounds by Terpenecontaining drug Antirun in combination with ultrasonic cavitation] *Avtoref. Dis. kand. med. nauk. Irkutsk* [Abstract from Thesis for Ph. D. of Medical Sciences]. Irkutsk, 2011. p. 22.
7. Obolenskiy V.N. (2009) *Troficheskie yazvy nizhnikh konechnostey – obzor problem*. Pod. red. V.N. Obolenskiy, G.V. Rodoman, V.G. Nikitin, M.A. Karev [Trophic ulcers of the lower extremities – an overview of the problem. Ed. V.N. Obolenskiy, G.V. Rodoman, V.G. Nikitin, M.A. Karev] *RMZh* [RMJ (Russian Medical Journal)], No. 25. 1647. Available at: <http://www.rmj.ru> (accessed 21.12.15).
8. Ponomarenko G.N. (2010) *Primenenie polikhromaticheskogo polarizovannogo nekogerentnogo izlucheniya apparatov «Bioptron» v kompleksnom lechenii bol'nykh s ranami, troficheskimi yazvami, ozhogami i prolezhnyami*. Pod. red. G.N. Ponomarenko [The use of polarized polychromatic non-coherent radiation apparatus «BIOPTRON» in complex treatment of patients with wounds, trophic ulcers, burns and bedsores. Ed. G.N. Ponomarenko] *Physiotherapist* [Fizioterapevt] No. 7, pp. 48–59.
9. Ponomarenko G.N. (2006) *Fizicheskie metody lecheniya. Spravochnik. Izd. 3-e pererab.* Pod. red. G.N. Ponomarenko [Physical treatment. Handbook. I dop. Ed. 3rd Rev. Add. G.N. Ponomarenko]. Information and Publishing Center of the Military Medical Academy. St. Petersburg, pp. 9–11.
10. Rasulov M.M., Motorina I.G., Yushkov G.G., Drozdova O.M., Korsakova N.V. (2015) Antibiotic resistance of microbial isolates from long-term healing wounds exposed to light of various wave lengths. *Antibiotiki i Khimioterapiya*, 60(3-4), pp. 20–23.