

**ЛАЗЕРНАЯ ТЕРАПИЯ В ПЕДИАТРИИ, ОСОБЕННОСТИ И СХЕМЫ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДА
(обзор литературы)**

С.В. МОСКВИН*, Т.А. ШАЯХМЕТОВА**

*ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины им. О.К. Скобелкина ФМБА России»,
ул. Студенческая, д. 40, Москва, 121151, Россия, e-mail: 7652612@mail.ru, www.lazmik.ru

**МБУЗ ДГКП № 1, ул. Худякова, 25, Челябинск, 454048, Россия, e-mail: shayahmetova_ta@inbox.ru

Аннотация. Лазерную терапию при наличии соответствующих показаний можно проводить детям любого возраста с момента рождения. Однако необходимо учитывать особенности юных пациентов, знать правила назначения лазерных терапевтических процедур, схемы выбора наиболее оптимальных методик и их параметров, которые существенно отличаются от рекомендуемых для взрослых.

В обзоре проанализированы работы, посвященные этой теме, систематизированы правила выбора параметров и принципы выбора методик лазерной терапии, учитывающих возраст и состояние нервной системы ребёнка, позволяющих проводить лечение максимально безопасно и эффективно.

Ключевые слова: лазерная терапия, педиатрия.

**LOW LEVEL LASER THERAPY IN PEDIATRICS, SPECIAL FEATURES AND SCHEMES
OF APPLICATION METHOD (literature review)**

S.V. MOSKVIN*, T.A. SHAYAKHMETOVA**

*O.K. Skobelkin State Scientific Center of Laser Medicine under the Federal Medical Biological Agency,
Studencheskaya Str., 40, Moscow, 121151, Russia, e-mail: 7652612@mail.ru, www.lazmik.ru

**Municipal budgetary healthcare institution "Children's City Outpatients Clinic №1",
Khudyakov Str., 25, Chelyabinsk, 454048, Russia, e-mail: shayahmetova_ta@inbox.ru

Abstract. Children with appropriate indications can be treated with low level laser therapy at any age from birth. However, it is necessary to take into account special features of young patients, to know the rules for prescribing laser therapeutic procedures, schemes for choosing the most optimal techniques and their parameters, which differ significantly from those recommended for adults.

This review analyzes the publications devoted to this topic, systematizes the rules for choosing parameters and the principles for choosing laser therapy techniques that take into account the age and condition of the child's nervous system, allowing treatment to be carried out as safely and efficiently as possible.

Key words: low level laser therapy, pediatrics.

Лазерная терапия (ЛТ) давно и успешно применяется в практическом здравоохранении не только физиотерапевтами, но и врачами других клинических специальностей, чему способствует глубокое понимание механизмов биомодулирующего действия *низкоинтенсивного лазерного излучения* (НИЛИ), исторической преемственности метода [13, 26, 49, 51-53, 55, 58], его абсолютной безопасности [34] и высочайшей эффективности [22]. Методология ЛТ хорошо разработана для применения практически во всех областях современной медицины: акушерство и гинекология [48], эндокринология [50], андрология и урология [8, 36], дерматология и косметология [5], неврология [14, 16, 54], оториноларингология [38], психиатрия [37], стоматология [1, 31] и др.

Не является исключением и педиатрия [33], хотя для лазерного освечивания детей методики ЛТ существенно корректируются, необходимо учитывать особенности физиологии юных пациентов, знать правила назначения лазерных терапевтических процедур, схемы выбора наиболее оптимальных методик и их параметров, которые существенно отличаются от рекомендуемых взрослым. При наличии соответствующих показаний проводить лазерную терапию можно и нужно детям любого возраста с момента рождения, но знать особенности методологии необходимо в обязательном порядке.

Организм ребёнка отличается высокой лабильностью, его реакция даже на самое минимальное лазерное воздействие значительно сильнее, чем у взрослых, и тем более выражена, чем меньше возраст. Поэтому энергетические параметры методик лазерной терапии важны в первую очередь, и к выбору их необходимо относиться предельно внимательно.

Адаптационная способность и исходное состояние детского организма также во многом определяют клиническую эффективность лечения в целом. Существенным для лазерной терапии детей и подростков имеют правильная оценка состояния нейроэндокринной и сердечно-сосудистой систем, об-

мена веществ и психоэмоционального состояния ребёнка. В соответствии с этими данными корректируются параметры методики [20, 29].

В статье впервые собраны воедино и систематизированы известные и проверенные временем правила оптимизации методик лазерной терапии в педиатрии.

Общие рекомендации. В специализированной литературе можно встретить рекомендации, относящиеся к отдельным направлениям педиатрии, однако, при внимательном их рассмотрении легко понять, что носят они далеко не частный характер.

Задавая параметры выбранной методики ЛТ для использования в ювенильной гинекологии, необходимо учитывать физиологические возрастные особенности ребёнка, длительность существования и характер заболевания, эндокринную функцию яичников, наличие сопутствующей гинекологической и экстрагенитальной патологии. Важно понять, что лазерное освечивание оказывает полисистемное влияние на молодой организм, вызывая его комплексную ответную реакцию, довольно часто отсроченную по времени [11, 44].

Несовершенство нервной системы у девочек определяет её лабильное функциональное состояние с высокой возможностью к дисрегуляторным сдвигам. В ответ на неадекватные физиотерапевтические воздействия у детей могут развиваться побочные реакции: ухудшение общего состояния, капризы, частая смена настроения, плохой сон и аппетит, вялость и др. На характер ответа организма ребёнка влияют преобладание типа нервной деятельности и особенности вегетативного статуса. По данным М.В. Ипатовой (2008, 2010, 2011) [9-11] и А.А. Курочкина с соавт. (2000) [20] около 80% девочек пре- и пубертатного возраста, т. е. в период гормональных перестроек, с различными нарушениями менструального цикла страдают вегетососудистой дистонией, чаще всего смешанного типа, которая возникает при формировании новых эндокринно-вегетативных взаимоотношений в этот возрастной период. Причём иногда вегетативные нарушения могут являться звеньями патогенеза, а в других случаях возникать вторично в ответ на повреждение органов и систем (например, после оперативных вмешательств на придатках матки), что подтверждается наличием общемозговых изменений с признаками дисфункций мезодиэнцефальных и стриопаллидарных структур мозга на электроэнцефалограммах и особенностями вегетативного тонуса. Повышение активности симпатического и парасимпатического отделов ВНС с наличием диссоциации в их взаимодействии затрудняет выбор действенного физиотерапевтического фактора существенно влияет на характер ответной реакции [9, 11]. Этот вывод касается всех, без исключения, параметров лазерного воздействия [24, 29].

Интенсивный метаболизм в растущем организме обуславливает повышенную чувствительность к различным внешним воздействиям, включая физфакторы, и возможную лёгкость передозировки. Поэтому подбор оптимальных параметров физиотерапевтических воздействий, в том числе, лазерного освечивания, у детей и подростков необходимо проводить особенно тщательно, с обязательным их контролем и коррекцией на протяжении всего курса лечения [33].

Физиотерапию детей всех возрастов следует начинать с минимальных дозировок и продолжительности процедур, ежедневно контролируя особенности местной и общей (самочувствие, сон, аппетит, активность и т. д.) ответной реакции на проводимое лечение и постепенно изменяя (увеличивая) оба параметра при адекватной реакции пациентки. У детей дошкольного возраста первые процедуры лучше проводить в присутствии врача, который может объективно оценить реакцию ребёнка, уточнить методику и скорректировать параметры воздействия. Хронобиологический подход в организации проведения физиолечения повышает эффективность последнего благодаря синхронизации внешнего воздействия физиологическому состоянию организма ребёнка [11].

Большинство специалистов сходится во мнении, что для ЛТ детей наиболее физиологично и эффективно задействовать импульсное ИК НИЛИ (длина волны 890 нм, мощность до 20 Вт, экспозиция до 5 мин) с вариацией частотами в зависимости от возраста ребёнка и состояния адаптационных возможностей организма [14, 20].

Возраст ребёнка и энергетические параметры методик лазерной терапии. Приводим некоторые базовые определения, сопровождая их необходимыми разъяснениями.

Энергетические параметры методики ЛТ определяются тремя показателями:

- мощность лазерного излучения;
- экспозиция (время освечивания одной зоны);
- площадь зоны освечивания.

Общеизвестно, что при умножении мощности (Вт) на время (с) получается *энергия* (Вт×с=Дж) [6], единица, которую, к великому сожалению, чаще называют непонятным термином «доза». С какой целью многие проводят эту бессмысленную (поскольку *все параметры методики* никак не связаны друг с другом) арифметическую операцию, совершенно непонятно. Возьмём, например, оптимальную мощность 10 мВт для непрерывного НИЛИ и местного освечивания и также оптимальную экспозицию 100 с, то получится энергия 1 Дж при перемножении этих величин + хороший результат лечения. Но такая же

энергия будет при мощности 1 мВт и экспозиции 1000 с, однако мы не получим никакого лечебного эффекта [28].

Кроме энергии есть и другой показатель – *энергетическая плотность* (ЭП), также результат расчётов (на время умножается не мощность, а плотность мощности НИЛИ), который иногда используется для *качественного* описания методологии и коррекции параметров лазерной терапии. Например, широко известно, что у детей в значительной степени выражена зависимость лечебного эффекта от энергетических параметров методики лазерного освечивания, и большинство специалистов руководствуются достаточно известным принципом – с уменьшением возраста снижается энергия и/или энергетическая плотность, в первую очередь, за счёт уменьшения мощности *или* экспозиции приблизительно в 2–3 раза на каждый возрастной период (правило 4-х возрастов):

- 15–7 лет;
- 7 лет – 3 года;
- 3 года – 1 год;
- до 1 года (неонатальный период).

Вначале некоторые разъяснения в отношении первого параметра. Если у непрерывных лазеров мощность проверяется непосредственно индикатором лазерного терапевтического аппарата или измерителем, затем корректируется при необходимости, то у импульсных лазеров средняя мощность линейно зависит от двух параметров, импульсной мощности и частоты повторения импульсов.

Другими словами, у импульсных лазеров среднюю мощность, которая определяет лечебный эффект, можно регулировать не только изменением импульсной мощности, но и частоты.

Например, если в методике для взрослых указаны импульсная мощность 10-15 Вт, длительность светового импульса 100 нс и частота 80-150 Гц, то не меняя мощность, только снижением частоты в 2-3 раза можно выполнить «правило 4-х возрастов». Но так можно поступать только при работе с импульсными лазерами.

Напоминаем, что хорошие аппараты (другие и не надо использовать) оснащены *индикаторами* мощности, которые не калибруются и позволяют только *оценивать* мощность с погрешностью 30-35% в лучшем случае. Если на индикаторе цифра 10, то самом деле это может быть как 6,5, так и 13,5 мВт. Даже измерители мощности не всегда позволяют получить точность выше 20%, а стоят они дороже самих лазерных терапевтических аппаратов. Поэтому в методиках всегда указывается диапазон, чтобы не заниматься установкой мощности «точь-в-точь», поскольку в этом нет никакого физиологического и лечебного смысла. Разброс эффективных параметров методик ЛТ достигает 300-400% и зависит от десятков причин [30], поэтому отклонение мощности на 30% ничего не решает.

Экспозиция – величина почти неизменная, поскольку определяется физиологией человека и соответствующими биологическими ритмами, синхронизация с которыми является одной из основных задач методологии эффективной ЛТ [30]. НИЛИ в терапии является лишь «инструментом», позволяющим регулировать биологические процессы на всех уровнях организации живого и запускать механизмы самовосстановления имеющихся нарушений.

Представим некоторые основные известные временные периоды.

Экспозиция 100 с (1,5-2 мин) и 300 с (5 мин) определяется периодами максимального высвобождения Ca^{2+} из внутриклеточного депо, поэтому *при местном освечивании, в проекции внутренних органов и в методике НЛОК* всегда надо светить с такими временными параметрами, чтобы вызвать максимальный отклик. На проекцию иммунокомпетентных органов недопустимо светить более 1,5 мин [22].

В методике лазерной акупунктуры используются экспозиции 20-40 с на корпоральные точки и 5-10 с – на аурикулярные.

Пожалуй, только *внутривенное лазерное освечивание крови* (ВЛОК) имеет исключения, поскольку в этой методике при неизменности мощности (в подавляющем большинстве случаев это 1,5-2 мВт на выходе световода) экспозиция снижается при уменьшении длины волны, но может также регулироваться и в зависимости от возраста.

Третий из энергетических параметров (площадь) потерял свою актуальность, хотя когда-то практически единственным способом снижения плотности мощности и, соответственно, ЭП, было именно увеличение площади освечивания, поскольку мощность гелий-неоновых лазеров регулировать невозможно. У современных диодных лазеров легко и контролируемо можно варьировать всеми параметрами, не меняя площадь, что крайне удобно и практично. Кроме того, важнее не площадь *на поверхности* тела, а *объём* тканей, попавшей в область эффективного поглощения лазерного света [30].

Обоснование диапазонов варьирования параметрами методики лазерного освечивания в педиатрии нами было сделано достаточно давно, хотя до сих пор некоторые вопросы продолжают оставаться объектом дискуссий [33]. Дополнительные критерии и правила оптимизации методик известны специалистам-неонатологам, поэтому у детей до одного года ЛТ проводится только под их контролем [12, 41, 42].

Рассмотрим на примерах, как осуществляется оптимизация энергетических параметров методики лазерной терапии. Для простоты возьмём одно заболевание с нахождением очага близко к поверхности,

предположим, фурункул, и только наружное освечивание, стабильно, контактно-зеркальная методика (площадь 1 см²).

Пример 1. В наличии только лазерная излучающая головка с одним непрерывным лазером красного спектра, длина волны 635 нм, максимальная мощность 15 мВт. Базовая методика (взрослые): мощность максимальная, плотность мощности (ПМ) 15 мВт/см², экспозиция 2 или 5 мин. В табл. 1 представлена схема возможных вариантов коррекции параметров методики.

Таблица 1

Возможные изменения параметров контактно-зеркальной методики лазерной терапии в зависимости от возраста ребёнка, непрерывный режим

Возраст	Мощность, мВт (ПМ, мВт/см ²)	Экспозиция, мин
15–7 лет	5-10 (5-10)	1,5-2
7 лет – 3 года	3-5 (3-5)	1,5-2
3 года – 1 год	3-5 (3-5)	0,5-1
до 1 года	3-5 (3-5)	15-30 с

Пример 2. В наличии лазерная излучающая головка с одним импульсным лазером ИК-спектра, длина волны 890-904 нм, длительность светового импульса 100 нс, максимальная мощность 15 Вт. Базовая методика (взрослые): мощность максимальная, ПМ 15 Вт/см², частота 80-150 Гц, экспозиция 2 или 5 мин. В табл. 2 представлена схема возможных (но далеко не единственных) вариантов коррекции параметров методики.

Таблица 2

Возможные изменения параметров контактно-зеркальной методики лазерной терапии в зависимости от возраста ребёнка, импульсный режим

Возраст	Мощность, Вт (ПМ, Вт/см ²)	Частота, Гц	Экспозиция
15–7 лет	7-10	80-150	1,5-2
7 лет – 3 года	5-7	80-150	1,5-2
3 года – 1 год	3-5	80-150	1,5-2
до 1 года	3-5	20-50	1,5-2

Из табл. 1 и 2 можно легко увидеть, что возможностей варьирования в импульсном режиме значительно больше, но главное, это неизменность наиболее оптимальной экспозиции (1,5-2 мин). Импульсный режим в принципе эффективнее и физиологичнее, позволяет освечивать внутренние органы снаружи без использования оптических насадок. Только импульсное НИЛИ можно использовать для воздействия на иммунокомпетентные органы, в паравертебральной методике и НЛОК. Хотя у детей младшего возраста (до 7 лет) при проведении этих процедур иногда можно получить неплохой результат и в непрерывном режиме.

Оценка исходного состояния вегетативно нервной системы. На характер ответной реакции организма человека существенное влияние оказывает его исходное функциональное состояние, что необходимо учитывать при выборе параметров лазерного терапевтического воздействия, в первую очередь, энергетической плотности и экспозиции. Оценка функциональной активности вегетативной нервной системы (ВНС) не только помогает оптимизировать процесс лечения с учётом индивидуальных особенностей организма, но и позволяет контролировать эффективность лазерной терапии [19, 23, 40].

Показано, в частности, что ВЛОК-635 (длина волны 633 нм, мощность 1-2 мВт, экспозиция 15 мин) у больных СД2 оказывает на ВНС преимущественно симпатолитическое, ваготоническое действие, антиишемический эффект и способствует ауторегуляции сердечного ритма. Состояние ВНС связано с выраженностью реакции организма на лазерное освечивание, исходная симпатикотония является более благоприятным фоном для проведения лечения, а при относительной ваготонии ЛТ менее эффективна. Следовательно, необходимо учитывать вегетативный статус и его колебания на протяжении суток [7].

Контроль состояния вегетативного гомеостаза осуществляется разными методами. Например, кардиоинтервалография (КИГ) позволяет определить общий исходный вегетативный тонус (ИВТ), вегетативную реактивность (ВР) и вегетативное обеспечение [2]. Данные получают при выполнении клиноростатической пробы посредством вариационной пульсометрии, основанной на регистрации с по-

мощью специального датчика контроля частоты сердечных сокращений с последующей математической обработкой [2, 17, 35]. На основании оценки ИВТ и ВР корректируются параметры методик ЛТ, осуществляется контроль за процессом лечения на разных этапах, прогнозируется его эффективность.

Однако КИГ требует наличия достаточно дорогостоящего оборудования и специальных навыков у оператора, что резко ограничивает применение метода. Нами была предложена вариационная пульсометрия для оценки состояния фазотонного нейродинамического гомеостаза и контроля эффективности лазеротерапии. Разработанный нами аппарат и метод позволили проще и быстрее проводить экспресс-оценку ИВТ и ВР, однако и это направление вследствие некоторых объективных обстоятельств дальнейшего развития не получило [21, 45].

Известны и другие способы оценки ИВТ в большей степени субъективных характеристик, а не оценки одного или нескольких показаний технического устройства, носящие аналитический, обобщающий характер. А.М. Вейн с соавт. (1981) [4] объединили данные нескольких исследований [3, 43,56] и предложили для оценки ИВТ использовать специальную таблицу, включающую как элементы опросника, так и данные регистрации объективных показателей состояния ВНС с математической обработкой полученных данных, уделяя особое внимание интегративным показателям (табл. 3, 4).

Предложенная нами концепция, связывающая состояние ВНС с эффективностью ЛТ, была реализована при разработке методологии оптимизации параметров лазерной терапии при лечении детей, в которой на основе показателей ИВТ и ВР делается вывод о варьировании (уменьшении или увеличении) ЭП воздействия (изменением мощности, частоты или экспозиции). Вегетативную реактивность детей и подростков оценивали различными методами: клино-ортостатическая проба, эпигастральный и глазо-сердечный рефлекс, холодная проба, оценка дермографизма [20, 33, 45].

Исследования показали, что при симпатикотонической активности ВНС освечивание НИЛИ способствует смещению вегетативного дисбаланса в сторону ваготонии, тем самым восстанавливая базовый механизм, поддерживающий моторно-вегетативный гомеостаз. Эффект лазерного освечивания в этом случае будет достаточно высоким. Напротив, при ваготонической направленности состояния ВНС освечивание НИЛИ, активизируя аэробный метаболический цикл, способствует ещё большему поддержанию нейродинамического дисбаланса, что выражается в очень слабом эффекте или даже полном его отсутствии [45]. Основываясь на результатах исследований и собственном клиническом опыте, мы разработали практические рекомендации для лазерной терапии у детей и подростков [20].

При *симпатикотонической или зйтонической* направленности вегетативного тонуса проведение ЛТ у детей возможно без предварительной подготовки, с использованием базовых методик и ЭП НИЛИ, соответствующей возрасту ребёнка (табл. 1, 2) [20]. Курс терапии состоит из 5-7 процедур с увеличением общего времени процедуры от 3 мин (вначале) до 7-10 мин (в конце курса). При необходимости можно повторить курсы ЛТ через 3, 6, и 9 мес. Для усиления эффекта целесообразно дополнительно проводить стимуляцию центров парасимпатической иннервации (уровень шейного и тазового отделов позвоночника) с одновременным назначением антиоксидантов (винибибс, коэнзим Q, L-карнитин, 2% раствор ксидифона) и седативных препаратов (настойка валерианы, пустырника, боярышника, пиона, новопассит). Эффект от лечения при этом типе состояния ВНС, как правило, достигается быстро и с более продолжительным периодом клинико-функциональной и лабораторной ремиссии, на фоне стойкого снижения показателей симпатикотонии или их выраженной тенденцией к нормализации баланса регулирующих систем [20, 32].

При *ваготонии* необходимо использовать дифференцированный подход с учётом общего состояния ребёнка и длительности течения заболевания. Больного и его родителей необходимо настроить на длительное лечение с медленным выздоровлением, возможно, и коротким периодом ремиссии. При хроническом или торпидном течении патологического процесса с частыми рецидивами необходимо провести предварительную подготовку организма препаратами, стимулирующими симпатoadреналовую систему. Назначают растительные стимуляторы и адаптогены: настойка лимонника, заманихи, аралии, экстракт элеутерококка, золотой корень (родоскан), витамины группы В, амизил, белласпон. Затем проводится лазерная терапия по базовым схемам (табл. 1, 2). В случае отсутствия эффекта после 3-х процедур ЛТ, на 4-й, необходимо увеличить базовую ЭП в 1,5-2 раза (например, мощность НИЛИ, частоту для импульсного режима и экспозицию до 5 мин).

В случае лёгкого течения заболевания процедуры могут проводиться с использованием базовых схем на фоне приёма антиоксидантных препаратов и средств, повышающих функциональную активность симпатической нервной системы, но необходимо добавить освечивание импульсным ИК НИЛИ нейроморальных и симпатических зон иннервации (грудной отдел спинного мозга, надпочечники, вилочковая и нёбные железы). Для предотвращения развития быстрой адаптации к лазерному свету рекомендуется дробный курс терапии в 2 этапа по 3-5 процедур каждый с интервалом 5-7 дней. Длительность одной процедуры – от 5 до 12 мин. При отсутствии или минимальном эффекте целесообразно повторить курс ЛТ через 1, 3, 5 мес. [20, 33].

Известно, что при *ваготонии* преобладает влияние парасимпатического отдела ВНС, отвечающего за анаболические процессы в органах и тканях. В то время как система адаптации, одним из основных регуляторов которой является симпатическая нервная система, вероятно, у конкретного ребёнка является функционально «неполноценной» или уровень её напряжения неадекватен действующему стимулу. В связи с этим ответная реакция организма на освечивание НИЛИ будет слабо выражена, что мы и наблюдали неоднократно при практическом применении ЛТ у детей и подростков с ИВТ по ваготоническому типу [20].

Эффективность наших рекомендаций подтверждены, в частности, при лечении детей, больных хроническим синуситом [46], с лицевыми нейропатиями [577], хроническими заболеваниями кожи, желудочно-кишечного тракта, сердечно-сосудистой и дыхательной системы [18].

Особенности выбора методик лазерной терапии в педиатрии. В первую очередь речь идёт о целесообразности назначения и использования таких методик, как ВЛОК и внутрисполостные процедуры. Клинический опыт показывает, что использование современных лазерных терапевтических аппаратов и методик ЛТ в большинстве случаев позволяет отказаться от инвазивных способов лазерного освечивания в педиатрической практике.

Чаще всего в педиатрии внутрисполостные методики применяются при заболеваниях ЛОР-органов. Это историческое наследие, результат многолетней практики использования гелий-неоновых лазеров, работающих исключительно в непрерывном режиме, и световая энергия которых обязательно должна доставляться к патологическому очагу с помощью специального световодного инструмента. Внедрение импульсных диодных лазеров красного спектра (длина волны 635 нм, длительность импульса 100-150 нс, мощность 5 Вт, частота до 10 000 Гц) [25], позволило исключить полостные манипуляции, и не только упростить процедуру, но самое главное, получить на порядок лучшие результаты лечения [38, 39].

В.М. Стругацкий с соавт. (2008) [47] прямо указывают на предпочтение неинвазивных методик, а также отмечают другие особенности физиотерапии при различных гинекологических заболеваниях в зависимости от возраста.

1. У детей и подростков необходима предварительная психоэмоциональная подготовка, а преобладающими являются внеполостные (наружные) воздействия.

2. В репродуктивном возрасте особую роль играют учёт исходной эндокринной функции яичников, наличие гормонозависимых образований в половых органах и молочных железах, поэтому иногда внутрисполостные процедуры эффективны и целесообразны.

3. В перименопаузальном периоде предпочтительнее воздействия не на область малого таза, а на центральные регулирующие механизмы с широким дифференцированным использованием различных методик, выбор которых во многом обусловлен сопутствующей экстрагенитальной патологией.

Недопустимо использовать интравaginaльную методику в случае *virgo*, да пока и не разработаны варианты внутрисполостной лазерной терапии в ювенильной гинекологии, настолько уникальные по своей эффективности, что их нельзя было бы заменить на другие.

Если говорить о ВЛОК, то почти однозначно можно утверждать, что внутривенный способ лазерного освечивания крови лучше заменить на неинвазивный, чрескожный вариант – *неинвазивное лазерное освечивание крови* (НЛОК). Исключение составляет методика ЛУФОК®, надёжной альтернативы которой, не только для детей, но и взрослых, пока не найдено [30].

В литературе имеется достаточно много предложений по вариантам НЛОК, однако нас интересуют наиболее эффективные и безопасные. Например, А.И. Ицкович с соавт. (1999) [12] рекомендуют в отдельных случаях (неотложная интенсивная терапия, связанная с инфекционным токсикозом и полиорганной недостаточностью) проводить НЛОК не только в проекции лёгочной артерии, аорты, бифуркации сонных артерий, бедренной вены, но и на область верхнего сагиттального синуса через открытый большой родничок непрерывным НИЛИ красного (635 нм) или импульсным НИЛИ ИК (890 нм) спектров. Но мы уже достаточно давно акцентировали внимание на том, что применение этой методики носит дискуссионный характер и для общей педиатрической практики не рекомендована [33].

Методология НЛОК достаточно хорошо изучена, сформулированы основные параметры и рекомендации [27]:

- эффективно только импульсное НИЛИ, инфракрасного (890-904 нм) или красного (635 нм) спектров, длительность светового импульса 100-150 нс, плотность импульсной мощности 8-10 Вт/см²;
- эффективнее красный спектр по сравнению с ИК-спектром;
- эффективнее матричные импульсные лазерные излучающие головки мощностью от 30 до 80 Вт, при ПМ от 4 до 10 Вт/см²;
- освечивание проводится исключительно в области крупных кровеносных сосудов, близлежащих к очагу поражения;
- экспозиция 2 или 5 мин.

Для детей необходима коррекция методики, которая заключается в следующем:

– мощность (соответственно, плотность мощности), а также частота, снижаются согласно «правилу 4-х возрастов» (табл. 1, 2);

– предпочтительное время процедуры 1-2 мин (использование экспозиции 5 мин допустимо в отдельных случаях).

Таким образом, методология назначения и проведения ЛТ в педиатрической практике в достаточной степени разработана, понятна и строго обоснована.

Литература

1. Амирханян А.Н., Москвин С.В. Лазерная терапия в стоматологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. 72 с.
2. Баевский Р.М., Кириллов О.И., Клецкин С.З. Математический анализ измерений сердечного ритма при стрессе. М.: Наука, 1984. 221 с.
3. Вейн А.М. Лекции по патологии вегетативной нервной системы. М.: Медицина, 1971. 87 с.
4. Вейн А.М., Соловьева А.Д., Колосова О.А. Вегето-сосудистая дистония. М.: Медицина, 1981. 320 с.
5. Гейниц А.В., Москвин С.В. Лазерная терапия в косметологии и дерматологии. М.–Тверь: Издательство «Триада», 2010. 400 с.
6. ГОСТ 8.417-2002. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. М.: Изд-во стандартов, 2003. 27 с.
7. Иванов В.В., Селиверстов Д.В., Пучков К.В. Вегетативный гомеостаз у больных сахарным диабетом с гнойно-септическими осложнениями при комплексном лечении с применением внутрисосудистого лазерного облучения крови. Материалы междунаучно-практического симпозиума «Лазерные технологии в медицинской науке и практике» // Лазерная медицина. 2004. Т. 8, Вып. 3. С. 24.
8. Иванченко Л.П., Коздоба А.С., Москвин С.В. Лазерная терапия в урологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009. 132 с.
9. Ипатова М.В. Восстановительное физиолечение детей и подростков с гинекологической патологией: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 2010. 48 с.
10. Ипатова М.В. Восстановительное физиолечение детей и подростков с гинекологической патологией: дис. ... докт. мед. наук. М., 2011. 308 с.
11. Ипатова М.В., Стругацкий В.М., Маланова Т.Б., Асланян К.Н. Физиотерапия в гинекологии детей и подростков в современных условиях. Физиотерапия в практике акушера-гинеколога. М.: МЕД-пресс-информ, 2008. С. 20–25.
12. Ицкович А.И., Пономаренко Т.Н., Осин А.Я. Лазерная терапия в неонатологии. Владивосток: Дальнаука, 1999. 222 с.
13. Капустина Г.М., Москвин С.В., Титов М.Н. Внутривенное лазерное облучение крови (ВЛОК) // Medical Marketing & Media. 1996. № 24. С. 20–21.
14. Костоева З.А. Лечение воспалительных заболеваний вульвы и влагалища у девочек применением низкоэнергетического лазера: автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ростов-на-Дону, 2004. 22 с.
15. Кочетков А.В., Москвин С.В. Лазерная терапия больных церебральным инсультом. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2004. 51 с.
16. Кочетков А.В., Москвин С.В., Карнеев А.Н. Лазерная терапия в неврологии. М.–Тверь: Триада, 2012. 360 с.
17. Кубергер М.Б., Белоконь Н.А., Соболева Е.А. Кардиоинтервалография в оценке реактивности и тяжести состояния больных детей: Методические рекомендации. М., 1985. 19 с.
18. Курочкин А.А., Аникин В.В. Клинико-функциональное обоснование применения лазерного излучения в комплексном лечении детей и подростков с вегетативной дисфункцией. Тезисы докладов Рос. науч.-практ. конф. «Актуальные проблемы детской кардиологии». М., 1998. С. 50.
19. Курочкин А.А., Аникин В.В., Соболева Н.П. Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения в лечении ринокардиального синдрома у детей с хроническим аденоидитом // Лазерная медицина. 1997. Т. 1, вып. 2. С. 15–18.
20. Курочкин А.А., Москвин С.В., Аникин В.В. Низкоинтенсивное лазерное излучение в комплексном лечении детей и подростков (кардиология, дерматология, ЛОР-болезни, часто болеющие дети). М.: ТОО Фирма «Техника», 2000. 112 с.
21. Курочкин А.А., Скупченко В.В., Москвин С.В. Применение вариационной пульсометрии для оптимизации физиотерапевтических воздействий. Материалы междунаучного симпозиума «Компьютерная электрокардиография на рубеже столетий». М., 1999. С. 170–172.
22. Лазерная терапия в лечебно-реабилитационных и профилактических программах: клинические рекомендации / Герасименко М.Ю., Гейниц А.В., Москвин С.В. [и др.]. М., 2015. 80 с.

23. Минаков Э.В., Романова М.М. Эффекты комплексной терапии больных язвенной болезнью с применением дифференцированного полимагнитолазерного воздействия. Материалы 1-й Поволжской науч.-практ. конф. «Лазеры в медицине и экологии». Самара–М.: Фирма «Техника», 1998. С. 63–64.
24. Москвин С.В. К вопросу о механизмах терапевтического действия низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) // Вестник новых медицинских технологий. 2008. Т. 15, № 1. С. 167–172.
25. Москвин С.В. Лазерная терапия в дерматологии: витилиго. М.: НПЛЦ «Техника», 2003. 125 с.
26. Москвин С.В. Лазеротерапия, как современный этап гелиотерапии (исторический аспект) // Лазерная медицина. 1997. Т. 1, вып. 1. С. 44–49.
27. Москвин С.В. Основы лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 1. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2016. 896 с.
28. Москвин С.В. Подсчёт дозы низкоинтенсивного лазерного излучения: необходимость или вред? // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2012. № 6. С. 54–55.
29. Москвин С.В. Хронобиологические подходы к лазерной терапии в педиатрии. Материалы Поволжской региональной научно-практической конференции «Современные проблемы диагностики, лечения и реабилитации в педиатрии и детской хирургии». Ульяновск, 2009. С. 123–125.
30. Москвин С.В. Эффективность лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 2. М.–Тверь: Триада, 2014. 896 с.
31. Москвин С.В., Амирханян А.Н. Методы комбинированной и сочетанной лазерной терапии в стоматологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. 208 с.
32. Москвин С.В., Буйлин В.А. Оптимизация лазерного воздействия. Низкоинтенсивная лазерная терапия. М.: ТОО «Фирма «Техника», 2000. С. 141–209.
33. Москвин С.В., Наседкин А.Н., Осин А.Я., Хан М.А. Лазерная терапия в педиатрии. М.: ООО «Издательство «ЭКСМО», 2010. 479 с.
34. Москвин С.В., Хадарцев А.А. Лазерный свет – можно ли им навредить? // Вестник новых медицинских технологий. 2016. Т. 23, № 3. С. 265–283.
35. Мошкевич В.С. Фотоплетизмография. М.: Медицина, 1970. 154 с.
36. Муфагед М.Л., Иванченко Л.П., Москвин С.В., Коздоба А.С., Филлер Б.Д. Лазерная терапия в урологии. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2007. 132 с.
37. Наседкин А.А., Москвин С.В. Лазерная терапия больных героиновой наркоманией. Тверь: Триада, 2004. 48 с.
38. Наседкин А.Н., Москвин С.В. Лазерная терапия в оториноларингологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2011. 208 с.
39. Наседкин А.Н., Петлев А.А., Москвин С.В. Лазерная терапия заболеваний ЛОР-органов с помощью импульсного лазерного излучения видимого красного диапазона спектра ($\lambda = 0,63-0,65$ мкм). Сборник тезисов 8-th International Congress of the European Medical Laser Association. М., 2001. С. 63–64.
40. Петрашевич В.А., Проус А.Р., Прочуханов Р.А. Низкоинтенсивная лазерная терапия и когерентная стабилизация систем регуляции при хронической патологии некоторых систем человека. Материалы междунар. конф. «Актуальные вопросы лазерной медицины и операционной эндоскопии». М.–Видное, 1994. С. 459–460.
41. Пономаренко Т.Н. Методические основы лазерной терапии при локализованных гнойно-воспалительных заболеваниях у новорожденных детей. Материалы междунар. конф. «Новые направления лазерной медицины». М., 1996. С. 202.
42. Пономаренко Т.Н., Осин А.Я., Шегеда М.Г. Особенности низкоинтенсивной лазерной терапии острой пневмонии у доношенных новорожденных // Лазерная медицина. 2001. Т. 4, вып. 5. С. 11–15.
43. Русецкий И.И. Вегетативные нервные нарушения. М.: Медгиз, 1958. 352 с.
44. Серов В.Н., Силантьева Е.С., Ипатова М.В., Жаров Е.В. Безопасность физиотерапии у гинекологических больных // Акушерство и гинекология. 2007. № 3. С. 74–76.
45. Скупченко В.В., Курочкин А.А., Москвин С.В. Вариационная пульсометрия как метод оценки состояния фазотонного нейродинамического гомеостаза и контроля эффективности лазеротерапии. Материалы 1-й Поволжской науч.-практ. конф. «Лазеры в медицине и экологии». Самара–М.: Фирма «Техника», 1998. С. 15–16.
46. Соболева Н.П., Курочкин А.А., Аникин В.В. Дифференцированный подход к применению лазеротерапии в лечении детей и подростков с хроническими синуситом. Материалы 1-й Поволжской науч.-практ. конф. «Лазеры в медицине и экологии». Самара–М., 1998. С. 29–30.
47. Стругацкий В.М., Маланова Т.Б., Асланян К.Н. Физиотерапия в практике акушера-гинеколога. М.: МЕДпресс-информ, 2008. 272 с.
48. Фёдорова Т.А., Москвин С.В., Аполихина И.А. Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2009. 352 с.
49. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Троицкая Е.А. Технология фитолазерофореза. Тула: Изд-во «Тульский полиграфист», 2001. 120 с.

50. Хадарцев А.А., Краюхин А.В., Квасов Д.В., Чуб С.Г. Контроль эффективности фитолазерофореза при сосудистых осложнениях сахарного диабета 2 типа. Фундаментальные исследования: Тез. докл. заочной электронной конференции «Диагностика и лечение наиболее распространенных заболеваний человека». М., 2005. № 4. С. 40–41.
51. Хадарцев А.А., Купеев В.Г., Москвин С.В. Фитолазерофорез. М. – Тверь, 2016. 96 с.
52. Хадарцев А.А., Бехтерева Т.Л., Борисова О.Н., Вигдорчик В.И., Фудин Н.А., Корягин А.А. Обоснование способа электролазерной миостимуляции и лазерофореза // Вестник новых медицинских технологий. 2004. № 1. С. 66–68.
53. Хадарцев А.А., Серегина М.Ю., Квасов Д.В., Натарева Э.В., Краюхин А.В. Сочетанная электролазерная миостимуляция и лазерофорез. Бюллетень сибирской медицины. Приложение 1: Тез. докл. V Сибирского физиологического съезда (Томск, 29–30 июня, 1 июля 2005). Томск: Томский гос. мед. ун-т, 2005. С. 153.
54. Хадарцев А.А., Вигдорчик В.И., Корягин А.А., Котов В.С., Купеев В.Г., Фудин Н.А. Фитолазерофорез при мигрени и головных болях // Системный анализ и управление в биомедицинских системах. 2004. Т. 3, № 1. С. 49–51.
55. Хадарцев А.А., Карташова Н.М., Наумова Э.М., Валентинов Б.Г., Купеев В.Г. Способ фитолазерофореза в сочетании с электромиостимуляцией в спорте высших достижений. Успехи современного естествознания: тез. докл. конгресса «Высокие технологии» (Париж, 5–8 ноября 2004). М., 2004. № 11. С. 103–104.
56. Четвериков Н.С. Заболевания вегетативной нервной системы. М.: Медицина, 1968. 307 с.
57. Щербаносова Т.А., Скупченко В.В. Лазерная коррекция нейромоторновегетативного дисбаланса при лицевых нейропатиях у лиц молодого возраста и беременных женщин. Материалы 1-й Поволжской научно-практ. конф. «Лазеры в медицине и экологии». М.–Самара: Техника, 1998. С. 23–34.
58. Khadartsev A.A., Moskvina S.V. Laser blood illumination. The main therapeutic techniques. Moscow-Tver, 2018.

References

1. Amirhanyan AN, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v stomatologii [Laser therapy in dentistry]. Moscow-Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2008. Russian.
2. Baevskij RM, Kirillov OI, Kleckin SZ. Matematicheskij analiz izmerenij serdechnogo ritma pri stresse [Mathematical analysis of heart rate measurements under stress]. Moscow: Nauka; 1984. Russian.
3. Vejn AM. Lekcii po patologii vegetativnoj nervnoj sistemy [Lectures on the pathology of the autonomic nervous system]. Moscow: Medicina; 1971. Russian.
4. Vejn AM, Solov'eva AD, Kolosova OA. Vegeto-sosudistaya distoniya [Vegetative-vascular dystonia]. Moscow: Medicina; 1981. Russian.
5. Gejnic AV, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v kosmetologii i dermatologii [Laser therapy in cosmetology and dermatology]. Moscow-Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2010. Russian.
6. GOST 8.417-2002. Gosudarstvennaya sistema obespecheniya edinstva izmerenij [The state system of ensuring the unity of measurements]. Edinicy velichin. Moscow: Izd-vo standartov; 2003. Russian.
7. Ivanov VV, Seliverstov DV, Puchkov KV. Vegetativnyj gomeostaz u bol'nyh saharnym diabetom s gnojno-septicheskimy oslozheniyami pri kompleksnom lechenii s primeneniem vnutrisosudistogo lazernogo oblucheniya krovi [Vegetative homeostasis in patients with diabetes mellitus with purulent-septic complications in complex treatment with the use of intravascular laser irradiation of blood. Materials between. scientific practice. Conf. "Laser technologies in medical science and practice"]. Materialy mezhd. nauchno-prakt. konf. «Lazernye tekhnologii v medicinskoj nauke i praktike». Lazernaya medicina. 2004;8(3):24. Russian.
8. Ivanchenko LP, Kozdoba AS, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v urologii [Laser therapy in urology]. Moscow-Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2009. Russian.
9. Ipatova MV. Vosstanovitel'noe fizirolechenie detej i podrostkov s ginekologicheskoy patologiej [Restorative physiotherapy of children and adolescents with gynecological pathology][dissertation]. Moscow; 2010. Russian.
10. Ipatova MV. Vosstanovitel'noe fizirolechenie detej i podrostkov s ginekologicheskoy patologiej [Restorative physiotherapy of children and adolescents with gynecological pathology][dissertation]. Moscow; 2011. Russian.
11. Ipatova MV, Strugackij VM, Malanova TB, Aslanyan KN. Fizioterapiya v ginekologii detej i podrostkov v sovremennyh usloviyah. Fizioterapiya v praktike akushera-ginekologa [Physiotherapy in gynecology of children and adolescents in modern conditions. Physiotherapy in the practice of obstetrician-gynecologist]. Moscow: MEDpress-inform; 2008. Russian.
12. Ickovich AI, Ponomarenko TN, Osin AYA. Lazernaya terapiya v neonatologii [Laser therapy in neonatology]. Vladivostok: Dal'nauka; 1999. Russian.
13. Kapustina GM, Moskvina SV, Titov MN. Vnutrivvennoe lazernoe obluchenie krovi (VLOK) [Intravenous laser irradiation of blood (vlok)]. Medical Marketing & Media. 1996;24:20-21. Russian.

14. Kostoeva ZA. Lechenie vospalitel'nyh zabolevanij vul'vy i vlagalishcha u devochek primeneniem nizkoenergeticheskogo lazera [Treatment of inflammatory diseases of the vulva and vagina in girls using a low-energy laser] [dissertation]. Rostov-na-Donu, 2004. Russian.
15. Kochetkov AV, Moskvina SV. Lazernaya terapiya bol'nyh cerebral'nym insultom [Laser therapy of patients with cerebral stroke]. Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2004. Russian.
16. Kochetkov AV, Moskvina SV, Karneev AN. Lazernaya terapiya v nevrologii [Laser therapy in neurology]. Moscow–Tver': Triada; 2012. Russian.
17. Kuberg MB, Belokon' NA, Soboleva EA. Kardiointervalografiya v ocenke reaktivnosti i tyazhesti sostoyaniya bol'nyh detej [Cardiointervalography in the evaluation of reactivity and severity of the condition of sick children]: Metodicheskie rekomendacii. Moscow; 1985. Russian.
18. Kurochkin AA, Anikin VV. Kliniko-funkcional'noe obosnovanie primeneniya lazernogo izlucheniya v kompleksnom lechenii detej i podrostkov s vegetativnoj disfunkciej [Clinical and functional substantiation of laser radiation application in complex treatment of children and adolescents with vegetative dysfunction]. Tezisy dokladov Ross. nauch.-prakt. konf. «Aktual'nye problemy detskoj kardiologii». Moscow; 1998. Russian.
19. Kurochkin AA, Anikin VV, Soboleva NP. Efficakivnost' nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya v lechenii rinokardial'nogo sindroma u detej s hronicheskim adenoiditom [Efficacy of low-intensity laser radiation in the treatment of incarvillea syndrome in children with chronic adenoiditis]. Lazernaya medicina. 1997;1(2):15-8. Russian.
20. Kurochkin AA, Moskvina SV, Anikin VV. Nizkointensivnoe lazernoe izluchenie v kompleksnom lechenii detej i podrostkov (kardiologiya, dermatologiya, LOR-bolezni, chasto boleyushchie deti) [low-intensity laser radiation in integrated treatment of children and adolescents (cardiology, dermatology, ENT diseases, often ill children)]. Moscow: TOO Firma «Tekhnika»; 2000. Russian.
21. Kurochkin AA, Skupchenko VV, Moskvina SV. Primenenie variacionnoj pul'sometrii dlya optimizacii fizioterapevticheskikh vozdeystvij [application of the variational pulsometry for optimization of physiotherapeutic influences. Materials between]. Materialy mezhd. simp. «Komp'yuternaya ehlektrokardiografiya na rubezhe stoletij». Moscow; 1999. Russian.
22. Gerasimenko MYU, Gejnic AV, Moskvina SV, et al. Lazernaya terapiya v lechebno-reabilitacionnyh i profilakticheskikh programmah: klinicheskie rekomendacii [Laser therapy in treatment and rehabilitation and prevention programs: clinical recommendations]. Moscow; 2015. Russian.
23. Minakov EHV, Romanova MM. EHfektey kompleksnoj terapii bol'nyh yazvennoj boleznyu s primeneniem differencirovannogo polimagnitolazernogo vozdeystviya [Effects of combined therapy of patients with peptic ulcer with the differentiated politehnicheskogo impact]. Materialy 1-j Povolzhskoj nauch.-prakt. konf. «Lazery v medicine i ehkologii». Samara–Moscow: Firma «Tekhnika»; 1998. Russian.
24. Moskvina SV. K voprosu o mekhanizmah terapevticheskogo deystviya nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya (NILI) [on the mechanisms of therapeutic action of low-intensity laser radiation (NILI)]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2008;15(1):167-72. Russian.
25. Moskvina SV. Lazernaya terapiya v dermatologii: vitiligo [Laser therapy in dermatology: vitiligo]. Moscow: NPLC «Tekhnika»; 2003. Russian.
26. Moskvina SV. Lazeroterapiya, kak sovremennyy ehtap gelioterapii (istoricheskij aspekt) [laser therapy as a modern stage of heliotherapy (historical aspect)]. Lazernaya medicina. 1997;1(1):44-9. Russian.
27. Moskvina SV. Osnovy lazernoj terapii [Fundamentals of laser therapy]. Seriya «EHfektivnaya lazernaya terapiya». T. 1. Moscow–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.
28. Moskvina SV. Podschyt dozy nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya: neobhodimost' ili vred? [calculation of low-intensity laser radiation dose: necessity or harm?] Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK. 2012;6:54-5. Russian.
29. Moskvina SV. Hronobiologicheskie podhody k lazernoj terapii v pediatrii. Materialy Povolzhskoj regional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii «Sovremennyye problemy diagnostiki, lecheniya i reabilitacii v pediatrii i detskoj hirurgii» [Chronobiological approaches to laser therapy in Pediatrics]. Ul'yanovsk; 2009. Russian.
30. Moskvina SV. EHfektivnost' lazernoj terapii. Seriya «EHfektivnaya lazernaya terapiya» [Efficiency of laser therapy]. T. 2. Moscow–Tver': Triada; 2014. Russian.
31. Moskvina SV, Amirhanyan AN. Metody kombinirovannoj i sochetannoj lazernoj terapii v stomatologii [Methods of combined and combined laser therapy in dentistry]. Moscow–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2011. Russian.
32. Moskvina SV, Bujlin VA. Optimizaciya lazernogo vozdeystviya. Nizkointensivnaya lazernaya terapiya [Optimization of laser exposure. Low-intensity laser therapy]. Moscow: TOO «Firma «Tekhnika»; 2000. Russian.
33. Moskvina SV, Nasedkin AN, Osin AYA, Han MA. Lazernaya terapiya v pediatrii [Laser therapy in Pediatrics]. Moscow: OOO «Izdatel'stvo «EHKSMO»; 2010. Russian.
34. Moskvina SV, Hadarcev AA. Lazernyy svet – možno li im navredit'? [a laser light – is it possible to harm them?][Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2016;23(3):265-83. Russian.
35. Moshkevich VS. Fotopletizmografiya [Photoplethysmography]. Moscow: Medicina; 1970. Russian.

36. Mufaged ML, Ivanchenko LP, Moskvina SV, Kozdoba AS, Filler BD. Lazernaya terapiya v urologii [Laser therapy in urology]. Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2007. Russian.
37. Nasedkin AA, Moskvina SV. Lazernaya terapiya bol'nyh geroinovoj narkomaniej [Laser therapy of patients with drug addiction]. Tver': Triada; 2004. Russian.
38. Nasedkin AN, Moskvina SV. Lazernaya terapiya v otorinolaringologii [Laser therapy in otorhinolaryngology]. Moscow–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2011. Russian.
39. Nasedkin AN, Petlev AA, Moskvina SV. Lazernaya terapiya zabolevanij LOR-organov s pomoshch'yu impul'snogo lazernogo izlucheniya vidimogo krasnogo diapazona spektra ($\lambda = 0,63\text{--}0,65\ \mu\text{m}$). Sbornik tezisev 8-th International Congress of the European Medical Laser Association [Laser therapy of diseases of the ENT organs with the power of pulsed laser radiation of the visible red spectrum ($\lambda = 0.63\text{--}0.65\ \mu\text{m}$)]. Moscow; 2001. Russian.
40. Petrashevich VA, Prouss AR, Prochuhanov RA. Nizkointensivnaya lazernaya terapiya i koge-rentnaya stabilizatsiya sistem regulyatsii pri hronicheskoj patologii nekotoryh sistem cheloveka. Materialy mezhd. konf. «Aktual'nye voprosy lazernoj mediciny i operacionnoj ehndoskopii» [Low level laser therapy and a coherent stabilization of the regulation systems in chronic pathology of some human systems]. Moscow–Vidnoe; 1994. Russian.
41. Ponomarenko TN. Metodicheskie osnovy lazernoj terapii pri lokalizovannyh gnojno-vospalitel'nyh zabolevaniyah u novorozhdennyh detej [Methodical bases of laser therapy at the localized purulent-inflammatory diseases at newborns. Materials between]. Materialy mezhd. konf. «Novye napravleniya lazernoj mediciny». Moscow, 1996. Russian.
42. Ponomarenko TN, Osin AYA, SHegeda MG. Osobennosti nizkointensivnoj lazernoj terapii ostroj pnevmonii u donoshennyh novorozhdennyh [Features of low-intensity laser therapy of acute pneumonia in newborns]. Lazernaya medicina. 2001; 4(5):11-5. Russian.
43. Ruseckij II. Vegetativnye nervnye narushenij [Autonomic nervous disorders]. Moscow: Medgiz; 1958. Russian.
44. Serov VN, Silant'eva ES, Ipatova MV, Zharov EV. Bezopasnost' fizioterapii u ginekologicheskikh bol'nyh [Safety of physical therapy in gynecological patients]. Akusherstvo i ginekologiya. 2007;3:74-6. Russian.
45. Skupchenko VV, Kurochkin AA, Moskvina SV. Variacionnaya pul'sometriya kak metod ocenki sostoyaniya fazotonnogo nejrodinamicheskogo gomeostaza i kontrolya ehffektivnosti lazeroterapii. Materialy 1-j Povolzhskoj nauch.-prakt. konf. «Lazery v medicine i ehkologii» [Variational pulsometry as a method of evaluation of the state of phase neurodynamic homeostasis and control of the effectiveness of laser therapy]. Samara–Moscow: Firma «Tekhnika»; 1998. Russian.
46. Soboleva NP, Kurochkin AA, Anikin VV. Differencirovannyj podhod k primeneniyu lazeroterapii v lechenii detej i podrostkov s hronicheskimi sinuitom [Differentiated approach to the use of laser therapy in the treatment of children and adolescents with chronic sinusitis]. Materialy 1-j Povolzhskoj nauch.-prakt. konf. «Lazery v medicine i ehkologii». Samara–Moscow; 1998. Russian.
47. Strugackij VM, Malanova TB, Aslanyan KN. Fizioterapiya v praktike akushera-ginekologa [Physiotherapy in the practice of obstetrician-gynecologist]. Moscow: MEDpress-inform; 2008. Russian.
48. Fyodorova TA, Moskvina SV, Apolihina IA. Lazernaya terapiya v akusherstve i ginekologii [Laser therapy in obstetrics and gynecology]. Moscow–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2009. Russian.
49. Hadarcev AA, Kupeev VG, Troickaya EA. Tekhnologiya fitolazeroforeza [Technology phytolaserophoresis]. Tula: Izd-vo «Tul'skij poligrafist»; 2001. Russian.
50. Hadarcev AA, Krayuhin AV, Kvasov DV, Chub SG. Kontrol' ehffektivnosti fitolazeroforeza pri sudistykh oslozhneniyah saharnogo diabeta 2 tipa [Monitoring the effectiveness of phytolaserophoresis with cardiovascular complications of diabetes mellitus type 2]. Fundamental'nye issledovaniya: Tez. dokl. zaочноj ehlektronnoj konferencii «Diagnostika i lechenie naibolee rasprostranennyh zabolevanij cheloveka». Moscow; 2005 Russian.
51. Hadarcev AA, Kupeev VG, Moskvina SV. Fitolazeroforez [Phytolaserophoresis]. Moscow – Tver'; 2016. Russian.
52. Hadarcev AA, Bekhtereva TL, Borisova ON, Vigdorichik VI, Fudin NA, Koryagin AA. Obosnovanie sposoba ehlektrolazernoj miostimulyatsii i lazeroforeza [Justification of the method electrolytic myostimulation and laserophoresis]. Vestnik novyh medicinskih tekhnologij. 2004;1:66-8. Russian.
53. Hadarcev AA, Seregina MYU. Kvasov DV, Natarova EHV, Krayuhin AV. Sochetannaya ehlektrolazernaya miostimulyatsiya i lazeroforez [Associated electrolytic muscle toning and laserophoresis]. Bulletin of Siberian medicine. Byulleten' sibirskoj mediciny. Prilozhenie 1: Tez. dokl. V Sibirskogo fiziologicheskogo s"ezda (Tomsk, 29–30 iyunya, 1 iyulya 2005). Tomsk: Tomskij gos. med. un-t; 2005. Russian.
54. Hadarcev AA, Vigdorichik VI, Koryagin AA, Kotov VS, Kupeev VG, Fudin NA. Fitolazeroforez pri migreni i golovnyh bolyah [Phytolaserophoresis with migraines and headaches]. Sistemnyj analiz i upravlenie v biomedicinskih sistemah. 2004;3(1):49-51. Russian.
55. Hadarcev AA, Kartashova NM, Naumova EHM, Valentinov BG, Kupeev VG. Sposob fitolazeroforeza v sochetanii s ehlektromiostimulyatsiej v sporte vysshih dostizhenij [Method of phytolaserophoresis in com-

ination with electromyostimulation in high performance sport]. Uspekhi sovremennogo estestvoznaniya: tez. dokl. kongressa «Vysokie tekhnologii» (Parizh, 5–8 noyabrya 2004). Moscow; 2004. Russian.

56. CHetverikov NS. Zabolevaniya vegetativnoj nervnoj sistemy [Diseases of the autonomic nervous system]. Moscow: Medicina; 1968. Russian.

57. SHCHerbonosova TA, Skupchenko VV. Lazernaya korrekciya nejromotornovegetativnogo disbalansa pri licevyyh nejropatiyah u lic mladogo vozrasta i beremennyh zhenshchin. Materialy 1-j Povolzhskoj nauchno-prakt. konf. «Lazery v medicine i ehkologii» [Laser correction aromaterapeutickou imbalance in facial neuropathy in young patients and pregnant women. Materials of the 1st Volga scientific practice]. Moscow–Samara: Tekhnika; 1998. Russian.

58. Khadartsev AA, Moskvин SV. Laser blood illumination. The main therapeutic techniques. Moscow-Tver, 2018.

Библиографическая ссылка:

Москвин С.В., Шаяхметова Т.А. Лазерная терапия в педиатрии, особенности и схемы применения метода (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2018. №6. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-6/3-1.pdf> (дата обращения: 07.11.2018). DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16270.*

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-6/e2018-6.pdf>