

АКАДЕМИЯ ПОСТДИПЛОМНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-КЛИНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР
СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫХ ВИДОВ МЕДИЦИНСКОЙ ПОМОЩИ
И МЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ
ФЕДЕРАЛЬНОГО МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКОГО АГЕНТСТВА»
(АПО ФГБУ «ФНКЦ ФМБА РОССИИ»)

ОДОБРЕНО

Решением ученого совета
(протокол № 1-20
от 28 февраля 2020 г.)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Академии постдипломного образования
ФГБУ ФНКЦ ФМБА России, д.м.н.

профессор,  В.Н. Олесова

« ____ » _____ 2020г.

Лазерная терапия на стационарном и амбулаторном этапах реабилитации онкологических больных

Учебно-методическое пособие

Москва 2020

УДК 615.849.19:616-006.04
ББК 53.54
Л17

Составители:

А.В. Кочетков – зав. курсом реабилитационной медицины
АПО ФГБУ «ФНКЦ ФМБА России», д. м. н., профессор

С.В. Москвин – профессор курса реабилитационной медицины
АПО ФГБУ «ФНКЦ ФМБА России», д. б. н., доцент

С.В. Стражев – профессор кафедры хирургических болезней Московского
медицинского университета «РЕАВИЗ», врач-онколог ГБУЗ «ГП № 212
Департамента здравоохранения города Москвы», д. м. н.

Рецензенты:

Т.В. Кончугова – профессор кафедры восстановительной медицины
и медицинской реабилитации с курсами педиатрии, сестринского дела,
клинической психологии и педагогики ФГБУ ДПО «Центральная государственная
медицинская академия» Управления делами Президента РФ, д. м. н., профессор

М.Ю. Герасименко – зав. кафедрой физической терапии, спортивной
медицины и медицинской реабилитации ФГБОУ ДПО «РМАНПО» Минздрава РФ,
д. м. н., профессор

Л17 Лазерная терапия на стационарном и амбулаторном этапах реабилитации онкологических больных. Учебно-методическое пособие. – М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2020. – 24 с.

ISBN 978-5-94789-940-5

В пособии представлены новые данные о современных подходах к реабилитации онкологических больных. Лазерная терапия более 50 лет успешно применяется практически во всех областях современной медицины. Не является исключением и онкология, хотя до недавнего времени присутствовало некоторое предубеждение как у части пациентов, так и у специалистов, что связано, в первую очередь, с недостаточной информированностью. Рассмотрены особенности реабилитации онкологических больных с применением методов лазерной терапии, акцент сделан на то, что этот метод является вспомогательным, позволяя повысить эффективность основных (хирургическое вмешательство, радио- и химиотерапия, фотодинамическая терапия), предотвратить развитие осложнений и сократить период реабилитации.

Учебно-методическое пособие предназначено для онкологов, физиотерапевтов, врачей и специалистов по физической и реабилитационной медицине, а также слушателей специализированных курсов по лазерной медицине.

Рекомендовано к изданию ученым советом АПО ФГБУ «ФНКЦ ФМБА России», протокол № 1-20 от 28 февраля 2020 года.

ББК 53.54

ISBN 978-5-94789-940-5

© АПО ФГБУ «ФНКЦ ФМБА России», 2020
© Оформление ООО «Издательство «Триада», 2020

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Методические принципы и механизмы лазерной терапии	6
Показания и противопоказания	9
Основные методы лазерной терапии.....	10
Особенности лазерной терапии онкологических больных.....	11
Частные методики лазерной терапии	13
Список основной использованной и рекомендуемой литературы.....	17

ВВЕДЕНИЕ

Данные многочисленных экспериментальных и клинических исследований однозначно доказывают не только полную безопасность лазерной терапии, но также способность низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) при известных условиях подавлять рост опухоли и предотвращать метастазирование. Методы лазерной профилактики позволяют почти гарантированно предотвращать возникновение осложнений оперативного вмешательства, химио- и радиотерапии, что значительно повышает качество жизни пациентов, позволяет не прерывать курс лечения и получать в итоге существенно лучшие результаты. При лечении пациентов с возникшими осложнениями лазерная терапия демонстрирует безальтернативно высокую эффективность, а также является незаменимым методом на этапе реабилитации.

Высокая эффективность и безопасность лазерной терапии позволила включить метод в Федеральный проект «Борьба с онкологическими заболеваниями» (Приказ Минздрава России № 56н от 12 февраля 2019 г.).

Несмотря на очевидные успехи в лечении онкологических больных и снижение заболеваемости раком в США [Jemal A. et al., 2010], для России проблема продолжает оставаться актуальной, к сожалению, неуклонно растёт как заболеваемость, так и смертность. Так, если в 2016 г. в территориальных онкологических учреждениях России состояли на учёте 3 518 842 пациента, в 2017 г. – 3 630 567, то в 2018 г. эта цифра выросла до 3 762 218, а совокупный показатель распространённости составил 2562,3 на 100 000 населения (в 2017 г. – 2472,4) [Злокачественные новообразования в России..., 2018, 2019]. Ведущими локализациями в общей (оба пола) структуре онкологической заболеваемости нашей страны являются (показатели на конец 2018 г.): кожа (12,6%, с меланомой – 14,4%), молочная железа (11,4%), трахея, бронхи, лёгкое (9,9%), ободочная кишка (6,9%), предстательная железа (6,8%), желудок (5,9%), прямая кишка, ректосигмоидное соединение, анус (5,0%), лимфатическая и кроветворная ткань (4,8%), тело матки (4,3%), почка (3,9%), поджелудочная железа (3,1%), шейка матки (2,8%), мочевого пузыря (2,8%), яичник (2,3%) [Злокачественные новообразования в России..., 2019].

Общей проблемой для всех стран продолжают оставаться вопросы эффективности профилактики и лечения осложнений после хирургического вмешательства, химио- и радиотерапии, а также качества комплексной реабилитации онкологических больных. Предупреждение осложнений напрямую связано как с непосредственными результатами лечения, так и с долговременными показателями (пятилетняя выживаемость), а также с вероятностью метастазирования и рецидива. Несмотря на успехи в развитии методов лечения проблемы профилактики и реабилитации несколько последних десятилетий остаются нерешёнными, очевидно нужны другие, нестандартные подходы в этих направлениях.

Физиотерапия (ингаляции, электростимуляция, электросон, механический массаж, магнитотерапия) всегда была важной составной частью реабилитации онкологических больных [Герасименко В.Н., 1977, 1988; Герасименко В.Н. и др., 1978], в настоящее время получает новый импульс в развитии – активно

внедряются и совершенствуются новые, более эффективные и безопасные методы физиотерапевтического лечения [Грушина Т.И., 2006, 2013]. Лазерная терапия также много лет используется для профилактики осложнений после базового лечения онкологических больных (хирургическое удаление опухоли, химио- и радиотерапия, фотодинамическая терапия) [Гусев Л.И. и др., 2003, 2013; Чебан О.И. и др., 1996].

Лазерные терапевтические аппараты серии «Матрикс» и «Лазмик» включены в перечень рекомендуемых к закупке в рамках Федерального проекта «Борьба с онкологическими заболеваниями» по причине наибольшей эффективности, универсальности и возможности реализовать все из известных методик лазерной терапии. Тем не менее, параметры частных методик в соответствующих разделах книги расписаны по всем составляющим и требованиям стандартов: длина волны, режим работы, мощность, плотность мощности, частота для импульсного или модулированного режима, экспозиция, локализация, методика, количество и периодичность процедур. Поэтому хоть с меньшей эффективностью и не все, но рекомендуемые методики можно воспроизвести, также используя другие аппараты.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПРИНЦИПЫ И МЕХАНИЗМЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ

В терапевтическом действии низкоинтенсивного лазерного излучения (когерентного, монохроматического и поляризованного света) можно условно выделить три основных этапа:

- 1) первичные эффекты (изменение состояния электронных уровней и стереохимическая перестройка молекул, локальные термодинамические сдвиги, возникновение повышенной концентрации Ca^{2+} в цитозоле);
- 2) вторичные эффекты (распространение волн повышенной концентрации Ca^{2+} в клетке и между клеток, стимуляция биопроцессов на клеточном уровне, изменение функционального состояния отдельных клеток и организма в целом);
- 3) эффекты последействия (образование продуктов тканевого обмена, отклик систем иммунного, нейрогуморального и эндокринного регулирования и т. д.).

Наблюдается широчайший спектр ответных реакций организма на лазерное воздействие, начиная от первичного акта поглощения фотона и заканчивая реакцией различных регулирующих систем. Данная схема может быть дополнена только деталями патогенеза конкретного заболевания. Нами было показано, что начальным пусковым моментом биологического действия НИЛИ является не фотобиологический процесс, а локальный нагрев (более корректно – локальное нарушение термодинамического равновесия) [Москвин С.В., 2008], который вызывает высвобождение ионов кальция из внутриклеточного депо с дальнейшим распространением в цитозоле клетки волн повышенной концентрации Ca^{2+} , запускающих Ca^{2+} -зависимые процессы. Далее развиваются уже вторичные эффекты, представляющие собой комплекс адаптационных и компенсационных реакций, возникающих в клетках, тканях, органах и организме в целом: активизация метаболизма клеток и повышение их функциональной активности, стимуляция репаративных процессов, противовоспалительное действие, активизация микроциркуляции крови и повышение уровня трофического обеспечения тканей, анальгезирующее и иммуномодулирующее действие, рефлексогенное влияние на функциональную активность различных органов и систем.

Многочисленные исследования показывают, что лазерное излучение играет роль сенсibilизатора и стимулятора многих клеточных реакций, направленных на восстановление и нормализацию биоэнергетического статуса тканей организма и регулирующих систем различного уровня. НИЛИ повышает ферментативную и каталазную активность, проницаемость цитоплазматических мембран, способствуя ускорению транспортных процессов в тканях и уменьшению гипоксии за счёт усиления кислородного обмена, стимулирует регенеративные процессы при патологических состояниях (травмы, хирургические манипуляции, трансплантация) за счёт изменения клеточного состава в области раны или язвы, благодаря увеличению количества нейтрофилов, а также за счёт ускорения роста капилляров и накопления продуцируемого ими коллагена, от

которого зависит активность эпителизации раневой или язвенной поверхности. Кроме того, происходит активизация гормональных и медиаторных звеньев адаптационного механизма. Неспецифическая активация иммунитета после воздействия НИЛИ подтверждается повышением титра гепаглютинаина, гемолизина, лизоцима, активацией нейтрофилов и интерферона, повышением синтеза иммуноглобулинов, изменением функции и структуры плазматических мембран лимфоцитов, увеличением числа бластных форм лимфоцитов.

Лазерное освечивание снижает концентрацию продуктов перекисного окисления липидов в крови, активизируя антиоксидантную систему, повышает уровень каталазы, активизирует клеточные элементы мононуклеарных фагоцитов (макрофагов), стимулирующих клеточную пролиферацию. Ускоряется восстановление морфофункционального состояния клеточных мембран эритроцитов и липидного спектра лимфоцитарных мембран.

Значительную роль играет благоприятное влияние НИЛИ на кровь, оказывающее воздействие как системное, так и локальное, обусловленное общностью гемодинамики. Исследования с помощью витальной микроскопии, компьютерной капилляроскопии и фоторегистрации показали увеличение количества функционирующих капилляров, ускорение кровотока и нормализацию микроциркуляции.

Непосредственное воздействие импульсным НИЛИ инфракрасного и красного спектра на патологический очаг при самых различных процессах даёт лучший терапевтический эффект, чем непрерывное излучение.

Лазерные процедуры, проводимые перед началом операции с целью профилактики инфильтрации и нагноения, улучшают местное кровообращение, обменные процессы, оксигенацию и питание тканей, что стабилизирует течение всего послеоперационного периода и в разы снижает вероятность возникновения послеоперационных осложнений.

Способность низкоинтенсивного лазерного излучения повышать в тканях содержание нейгормонов, вовлекать в процесс разнообразные специфические белки клеточных мембран, вызывающих активизацию ферментов типа аденоциклазы, аденилатциклазы, денилциклазы, фосфодиэстеразы, а также ионов кальция, изменяющих внутри- и внеклеточный метаболизм, воздействовать на чувствительные элементы межклеточных пространств приводит к нормализации местной и общей физиологической реакции, способствует сохранению или восстановлению гомеостаза и адаптации организма к стрессовым состояниям.

Поглощение энергии действующего фактора с образованием первичных эффектов в виде тепла вызывает в одних случаях возбуждение рецепторов и последующие специфические реакции, в других – изменение соотношения pH среды с выделением биологически активных веществ: гистамина, ацетилхолина, серотонина и т. д. [Ясногородский В.Г., 1987]. Эти изменения возбуждают рецепторы (экстеро-, проприо- и интеро-), создавая афферентную импульсацию, поступающую по чувствительным волокнам к задним корешкам спинного мозга на своём уровне и на уровне 1–2-го сегмента выше и ниже его. Затем по восходящим путям спинного мозга сигнал идёт в таламус, который тесно связан с высшими вегетативными образованиями и является подкорковым центром

безусловных рефлексов. В ответ на афферентные сигналы формируется эфферентная импульсация, поступающая к различным органам и системам, главным образом через гипоталамо-гипофизарное звено регуляции, оказывая влияние на деятельность эндокринных желёз, обменных процессов и состояние иммунной системы. Реакция организма на внешний фактор зависит от специфичности точек приложения, функционального состояния регулирующих систем и площади стимуляции. При небольшом участке воздействия и малой интенсивности образующегося тепла равновесие достигается местными реакциями, но с включением рефлекторных механизмов, позволяющих получить генерализованный ответ.

Таким образом, НИЛИ рассматривается как неспецифический фактор, действие которого направлено не против возбудителя или симптомов болезни, а на повышение сопротивляемости (жизненности) организма. Это внешний биорегулятор как клеточной биохимической активности, так и физиологических функций организма в целом – нейроэндокринной, эндокринной, сосудистой и иммунной систем. Понимание данной особенности механизмов биологического действия НИЛИ является чрезвычайно важным для методического обеспечения лазерной терапии.

ПОКАЗАНИЯ И ПРОТИВОПОКАЗАНИЯ

Показания определяются механизмами биомодулирующего действия НИЛИ и особенностями клинического применения лазерной терапии. Многолетние исследования и богатейший клинический опыт позволяют говорить с полной уверенностью не только о безопасности метода, но и о необычайной широте тех областей медицины, где он может быть востребован.

Противопоказания изложены в соответствующих клинических рекомендациях [Лазерная терапия..., 2015], среди которых выделяют следующие синдромы:

- геморрагический;
- неопластический;
- гипертермический (лихорадка, температура тела больного выше 38 °С);
- системной (сердечной, сосудистой, дыхательной, почечной и печёночной) и полиорганной (общее тяжёлое состояние больного) недостаточности;
- кахектический (резкое общее истощение);
- эпилептический;
- судорожный;
- истерический.

Недостаточное понимание процессов, происходящих в данных ситуациях, и отсутствие необходимого числа достоверных исследований ограничивают применение метода.

Существуют относительные противопоказания, определяемые особенностями патогенеза конкретного заболевания [Лазерная терапия..., 2015].

ОСНОВНЫЕ МЕТОДЫ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ

Основная цель и задача использующего лазерную терапию – выбрать и обеспечить *оптимальные* пространственно-временные параметры каждого из методов лазерного воздействия с учётом их особенностей:

- длину волны и режим работы лазера;
- среднюю или импульсную мощность излучения;
- частоту для импульсного или модулированного режима;
- локализацию и площадь воздействия;
- экспозицию на зону и общее время процедуры;
- количество и периодичность процедур.

Имеются свои правила в клиническом плане, особенно в привязке к принципам реализации методических схем. Например, учёт состояния и возраста пациента, стадии заболевания, наличие дополнительных патологий и др.

Грамотное, основанное на знании физиологических механизмов действия НИЛИ применение ЛТ в сочетании с достаточно строгим соблюдением некоторых базовых принципов – вот основа максимально эффективного лечения!

Все методики имеют свои особенности (поэтому требуются определённые знания техники их проведения) и дифференцируются в основном по локализации воздействия:

- наружные;
- внутрисполостные;
- внутривенные;
- сочетанные и комбинированные.

Основой другой классификации служит характер инициируемой ответной реакции организма: системный или локальный (несмотря на известный факт генерализации эффекта при любом местном воздействии).

Системные:

- лазерная акупунктура;
- лазерное освечивание крови, осуществляемое либо внутривенным доступом (ВЛОК), либо неинвазивно, на проекцию крупных кровеносных сосудов (НЛОК).

Местные:

- все наружные и полостные методики, целью которых является воздействие на конкретный патологический очаг или орган.

Наиболее эффективно при проведении процедур использовать как минимум один системный и один местный способ воздействия.

ОСОБЕННОСТИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ

Роль физиотерапии в реабилитации онкологических больных весьма существенна, что подтверждает многолетний опыт успешной работы ФГБУ «НМИЦ им. Н.Н. Блохина» Минздрава России [Грушина Т.И., 2003; Филоненко Е.В. и др., 2010]. Всё более очевидно, что лазерная терапия может и должна применяться на всех этапах лечения онкологических больных: профилактика осложнений, т. е. проведение процедур за 2–3 дня до плановой операции, в процессе ХРТ, а также как составная часть комплексного лечения и реабилитации. Такое разделение, разумеется, условно, поскольку связано исключительно с особенностями цитируемых публикаций и сделанных в них выводах, не более того. Например, лазерное освечение, проводимое непосредственно во время γ -облучения, как часть лечебной процедуры, позволяет не только достигать лучших результатов лечения, но и предотвращать возникновение осложнений (т. е. оказывает профилактическое влияние), что значительно сокращает и облегчает этап реабилитации, когда, в свою очередь, также необходимо проводить лазерную терапию со своими методическими особенностями.

Акцентировалось внимание на преимуществах импульсного ИК НИЛИ (длина волны 890 нм), которое применялось в МНИОИ им. П.А. Герцена при лечении более чем 2000 (по данным на 1997 год) больных раком основных локализаций. Результаты позволили обосновать ряд принципиальных положений, определяющих проведение лазерной терапии у онкологических больных.

1. Использование ЛТ возможно на всех этапах комбинированного и комплексного лечения, восстановительной, реабилитационной терапии, при оказании паллиативной помощи больным со злокачественными опухолями.
2. Лазерная терапия не отягощает течение опухолевого процесса, её проведение возможно как в условиях наличия опухоли в организме, так и после её ликвидации любым известным способом.
3. Может применяться на всех этапах развития опухолевидного процесса от предрака и начальных стадий до генерализованных форм. Более того, при некоторых предраковых состояниях лазерная терапия является самостоятельным патогенетическим методом лечения больных при любом психосоматическом состоянии и тяжести сопутствующих заболеваний.
4. Лазерная терапия не ухудшает эффективность применения специальных и вспомогательных методов лечения больных раком, в том числе и других видов лазерного излучения (хирургия, ФДТ), миллиметровых волн и др., повышает качество их проведения и результаты.
5. Отсутствие токсических, аллергических и других побочных реакций и осложнений позволяет проводить ЛТ онкологическим больным при любом психосоматическом состоянии и тяжести сопутствующих заболеваний.

Основными показаниями для применения ЛТ в лечении онкологических больных является: снижение интенсивности проявлений психосоматического стресса, ликвидация острой и хронической боли, иммунокоррекция и стимуляция механизмов эндогенной детоксикации организма, профилактика и лечение гнойно-воспалительных осложнений после хирургического лечения, токсических реакций при противоопухолевой лекарственной терапии, ранних лучевых реакций и повреждений лучевой терапии, модификации химиолучевой терапии, лечение сопутствующих заболеваний на этапах реабилитации у онкологических больных. Противопоказаний к проведению лазерной терапии в клинической онкологии не выявлено, лучшие результаты демонстрирует применение широкого спектра методов: наружно, акупунктура, лазерное освечивание крови и др. [Дегтярева А.А., 1999; Кабисов Р.К. и др., 1997].

Следует отметить, что применение ЛТ также снижает фармакологическую нагрузку для пациентов, кроме того, ни у одного больного не было отмечено прогрессирования опухолевого процесса на фоне лазерного освечивания, что позволяет рекомендовать данную методику для терапии осложнений у онкологических больных [Шипилова А.Н. и др., 2011], разработана и утверждена новая медицинская технология ФС № 2009/200 от 23.07.2009 [Низкоинтенсивная лазерная терапия в реабилитации онкологических больных, 2009].

ЧАСТНЫЕ МЕТОДИКИ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ

Основным методом лазерной терапии является ВЛОК-635 или ВЛОК-525 + ЛУФОК® (табл. 1, 2).

Таблица 1

Параметры методики ВЛОК-635 + ЛУФОК®

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	365–405 (УФ)	ЛУФОК®
	635 (красный)	ВЛОК-635
Режим работы лазера	Непрерывный	–
Мощность излучения*, мВт	1,5–2	На выходе одноразового световода
Экспозиция, мин	3–5	ЛУФОК®
	10–20	ВЛОК-635
Локализация	Вена локтевая срединная (v. <i>mediana cubiti</i>)	–
Методика	Внутривенно	Через одноразовый стерильный световод КИВЛ-01 производства Научно-исследовательского центра «Матрикс» (ТУ 9444-005-72085060-2008)
Количество процедур на курс	10–12	Ежедневно, чередуя через день ВЛОК-635 и ЛУФОК®

Примечание. * – на выходе одноразового световода КИВЛ-01 производства Научно-исследовательского центра «Матрикс» (ТУ 9444-005-72085060-2008).

Таблица 2

Параметры методики ВЛОК-525 + ЛУФОК® (базовая)

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	365–405 (УФ)	ЛУФОК®
	520–525 (зелёный)	ВЛОК-525
Режим работы лазера	Непрерывный	–
Мощность излучения*, мВт	1,5–2	На выходе одноразового световода
Экспозиция, мин	3–5	ЛУФОК®
	7–8	ВЛОК-525
Локализация	Вена локтевая срединная (v. <i>mediana cubiti</i>)	–
Методика	Внутривенно	Через одноразовый стерильный световод КИВЛ-01 производства Научно-исследовательского центра «Матрикс» (ТУ 9444-005-72085060-2008)
Количество процедур на курс	10–12	Ежедневно, чередуя через день ВЛОК-525 и ЛУФОК®

Примечание. * – на выходе одноразового световода КИВЛ-01 производства Научно-исследовательского центра «Матрикс» (ТУ 9444-005-72085060-2008).

Как один из вариантов может рассматриваться НЛОК (табл. 3), например, при отсутствии оборудования или специальных условий для проведения внутривенного лазерного освечивания крови.

Дополнительно к ВЛОК местное освечивание проекции локализации опухоли (табл. 4) импульсным ИК НИЛИ (матричная излучающая головка, длина волны 904 нм, частота 80–150 Гц, ПМ 5–7 Вт/см², экспозиция 2 мин), контактно через насадку ПМН, стабильно, на курс до 10–12 ежедневных процедур; воздействие на проекцию иммунокомпетентных органов (табл. 5), до 5 процедур.

Проведение лазерного освечивания ректально с помощью оптических насадок не представляется целесообразным, поскольку наружное воздействие достаточно эффективно, но при этом значительно проще и абсолютно безболезненно.

В качестве профилактики 1–2 процедуры ВЛОК-635 и/или ЛУФОК® и/или 1–2 процедуры в области проекции локализации опухоли. На раннем этапе реабилитации рекомендуется по возможности задействовать все методы, на курс 10–12 процедур.

У пациентов, которым проводится курс химиотерапии, с целью детоксикации дополнительно освечивать область проекции печени импульсным ИК НИЛИ (матричная лазерная излучающая головка, длина волны 904 нм, частота 80–150 Гц, ПМ 5–7 Вт/см², экспозиция 2 мин), контактно через насадку ПМН, стабильно, на курс 8–10 процедур, периодичность которых определяется схемой лечения.

Таблица 3

Параметры методики НЛОК

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	635 (красный)	НЛОК-635
	904 (инфракрасный)	НЛОК-904
Режим работы лазера	Импульсный	–
Длительность светового импульса, нс	100–150	–
Мощность излучения, Вт	30–40	Матричная излучающая головка МЛ-635-40 для НЛОК-635
	60–80	Матричная излучающая головка МЛ-904-80 для НЛОК-904
Плотность мощности, Вт/см ² (площадь поверхности 10 см ²)	3–4	НЛОК-635
	6–8	НЛОК-904
Частота, Гц	80–150	–
Экспозиция на 1 зону, мин	2–5	–
Количество зон воздействия	2–4	Симметрично
Локализация	На проекцию крупных кровеносных сосудов, близлежащих к очагу поражения	–
Методика	Контактная	Через прозрачную насадку ПМН
Количество процедур на курс	10–12	Ежедневно

Таблица 4

Параметры ЛТ при воздействии на проекцию внутренних органов

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	635 (красный)	–
	904 (ИК)	
Режим работы лазера	Импульсный	Матричная излучающая головка, площадь на поверхности 10 см ²
Длительность светового импульса, нс	100–150	Для импульсного режима
Мощность излучения, Вт	35–40	635 нм
	60–80	904 нм
Плотность мощности, Вт/см ²	4–5	635 нм
	8–10	904 нм
Частота, Гц	80–10 000	В зависимости от глубины предполагаемого воздействия и длины волны
Экспозиция на 1 зону, мин	1,5–2 или 5	–
Количество зон воздействия	1–4	–
Локализация	На проекцию внутренних органов	–
Методика	Контактная	Через прозрачную насадку ПМН
Количество процедур на курс	5–12	Ежедневно или через день

Таблица 5

Параметры ЛТ при воздействии на проекцию иммунокомпетентных органов

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	904 (ИК)	–
Режим работы лазера	Импульсный	–
Длительность светового импульса, нс	100–150	–
Мощность излучения, Вт	60–80	–
Плотность мощности, Вт/см ²	8–10	–
Частота, Гц	80–150	–
Экспозиция на 1 зону, мин	1,5	Экспозиция строго ограничена
Количество зон воздействия	1–2	–
Локализация	На проекцию иммунокомпетентных органов	Матричная излучающая головка, площадь на поверхности 10 см ² или с одним лазером
Методика	Контактная или контактно-зеркальная	Через прозрачную насадку ПМН или зеркальную насадку
Количество процедур на курс	8–10	Ежедневно

Дополнительно проводится лазерная акупунктура (табл. 6).

Таблица 6

Параметры методики лазерной акупунктуры

Параметр	Значение	Примечание
Длина волны лазерного света, нм (спектр)	525 (зелёный)	На аурикулярные ТА
	635 (красный)	На корпоральные ТА
Режим работы лазера	Непрерывный или модулированный	–
Частота, Гц	В рецепте	Только для модулированного режима
Мощность излучения*, мВт	0,5–1	525 нм
	2–3	635 нм
Экспозиция на 1 ТА, с	5–10	На аурикулярные ТА
	20–40	На корпоральные ТА
Количество зон воздействия	До 15	–
Локализация	В рецепте	На аурикулярные ТА
	В рецепте	На корпоральные ТА
Методика	Контактная	Через акупунктурную насадку
Количество процедур на курс	10–12	Ежедневно

Примечание. * – на выходе акупунктурной насадки.

Для воздействия на корпоральные ТА предназначены лазерные излучающие головки к аппаратам серии «Матрикс» и «Лазмик» – КЛО-635-5 (мощность максимальная) или КЛО-635-15 (мощность уменьшается и контролируется) с акупунктурной насадкой А-3 (диаметр световода 1,3–1,5 мм).

СПИСОК ОСНОВНОЙ ИСПОЛЬЗОВАННОЙ И РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

- Андреанов О.В., Кухта О.А., Ковшарь Ю.А.* Проблемы комплексной реабилитации инвалидов вследствие злокачественных новообразований молочной железы с постмастэктомическим синдромом (обзор литературы) // Медико-социальная экспертиза и реабилитация. – 2011. – № 1. – С. 50–53.
- Апханова Т.В., Князева Т.А.* Применение импульсной матричной лазеротерапии в комплексном лечении лимфедемы нижних конечностей // Вестник лимфологии. – 2008. – № 2. – С. 55–56.
- Апханова Т.В., Кульчицкая Д.Б., Кончугова Т.В.* Немедикаментозные методы лечения лимфедемы нижних конечностей // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2019. – Т. 95. – № 2–2. – С. 35–36.
- Ганул В.Л., Зайцев С.Л., Киркилевский С.И.* Непосредственные и отдалённые результаты комплексного лечения больных раком пищевода и желудка с распространением на пищевод с применением внутрисосудистого лазерного облучения крови // Клиническая хирургия. – 1999. – № 8. – С. 14–15.
- Ганул В.Л., Зайцев С.Л., Киркилевский С.И.* Низкоинтенсивная лазерная терапия больных раком пищевода // Материалы XII межд. науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». – Харьков, 1999⁽¹⁾. – С. 54–55.
- Ганул В.Л., Зайцев С.Л., Киркилевский С.И.* Современное состояние и перспективы применения методики внутрисосудистого лазерного облучения крови в лечении больных злокачественными новообразованиями // Украинский журнал мед. техники и технологии. – 1999⁽²⁾. – № 2–3. – С. 62–65.
- Ганул В.Л., Зайцев С.Л., Киркилевский С.И., Фильчаков Ф.В.* Внутрисосудистое лазерное облучение крови в комплексном лечении больных раком желудка // Клиническая хирургия. – 1999⁽³⁾. – № 5. – С. 27–29.
- Герасименко В.Н.* Реабилитация онкологических больных. – М.: Медицина, 1977. – 144 с.
- Герасименко В.Н.* Реабилитация онкологических больных. – М.: Медицина, 1988. – 272 с.
- Герасименко В.Н., Дорогова Е.В., Стрелкова Р.М.* Использование некоторых физических факторов в онкологической практике // Советская медицина. – 1978. – № 8. – С. 98–102
- Грушина Т.И.* Злокачественные опухоли и физиотерапия // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2013. – Т. 90. – № 1. – С. 70–79.
- Грушина Т.И.* Реабилитация в онкологии: физиотерапия. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 240 с.
- Грушина Т.И.* Физиотерапия в реабилитации онкологических больных // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2003. – Т. 14. – № 2. – С. 31–35.
- Гусев Л.И., Притыко Д.А., Шароев Т.А.* Лазерная гемотерапия в клинической онкологии // Российский онкологический журнал. – 2013. – № 6. – С. 48–53.

Гусев Л.И., Шахсуварян С.Б., Рожнов Р.Ю. и др. Клинические исследования эффективности низкоинтенсивного лазерного излучения в онкологии // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 2003. – Т. 14. – № 2. – С. 36–41.

Десярева А.А. Акупунктура и лазеротерапия осложнений у больных после внутриартериальной полихимиотерапии // Паллиативная медицина и реабилитация. – 1999. – № 2. – С. 49.

Жуковец А.Г. Профилактика и лечение осложнений при пластических и реконструктивных операциях у онкологических больных: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Минск, 1996. – 21 с.

Зырянов Б.Н., Вусик М.В., Крицкая Н.Г. Клинико-морфологическая оценка ближайших и отдалённых результатов лазерной терапии зоны анастомоза после радикальных операций по поводу рака желудка // Архив патологии. – 2003. – Т. 65. – № 6. – С. 17–21.

Зырянов Б.Н., Евтушенко В.А., Кицманюк З.Д. Низкоинтенсивная лазерная терапия в онкологии. – Томск: STT, 1998. – 336 с.

Кабисов Р.К., Соколов В.В., Николаев А.Л., Мененков В.Д. Инфракрасное лазерное излучение в лечении онкологических больных // Сборник докладов, статей, сообщений и исследований «Лазеры и аэроионы в биомедицине». – Калуга–Обнинск, 1997. – С. 225–228.

Князева Т.А., Алханова Т.В. Реабилитационные физиобальнеотерапевтические программы в восстановительном лечении больных лимфедемой нижних конечностей // Вестник лимфологии. – 2008. – № 2. – С. 56–57.

Лазерная терапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации // М.Ю. Герасименко, А.В. Гейниц, С.В. Москвин и др. – М., 2015. – 80 с.

Москвин С.В. К вопросу о механизмах терапевтического действия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) // Вестник новых медицинских технологий. – 2008. – № 1. – С. 167–172.

Москвин С.В. Основы лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 1. – М.–Тверь: Триада, 2016. – 896 с.

Москвин С.В. Подсчёт дозы низкоинтенсивного лазерного излучения: необходимость или вред? // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2012. – № 6. – С. 54–55.

Москвин С.В. Системный анализ эффективности управления биологическими системами низкоэнергетическим лазерным излучением: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Тула, 2008⁽¹⁾. – 38 с.

Москвин С.В. Системный анализ эффективности управления биологическими системами низкоэнергетическим лазерным излучением: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. – Тула, 2008. – 38 с.

Москвин С.В. Эффективность лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 2. – М.–Тверь: Триада, 2014. – 896 с.

Москвин С.В., Горбани Н.А. Лазерно-вакуумный массаж. – М.–Тверь: Триада, 2010. – 72 с.

Москвин С.В., Горбани Н.А., Рязанова Е.А. и др. Лазерно-вакуумный массаж аппаратом «Лазмик» в медицине и косметологии. – М.–Тверь: Триада, 2011. – 104 с.

Москвин С.В., Кончугова Т.В., Хадарцев А.А. Основные терапевтические методики лазерного освечивания крови // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. – 2017. – Т. 94 (5). – С. 10–17. doi: 10.17116/kurort201794510-17.

Москвин С.В., Кочетков А.В. Эффективные методики лазерной терапии. – М.–Тверь: Триада, 2016. – 80 с.

Москвин С.В., Притыко Д.А., Сергеенко Е.Ю. и др. Краткий обзор литературы и собственный клинический опыт профилактики оральных мукозитов у детей методами лазерной терапии // Вестник новых медицинских технологий. – 2018. – № 4. – С. 58–70. doi: 10.24411/1609-2163-2018-16236.

Москвин С.В., Стражев С.В. Лазерная терапия в онкологии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 12. – М.: ИП Москвин С.В.; Тверь: Триада, 2020. – 960 с.

Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. – М.–Тверь: Триада, 2016. – 168 с.

Москвин С.В., Хадарцев А.А. Лазерная терапия аппаратами «Матрикс» и «Лазмик». – М.–Тверь: Триада, 2019. – 280 с.

Москвин С.В., Хадарцев А.А. Лазерное освечивание крови: основные терапевтические методы (систематический обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. – 2018. – Т. 12. – № 1. – С. 141–150. doi: 10.24411/2075-4094-2018-15977.

Москвин С.В., Хадарцев А.А. Лазерный свет – можно ли им навредить? // Вестник новых медицинских технологий. – 2016. – Т. 23. – № 3. – С. 265–283.

Онкология. Клинические рекомендации / Под ред. В.И. Чиссова, С.Л. Дарьяловой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 720 с.

Онкология. Клинические рекомендации / Под ред. В.И. Чиссова. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 638 с.

Стаханов М.Л. Постмастэктомический синдром – классификация, диагностика, лечение, профилактика: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2001. – 44 с.

Стражев С.В. Медицинская реабилитация больных с постмастэктомическим синдромом: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. – М., 2012. – 50 с.

Стражев С.В., Скальский С.В., Плетнев Д.Д. и др. Лазерно-фитотерапевтическая коррекция гематологических осложнений у онкологических больных после химиотерапии // Паллиативная медицина и реабилитация. – 2000. – № 1–2. – С. 51–52.

Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению постмастэктомического синдрома // ФГБУ «Московский научно-исследовательский онкологический институт им. П.А. Герцена» МЗ РФ / М.В. Ермощенко, Е.В. Филоненко,

А.Д. Зикиряходжаев. – М., 2013. – 44 с.

Филоненко Е.В., Бойко А.В., Решетов И.В., Кабисов Р.К. Низкоинтенсивная лазерная терапия в реабилитации онкологических больных (медицинская технология). – М.: МНИОИ им. П.А. Герцена, 2010. – 11 с.

Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Зилов В.Г. и др. Диагностические и лечебно-восстановительные технологии при сочетанной патологии внутренних органов и систем. – Тула: Тульский полиграфист, 2003. – 172 с.

Чебан О.И., Мамедова О.А., Мелконян Г.А. и др. Применение аппарата «Мустанг» в лазеротерапии онкологических больных // Вестник РОНЦ им. Н.Н. Блохина РАМН. – 1996. – Т. 7. – № 1. – С. 54–56.

Чебан О.И., Мамедова О.А., Москвин С.В. и др. Применение аппарата «Мустанг» в лазеротерапии онкологических больных // Материалы VII межд. науч.-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». – Ялта, 1996⁽¹⁾. – С. 107–108.

Шейко Е.А., Златник Е.Ю., Шихлярова А.И. и др. Особенности действия оптического излучения видимого и длинноволнового спектра на клетки культуры K562: экспериментальные исследования *in vitro* // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8–3. – С. 86–89.

Шпилова А.Н., Тумова В.А., Крейнина Ю.М. и др. Низкоинтенсивное лазерное воздействие в программах реабилитации больных, получающих химиолучевое лечение (лекция) // Вестник Российского научного центра рентгенорадиологии Минздрава России. – 2011. – Т. 4. – № 11. – С. 264–276.

Abramoff M.M.F., Lopes N.N.F., Lopes L.A. et al. Low-level laser therapy in the prevention and treatment of chemotherapy-induced oral mucositis in young patients // *Photomedicine and Laser Surgery*. – 2008, 26 (4): 393–400. doi: 10.1089/pho.2007.2144.

Baxter G.D., Liu L., Petrigh S. et al. Low level laser therapy (photobiomodulation therapy) for breast cancer-related lymphedema: a systematic review // *BMC Cancer*. – 2017, 17 (1): 833. doi: 10.1186/s12885-017-3852-x.

Bensadoun R.-J., Nair R.G. Efficacy of low-level laser therapy (LLLT) in oral mucositis: what have we learned from randomized studies and meta-analyses? // *Photomedicine and Laser Surgery*. – 2012, 30 (4): 191–192. doi: 10.1089/pho.2012.9890.

Carati C.J., Anderson S.N., Gannon B.J., Piller N.B. Treatment of postmastectomy lymphedema with low-level laser therapy: a double blind, placebocontrolled trial // *Cancer*. – 2003, 98 (6): 1114–1122. doi: 10.1002/cncr.11641

Carvalho P.A., Jaguar G.C., Pellizzon A.C. et al. Evaluation of low-level laser therapy in the prevention and treatment of radiation-induced mucositis: a double-blind randomized study in head and neck cancer patients // *Oral Oncol*. – 2011, 47 (12): 1176–1181.

De Pauli Paglioni M., Araújo A.L.D., Arboleda L.P.A. et al. Tumor safety and side effects of photobiomodulation therapy used for prevention and management of cancer treatment toxicities. A systematic review // *Oral Oncol*. – 2019, 93: 21–28.

doi: 10.1016/j.oraloncology.2019.04.004.

DiSipio T., Rye S., Newman B. et al. Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis // *Lancet Oncol.* – 2013, 14 (6): 500–515. doi: 10.1016/S1470-2045 (13)70076-7.

E Lima M.T.B.R.M., e Lima J.G.M., de Andrade M.F.C., Bergmann A. Low-level laser therapy in secondary lymphedema after breast cancer: systematic review // *Lasers in Medical Science.* – 2014, 29 (3): 1289–1295. doi: 10.1007/s10103-012-1240-y.

Gautam A.P., Fernandes D.J., Vidyasagar M.S. et al. Low level laser therapy for concurrent chemoradiotherapy induced oral mucositis in head and neck cancer patients – a triple blinded randomized controlled trial // *Radiotherapy and Oncology.* – 2012, 104 (3): 349–354. doi: 10.1016/j.radonc.2012.06.011.

Gautam A.P., Fernandes D.J., Vidyasagar M.S., Maiya G.A. Low level helium neon laser therapy for chemoradiotherapy induced oral mucositis in oral cancer patients – a randomized controlled trial // *Oral Oncol.* – 2012⁽¹⁾, 48 (9): 893–897. doi: 10.1016/j.oraloncology.2012.03.008.

Godette K., Mondry T., Johnstone P. Can manual treatment of lymphoedema promote metastasis? // *J. Soc. Integrative Oncology* – 2006, 4 (1): 8–12. PMID: 16737666.

Grabois M. Breast cancer. Postmastectomy lymphedema. State of the art review // *Phys. Med. Rehabil.: State of the Art. Rev.* – 1994, 8 (2): 267–277.

Hwang W.T., Chung S.H., Kim H. et al. Low-level laser therapy for the treatment of superficial thrombophlebitis after chemotherapy in breast cancer patients: a case study // *Journal of Physical Therapy Science.* – 2015, 27 (12), 3937–3938. doi: 10.1589/jpts.27.3937.

Hwang W.T., Chung S.H., Lee J.S. Complex decongestive physical therapy and low-level laser therapy for the treatment of pediatric congenital lymphedema: a case report // *J. Phys. Ther. Sci.* – 2015, 27 (6): 2021–2022. doi: 10.1589/jpts.27.2021.

Karki A., Anttila H., Tasmuth T. et al. Lymphoedema therapy in breast cancer patients: a systematic review on effectiveness and a survey of current practices and costs in Finland // *Acta Oncol.* – 2009, 48 (6): 850–859. doi: 10.1080/02841860902755251.

Lasinski B.B., Thrift K.M., Squire D. et al. A systematic review of the evidence for complete decongestive therapy in the treatment of lymphedema from 2004 to 2011 // *PM&R.* – 2012, 4 (8): 580–601. doi: 10.1016/j.pmrj.2012.05.003.

Leal N.F., Carrara H.H., Vieira K.F., Ferreira C.H. Physiotherapy treatments for breast cancer-related lymphedema: a literature review // *Rev. Lat. Am. Enfermagem.* – 2009, 17 (5): 730–736. doi: 10.1590/s0104-11692009000500021.

Lee N., Wigg J., Carroll J.D. The use of low level light therapy in the treatment of head and neck oedema // *Journal of Lymphoedema.* – 2013, 8 (1): 35–42.

Lemanne D., Maizes V. Advising women undergoing treatment for breast cancer: A narrative review // *J. Altern. Complement. Med.* – 2018, 24 (9–10): 902–909.

doi: 10.1089/acm.2018.0150.

Li L., Yuan L., Chen X. et al. Current treatments for breast cancer-related lymphoedema: a systematic review // *Asian Pac. J. Cancer Prev.* – 2016, 17 (11): 4875–4883. doi: 10.22034/APJCP.2016.17.11.4875.

Lievens P.C. The effect of a combined HeNe and I.R. laser treatment on the regeneration of the lymphatic system during the process of wound healing // *Lasers in Medical Science.* – 1991, 6 (2): 193–199. doi: 10.1007/BF02032548.

Lievens P.C. The effect of I.R. laser irradiation on the vasomotoricity of the lymphatic system // *Lasers in Medical Science.* – 1991, 6 (2): 189–191. doi: 10.1007/BF02032547.

Mahram M., Rajabi M. Treatment of lymphedema praecox through low level laser therapy (LLLT) // *J. Res. Med. Sci.* – 2011, 16 (6): 848–851.

Merchant S.J., Chen S.L. Prevention and management of lymphedema after breast cancer treatment // *Breast J.* – 2015, 21 (3): 276–284. doi: 10.1111/tbj.12391.

Migliorati C., Hewson I., Lalla R.V. et al. Systematic review of laser and other light therapy for the management of oral mucositis in cancer patients // *Support Care Cancer.* – 2013, 21 (1): 333–341. doi: 10.1007/s00520-012-1605-6.

Monteiro S.E., Resende L.V., Felicíssimo M.F. et al. Treatment of upper limb lymphedema with low-level laser: a systematic review // *Fisioterapia em Movimento* – 2014, 27 (4): 663–674. doi: 10.1590/0103-5150.027.004.ar01.

Moseley A.L., Carati C.J., Piller N.B. A systematic review of common conservative therapies for arm lymphoedema secondary to breast cancer treatment // *Ann. Oncol.* – 2007, 18 (4): 639–646. doi: 10.1093/annonc/mdl182.

Moskvin S., Pritiko D., Sergeenko E. et al. A brief literature review and own clinical experience in prophylaxis of oral mucositis in children using low level laser therapy // *BioMedicine.* – 2019, 9 (1): 1–10. doi: 10.1051/bmdcn/2019090101.

Needham M.B., Martin M.C.H. Therapeutic laser treatment for post mastectomy lymphoedema: a perspective for nurses // *Laser Therapy.* – 2009, 18 (2): 103–110.

Omar M.T., Shaheen A.A., Zafar H. A systematic review of the effect of low-level laser therapy in the management of breast cancer-related lymphedema // *Support Care Cancer.* – 2012, 20 (11): 2977–2984. doi: 10.1007/s00520-012-1546-0.

Oremus M., Dayes I., Walker K. et al. Systematic review: conservative treatments for secondary lymphedema // *BMC Cancer.* – 2012, 4 (12): 6. doi: 10.1186/1471-2407-12-6.

Perbeck L., Celebioglu F., Svensson L., Danielsson R. Lymph circulation in the breast after radiotherapy and breast conservation // *Lymphology.* – 2006, 39 (1): 33–40.

Peterson D.E., Bensadoun R.-J., Roila F. Клинические рекомендации ESMO по лечению мукозитов слизистой ротовой полости и желудочно-кишечного тракта // Минимальные клинические рекомендации Европейского общества медицинской онкологии (ESMO). – М., 2010. – С. 397–403.

Simões A., Eduardo F.P., Luiz A.C. et al. Laser phototherapy as topical prophylaxis

against head and neck cancer radiotherapy-induced oral mucositis: comparison between low and high/low power lasers // *Lasers in Surgery and Medicine*. – 2009, 41 (4): 264–270. doi: 10.1002/lsm.20758.

Simões A., Platero M.D., Campos L. et al. Laser as a therapy for dry mouth symptoms in a patient with Sjögren's syndrome: a case report // *Spec. Care Dentist*. – 2009⁽¹⁾, 29 (3): 134–137. doi: 10.1111/j.1754-4505.2009.00078.x.

Simões A., Siqueira W.L., Lamers M.L. et al. Laser phototherapy effect on protein metabolism parameters of rat salivary glands // *Lasers in Medical Science*. – 2009⁽²⁾, 24 (2): 202–208. doi: 10.1007/s10103-008-0548-0.

Smith B.G., Lewin J.S. Lymphedema management in head and neck cancer // *Curr. Opin. Otolaryngol. Head Neck Surg*. – 2010, 18 (3): 153–158. doi: 10.1097/MOO.0b013e32833aac21.

Smoot B., Chiavola-Larson L., Lee J. et al. Effect of low-level laser therapy on pain and swelling in women with breast cancer-related lymphedema: a systematic review and meta-analysis // *J. Cancer. Surviv.* – 2015, 9 (2): 287–304. doi: 10.1007/s11764-014-0411-1.

Thelander A. Laser therapy for lymphedema // *J. National Women's Health Group (Australian Physiotherapy Assoc)*. – 1994, 13: 26–30.

Thelander A., Piller N.B. Post surgical oedema treated by low level scanning laser // *Third Australasian Lymphology Association Conference*. – 2000: 129–132.

Torres Lacomba M., Yuste Sánchez M.J., Zapico Goñi A. et al. Effectiveness of early physiotherapy to prevent lymphoedema after surgery for breast cancer: Randomised single blinded clinical trial // *BMJ*. – 2010, 340: b5396. doi: 10.1136/bmj.b5396.

Лазерная терапия на стационарном и амбулаторном этапах реабилитации онкологических больных

Учебно-методическое пособие

ООО «Издательство «Триада». ИД № 06059 от 16.10.01 г.
170034, г. Тверь, пр. Чайковского, 9, оф. 514, тел./факс: (4822) 42-90-22, 35-41-30
E-mail: triadatver@yandex.ru <http://www.triada.tver.ru>

Подписано к печати 18.06.20. Формат 62×94 1/16.
Гарнитура Times New Roman. Печать офсетная. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 1,5. Тираж 1000 экз.

Заказ .

Отпечатано в ООО «Тверская фабрика печати».
170006, г. Тверь, Беляковский пер., 46