

**МЕТОДЫ ЭФФЕКТИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ЛЕЧЕНИИ БОЛЬНЫХ
БРОНХИАЛЬНОЙ АСТМОЙ
(обзор литературы)**

С.В. МОСКВИН*, А.А. ХАДАРЦЕВ**

* ФГБУ «Государственный научный центр лазерной медицины им. О.К. Скобелкина ФМБА России»,
ул. Студенческая, д. 40, г. Москва, 121165, Россия

** Медицинский институт, Тульский государственный университет,
ул. Болдина, д. 128, Тула, 300028, Россия

Аннотация. Бронхиальная астма – одно из самых распространённых и одновременно, практически не поддающееся лечению стандартными методами, аутоиммунное заболевание. Применяемые в настоящее время препараты лишь поддерживают состояние временной ремиссии, оказывая одновременно негативное воздействие на различные органы и структуры, вызывая побочные эффекты. При этом специалистами игнорируется более чем 50-летний успешный опыт лазерной терапии, результаты сотен исследований, доказывающий эффективность метода при лечении больных всеми формами бронхиальной астмы. Доказано, что лечебный и периодические (2-4 в год) курсы лазерной терапии позволяют в разы снизить частоту и тяжесть приступов, снизить или вообще отменить приём лекарств, следовательно, и негативные последствия этого. Краткий обзор, в котором в качестве примера приводится лишь незначительная часть исследований и почти не затрагиваются вопросы педиатрии, тем не менее, наглядно демонстрирует, что различные методы лазерного освещения (приводятся конкретные методики) позволяют воздействовать практически на все известные звенья патогенеза заболевания, а лазерная терапия является по настоящему эффективным методом лечения. Обращаем внимание, что за рубежом очень мало публикаций по теме, российские учёные, как всегда, впереди мировой науки и практики применения лазерной терапии.

Ключевые слова: бронхиальная астма, лазерная терапия.

**METHODS OF EFFECTIVE LASER THERAPY IN THE TREATMENT
OF PATIENTS WITH BRONCHIAL ASTHMA
(literature review)**

S.V. MOSKVIN*, A.A. KHADARTSEV**

* FSBI "State Scientific Center for Laser Medicine named after O.K. Skobelkin of the FMBA of Russia",
Studencheskaya Str., 40, Moscow, 121165, Russia

** Medical Institute, Tula State University, Boldin Str., 128, Tula, 300028, Russia

Abstract. Bronchial asthma is an autoimmune disease, one of the most common and practically non-treatable by standard methods. At present, the used drugs only maintain a state of temporary remission, simultaneously having a negative effect on various organs and structures and causing side effects. At the same time, the experts have ignored more than 50 years of successful experience of laser therapy, the results of hundreds of studies proving the effectiveness of the method in treating patients with all forms of bronchial asthma. It is proved that therapeutic and periodic (2-4 per year) courses of laser therapy can significantly decrease the frequency and severity of attacks, reduce or cancel the reception of medicines, as well as negative consequences. In this brief review, an insignificant part of the research is given as an example; pediatrics issues are almost not discussed. However, the review clearly demonstrates that various methods of laser illumination (specific techniques are given) make it possible to influence almost all the known pathogenesis of the disease, and laser therapy is a truly effective method of treatment. We note that there are very few publications published on the topic. Russian scientists, as always, are ahead of world science and the practice of laser therapy.

Keywords: bronchial asthma, laser therapy.

Бронхиальная астма (БА) является одним из наиболее распространённых заболеваний дыхательной системы у детей и взрослых. Пожизненное течение, высокая скорость развития обострения и нередко тяжёлое состояние на высоте атаки, ограничение профессиональной пригодности и прочие характеристики повышают социальную значимость заболевания. В России, по данным эпидемиологических исследований, БА болеют около 7 млн человек (5% взрослых и 10% детей) [128], многие пациенты имеют выражённую гормональную зависимость и/или различные гормональные нарушения [18, 19, 64].

Сообщается, что показатели по БА с 1995 по 2012 годы в России улучшились в разы, в частности, снизились: смертность – в 4 раза, случаев астматического статуса – в 6 раз, вызовов скорой помощи – в 9 раз. Причём, такие успехи объясняются исключительно практикой внедрения клинических рекомендаций и признанием невозможности использования для лечения пациентов стандартов оказания медицинской помощи, утверждённых Минздравом. По мнению некоторых специалистов, для успешного лечения достаточно лишь правильного разделения пациентов по степени тяжести заболевания, коррекции дозировок и схем назначения препаратов, остающихся неизменными десятилетиями, – β_2 -агонисты и *глюкокортикоستيероиды* (ГКС), ингаляционные или системные [77]. Однако, как в клинических рекомендациях [129], так и в хвалебных комментариях про их «доказательность», нет ни слова о снижении заболеваемости и больных БА, вылеченных с помощью стандартной терапии. Хотя ответ известен – наблюдается рост числа больных во всём мире и ни одного пациента не вылечили [1]. Применение ингаляционных ГКС не исключает развитие побочных эффектов, особенно при использовании высоких доз препаратов. Возникающая в данном случае системная абсорбция наиболее часто приводит к блокаде гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы, развитию глаукомы, катаракты, остеопороза, кожных поражений [78].

Важное значение имеет развитие интоксикации и гипоксии, препятствующих нормальной работе иммунной системы. Действие эндотоксинов на нейтрофилы определяется тяжестью течения всех бронхолегочных заболеваний, в том числе, бронхиальной астмы. Наибольшие изменения касаются молекул средней массы, *циркулирующих иммунных комплексов* (ЦИК), *перекисного окисления липидов* (ПОЛ) и индекса токсичности. Дефицит общей концентрации альбумина и его связывающей способности при БА приводит к снижению транспорта метаболитов различного происхождения и дезинтоксикационной функции белка, что способствует нарастанию эндогенной интоксикации [84,119]. Уровень активности *лактатдегидрогеназы* (ЛДГ) и *сукцинатдегидрогеназы* (СДГ) варьируется в зависимости от содержания эндотоксинов. Воспалительная реакция при БА характеризуется значительным повышением уровня ЦИК и активации ПОЛ. В стадии ремиссии показатели эндотоксикоза остаются повышенными, что обуславливает процесс хронизации заболевания. Повышенное содержание эндотоксинов в крови больных БА приводит к нарушению связывающей способности альбумина и усилению интоксикации, о чём свидетельствует резкий рост индекса токсичности по альбумину [84]. Участие гистамина и серотонина в патогенезе БА является общепризнанным [60]. Стадия обострения заболевания характеризуется повышением уровня гистамина и серотонина в крови и плазме, что сопровождается развитием интенсивной аллергической реакции, наблюдается снижение фагоцитарной способности (как по фагоцитарному числу, так и по фагоцитарному индексу) и повышение числа НСТ-позитивных нейтрофилов [84, 87].

Участие всех клеток строго дифференцировано и отражается на запуске длительно сохраняющегося в дыхательных путях воспалительного процесса. Если вначале большую роль играет чужеродный белок и следующая за ним реакция обеспечивает выработку иммуноглобулина – «нарушителя» тканевого гомеостаза (*IgE*), то на последующих этапах событий клеточные элементы крови (базофилы, тканевые формы – тучные клетки, эозинофилы, нейтрофилы) создают закрепляющееся на длительное время хроническое воспаление, неизбежно формируя гиперчувствительность слизистой дыхательных путей. Механизмы этого процесса сложны и ещё далеко не изучены, просматривается целая цепь сложных биохимических реакций. Эозинофилы и тучные клетки слизистой бронхов определяют возникновение хронического воспалительного процесса и поддержание гиперчувствительности дыхательных путей. Нейтрофилы участвуют в межклеточных кооперациях с осуществлением регуляторных влияний на функции клеток различных популяций: внутриклеточное переваривание, цитотоксическое действие, способность к адгезии, агрегации, хемотаксису, дегрануляции с выделением многочисленных ферментов, играющих важнейшую роль в начале и исходе многочисленных физиологических и патологических процессов [24, 60].

В патогенезе БА существенную роль играет разветвлённая цепь событий, зависящих от функционирования практически всех клеточных элементов периферической крови. Среди ключевых патофизиологических факторов, определяющих особенности течения БА, важное место занимают изменения эритроцитов, являющиеся физиологическими механизмами адаптации к гипоксии. Компенсаторный эритроцитоз, полицитемия, повышение вязкости крови на фоне расстройств газообмена часто сочетается со структурно-функциональными изменениями эритроцитов. Уменьшается количество нормальных дискоцитов, преобладают дегенеративные формы эритроцитов с высоким содержанием холестерина на мембране, снижается их деформируемость, увеличивается агрегационная способность [58, 88]. Вырастает процент дегенеративных форм (эхиноцитов, каплевидных, мишеневидных, овалоцитов и сфероцитов) эритроцитов на фоне снижения количества дискоцитов и увеличения общего количества незрелых форм ретикулоцитов, вследствие чего нарушается кислородтранспортная функция крови с усугублением гипоксии [124].

Достаточно подробно этиопатогенетическое обоснование возможностей светолечения в терапии больных БА проводилось ранее в соответствующем обзоре, однако рассматривались как лазерные, так и некогерентные источники света с акцентом на последние, а также не анализировались возможности разных методов лазерной терапии с детализацией патогенетических «мишеней» *низкоинтенсивного лазер-*

ного излучения (НИЛИ), кроме того, приводится крайне ограниченный список литературы [52]. Поэтому давно имеется потребность в более полном раскрытии темы, систематизации имеющихся исследований с целью понимания механизмов лазерной терапии и разработки рекомендаций по оптимизации методик лазерной терапии.

По нашим данным, основными звеньями механизма лечебного действия комплексной *лазерной терапии* (ЛТ) является уменьшение побочных эффектов в виде местных или системных реакций, улучшение показателей *функции внешнего дыхания* (ФВД), центральной гемодинамики, положительные иммунные сдвиги, улучшение функции коры надпочечников, снижение аллерген-специфической чувствительности и неспецифической гиперреактивности [12, 122].

Лечебное действие НИЛИ при БА, по мнению ряда авторов, начинается с реакции иммунокомпетентных клеток. Механизм формирования клеточного ответа на лазерное освечивание находит своё проявление в начальной фазе развития процесса, связан с изменением активности ферментов и структуры плазматических мембран и включает в себя следующие этапы: молекулярные перестройки мембран – снижение уровня холестерина и коэффициента насыщенности жирных кислот, увеличение доли фосфолипидов и снижение вязкости; функциональную модификацию мембран – изменение липид-белковых взаимодействий и повышение трансмембранного потенциала; функциональную модификацию клеток – повышение фагоцитарного индекса и числа нейтрофилов [84, 119].

Как показали наши исследования, освечивание НИЛИ в различных режимах позволяет исключительно эффективно повышать деформируемость мембран эритроцитов через их структурную перестройку. При этом более чем 90% эритроцитов с дисфункциональной морфологией восстанавливают нормальную дискоидную форму, что позволяет снизить уровень гипоксии [3, 6, 61, 70].

Патогенетическая обоснованность различных методов ЛТ в комплексном лечении больных БА, подтверждено многочисленными исследованиями [5, 127]. Нельзя не отметить пионерские работы наших коллег из Казахстана [35, 36, 57] и Украины [126, 127], одними из первых применивших этот метод при лечении больных бронхиальной астмой. В Белоруссии ЛТ включена в базовую схему лечения данной категории больных. В национальные стандарты и клинические рекомендации входят практически все известные методы: освечивание НИЛИ проекции тимуса, надпочечников, каротидного синуса и зон Захарьина-Геда, лазерная акупунктура, а также *внутривенное лазерное освечивание крови* (ВЛОК) красным (длина волны 635 нм) спектром, а также *ультрафиолетовое экстракорпоральное освечивание крови* (УФОК) [82, 83].

ЛТ следует рассматривать как многокомпонентное и патогенетически обоснованное лечение больных БА, позволяющее быстрее купировать основные симптомы заболевания при более ранней отмене или снижении дозы лекарственных препаратов, способствующее полноценному восстановлению ферментов, быстрому снижению повышенного уровня сиаловых кислот, серомукоидов, церулоплазмينا, активности кинин-калликреиновой системы. После курса ЛТ наблюдается более выраженная положительная динамика функции аппарата внешнего дыхания (уменьшение явлений бронхиальной обструкции). Кроме более быстрого наступления и удлинения сроков ремиссии, ЛТ позволяет повысить резистентность организма к простудным заболеваниям, метеорологическим факторам [101, 127].

Воздействие импульсным ИК НИЛИ оказывает наряду с положительным клиническим эффектом также иммуномодулирующее действие. Последнее проявляется усилением метаболической и митотической активности лимфоцитов, изменением экспрессии и аффинности E-рецепторов лимфоцитов и концентрации IgM в сыворотке крови. В иммунном статусе больных после лечения достоверно повышаются показатели фагоцитоза нейтрофилов. За период с 1989 по 1994 годы было пролечено 15526 больных с различной иммунопатологией, из них 2875 взрослых и 12651 детей [65].

Физиотерапевтические методы, включая ЛТ, позволяют существенно сократить сроки лечения больных БА и снизить лекарственную нагрузку на организм больного [125, 127], что особенно актуально в детском возрасте. Мы почти не затрагиваем тему лечения детей, больных БА, она заслуживает подробного исследования в специальном обзоре, поскольку существенно различаются подходы к лечению, в этой статье лишь в качестве примера даём несколько публикаций разных российских научных школ [25, 26, 33, 39, 41, 42, 50, 55, 76, 98, 105, 123].

Однако практически все клинические работы зарубежных коллег по данной тематике (а их совсем немного, что в очередной раз подтверждает приоритет российской науки и методологии в области лазерной терапии) посвящены именно детям. Также отметим, что они для лечения используют только лазерную акупунктуру [133, 138, 139, 141, 144]. В России лазерная акупунктура также активно используется [86], однако чаще всего в составе комплексного лечения с коррекцией методик [31], что более логично и эффективно.

В систематизированном обзоре (поиск по электронным базам *Cochrane Library, Medline, EMBASE, AMED, CINAHL, CNKI, VIP* по февраль 2012 года) приводятся 13 рандомизированных *плацебо-контролируемых исследований* (РКИ), результаты которых как не доказывают, так и опровергают эффективность лазерной акупунктуры для лечения детей, больных бронхиальной астмой (данные весьма про-

тиворечивы) [146]. Впрочем, это не удивительно, поскольку ни в одной работе для лазерной акупунктуры не используются оптимальные параметры лазерного воздействия: длина волны 635 нм, мощность 2-3 мВт, экспозиция 20-40 с на одну корпоральную точку [69], а предельно допустимые значения превышены многократно как по мощности лазерного излучения, так и по экспозиции.

Экспериментальные работы, которых также немного, выполнены почти все за рубежом [131, 132, 137, 142, 143, 145], и они исключительно важны для понимания механизмов биологического действия НИЛИ.

Многие специалисты полагают, что ВЛОК наиболее универсальный и эффективный метод лазерной терапии больных БА, а одним из основных достоинств которого является существенное снижение объёмов принимаемых медикаментов и уменьшение числа приступов удушья после курса лечения [11, 16, 46], что тесно связано со степенью тяжести заболевания и используемым вариантом методики ЛТ [27].

Представлены результаты лечения для 3-х групп пациентов после 10 ежедневных процедур ЛТ по таким среднесуточным показателям (во сколько раз снизились), как частота приступов удушья и суточная доза β_2 -агонистов. В отношении ГКС данные только качественные: «значимое» снижение доз и возможность осуществить «мягкий» переход с системных на ингаляционные препараты [27, 62].

Группа 1. Больные атопической формой БА лёгкой и средней степени тяжести с аллергическим ринитом, освечивание проводили непрерывным НИЛИ (длина волны 633 нм, мощность 6 мВт) эндоназально по 5 мин на каждый носовой проход.

Группа 2. Больные с атопической и смешанной формой лёгкой, средней и тяжёлой степени тяжести БА, освечивали чрескожно импульсным ИК НИЛИ (длина волны 890 нм, мощность 5 Вт, частота следования импульсов 150-3000 Гц): зону грудной клетки, зоны проекции надпочечников (поясничная область на уровне Th_{12} - L_2), проекции тимуса (область грудины на уровне прикрепления второго ребра), сосудистого пучка (надключичная область слева).

Группа 3. Больным смешанной и атопической формой средней и тяжёлой степени тяжести БА проводили ВЛОК-635 (длина волны 633 нм, мощность 3 мВт, экспозиция 45 мин).

Отмечается выраженная положительная динамика в течении заболевания: уменьшаются количество симптомов ночной астмы и одышка, исчезает непродуктивный кашель, происходит нормализация аускультативной картины в лёгких. Клиническая эффективность ЛТ подтверждается исследованиями ФВД, у больных также уменьшилось содержание лейкоцитов и эозинофилов в мокроте [62, 66].

Сравнительная оценка клинической эффективности ЛТ в комплексном лечении больных БА свидетельствует о необходимости дифференцированного использования различных методов в зависимости от формы и тяжести заболевания [27]. На наш взгляд, всегда лучше комбинированные и сочетанные методики [68].

Особняком стоит эндоназальное лазерное освечивание, запускающее рефлекторные механизмы центрального регулирования, хотя обладает и местным действием. Происходит тотальная активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечникового комплекса как образования, обеспечивающего адаптационные реакции, происходит выброс АКТГ, кортизола и кортикостероидов, что при БА рассматривается как положительный фактор. Однако многогранность и разветвлённость ответной реакции организма (например, стимулирование сокращения матки, регулирование различных систем кровообращения и репродукции) требует предельно осторожного и максимально контролируемого воздействия на эту зону. Кроме того, доказано, что экспозиция в эндоназальной методике строго не должна превышать 4 мин, т. е. по 2 мин в каждый носовой проход, и это обязательно необходимо учитывать при назначении процедуры [104].

Наиболее распространённым методом ЛТ, который используется для лечения больных БА, является *лазерное освечивание крови* (ЛОК), чаще всего, внутривенный вариант (ВЛОК). Первое успешное ВЛОК непрерывным НИЛИ красного спектра (длина волны 633 нм) провели у пациентов с бронхиальной астмой в начале 80-х годов, т. е. непосредственно сразу же после появления самой методики [34, 99].

Внутривенная ЛТ наиболее эффективна у больных с атопическим вариантом течения БА, не имеющим эффекта от специфической гипосенсибилизирующей терапии. У стероидозависимых больных ВЛОК позволяет снизить дозу глюкокортикостероидов или отменить вообще, повышает чувствительность к другим медикаментозным препаратам. Внутривенная ЛТ может проводиться в любую фазу заболевания и с профилактической целью у больных БА, имеющих сенсибилизацию к пыльце растений (до периода поллинозиса), при этом оказывается иммуномодулирующее действие, корректируется соотношение между оксидантной и антиоксидантной системами, нормализуются показатели функции внешнего дыхания. Применение ВЛОК в комплексном лечении больных БА позволяет уменьшить число дней нетрудоспособности, удлинить сроки ремиссии в 2,4 раза [99].

У больных БА наблюдается синдром повышенной вязкости крови: увеличение показателей вязкости цельной крови при малых скоростях сдвига, снижение деформируемости и суспензионной стабильности эритроцитов, их повышенная способность к гиперагрегации, эхиноцитоз, склонность тромбоцитов к замедленной и малообратимой агрегации [10, 11]. Поскольку нормализующие реологию крови возможности освечивания НИЛИ хорошо известны, С.А. Борзенков (2000) в комплексном лечении больных БА

задействовал ВЛОК-635 (длина волны 633 нм, мощность 2 мВт, экспозиция 30 мин, на курс 10 ежедневных процедур) с положительными клиническими результатами, которые коррелировались с нормализацией реологических показателей. Уменьшилось минимальное напряжение сдвига на 14%, вязкость цельной крови (при скорости сдвига 1 сП – на 17%, при скорости сдвига 9 сП – на 12%, при скорости сдвига 25 сП – на 21%, при скорости сдвига 100 сП – на 22%, и при скорости сдвига 256 сП – на 28%), уменьшилось количество эритроцитов в одном агрегате – на 47%, а также число эхиноцитов – на 49%, повысилась деформируемость эритроцитов на 1,2% и количество неагрегированных эритроцитов на 1,18 %. Но при этом влияния на агрегационные свойства тромбоцитов у больных БА выявлено не было. Применение ВЛОК в комплексном лечении больных БА позволяет также снизить более чем на 20% дозу принимаемых лекарственных препаратов и сократить в среднем на 2,91 дня нахождение больных в стационаре.

Применение ВЛОК-635 (длина волны 633 нм, мощность 1-1,5 мВт, экспозиция 30 мин, на курс 10 ежедневных процедур) при БА позволяет получить более выраженное нормализующее воздействие на показатели бронхиальной проходимости, уменьшить степень гипоксемии, способствует улучшению клинической картины заболевания [124].

Синергизм действия медикаментозной и ЛТ на центральную гемодинамику, микроциркуляцию и реологические свойства крови позволяет при назначении сеансов ВЛОК отменять пролонгированные β_2 -агонисты и снижать дозы системных ГКС [118], что крайне важно для компенсации негативного влияния глюкокортикоидной терапии на морфофункциональное состояние эндобронхиальной микрогемодинамики [51].

Известно, что ВЛОК-635 обладает выраженными иммуномодулирующими свойствами, связанными с действием излучения на лимфоидные элементы периферической крови, что показано, в том числе, и для больных БА, у которых, кроме того, меняется и содержание физиологически активных веществ, включая глюкокортикоидные гормоны. Уровень суммарных 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) в сыворотке крови больных до и после пяти процедур ВЛОК повышается с $(2-20) \cdot 10^{-5}$ г/л до $(10-50) \cdot 10^{-5}$ г/л [85,93].

У больных БА в фазе обострения нарушается равновесие между ПОЛ и *антиоксидантной системой* (АОС), значительно снижается антиоксидантная активность крови [87]. Имеет место оксидативный стресс, выражающийся в значительной (превышающей показатели у здоровых в среднем в 12 раз) гиперпродукции свободно-радикальных метаболитов на фоне сниженной на 20% активности внутриклеточных антиоксидантных ферментов. Использование ингаляционных ГКС при стандартном лечении больных БА приводит к положительной динамике клинико-функциональных показателей, но не оказывает существенно значимого воздействия на показатели ПОЛ и АОС. При стандартной терапии с использованием системных ГКС у пациентов выявляется существенное снижение показателей ПОЛ (на 33% от исходных значений) при одновременном угнетении показателей АОС (на 12% от исходных). При сочетании системных и ингаляционных ГКС отмечается меньшее снижение показателей ПОЛ (на 25%), но в большей степени угнетается АОС (снижение показателей на 16%) [48]. Следовательно, необходима дополнительная коррекция ПОЛ и АОС на фоне применения ГКС у больных БА, в тоже время, а способность ВЛОК нормализовать процессы ПОЛ достаточно хорошо подтверждена [117]. Наиболее значимые нарушения АОС отмечаются у гормонозависимых больных БА, но именно у таких пациентов лучшие результаты лечения после курса ВЛОК-635 (длина волны 633 нм, мощность 3 мВт, экспозиция 20 мин, на курс 8-10 процедур ежедневно), которые коррелируются со значительным ростом активности антиоксидантных ферментов и снижением интенсивности ПОЛ в эритроцитах. На фоне ВЛОК отмечено снижение средних доз системных ГКС и более спокойный переход на ингаляционные препараты. У пациентов, получавших на фоне традиционного лечения ВЛОК, в отличие от больных, леченных традиционно, наблюдалась более быстрая клиническая динамика заболевания: урежение приступов, замена развёрнутых приступов удушья на симптомы динамической бронхиальной обструкции, уменьшение интенсивности кашля. На фоне ЛТ отмечено значительное сокращение потребности в бронхолитиках и доз ГКС. Средний койко-день был на 10,7% меньше у таких больных, чем у получавших только традиционное лечение. Наиболее выражено улучшение показателей ФВД наблюдалось в группе пациентов с впервые возникшей астмой [95-97].

Исследования [49] показали, что ВЛОК-635 в комплексном лечении больных БА позволяет достигнуть ремиссии в 92,1% и фазы нестойкой ремиссии в 7,9% случаев (в контрольной группе 73,8 и 26,2% соответственно). При этом у больных основной группы (ВЛОК) исчезновение или уменьшение количества приступов удушья наступило через 5-6 дней, а в контрольной группе – на 8-10-й день. Установлено достоверное (на 15,8%) снижение концентрации молекул средней массы по сравнению с исходным уровнем, причём этот показатель после лечения практически становится равным таковому у здоровых доноров – $238 \pm 10,5$ ед. Анализ динамики накопления продуктов ПОЛ выявил повышение их уровня у исследованных больных, однако степень нормализации как промежуточных, так и конечных соединений в результате проводимого лечения весьма существенна. Так, содержание гидроперекисей липидов

снизилось на 12,8% от исходного уровня, снижение концентрации *малонового диальдегида* (МДА) оказалось ещё более значительным – на 34%.

В [96, 97, 114] показано, что повышение концентрации диеновых конъюгатов регистрируется в исследуемых средах у всех больных БА среднетяжёлого течения при обострении заболевания. Эти изменения находятся в прямой зависимости от стажа заболевания. Комплексное лечение, включающее процедуры ВЛОК (длина волны 633 нм, мощность 2-3 мВт, экспозиция 20 мин, на курс 8-10 ежедневных процедур), в большей степени способствует снижению интенсивности процессов ПОЛ по сравнению с традиционным лечением. Содержание антиоксидантов в эритроцитах и плазме повышается при обострении заболевания у больных БА со стажем болезни до 10 лет. У пациентов со стажем болезни более 10 лет на фоне обострения регистрируется уменьшение концентрации антиоксидантов в исследуемых средах. При использовании ВЛОК-635 наблюдается более выраженная тенденция к нормализации исследованных показателей. Таким образом, подтверждается, что ВЛОК является мощным корригирующим инструментом и для воздействия на АОС больных [43, 115, 116].

У всех больных БА наблюдаются изменения цитокинового профиля, клеточного и гуморального иммунитета, характер которых зависит от тяжести заболевания, а также наличия аллергических реакций. С увеличением тяжести заболевания уровень *IgA* в сыворотке крови повышается, а *IgG* и *IgE* – снижается, что сопровождается ростом числа гранулоцитов с фенотипом *CD45+CD66b+CD11b+* и усилением фагоцитарной активности нейтрофилов: повышением фагоцитарного числа в 3-16 раз, фагоцитарного индекса – в 3,5-4 раза по сравнению со здоровыми донорами. Выделенные в стадии обострения бронхиальной астмы мононуклеары периферической крови характеризуются повышенной продукцией ИЛ-4 (спонтанной – в 6,3 раза, индуцированной – в 4,8 раза), ИЛ-6 (спонтанной – в 2,4 раза, индуцированной – в 4,3 раза) и ИЛ-17 (спонтанной – на 23%, индуцированной – на 19%). Уровень спонтанной выработки ИЛ-8 снижается на 7 %, тогда как индуцированной – повышается на 7,5%. В связи с чем в последнее время особое значение придаётся иммуномодулирующим методам лечения [13]. Возможности ЛТ в этой составляющей физиологической регуляции также достаточно широкие.

Показано, что ВЛОК-635 у больных инфекционно-зависимой формой бронхиальной астмы способствует нормализации числа Е-РОК, уменьшению повышенного при поступлении содержания теofilлин-резистентной субпопуляции Т-клеток и повышению числа теofilлин-чувствительной субпопуляции Т-клеток, что приводит к нормализации соотношения Ет.р.-РОК/Ет.ч.-РОК [40]. После проведения ВЛОК-635 у больных бронхиальной астмой уменьшается одышка, улучшается функция внешнего дыхания, наблюдается более быстрое восстановление альвеолярного кровотока, показано отчётливое стимулирующее влияние на показатели клеточного звена фагоцитарной активности нейтрофилов [8, 110].

Внутривенное лазерное освечивание крови (длина волны 633 нм, мощность 1-2 мВт, экспозиция 30 мин, на курс 5-7 процедур ежедневно) в комплексном лечении больных БА способствует отчётливой положительной динамике в Т-клеточном звене иммунитета, что закономерно отражается ускоренной и выраженной регрессией клинических проявлений заболевания. Использование ВЛОК наиболее эффективно у больных БА с умеренно выраженной депрессией Т-клеточного звена иммунитета. У больных БА с лёгким течением заболевания и при полиаллергии к лекарственным средствам ВЛОК может успешно использоваться в качестве монотерапии [32].

Включение в комплексную терапию инфекционно-зависимой БА ВЛОК повышает эффективность проводимого лечения: ускоряет сроки наступления ремиссии и увеличивает её длительность, снижает частоту обострений, позволяет уменьшить объём лекарственной терапии. Под влиянием ВЛОК наблюдается затихание воспалительного процесса, что выражается в улучшении показателей ФВД (увеличение ЖЕЛ – на 39,9%, ФЖЕЛ – на 27,9%, ОФВ1 – на 41,6%, МОС50 – на 42,0%, МОС75 – на 47,4%, МОС25 – на 58,3%), в значительном снижении эозинофилов периферической крови, положительной общеклинической динамике [106].

Л.В. Васильевой (1999) [17] показаны следующие эффекты ВЛОК-635 при бронхиальной астме:

- стимуляция β-адренергических рецепторов;
- повышение функциональной активности лимфоцитов и лейкоцитов, фагоцитарной активности нейтрофилов и моноцитов;
- нормализация уровней иммуноглобулинов и ЦИК;
- восстановление агрегатного состояния крови.

Применение ВЛОК в комплексном лечении больных БА достоверно улучшает бронхиальную проходимость по сравнению с результатами традиционной терапии. ВЛОК-635 оказывает корригирующее влияние на систему гемостаза, преимущественно оптимизирует Хагеман-калликреин-зависимый фибринолиз, что определяет дополнительный механизм его действия. Кроме этого, ВЛОК обладает антиагрегационной активностью, уменьшает коагуляционный потенциал, повышает антиокислительную активность крови, снижает уровень пре-бета-холестерина и бета-холестерина [94]. Морфометрия и измерение электрофоретической подвижности эритроцитов у больных БА после процедур ВЛОК показывают, что происходит восстановление доли дискоцитов в крови практически до нормы [102].

Многие специалисты уверены, что одним из наиболее эффективных вариантов терапии, в том числе, больных БА, является *сочетание плазмафереза (ПА) или энтеросорбции + лазерное освечивание крови* [16, 21, 46, 63, 73, 83, 92, 121].

ПА в сочетании с ВЛОК-635 позволяет значительно (на 60%) улучшить показатели у больных с наиболее тяжёлым течением БА с сопутствующим аутоиммунным тиреоидитом. Комплексное лечение не только способствует получению стабильно длительной ремиссии, контролю над симптоматикой БА, но и значительно снижает титр антител к микросомальной фракции щитовидной железы [21].

На фоне комплексного лечения с применением ПА, УФОК и ВЛОК у больных БА в большинстве случаев удаётся добиться клинической ремиссии заболевания при выраженном снижении объёма проводимой лекарственной терапии вплоть до отмены гормональных препаратов. Показано, что лечебное действие методов экстракорпоральной и ЛТ реализуется за счёт усиления терапевтической эффективности симпатомиметических средств [107], повышения иммуносорбционной и инсулинсвязывающей способности мембран эритроцитов [30, 103].

Сочетание медикаментозного лечения больных БА с ПА и ВЛОК-635 позволяет ускорить наступление ремиссии заболевания за счёт более быстрого обратного развития приступов удушья, существенно повышается толерантность к физической нагрузке, нормализуются показатели ФВД. При значительном снижении объёма лекарственных средств одновременно удлиняются и сроки ремиссии. Комбинированное лечение позволяет предупредить развитие осложнений за счёт снижения суммарных доз гормональных препаратов или их полной отмены. ЛТ способствует более быстрой стабилизации бронхорецепторного аппарата, в частности β -адренорецепторов, повышая их чувствительность к симпатомиметикам и глюкокортикоидным препаратам. При сочетании ВЛОК и ПА у больных различными формами БА происходит коррекция иммунных нарушений и дисфункции фагоцитоза, что является одним из основных патогенетических механизмов, обуславливающих выраженный клинический эффект и улучшение течения заболевания [16].

Эти результаты подтверждаются другими авторами, именно сочетание ПА и ВЛОК-635 в терапии больных БА среднетяжёлого течения наиболее эффективно. Отмечены исчезновение кашля и нормализация аускультативной картины в лёгких в более ранние сроки, при этом снижается доза пероральных ГКС и одновременно в 2 раза увеличивается срок ремиссии. После курса лазерной терапии параметры функции внешнего дыхания, характеризующие бронхиальную проходимость, нормализуются к концу 3-й недели лечения, обеспечивается быстрая функциональная активация кислородзависимой бактерицидной системы нейтрофилов крови (НСТ-тест), что связано с дополнительным повышением супрессорного потенциала Т-лимфоцитов, нормализацией иммунорегуляторного индекса и возрастанием фагоцитарной активности нейтрофилов [44, 45, 47].

По мнению А.С. Куно (1994) [54], только ПА и УФОК, хотя и влияют положительно на различные звенья патогенетической цепи, способствуя повышению эффективности лечения больных с рефрактерными формами БА, но не обладают отсроченным действием. В лечебную схему обязательно необходимо включать иммуномодуляторы, которые позволяют удлинить ремиссию за счёт стабилизации гуморального иммунитета.

Наряду с ВЛОК для лечения больных БА достаточно активно используется лазерная акупунктура, чаще, как мы уже отмечали выше, в составе комплексного лечения с использованием нескольких методов *лазерной терапии* [31, 37, 107, 120].

Показано, что оптимальная экспозиция при местном воздействии при лечении больных аллергической формой БА импульсным ИК НИЛИ (длина волны 890 нм, мощность 5-7 Вт, частота 700-1600 Гц) составляет 60 с (паравертебрально), 300 с – надключичная область, на ТА – 30 с (стимуляция) и 60-90 с (торможение). Используемые точки акупунктуры: *V10* (тянь чжу), *V11* (да чжу), *V13* (фэй шу), *V12* (фэн мэн), *V15* (синь шу), *V17* (гэ шу), *VC22* (тянь ту), *VC21* (сюань цзи), *VC20* (хуа гай), *VC17* (шань чжун), *VC16* (чжун тин), *VC15* (цзю вэй), *RP6* (сань инь цзяо), *E14* (ку фан), *E15* (у и), *E36* (цзу сань ли), *G14* (хэ гу), *P7* (ле цюе), *P11* (шао шан). Аурикулярные точки: *AP55* (общеукрепляющая), *AP31* (регулирующая дыхание), *AP13* (точка надпочечника). На фоне комбинированной лазерной терапии наблюдается положительная динамика ФВД, нормализуются показатели риноцитограммы, снижаются общая и местная зозинофилия, кожная и, особенно, местная чувствительность к специфическим аллергенам. Положительный клинический эффект лечения сопровождается нормализацией иммунитета: достоверно увеличивается содержание Т-лимфоцитов, Т-хелперов, повышается уровень сывороточных иммуноглобулинов А и G, снижается процент дегранулированных тучных клеток [7].

Существенно худшие результаты получены М.А. Бородиной (1999) [14], либо по причине другого акупунктурного рецепта, либо из-за многофакторности воздействия на ТА (НИЛИ, магнит и тепло одновременно). Альтернативный рецепт приводится зарубежными авторами: *P5* (чи цзэ), *P7* (ле цюе), *P9* (тай юань), *G14* (хэ гу), *V13* (фэй шу), *V23* (шэнь шу), *E36* (цзу сань ли), *RP6* (сань инь цзяо), *VG14* (да чжуй), *VC17* (шань чжун), но как это часто бывает, используют совершенно неприемлемые параметры НИЛИ [133], возможно и по этой причине результаты не самые лучшие.

Для лечения больных БА с сопутствующим хроническим риносинуситом И.Э Есауленко с соавт. (2009) [38] рекомендуют упрощённый рецепт: *GI4* (хэ-гу), *P7* (ле-цюе), *GI20* (ин-сян) и *P5* (чи-цзе), *PC15* (цзя-би), *VG23* (шан-син), *AP22* симметрично через день, на курс лечения 10 процедур ежедневно.

Лазерная акупунктура позволяет значительно улучшить результаты амбулаторного лечения и реабилитации больных БА лёгкой и средней степени тяжести статистически достоверно раньше, чем при традиционной медикаментозной терапии. У больных БА тяжёлой степени лучший результат наблюдается при комплексной терапии. Улучшается клиническое течение, восстанавливается чувствительность бронхов к симпатомиметикам, уменьшается потребность в β_2 -агонистах, ингаляционных и системных ГКС, уменьшаются сроки временной нетрудоспособности на 5-7 дней, увеличивается длительность ремиссии до 3 лет, сокращаются частота госпитализации в 1,3 раза и вызовов машины «скорой помощи» на 23%, снижается выход на инвалидность до 12%. В качестве базового механизма терапевтического действия НИЛИ рассматривается восстановление нарушенного гистогематического барьера и системные изменения синтеза и утилизации биогенных аминов форменными элементами крови, стимулирующих выработку зрелого гепарина, который связывает медиаторы воспаления гистамин и серотонин, а также избыток катехоламинов. Гепарин обладает противовоспалительным действием, снимает блокаду β_2 -адренорецепторов, и катехоламины, связываясь с β_2 -адренорецепторами, показывают бронходилатирующее действие [86].

Подводя некий промежуточный итог краткого обзора, мы систематизировали результаты различных исследований (табл.) и представленные данные наглядно демонстрируют нормализующее влияние лазерного освечивания практически на все известные патогенетические механизмы развития БА. Нет никаких сомнений в том, что лазерная терапия может и должна использоваться как основной метод лечения. Однако остаётся очень важный вопрос об оптимизации параметров методик ЛТ, ответ на который помогает получить знание механизмов терапевтического действия НИЛИ и некоторых правил [59]. Препятствием является некорректное описание материалов и методов исследований [88], что вызывает также сомнения в достоверности их результатов. Но работ настолько много (в табл. приведена лишь незначительная их часть в качестве примера), что сделать выводы об оптимальных методиках не представляется сложной задачей.

Таблица

Патогенетическое обоснование эффективности ЛТ больных БА

Форма БА; клинический результат	Показатель	Методика ЛТ (количество ежедневных процедур)	Ссылка
Антиоксидантная система			
АБА, дети; уменьшение приступов бронхоспазма и одышки, вплоть до полного исчезновения	Активация АОС, снижение уровня начальных и конечных продуктов ПОЛ	ВЛОК-635 (3-5)	Айылчиев А.Э., 1995
СБА; более ранняя нормализации основных клинико-лабораторных признаков, уменьшение дозы принимаемых глюкокортикоидов	Уменьшение содержания МДА, гидроперекисей липидов, увеличение СОД	ВЛОК-635, наружно импульсным ИК НИЛИ: паравертебрально <i>Th₃-Th₅</i> , на II и III межреберье симметрично, проекция надпочечников (14)	Васильева Л.В., 1999
ИАБА; существенное снижение объёмов принимаемых медикаментов и уменьшение числа приступов удушья	Нормализация работы АОС по всем изучаемым показателям (ДК, МДА, основания Шиффа, СОД, каталаза, глутатионпероксидаза, глутатионредуктаза)	Энтеросорбция и ВЛОК-635 (10)	Карпухина Е.П., 1994
АБА, ИАБА, СБА; снижение доз гормональных препаратов и отмена, уменьшение дней нетрудоспособности, удлинение сроков ремиссии в 2,4 раза	Снижение содержания продуктов ПОЛ (ДК, МДА), повышение активности ферментов (СОД, каталаза), стабилизация клеточных мембран	ВЛОК-635 (5-12)	Рункелова И.В., 1989

<i>In vivo</i> , мыши	Снижение содержания АФК, активности <i>NO</i> -синтазы в бронхоальвеолярной лаважной жидкости, повышение активности каталазы, СОД, глутатионпероксидазы, НАДФ-оксидазы и транскрипционного фактора <i>Nrf2</i>	660 нм, 30 мВт, 5 мин (1)	<i>Costa Carvalho J.L. et al.</i> , 2016
<i>In vitro</i> , клетки U937	Подавление резистентности к глюкокортикоидам, индуцированной окислительным стрессом, ингибирование секреции <i>TNF-α</i> и <i>IL-8</i> через повышение уровня цАМФ и ингибирование сигнального пути PI3K	660 нм, 17,85 мВт/см ² , 60 с (1)	<i>Souza N.H. et al.</i> , 2014
Иммунная система			
Не указано	Снижение числа эозинофилов	Лазерная акупунктура (10-20)	Айтмуханова Л.М., Абылгазина А.А., 1972
АБА, дети; уменьшение приступов бронхоспазма и одышки, вплоть до полного исчезновения	Нормализация соотношения <i>T</i> - и <i>B</i> -лимфоцитов	ВЛОК-635 (3-5)	Айылчиев А.Э., 1995
ИАБА; снижается кожная и, особенно, местная чувствительность к специфическим аллергенам	Снижение общей и местной эозинофилии сопровождается нормализацией иммунитета: увеличивается содержание <i>T</i> -лимфоцитов, <i>T</i> -хелперов, повышается уровень сывороточных иммуноглобулинов <i>A</i> и <i>G</i> , снижается процент дегранулированных тучных клеток	Лазерная акупунктура (10-15)	Балгабекова А.К., 1995
АБА	Нормализация уровней <i>IgA</i> , <i>IgG</i> и <i>IgM</i>	ЛОК, лазерная акупунктура, в проекцию (10)	Борисова О.Н., Хадарцев А.А., 2004
СБА; существенное снижение объемов принимаемых медикаментов и уменьшение числа приступов удушья после курса лазерной терапии	Нормализация уровней <i>IgA</i> , <i>IgG</i> , <i>IgM</i> , <i>IgE</i> , активация фагоцитоза	Плазмаферез и ВЛОК-635 (4-7)	Будаев Б.Б., 1990
АБА, ИАБА с сопутствующим аутоиммунным тиреоидитом; увеличение длительности ремиссии	Снижение титра антител к микросомальной фракции щитовидной железы	Плазмаферез и ВЛОК-635 (3-5)	Виноградов Д.Л., 1995
<i>In vitro</i>	Изменение морфофункционального состояния мембран лимфоцитов	633 нм (1)	Гильметдинов Р.Р. и др., 2013
АБА, СБА; уменьшение частоты приступов	Снижение числа эозинофилов	Эндоnazальная, местно, ВЛОК (10)	Гольдина Е.М., 2004; Макарова В.Г., Гольдина Е.М., 2004
АБА, дети	Снижение уровня <i>IgE</i>	Лазерная акупунктура (10)	Данилина Т.Н., 2004
СБА и ХОБ; быстрый регресс клинической симптоматики	Активация <i>T</i> -клеточного звена иммунитета	ВЛОК-635 (5-7)	Даутов Д.Х., 1996

СБА, дети; на 3-6 дней быстрее купируются клинические симптомы	Снижением уровня <i>IgE</i> , <i>VEGF</i> , <i>IL8</i> , <i>IL4</i> , <i>CD4+</i> -лимфоцитов, повышение <i>CD8+</i> -лимфоцитов	Лазерная акупунктура (10)	Дерябина Е.В., 2011
ИАБА	Нормализации соотношения Ет.р.-РОК/Ет.ч.-РОК	ВЛОК-635 (5-8 через день)	Зарембо И.А., 1989
ИАБА; на одну неделю быстрее наступает ремиссия, увеличивается её длительность; уменьшается тяжесть и в 2 раза частота обострений заболевания; снижается доза пероральных ГКС	Активация нейтрофилов периферической крови	Плазмаферез и ВЛОК-635 (8-10)	Ишина Т.И., 1998
Не указано	Снижение уровня <i>IgG</i> , ЦИК, повышение фагоцитоза и нормализация иммунорегуляторного индекса <i>T</i> -системы иммунитета	Плазмаферез и ВЛОК-635 (3-4)	Кильдюшевский А.В., 1997
АБА, дети; отсутствие тяжёлых астматических приступов и урежение частоты приступов средней и лёгкой степени тяжести в 1,8-2,5 раза	Нормализация уровней иммуноглобулинов основных классов и понижение исходно высокого уровня <i>IgE</i> , нормализация показателей фагоцитоза и уровней провоспалительных цитокинов в сыворотке крови	Наружно импульсным ИК НИЛИ (10)	Короткова Е.И., 2005
АБА, взрослые и дети	Усиление метаболической и митотической активности лимфоцитов, фагоцитоза нейтрофилов, изменение экспрессии и аффинности <i>E</i> -рецепторов лимфоцитов, снижение концентрации <i>IgM</i> в сыворотке крови	Наружно импульсным ИК НИЛИ (5-8)	Мешкова Р.Я., 1996
АБА, дети; снижение числа астматических приступов в 4-6 раз, снижение тяжести болезни	Нормализация уровней <i>IgA</i> , <i>IgG</i> , <i>IgM</i> , <i>IgE</i> , <i>IL-1β</i> и <i>TNF-α</i>	Наружно импульсным ИК (890 нм) НИЛИ (10)	Муратова Н.Г., 2007
АБА, ГБА	Снижение числа эозинофилов, нормализация уровней <i>IgA</i> , <i>IgG</i> и <i>IgM</i>	Лазерная акупунктура (10-15)	Остроносова Н.С., 2006 ⁽¹⁾
Не указано	Нормализация <i>T</i> -клеточного иммунитета	ВЛОК-635 (5)	Приходченко А.А., 1989
АБА, ИАБА, СБА; нормализация чувствительности и реактивности бронхов	Нормализация дифференцировки <i>T</i> -лимфоцитов, повышение активности <i>T</i> -супрессоров, снижение продукции <i>IgE</i>	ВЛОК-635 (5-12)	Рункелова И.В., 1989
Освечивание крови больных СБА <i>in vitro</i>	Повышение фагоцитарного индекса и числа нейтрофилов	633 нм, 20 мВт	Федотова Г.Г., 2007
Не указано, дети; в 3 раза уменьшилось число обострений, в 3,7 раза снизилась потребность в антибиотиках	Нормализация практически всех исследуемых показателей иммунного статуса (<i>CD3+</i> , <i>CD4+</i> , <i>CD8+</i> , <i>CD16+</i> , <i>CD20+</i> , <i>IgA</i> , <i>IgG</i> , <i>IgM</i>)	Наружно на несколько областей непрерывным НИЛИ красного спектра (633 нм) и импульсным ИК (890 нм) НИЛИ (7-10)	Церковная Ю.Е., 2008
<i>In vivo</i> , мыши	Снижение уровня <i>IgE</i>	660 нм, 30 мВт, 5 мин (1)	Costa Carvalho J.L. et al., 2016

<i>In vivo</i> , мыши	Снижение числа эозинофилов и бронхиальной гиперактивности через экспрессии гена <i>RhoA</i> , уменьшение аллергического воспаления лёгких через экспрессии гена <i>STAT6</i>	660 нм, 30 мВт, 5 мин (1)	<i>Silva V.R. et al., 2014</i>
<i>In vivo</i> , крысы	Снижение числа эозинофилов, уровня <i>IL-4</i> и <i>IgE</i> , увеличение продукции ИФН- γ , нормализуется соотношение <i>T</i> -хелперов <i>Th₁/Th₂</i>	810 нм, 20 мВт/см ² , 20 мин (21)	<i>Wang X.-y. et al., 2014</i>
Мышечный тонус			
<i>In vivo</i> , крысы	Релаксация воспалённой гладкой мускулатуры трахеи, ингибирование <i>TNF-α</i> , аккумулярование цАМФ	650 нм, 31,25 мВт/см ² , 42 и 300 с (1)	<i>Aimbire F. et al., 2006</i>
<i>In vivo</i> , крысы	Снижение холинергической гиперактивности, устранение спазма гладкой мускулатуры бронхов, снижение экспрессии мРНК <i>TNF-α</i>	655 нм, 31,25 мВт/см ² , 42 с и 5 мин (1)	<i>Mafra de Lima F. et al., 2009</i>
Нейроэндокринная система			
АБА	Повышается исходно сниженное содержание кортизола в крови	ЛОК, лазерная акупунктура, в проекцию (10)	Борисова О.Н., Хадарцев А.А., 2004
СБА; существенное снижение объёмов принимаемых медикаментов и уменьшение числа приступов удушья после курса лазерной терапии	Повышается чувствительность β -адренорецепторов к симпатомиметикам и глюкокортикоидным препаратам	Плазмаферез и ВЛОК-635 (4-7)	Будаев Б.Б., 1990
СБА	Повышение уровня в крови тестостерона у мужчин и эстрадиола у женщин	Импульсным ИК НИЛИ в проекцию надпочечников и НЛОК (10)	Васильева Л.В., Измалков Д.В., 2011; Васильева Л.В., Титова Л.А., 2011
Аспириновая БА; снижение в 2 раза доз ГКС и в 2-2,5 раза β_2 -агонистов	Повышение содержания АКТГ и кортизола в крови	Гемосорбция и ВЛОК-635 (8)	Маслова Л.В., 1996
Не указано; снижение доз ГКС	Нормализация уровня альдостерона, повышение уровня стероидных гормонов в крови	Импульсное ИК в проекцию верхних дыхательных путей (10-15)	Никитин А.В., Титова Л.А., 2006, 2011; Титова Л.А., Никитин А.В., 2009
АБА, ГБА	Повышается исходно сниженное содержание кортизола и катехоламинов в крови, снижается исходно повышенное содержание гистамина, серотонина	Лазерная акупунктура (10-15)	Остроносова Н.С., 2006 ⁽¹⁾
Не указано	Повышение минералкортикоидной функции коры надпочечников, нормализация ионного состава крови (калий, натрий)	Лазерная акупунктура (15-20)	Палагутин А.Г., 1972
Не указано	Повышение уровня 11-оксикортикостероидов (11-ОКС) в крови	ВЛОК-635 (5)	Приходченко А.А., 1989

Сосудистая система, гемореологии			
АБА, дети; уменьшение приступов бронхоспазма и одышки, вплоть до полного исчезновения	Улучшение структуры мембран эритроцитов	ВЛОК-635 (3-5)	Айылчиев А.Э., 1995
Не указано	Удлинение времени свёртываемости крови, снижение концентрации фибриногена и повышение фибринолитической активности крови	Лазерная акупунктура (10-20)	Бектурганова З.Р., 1972
Не указано; существенное снижение объёмов принимаемых медикаментов и уменьшение числа приступов удушья после курса лазерной терапии	Улучшение реологических свойств крови, повышение деформируемости мембран эритроцитов, снижение содержания эхиноцитов	ВЛОК-635 (10)	Борзенков С.А., 2000
АБА	Изменение показателей центральной гемодинамики	ЛОК, лазерная акупунктура, в проекцию (10)	Борисова О.Н., Хадарцев А.А., 2004
СБА, дети	Нормализация эритроцитарных и тромбоцитарных параметров, восстановление эндотелийзависимых характеристик (эндотелин-1 и циркулирующие эндотелиоциты)	Импульсным ИК НИЛИ в проекцию лёгких (10)	Глазова Т.Г. и др., 2013, 2016
СБА + гипертоническая болезнь	Нормализация липидного спектра крови	ВЛОК-635 (-)	Исаева И.А., 2018
ИАБА; на одну неделю быстрее наступает ремиссия, увеличивается её длительность; уменьшается тяжесть и в 2 раза частота обострений заболевания; снижается доза пероральных ГКС	Улучшение центральной и периферической гемодинамики	Плазмаферез и ВЛОК-635 (8-10)	Ишина Т.И., 1998
Не указано, сочетание с МС	Нормализация липидного спектра крови	ВЛОК-635 (8-10)	Никитин А.В., Черная Л.С., 2011; Никитин А.В. и др., 2011; Черная Л.С., 2013
ИАБА; улучшается бронхиальная проходимость	Оптимизируется Хагеман-калликреин-зависимый фибринолиз, оказывается антиагрегационное действие, снижается коагуляционный потенциал, повышается антиокислительная активность крови, снижается уровень пре-бета-холестерина и бета-холестерина	ВЛОК-635 (5)	Проскураков В.В., 1995
Не указано	Нормализация липидного спектра крови	Лазерная акупунктура (10-20)	Саенко Л.В., 1972
ИАБА	Восстановление формы эритроцитов, увеличение доли дискоцитов в крови	ВЛОК-635 (10)	Сарычева Т.Г. и др., 2009
ГБА, ИАБА; снижении объёма проводимой лекарственной терапии вплоть до отмены гормональных препаратов	Повышение иммуносорбционной и инсулинсвязывающей способности мембран эритроцитов	ПА, УФОК и ВЛОК-635 (10)	Свекло Л.С., 1997

АБА, ИАБА; бронхолитическое действие, отмена пролонгированных β_2 -агонистов и снижение доз системных ГКС	Благоприятное влияние на центральную гемодинамику, микроциркуляцию и реологические свойства крови	ВЛОК-635 (-)	Федорова О.Ф., 2000
ИАБА; быстрее купируются основные симптомы заболевания при более ранней отмене или снижении дозы лекарственных препаратов	Лазерная терапия способствует более полноценному восстановлению фореграм, быстрому снижению повышенного уровня сиаловых кислот, серомукоидов, церулоплазмينا, активности кинин-калликреиновой системы	Лазерная акупунктура, непрерывное НИЛИ (633 нм) на рефлекторные зоны (10-19 в зависимости от тяжести)	Чикишева И.В., 1987
Функция внешнего дыхания (нормализация показателей)			
ИАБА	ЖЕЛ, ФЖЕЛ	Лазерная акупунктура (10-15)	Балгабекова А.К., 1995
АБА	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ	ЛОК, лазерная акупунктура, в проекцию (10)	Борисова О.Н., Хадарцев А.А., 2004
СБА; более ранняя нормализации основных клинико-лабораторных признаков, уменьшение дозы принимаемых глюкокортикоидов	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ	ВЛОК-635, наружно импульсным ИК НИЛИ: паравертебрально Th ₃ -Th ₅ , на II и III межреберье симметрично, проекция надпочечников (14)	Васильева Л.В., 1999
СБА	ФЖЕЛ, ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ	Импульсным ИК НИЛИ в проекцию надпочечников и НЛОК (10)	Васильева Л.В., Измалков Д.В., 2011
АБА, дети	ПСВ, ОФВ ₁	Лазерная акупунктура (10)	Данилина Т.Н., 2004
АБА; устранение бронхоэпазма	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ и др.	Лазерная акупунктура (10-20)	Ермухамбетов Т.К., Кучин Н.Н., 1972
СБА, дети	ФЖЕЛ, ПСВ	Импульсным ИК НИЛИ в проекцию лёгких (10)	Глазова Т.Г. и др., 2013, 2016
АБА, СБА; уменьшение частоты приступов	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	Эндоназальная, местно, ВЛОК (10)	Гольдина Е.М., 2004
СБА и ХОБ; быстрый регресс клинической симптоматики	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ	ВЛОК-635 (5-7)	Даутов Д.Х., 1996
СБА, дети; на 3-6 дней быстрее купируются клинические симптомы	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ	Лазерная акупунктура (10)	Дерябина Е.В., 2011
АБА, дети; отсутствие тяжёлых астматических приступов и урежение частоты приступов средней и лёгкой степени тяжести в 1,8-2,5 раза	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	Наружно импульсным ИК НИЛИ (10)	Короткова Е.И., 2005
БА и гипертоническая болезнь	МОС ₇₅ , ОФВ ₁ , ПСВ ₂₅₋₇₅ , нормализация артериального давления	Наружно, НЛОК (10)	Кучерявый А.М., 2007
СБА	ОФВ ₁ , ПСВ, уменьшение эндогенной интоксикации	НЛОК, лазерная акупунктура (12-14)	Москаленко И.Т., 2007
АБА, ИАБА, СБА	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ	НЛОК, ВЛОК-635 (8)	Папков С.В., 2002

АБА, ИАБА, СБА; ликвидация бронхообструктивного синдрома	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	ВЛОК-635 (5-12)	Рункелова И.В., 1989
АБА, ГБА; уменьшается потребность в β ₂ -агонистах, ингаляционных и системных ГКС, уменьшаются сроки временной нетрудоспособности на 5-7 дней, увеличивается длительность ремиссии до 3-х лет	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, ОФВ ₁ , МОС _{50,75}	Лазерная акупунктура (10-15)	Остроносова Н.С., 2006, 2006 ⁽¹⁾
АБА, дети; отсутствие тяжёлых астматических приступов и урежение частоты приступов средней и лёгкой степени тяжести	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	Наружно импульсным ИК НИЛИ (10)	Смирнов А.В., 2005
ИАБА	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	ВЛОК-635 (5)	Соловьев С.С., 1996
СБА; улучшение бронхиальной проходимости крупных, средних и мелких бронхов за счёт выраженного противовоспалительного, бронхолитического, противоотёчного, антиоксидантного действия	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	НЛОК (10)	Толстых Е.М., 2008; Толстых Е.М. и др., 2013
СБА с риносинуситом	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	Импульсное ИК НИЛИ эндоназально	Трещалина Ю.Б., 2004
Не указано, дети; улучшение по критериям GINA у 91,7% пациентов, уменьшение доз медикаментов	ЖЕЛ, ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ	Лазерная акупунктура (10)	<i>Dabbous O.A. et al., 2017</i>
Не указано, дети	ЖЕЛ, ОФВ ₁ , ОФВ ₁ /ЖЕЛ, ПСВ	Лазерная акупунктура (10)	<i>Elseify M.Y. et al., 2013</i>
Не указано, дети	ОФВ ₁ , МОС ₂₅	Лазерная акупунктура (10)	<i>Gruber W. et al., 2002</i>
Не указано, дети	ПСВ	Лазерная акупунктура (10)	<i>Milojević M., Kuruc V., 2003</i>
Не указано, дети	ЖЕЛ, ФЖЕЛ, МОС ₂₅₋₇₅ , ОФВ ₁	Лазерная акупунктура (10)	<i>Nedeljković M. et al., 2008</i>
Не указано, дети; повышение качества жизни	ПСВ, ОФВ ₁	Лазерная акупунктура (10)	<i>Stockert K. et al., 2007</i>

Примечание: АБА – атопическая форма БА; БА – бронхиальная астма; ВЛОК – внутривенное лазерное освечивание крови; ГБА – гормонозависимая форма БА; ГКС – глюкокортикостероиды; ДК – диеновые конъюгаты; ЖЕЛ – жизненная ёмкость лёгких; ИАБА – инфекционно-аллергическая форма БА; ИФН – интерферон; ЛТ – лазерная терапия; МДА – малоновый диальдегид; МС – метаболический синдром; НЛОК – неинвазивное (чрескожное) лазерное освечивание крови; ОФВ₁ – объём форсированного вдоха за первую секунду; ОФВ₁/ЖЕЛ – индекс Тиффно; ПА – плазмаферез; ПОЛ – перекисное окисление липидов; ПСВ – пиковая скорость выдоха; СБА – смешанная форма БА; СОД – супероксиддисмутаза; ФЖЕЛ – форсированная жизненная ёмкость лёгких; цАМФ – циклический аденозинмонофосфат; ЦИК – циркулирующие иммунные комплексы; *GINA* – *Global Initiative for Asthma* (Глобальная стратегия лечения и профилактики бронхиальной астмы); *IL* – интерлейкин; *NF-kB* – ядерный фактор каппа-В; *NO* – оксид азота; *PI3K* – фосфоинозитид-3-киназа; *TNF-α* – фактор некроза опухолей альфа; *VEGF* – сосудистый эндотелиальный фактор роста

Немного подробнее о ЛОК – наиболее часто используемом при БА методе лечения. Если вопрос с оптимальной мощностью для «классической» методики ВЛОК-635 (длина волны 633 нм) можно считать решённым (1-3 мВт), то с экспозицией сложнее. Многие авторы ранее выбирали для своих исследований 30 мин [11, 32, 124], хотя это лишь минимальное время, если ориентироваться на давно уже всеми признанную как ошибочную, стратегию, доминирующую в 1980-е годы, о якобы допустимой длительности процедуры 60 мин и более [22]. Однако, уже давно и однозначно доказано, что экспозиция для данного режима ВЛОК не должна превышать 15-20 мин. Причём, этот вывод сделан не только для БА [114], но и других патологических процессов и заболеваний [6, 59, 71].

Известно, что для получения лучшего результата лечения необходимо комбинировать различные методы ЛТ, местного и системного воздействия [59], но особенно это важно при наличии у пациента нескольких заболеваний.

Сравнительная оценка клинической эффективности применения ЛТ в комплексном лечении больных БА на фоне гормональных нарушений подтвердила, что именно комбинированные методики наиболее оптимальны, когда используют способы лазерного освечивания как преимущественно местного действия, так и системного, на весь организм в целом [4, 108, 109]. Комбинирование ВЛОК-635 и наружного освечивания НИЛИ больных с различными гормональными нарушениями, характерными для БА, повышает качество жизни пациентов [19]. Длительное лечение больных БА с использованием системных ГКС повышает риск развития остеопороза, лазерная терапия (ВЛОК-635) является эффективным средством профилактики осложнения, позволяет нормализовать уровень тестостерона и эстрадиола [20]. Комбинирование ВЛОК-635 и наружного освечивания НИЛИ наиболее эффективно для профилактики развития остеопороза у пациентов, принимающих ГКС [18].

Наличие БА определяет особенности течения гипертонической болезни, поскольку резкий подъём артериального давления часто происходит в момент приступа удушья или увеличения бронхиальной обструкции, приводя к негативным последствиям. Лазерная терапия в данном случае выступает неспецифическим лечебным фактором, оказывая ярко выраженный двойной эффект, способствуя улучшению бронхиальной проходимости крупных, средних и мелких бронхов за счёт выраженного противовоспалительного, бронхолитического, противоотёчного, антиоксидантного действия, одновременно нормализуя давление и предотвращая его резкие скачки [56, 111, 112].

Эффективность комбинированной ЛТ пациентов с БА и гипертонической болезнью I стадии составляет 80%, а в сочетании с гипертонической болезнью II стадии – 70 %, соответственно. Рекомендуется освечивать последовательно импульсным ИК НИЛИ (длина волны 904 нм, длительность светового импульса 100 нс, мощность 8-10 Вт) паравертебрально на уровне C_4-C_6 , на уровне Th_2-Th_6 (по 1 мин, частота 80-150 Гц), проекцию сосудодвигательного центра головного мозга – область затылочной ямки (1 мин, частота 800-1500 Гц), области проекции почек (по 5 мин, частота 80-1500 Гц), симметрично проекцию нижних отделов лёгких (2 мин, частота 80 Гц), на курс 10 процедур ежедневно [56].

Особая ситуация складывается у больных БА с гормональными нарушениями и *метаболическим синдромом* (МС). При заболеваниях бронхов, сопровождающихся бронхиальной обструкцией, ведущая роль в генезе нарушения функционального состояния надпочечников отведена хронической гипоксии и гипоксемии (как следствие нарушения бронхиальной проходимости и альвеолярной гиповентиляции), которые являются пусковыми механизмами стресса. Быстро возникающая ответная активация гипоталамо-гипофизарно-надпочечниковой системы вызывает стандартную неспецифическую реакцию в виде гипертрофии коры надпочечников, атрофии лимфатических узлов и пр. В условиях патологии адаптивная роль ряда гормонов, прежде всего, заключается в их влиянии на развитие воспалительных процессов. Возможность коррекции работы нейроэндокринной системы после лазерной терапии подтверждается нормализацией уровня альдостерона в сыворотке крови у таких больных [78].

В патогенезе БА и МС имеются общие ключевые звенья: энергозависимость данных процессов, повышенный расход пластического материала с вовлечением в патологические реакции иммунной системы, активация цитокиновых механизмов, напряжённая работа эндокринной системы с активным выбросом в кровь гормонов и нейромедиаторов. С учётом этого можно предположить тот факт, что должная коррекция МС способствует развитию положительной динамики также и для течения бронхиальной астмы. Методы лазерной терапии позволяют не только получить хорошие результаты лечения, но также являются эффективным средством профилактики развития осложнений [80, 81, 125]. Разработанный способ комбинированной терапии больных БА позволяет повысить эффективность и сократить сроки лечения, предотвращает побочные эффекты, корректирует уровень гормонов и позволяет уменьшить дозу применяемых препаратов. На фоне медикаментозной терапии проводят НЛОК и освечивание импульсным ИК НИЛИ проекции надпочечников. При этом НЛОК выполняют в течение 15 минут, длина волны 635 нм. Перед 1-й и 5-й процедурой освечивания импульсным ИК НИЛИ определяют уровень кортизола и эстрадиола у женщин и тестостерона у мужчин. При уровне кортизола ниже 230 нмоль/л и тестостерона ниже 500 нг/дл у мужчин и эстрадиола ниже 30 пг/мл у не находящихся в менопаузе женщин и ниже 15 пг/мл у находящихся в менопаузе женщин используют частоту следования импульсов 150 Гц. При уровне кортизола от 230 до 750 нмоль/л и эстрадиола от 30 пг/мл до 160 пг/мл у женщин и тестостерона от 260 до 1593 нг/дл у мужчин используют частоту следования импульсов 80 Гц. Суммарное время процедуры составляет не более 18 мин. Курс лечения состоит из 10-12 ежедневных процедур [91].

Наружное освечивание импульсным ИК НИЛИ у больных БА проводится либо на проекцию верхних дыхательных путей для стимуляции β -адренорецепторов, устранения воспаления и бронхоспазма, либо в проекцию коры надпочечников для стимуляции высвобождения стероидных гормонов [79, 81, 109, 127]. Чаще всего используют оба варианта с целью одновременного воздействия на несколько механизмов патогенеза заболевания.

Отмечается возможность использования рефлекторных зон при лечении больных аллергической формой БА с целью стимуляции кровообращения и трофики, для чего дополнительно к освечиванию проекции воспалительного инфильтрата и коры надпочечников проводится лазерное освечивание паравертебрально в области C_7-Th_6 . При использовании данной методики стойкая ремиссия (отсутствие рецидива в течение 2-3 лет) наблюдалась у 14% пациентов (с лёгким течением заболевания, которые одновременно прекратили приём ГКС), относительная ремиссия, при которой отсутствовали развёрнутые приступы удушья в течение 1,5-2 лет, но периодически появлялось затруднённое дыхание, имела место у 65% больных [127].

Нами была показана необходимость контроля содержания гормонов в процессе лазерной терапии больных БА, предложен способ воздействия, заключающийся в освечивании импульсным ИК НИЛИ (длина волны 890 нм, плотность мощности 8-10 Вт/см², частота 1500-3000 Гц, экспозиция 5 мин, на курс 10 ежедневных процедур) на 2 паравертебрально-межреберные зоны и 2 поля Кренига. Особенностью методики является использование дополнительной модуляции в известном режиме «БИО» (синхронизация изменения мощности НИЛИ с частотой пульса и дыхания пациента). Кроме того, после 1-й и 3-й процедуры ЛТ определяют содержание 11-ОКС, при снижении содержания которых продолжается дальнейшее лечение. У большинства больных (80%) с хорошим и удовлетворительным эффектом ЛТ отмечено достоверное снижение уровня 11-ОКС в плазме крови и суточной моче уже после 1-й процедуры, и эта тенденция сохранялась до окончания лечения. У больных с неудовлетворительным результатом лечения уровень 11-ОКС либо не изменялся, либо имел тенденцию к повышению. У ряда больных модифицировали режим освечивания (мощность, частота), основываясь на изменении уровня 11-ОКС после первой процедуры. В ряде случаев динамика 11-ОКС при отсутствии выраженного клинического эффекта позволяла предположить опосредованное воздействие НИЛИ на метаболические процессы в лёгких, что подтверждалось в дальнейшем значительно лучшей курябельностью пациентов при применении медикаментозного лечения [90].

При лечении больных БА с метаболическим синдромом А.В. Крючкова с соавт. (2011) [53] рекомендуют комбинировать ВЛОК с наружным воздействием зелёным светом. Хотя на наш взгляд, это вряд ли эффективнее, чем импульсное ИК НИЛИ. Даже если рассмотреть ситуацию лишь с точки зрения глубины проникновения, не говоря уж об особых «лечебных свойствах» когерентности [67,140]. Свет в зелёной области спектра, независимо от степени монохроматичности, практически полностью поглощается уже в верхних слоях кожи, проникая не более чем на несколько миллиметров, поэтому никакого влияния непосредственно на бронхи оказать не может [68]. Хотя вопросы реализации рефлекторного механизма и психотерапевтического эффектов вполне могут обсуждаться.

Эндобронхиальная методика, которую использовали некоторые специалисты [2, 100], не нашла практического применения в силу сложности реализации при худших результатах лечения, которые достигаются применением других способов лазерного освечивания.

Представляется перспективным использование низкоинтенсивного излучения крайне-высококачественного диапазона и лазерного света (КВЧ-лазерной терапии) [5, 15, 74], некоторые наработки в этом направлении уже имеются [28, 29], но явно требуется оптимизация параметров воздействия.

Исходя из представленных выше данных и понимания методологии в целом, представляем методику лазерной терапии с оптимальными параметрами, которые рекомендуются для лечения больных с различными формами бронхиальной астмы, ещё раз акцентируя внимание на необходимость комбинирования и варьирования.

Методика ВЛОК-635. Лазерные терапевтические аппараты серии «Матрикс» и «Лазмик», лазерная излучающая головка КЛ-ВЛОК-635-2 (длина волны 635 нм, мощность на выходе световода 1,5-2,5 мВт, экспозиция 15-20 мин), на курс 5-10 ежедневных процедур [8, 17, 73].

По некоторым данным, лучшая эффективность ЛТ наблюдается при длительности заболевания свыше 10 лет и более тяжёлым течением, чем при впервые выявленной БА, но при этом действует правило, чем хуже состояние больного, тем меньшие используются дозировки, например, для ВЛОК-635 за счёт снижения экспозиции до 3-5 мин [89].

У детей рекомендуется снизить экспозицию до 7-10 мин (на курс 5-7 ежедневных процедур) [4], однако, по нашему мнению, в педиатрии предпочтительнее использовать неинвазивный вариант методики лазерного освечивания крови – в проекцию надключичной области слева (параметры методики зависят от возраста) [72, 75].

Такой «классический» вариант ВЛОК последние 8-10 лет вытесняется более эффективной комбинированной методикой, позволяющей одновременно как влиять на систему иммунитета, так и активировать метаболизм. Настоятельно рекомендуется лазерное освечивание крови сочетать с плазмаферезом.

Методика ВЛОК-635 + ЛУФОК®. Лазерные терапевтические аппараты серии «Матрикс» и «Лазмик», лазерная излучающая головка КЛ-ВЛОК-635-2 (красный спектр, длина волны 635 нм, мощность на выходе световода 1,5-2 мВт, экспозиция 10-20 мин) и лазерная излучающая головка КЛ-ВЛОК-

365-2 (длина волны 365-405 нм, мощность на выходе световода 1,5-2 мВт, экспозиция 3-5 мин). На курс 10-12 ежедневных процедур с чередованием режимов через день [23, 73].

Методика ВЛОК-525 + ЛУФОК®. Лазерные терапевтические аппараты серии «Матрикс» и «Лазмик», лазерная излучающая головка КЛ-ВЛОК-525-2 (зелёный спектр, длина волны 525 нм, мощность на выходе световода 1,5-2 мВт, экспозиция 7-10 мин) и лазерная излучающая головка КЛ-ВЛОК-365-2 (длина волны 365-405 нм, мощность на выходе световода 1,5-2 мВт, экспозиция 3-5 мин). На курс 10-12 ежедневных процедур с чередованием режимов через день [73]. Наиболее современный вариант ВЛОК, доказавший свою эффективность при многих заболеваниях, однако необходимо провести соответствующие клинические исследования, проверить применимость при бронхиальной астме.

По данным С.В. Папкина (2002) [89], независимо от используемой методики ЛТ в подавляющем большинстве случаев курсовое лечение больных БА следует ограничивать 8 ежедневными процедурами по 10-15 мин, поскольку более длительная экспозиция оказывает стрессовое воздействие, приводящее к ухудшению некоторых вегетативных показателей организма. С этой точки зрения методика ВЛОК-525 + ЛУФОК® также является предпочтительнее, чем ВЛОК-635. Также не обнаружено различий в эффективности неинвазивного и инвазивного вариантов ЛОК, но поскольку использовались не совсем оптимальные варианты методик, такое сравнение и сделанные выводы некорректны.

Неинвазивное лазерное освещение крови (НЛОК). Методика не применяется в один день с ВЛОК. Длина волны 635 нм, импульсный режим, матричная лазерная излучающая головка МЛ-635-40 (аппарат «Матрикс» или «Лазмик», 8 лазерных диодов мощностью 4-5 Вт каждый), мощность 50-80 Вт, плотность мощности 4-5 Вт/см², частота 80 Гц (варьирование не допускается).

Лазерная акупунктура. Длина волны 635 нм, режим работы непрерывный или модулированный, мощность на выходе специальной акупунктурной насадки 2-3 мВт, экспозиция 20-40 с на одну корпоральную точку [69], рецепт подбирается индивидуально или по рекомендации специалистов.

В проекцию внутренних органов. Длина волны 904 нм, импульсный режим, матричная лазерная излучающая головка МЛ-904-80 (аппарат «Матрикс» или «Лазмик», 8 лазерных диодов мощностью 10 Вт каждый), мощность 50-80 Вт, плотность мощности 8-10 Вт/см², частота 80 Гц (возможно варьирование).

Локализация (проекция) и экспозиция:

- верхние дыхательные пути – 2 мин или 5 мин, 1-2 зоны;
- тимус – 1 мин;
- кора надпочечников по 2 или 5 мин симметрично.

Паравертебрально. Длина волны 904 нм, импульсный режим, лазерная излучающая головка ЛО-904-20 с зеркальной насадкой (аппарат «Матрикс» или «Лазмик», 1 лазерный диод), мощностью 15-20 Вт, плотность мощности 10-15 Вт/см², частота 80 Гц (варьирование не допускается) на уровне C_4-C_6 и Th_2-Th_6 симметрично по 1 мин на зону.

Эндонозальная методика. Применение методики связано с выполнением некоторых правил (см. выше). Непрерывное НИЛИ красного спектра (длина волны 635 нм, мощность на выходе световода 3-5 мВт), через световод или непосредственно лазерной излучающей головкой светить по 2 мин на один носовой проход. Эффективность и обоснованность методики не вызывает сомнения [62,130], однако необходимо внимательно относиться к её назначению, контролировать параметры методики, особенно, экспозицию.

При бронхиальной астме с сопутствующим хроническим риносинуситом используется другая методика, хотя воздействие и проводится в области носа. Во-первых, только импульсное ИК НИЛИ (длина волны 890-904 нм, мощность 5-10 Вт, частота 80 Гц), во-вторых, другая локализация: проекции гайморовых и/или лобных пазух и/или пазух решётчатой кости (в зависимости от локализации воспалительного процесса по данным рентгенологического исследования или компьютерной томографии) с обеих сторон, по 2 мин на каждую сторону [113].

Чаще всего в литературе на курс лечения рекомендуется 10-15 ежедневных процедур, хотя есть и другие варианты, как в большую, так и в меньшую сторону, мы согласны именно с таким подходом. Меньше процедур не позволят получить устойчивый клинический эффект, а большее не имеет смысла по логике известных закономерностей хронобиологии и хрономедицины.

Вопрос с чередованием разных методов также очень важен. На наш взгляд, если руководствоваться известным правилом ограничения общего времени процедуры 20-25 минутами, то можно и нужно в один день проводить 2-3-4 разных варианта лазерного освещения. Мнение некоторых специалистов, что комбинировать ВЛОК-635 с воздействием импульсным ИК НИЛИ на проекцию области трахеи (надгрудно) и паравертебрально, на курс 10-12 ежедневных процедур, оптимально через день [64], вероятнее всего связано с неверно выбранной для ВЛОК экспозицией.

Таким образом, результатом ЛТ больных БА при правильном назначении и проведении соответствующих процедур, является устойчивая ремиссия в течение всей жизни больного, при этом лекарственные препараты не исключаются из лечебной схемы, но рассматриваются как часть вспомогательного

лечения, для оказания экстренной помощи в случае непредвиденного и/или спровоцированного обострения. Рекомендуются профилактические курсы ЛТ, 3-5 процедур ежедневно или через день, не реже 3-4 раз в год [16,32,40,50,106,127], предпочтительнее использовать 2 методики, чаще всего, ВЛОК и местно. У больных аллергической формой БА дополнительно назначается профилактический курс перед наступлением сезонного обострения.

Литература

1. Авдеев С.Н., Ненашева Н.М., Жуденко К.В. Распространенность, заболеваемость, фенотипы и другие характеристики тяжелой бронхиальной астмы в Российской Федерации // Пульмонология. 2018. Том 28. № 3. С. 341–358. doi: 18093/0869-0189-2018-28-3-341-358
2. Авдеева Н.В. Сравнительная эффективность различных методов патогенетической терапии у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Благовещенск-на-Амуре, 1997. 18 с.
3. Айтмуханова Л.М., Абылгазинова А.А. О некоторых показателях периферической крови у больных бронхиальной астмой при лечении лазерным излучением // Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением. Ч. 2. Алма-Ата, 1972. С. 147–150.
4. Айылчиев А.Э. Эффективность применения лазерной терапии в комплексном лечении бронхиальной астмы у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Бишкек, 1995. 22 с.
5. Асирян Е.Г., Новиков П.Д. Лазеротерапия в лечении и реабилитации пациентов с бронхиальной астмой // Охрана материнства и детства. 2015, № 1 (25). С. 70–74.
6. Байбеков И.М., Мавлян-Ходжаев Р.Ш., Эрстекис А.Г., Москвин С.В. Эритроциты в норме, патологии и при лазерных воздействиях. Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2008. 256 с.
7. Балгабекова А.К. Комбинированный метод лечения сочетанной формы бронхиальной астмы: специфическая гипосенсибилизация и лазерная терапия: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Алматы, 1995. 24 с.
8. Барт Б.Я., Соловьев С.С., Головкин М.Г. Успешное использование внутривенной лазерной терапии в условиях поликлинической практики для профилактики рецидивов бронхиальной астмы // Материалы VII Национального конгресса по болезням органов дыхания. М., 1997. С. 0575.
9. Башкатова В.Н., Хадарцев А.А., Моргунова И.Н., Лукашин Б.А. Плазмаферез (ПА), лазерное облучение (ЛО), электромагнитное излучение миллиметрового диапазона (ЭМИ мм) у больных бронхиальной астмой // Тезисы докладов к 125-летию со дня открытия Тульской областной больницы. Тула, 1992. С. 45–46.
10. Бектурганова З.Р. О состоянии свертывающей и антисвертывающей систем крови у больных бронхиальной астмой при лечении энергией лазера // Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением. Ч. 2. Алма-Ата, 1972. С. 143–145.
11. Борзенков С.А. Влияние низкомолекулярного гелий-неонового лазерного излучения на реологические свойства крови у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2000. 25 с.
12. Борисова О.Н., Хадарцев А.А. Диагностика и немедикаментозные методы воздействия в клинике внутренних болезней. Ч. I. Тула, 2004. 260 с.
13. Борисова Т.В. Изменения цитокинового профиля, клеточного и гуморального иммунитета и их коррекция при бронхиальной астме: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2017. 24 с.
14. Бородина М.А. Эффективность метода многокомпонентного физиотерапевтического воздействия на биологически активные точки при бронхиальной астме: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Томск, 1999. 26 с.
15. Брехов Е.И., Буйлин В.А., Москвин С.В. Теория и практика КВЧ-лазерной терапии. Тверь, ООО «Издательство «Триада», 2007. 160 с.
16. Будаев Б.Б. Применение гелий-неонового лазера в комплексной терапии бронхиальной астмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1990. 22 с.
17. Васильева Л.В. Клинико-генетическое прогнозирование эффективности различных видов лазеротерапии у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Воронеж, 1999. 48 с.
18. Васильева Л.В., Измалков Д.В. Клиническая оценка влияния низкоинтенсивного лазерного излучения на течение заболевания и состояние костной ткани у больных бронхиальной астмой на фоне гормональных нарушений // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18. № 2. С. 238–240.
19. Васильева Л.В., Титова Л.А. Качество жизни больных бронхиальной астмой под влиянием комбинированной медикаментозной и лазеротерапии // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18. № 2. С. 240–242.
20. Васильева Л.В., Тихова Ю.С., Титова Л.А., Измалков Д.В. Клиническая эффективность лазерной терапии в лечении и профилактике остеопороза у больных бронхиальной астмой на фоне гормональных нарушений // Материалы XXXIV Межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». Судак, 2010. С. 60–62.

21. Виноградов Д.Л. Лазерная терапия и плазмафарез в лечении больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1995. 24 с.
22. Внутривенная лазеротерапия в лечении бронхиальной астмы. Методические рекомендации. Составители: Будаев Б.Б., Дидковский Н.А., Корочкин И.М. М.: МЗ РСФСР, 1990. 8 с.
23. Гейниц А.В., Москвин С.В. Новые технологии внутривенного лазерного облучения крови: ВЛОК + УФОК и ВЛОК-405. Тверь: Триада, 2010. 96 с.
24. Гильметдинов Р.Р., Глотов А.В., Давлеткильдеев Н.А. Изменение морфофункционального состояния мембраны лимфоцитов у больных бронхиальной астмой под действием излучения He-Ne лазера // Вестник ОмГУ. 2013. № 2 (68). С. 133–136.
25. Глазова Т.Г., Рывкин А.И., Ларюшкина Р.М. Низкоинтенсивное лазерное излучение в реабилитации детей с бронхиальной астмой // Вестник Ивановской медицинской академии. 2016. Т. 21. № 1. С. 56–60.
26. Глазова Т.Г., Рывкин А.И., Побединская Н.С., Ларюшкина Р.М. Анализ эффективности различных терапевтических комплексов при бронхиальной астме у детей // Вестник Ивановской медицинской академии. 2013. Т. 18. № 4. С. 56–57.
27. Гольдина Е.М. Сравнительная оценка клинической эффективности различных методов низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексном лечении больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Рязань, 2004. 24 с.
28. Грошева Е.С. Эффективность сочетанного применения КВЧ-пунктуры и низкоинтенсивной лазерной терапии в комплексном лечении больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2009. 23 с.
29. Грошева Е.С., Кондусова Ю.В., Полетаева И.А. Отдалённые результаты воздействия КВЧ-лазерной терапии больных бронхиальной астмой // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18. № 2. С. 246–248.
30. Гусинская В.В. Анализ УФ-индуцированных структурно-функциональных изменений белков системы комплемента и эритроцитарных мембран: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Воронеж, 1995. 26 с.
31. Данилина Т.Н. Применение лазерной пунктуры в лечении бронхиальной астмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2004. 22 с.
32. Даутов Д.Х. Клинико-иммунологические показатели при лазерной активации крови у больных хроническим обструктивным бронхитом и бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Караганда, 1996. 23 с.
33. Дерябина Е.В. Иммуномодулирующая терапия в комплексном лечении неконтролируемой бронхиальной астмы у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Самара, 2011. 23 с.
34. Димов А.С., Соболев В.А., Меркушева И.А., Глухих Н.В. Эффективность лазерного облучения крови в сочетании с медикаментозной терапией при бронхолегочных заболеваниях // Тезисы докладов науч.-практ. конф. «Методы эфферентной и квантовой терапии в клинической практике». Ижевск, 1995. С. 225–226.
35. Ермухамбетов Т.К. О некоторых функциональных показателях дыхания у больных бронхиальной астмой при лечении лазерным излучением // Материалы Респ. конф. «Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляции лазерным излучением». Ч. 2. Алма-Ата, 1972. С. 137–141.
36. Ермухамбетов Т.К. Спирографические и некоторые биофизические показатели у больных бронхиальной астмой при лечении монохроматическим когерентным светом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Алма-Ата, 1980. 24 с.
37. Ермухамбетов Т.К., Кучин Н.Н. О некоторых функциональных показателях дыхания у больных бронхиальной астмой при лечении лазерным излучением // Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением. Ч. 2. Алма-Ата, 1972. С. 137–141.
38. Есауленко И.Э., Никитин А.В., Шаталова О.Л. Применение лазеропунктуры больным бронхиальной астмой с сопутствующим хроническим риносинуситом // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2009. № 1. С. 37–39.
39. Жильников Д.В., Тарасова О.Н., Плаксина Г.В. Опыт применения низкоинтенсивного лазерного излучения в терапии бронхиальной астмы одного из главных экологически обусловленных заболеваний у детей // Альманах клинической медицины. 2002. № 5. С. 178–185.
40. Зарембо И.А. Клинико-инструментальные, иммунологические и цитохимические критерии эффективности лазеротерапии больных неспецифическими заболеваниями легких: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 1989. 20 с.
41. Иллек Я.Ю., Зайцева Г.А., Муратова Н.Г., Смирнов А.В. Клинический и иммуномодулирующий эффекты магнитоинфракрасной лазерной терапии у детей с тяжёлым течением атопической бронхиальной астмы // Вятский медицинский вестник. 2007. № 2-3. С. 73–76.

42. Иллек Я.Ю., Муратова Н.Г., Короткова Е.И., Полякова О.А. Влияние магнитоинфракрасной лазерной терапии на клинические показатели и функцию внешнего дыхания у детей с бронхиальной астмой // Экология человека. 2005. № 3-4. С. 6–8.
43. Исаева И.А. Эффективность различных сочетаний физических факторов в комплексной терапии бронхиальной астмы с сопутствующей гипертонической болезнью: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Рязань, 2018. 24 с.
44. Ишина Т.И. Эффективность применения внутривенного лазерного облучения крови, плазмафереза и их сочетанного использования в комплексном лечении больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1998. 20 с.
45. Ишина Т.И., Кахновский И.М., Макарова О.В. Изучение клинической эффективности внутривенного лазерного облучения крови, плазмафереза и их сочетания у больных бронхиальной астмой // Терапевтический архив. 2001. Том 73. № 3. С. 15–19.
46. Карпухина Е.П. Лечение бронхиальной астмы с применением лазеротерапии и энтеросорбции: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1994. 26 с.
47. Кильдюшевский А.В. Экстракорпоральная гемокоррекция при лимфо-пролиферативных и аутоиммунных заболеваниях: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 1997. 35 с.
48. Колодезная И.Л. Оксидантная и антиоксидантная системы у больных бронхиальной астмой в зависимости от методов использования глюкокортикостероидов в лечении, коррекция нарушений: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Барнаул, 2004. 18 с.
49. Коржов В.И., Дзюблик А.Я., Сокирко Т.А. Внутрисосудистая лазерная терапия в комплексном лечении больных бронхиальной астмой // Тезисы Всесоюз. конф. «Действие низкоэнергетического лазерного излучения на кровь». Киев, 1989. С. 104–106.
50. Короткова Е.И. Эффективность магнитоинфракрасной лазерной терапии при atopической бронхиальной астме у детей: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 2005. 22 с.
51. Кравец Е.С. Морфофункциональное состояние эндобронхиальной микрогемодинамики у больных бронхиальной астмой при лечении глюкокортикоидами: Дис. ... канд. мед. наук. Благовещенск, 2006. 150 с.
52. Крючкова А.В. Современные представления о вопросе светолечения больных бронхиальной астмой (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. XVIII, № 2. С. 289–293.
53. Крючкова А.В., Черная Л.С., Лебедева А.В. Низкоинтенсивное лазерное излучение и хромотерапия в лечении больных бронхиальной астмой с метаболическим синдромом // Материалы XXXV Межд. научно-практ. конф. «Применение лазеров в медицине и биологии». Харьков, 2011. С. 57.
54. Куно А.С. Каскадная экстракорпоральная обработка крови в лечении бронхиальной астмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж. 1994. 19 с.
55. Кусельман А.И., Дерябина Е.В. Магнито-инфракрасно-лазерная терапия при неконтролируемой бронхиальной астме у детей // Аллергология и иммунология в педиатрии. 2010. № 1 (20). С. 16–23.
56. Кучерявый А.М. Магнитолазерная терапия у больных бронхиальной астмой в сочетании с гипертонической болезнью: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2007. 16 с.
57. Кучин Н.Н., Ермухамбетов Т.К. Применение низкоинтенсивного монохроматического когерентного света при лечении больных бронхиальной астмой и гипертонической болезнью. На главных направлениях научных исследований. Алма-Ата, 1986. С. 252–260.
58. Лаврова О.В. Особенности нарушений гемореологии у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ленинград, 1990. 16 с.
59. 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.
60. Луценко М.Т. Морфологические исследования клеток периферической крови у больных с бронхиальной астмой // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2000. № 7. С. 1–20.
61. Лысов Н.А., Горис А.П., Зарубина Е.Г., Москвин С.В. Связь способности эритроцитов к деформации со структурными перестройками мембран красных клеток крови у лиц различных возрастных групп // Вестник медицинского института «РЕАВИЗ»: реабилитация, врач и здоровье. 2011. № 4 (4). С. 6–11.
62. Макарова В.Г., Гольдина Е.М. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на дозы β_2 -адреномиметиков и глюкокортикостероидов в комплексной терапии бронхиальной астмы // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2004. № 3-4. С. 30–35.
63. Маслова Л.В. Применение гемосорбции и внутривенного лазерного облучения крови в комплексном лечении больных аспириновой астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Минск, 1996. 19 с.
64. Мельникова А.А., Басиева О.З. Лазерные технологии в лечении больных бронхиальной астмой // Электронный научно-образовательный вестник «Здоровье и образование в XXI веке». 2006. Том 8. № 11. С. 506.
65. Мешкова Р.Я. Скрининг больных с нарушениями иммунной системы и оказание специализированной лечебно-диагностической помощи: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. М., 1996. 37 с.

66. Москаленко И.Т. Влияние низкоинтенсивного лазерного излучения на показатели эндогенной интоксикации и воспалительной активности слизистой бронхов больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2007. 22 с.
67. Москвин С.В. Можно ли для лазерной терапии применять светоизлучающие диоды? // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2017. №2. Публикация 3-2. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/3-2.pdf> (дата обращения: 26.04.2017). DOI: 10.12737/article_5909a3c0e5f805.90833502.
68. Москвин С.В. Основы лазерной терапии. Серия «Эффективная лазерная терапия». Т. 1. М.–Тверь: Издательство «Триада», 2016. – 896 с.
69. Москвин С.В., Агасаров Л.Г. Лазерная акупунктура: основные принципы, методические подходы и параметры методик // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №1. Публикация 3-6. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-6.pdf> (дата обращения: 18.02.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16320
70. Москвин С.В., Зарубина Е.Г., Лысов Н.А., Антипов Е.В. Обоснование возможности чрескожного лазерофореза биологически активных веществ, применяемых в медицине и косметологии // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Том 18. № 1. С. 79–83.
71. Москвин С.В., Кончугова Т.В., Хадарцев А.А. Основные терапевтические методики лазерного осветивания крови // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2017. Т. 94 (5). С. 10–17. doi: 10.17116/kurort201794510-17
72. Москвин С.В., Наседкин А.Н., Осин А.Я., Хан М.А. Лазерная терапия в педиатрии. М.: ООО «Издательство «ЭКСМО», 2010. 479 с.
73. Москвин С.В., Фёдорова Т.А., Фотева Т.С. Плазмаферез и лазерное осветивание крови. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2018. 416 с. ISBN 978-5-94789-815-6
74. Москвин С.В., Хадарцев А.А. КВЧ-лазерная терапия. М.–Тверь: Издательство «Триада», 2016. 168 с.
75. 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.
76. Муратова Н.Г. Клинико-иммунологический статус и варианты его коррекции при различной тяжести течения атопической бронхиальной астмы у детей: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2007. 38 с.
77. Ненашева Н.М. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и терапии бронхиальной астмы 2016: что нового? // Практическая пульмонология. 2016. № 3. С. 3–10.
78. Никитин А.В., Титова Л.А. Клиническая эффективность лазеротерапии в лечении больных бронхиальной астмой на фоне гормональных нарушений // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18. № 2. С. 306–308.
79. Никитин А.В., Титова Л.А. Клиническая эффективность применения направленного низкоинтенсивного лазерного излучения на область проекции надпочечников у больных бронхиальной астмой // Терапевтический архив. 2006. Т. 78. № 3. С. 39–40.
80. Никитин А.В., Черная Л.С. Применение лазерной терапии в комплексном лечении метаболического синдрома у больных бронхиальной астмой // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т.18. № 2. С. 308–310.
81. Никитин А.В., Черная Л.С., Тихова Ю.С. Комплексная медикаментозная и немедикаментозная коррекция метаболического синдрома у больных бронхиальной астмой // Вестник новых медицинских технологий. 2011. Т. 18. № 3. С. 54–55.
82. Новиков Д.К., Новиков П.Д. Клиническая иммунопатология: руководство. М.: Медицинская литература, 2009. 464 с.
83. Новиков Д.К., Новиков П.Д., Титова Н.Д. Иммунокоррекция, иммунопрофилактика, иммуно-реабилитация. Витебск: ВГМУ, 2006. 198 с.
84. Новожилова О.С. Биохимические показатели крови при бронхолегочных заболеваниях: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Уфа, 2007. 23 с.
85. Остроносова Н.С. Низкоинтенсивное лазерное излучение в терапии гормонозависимой бронхиальной астмы // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2006. № 2. С. 8–10.
86. Остроносова Н.С. Патофизиологическое обоснование лазерной стимуляции акупунктурных точек при лечении бронхиальной астмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2006. 39 с.
87. Палагутин А.Г. Некоторые показатели минерального обмена у больных бронхиальной астмой при лечении лазерным излучением // Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением. Ч. 2. Алма-Ата, 1972. С. 145–147.

88. Палеев Ф.Н., Островский Е.И., Карандашов В.И. Влияние фототерапии на реологические свойства крови при бронхиальной астме // Альманах клинической медицины. 2015. № 43. С. 58–65. doi: 10.18786/2072-0505-2015-43-58-65
89. Папков С.В. Сравнительная оценка эффективности и подбор индивидуальной дозы при проведении чрезкожной и внутривенной лазеротерапии у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Рязань, 2002. 20 с.
90. Пат. 2114653 RU, МКИ А 61 N 5/06. Способ лечения бронхиальной астмы / А.А. Белов, О.А. Цветкова, С.И. Рапопорт, М.И. Расулов, С.В. Москвин [и др.] № 94024109/14; Заявлено 28.06.94; Оpubл. 10.07.98, Бюл. № 24.
91. Пат. 2420331 RU, МПК А61N 5/067, А61N 2/00, А61K 31/573, А61P 11/06. Способ комбинированного лечения бронхиальной астмы / Никитин А.В., Титова Л.А. [и др.] № 2009145731/14; заявлено 09.12.2009; опубл. 10.06.2011. Бюл. № 16.
92. Пат. 77108 UA, МПК А61N5/00, А61N5/067, А61P11/06. Спосіб лікування бронхіальної астми / Козловський С.О. [и др.] № u201209529; заявлено 06.08.2012; опубл. 25.01.2013, Бюл. № 2.
93. Приходченко А.А. Реакция иммунной системы человека на экстремальные факторы как показатель адаптивности организма: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Новосибирск, 1989. 39 с.
94. Проскураков В.В. Перекисное окисление липидов и гемостаз, пути коррекции их нарушений у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Пермь, 1995. 21 с.
95. Ракита Д.Р. Свободнорадикальный статус в клинике внутренних болезней и возможности его коррекции: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Рязань, 1999. 46 с.
96. Ракита Д.Р., Луняков В.А., Урясьев О.М., Гармаш В.Я. Свободнорадикальный статус у больных бронхиальной астмой и возможности его коррекции // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. 2000. № 1-2. С. 77–85.
97. Ракита Д.Р., Урясьев О.М., Гармаш В.Я. Влияние лазеротерапии на липиды и антиоксиданты в крови больных бронхиальной астмой // Терапевтический архив. 1997. № 12. С. 49–50.
98. Ростова А.В. Медикаментозная и немедикаментозная терапия в предупреждении обострений у детей с бронхиальной астмой на догоспитальном этапе: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. СПб., 2007. 24 с.
99. Рункелова И.В. Применение внутривенной лазерной терапии в комплексном лечении больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Ленинград, 1989. 21 с.
100. Садыгов А.С. Бронхиальная астма у больных туберкулезом органов дыхания: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. СПб., 2004. 41 с.
101. Саенко Л.В. Об уровне белков и липоидов периферической крови у больных бронхиальной астмой при лечении лазерным излучением // Некоторые вопросы биодинамики и биоэнергетики организма в норме и патологии, биостимуляция лазерным излучением. Ч. 2. Алма-Ата, 1972. С. 141–143.
102. Сарычева Т.Г., Цыбжитова Э.Б., Попова О.В., Александров О.В. Морфометрия и электрофоретическая подвижность эритроцитов больных бронхиальной астмой при лечении внутривенным лазерным облучением крови // Клиническая лабораторная диагностика. 2009. № 3. С. 13–14.
103. Свекло Л.С. Методы экстракорпорального воздействия на кровь в терапии неотложных состояний: Автореф. дис. ... докт. мед. наук. Воронеж, 1997. 68 с.
104. Серов В.Н., Москвин С.В., Кожин А.А., Жуков В.В. Лазерная терапия в акушерстве и гинекологии. М.–Тверь: ООО «Издательство «Триада», 2018. 248 с. ISBN 978-5-94789-827-9
105. Смирнов А.В. Клиническая эффективность магнитоинфракрасной лазерной терапии и ее влияние на состояние иммунитета у детей с тяжелой бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2005. 22 с.
106. Соловьев С.С. Применение гелий-неонового лазера в амбулаторно-поликлинической практике у больных бронхиальной астмой с целью лечения и вторичной профилактики: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 1996. 24 с.
107. Староверов А.Т., Александрович Л.М. Влияние лазерного воздействия на биологически активные точки при бронхиальной астме. Тезисы докладов Всесоюз. конф. по прим. лазеров в медицине (Красноярск, 1983 г.). М., 1984. С. 124-125.
108. Титова Л.А. Клинико-экспериментальное обоснование эффективности применения комбинированной лазеротерапии у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2006. 24 с.
109. Титова Л.А., Никитин А.В. Сравнительная оценка клинической эффективности применения местного и системного низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексной терапии больных бронхиальной астмой на фоне гормональных нарушений // Вестник новых медицинских технологий. 2009. Т.16. № 4. С. 217–219.
110. Тойгабаев А.А., Лапин В.И., Амралин Е.Ж. Применение низкоэнергетического лазера у больных при неотложных состояниях. Тезисы Всесоюз. конф. «Действие низкоэнергетического лазерного излучения на кровь». Киев, 1989. С. 163–165.

111. Толстых Е.М. Применение милдроната и низкоинтенсивного лазерного излучения в комплексной терапии бронхиальной астмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2008. 22 с.
112. Толстых Е.М., Карпухина Е.П., Васильева Л.В. Клиническая эффективность метаболической терапии и надвенозного лазерного облучения крови у больных бронхиальной астмой с сопутствующей гипертонической болезнью // Вестник новых медицинских технологий. 2013. Т. 20. № 2. С. 187–191.
113. Трещалина Ю.Б. Применение комбинированной лазеротерапии у больных бронхиальной астмой с сопутствующим хроническим риносинуситом: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2004. 24 с.
114. Урясьев О.М. Влияние лазеротерапии на содержание липопероксидов и липидорастворимых антиоксидантов в крови больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Рязань, 1999. 24 с.
115. Урясьев О.М., Исаева И.А. Оценка эффективности применения внутривенной лазеротерапии и прерывистой нормобарической гипокситерапии в комплексном лечении бронхиальной астмы с сопутствующей гипертонической болезнью // Российский медико-биологический вестник им. академика И.П. Павлова. 2014. № 2. С. 113–117. doi: 10.17816/pavlovj20142111-115
116. Урясьев О.М., Исаева И.А. Оценка эффективности применения внутривенной лазеротерапии и прерывистой нормобарической гипокситерапии в комплексном лечении бронхиальной астмы с сопутствующей гипертонической болезнью // Земский врач. 2014. № 3-4 (24). С. 25–28.
117. Фархутдинов У.Р. Внутрисосудистое лазерное облучение крови при лечении больных бронхиальной астмой // Терапевтический архив. 2007. Том 79. № 3. С. 44–48.
118. Федорова О.Ф. Состояние системы гемостаза, гемореологии, микроциркуляции и центральной гемодинамики у больных бронхиальной астмой на фоне медикаментозной и лазеротерапии: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Саратов, 2000. 15 с.
119. Федотова Г.Г. Морфофункциональное исследование нейтрофилов в условиях эндотоксикоза: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. Саранск, 2007. 38 с.
120. Хадарцев А.А., Даниляк И.Г., Хоружая В.А. Лазеропунктура при бронхиальной астме // Научно-технический прогресс и здравоохранение. Тула, 1987. С. 134–135.
121. Хадарцев А.А., Даниляк И.Г., Хоружая В.А. Лазерные аутогемотрансфузии в лечении бронхиальной астмы // Новые методы диагностики и реабилитации больных неспецифическими заболеваниями легких. Т. 2. М.–Барнаул, 1985. С. 141–142.
122. Хадарцев А.А., Хоружая В.А., Даниляк И.Г. Применение лазерного излучения в комплексной терапии больных бронхиальной астмой // Клиническая медицина. 1988. № 6. С. 53–56.
123. Церковная Ю.Е. Возможности повышения эффективности лечения детей больных бронхиальной астмой в условиях санатория: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2008. 25 с.
124. Цыбжитова Э.Б. Морфофункциональная характеристика периферического звена эритронов больных хроническими неспецифическими заболеваниями легких в динамике лечения: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. М., 2010. 24 с.
125. Черная Л.С. Комплексная коррекция метаболического синдрома с использованием низкоинтенсивного лазерного излучения у больных бронхиальной астмой: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Воронеж, 2013. 23 с.
126. Чикишева И.В. Опыт применения лазерной терапии при бронхиальной астме. Тезисы докладов Всесоюз. конф. по прим. лазеров в медицине (Красноярск, 1983 г.). М., 1984. С. 123–124.
127. Чикишева И.В. Эффективность низкоинтенсивного лазерного излучения у больных инфекционно-аллергической формой бронхиальной астмы: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Харьков, 1987. 20 с.
128. Чучалин А.Г. Тяжелая бронхиальная астма // РМЖ. 2000. Том 8. № 12. С. 482–486.
129. Чучалин А.Г., Айсанов З.Р., Белевский А.С. Федеральные клинические рекомендации по диагностике и лечению бронхиальной астмы. М., 2016. 55 с.
130. Юсупалиева М.М., Савченко В.М. Эффективность комбинированной лазеротерапии в лечении больных бронхиальной астмой, сочетающейся с аллергическим ринитом // Вопросы курортологии, физиотерапии и ЛФК. 2017. Том 94. № 4. С. 14–18. doi: 10.17116/kurort201794414-18
131. Aimbire F., Bjordal J.M., Iversen V.V. Low level laser therapy partially restores trachea muscle relaxation response in rats with tumor necrosis factor alpha-mediated smooth airway muscle dysfunction // Lasers in Surgery and Medicine. 2006, №38 (8). P. 773–778. doi: 10.1002/lsm.20357
132. Costa Carvalho J.L., de Brito A.A., de Oliveira A.P. The chemokines secretion and the oxidative stress are targets of low-level laser therapy in allergic lung inflammation // J Biophotonics. 2016. № 9 (11-12). P. 1208–1221. doi: 10.1002/jbio.201600061
133. Dabbous O.A., Soliman M.M., Mohamed N.H. Evaluation of the improvement effect of laser acupuncture biostimulation in asthmatic children by exhaled inflammatory biomarker level of nitric oxide // Lasers in Medical Science. 2017. № 32 (1). P. 53–59. doi:10.1007/s10103-016-2082-9
134. Elseify M.Y., Mohammed N.H., Alsharkawy A.A., Elseoudy M.E. Laser acupuncture in treatment of childhood bronchial asthma // J Complement Integr Med. 2013. № 10. doi: 10.1515/jcim-2012-0006

135. Gruber W., Eber E., Malle-Scheid D. Laser acupuncture in children and adolescents with exercise induced asthma // *Thorax*. 2002. № 57 (3). P. 222–225.
136. Hirsch D., Leupold W. Placebo-controlled study on the effect of laser acupuncture in childhood asthma // *Atemwegs und Lungenkrankheiten*. 1994. № 12. P. 701–705. [Article in German]
137. Mafra de Lima F., Costa M.S., Albertini R. et al. Low level laser therapy (LLLT): Attenuation of cholinergic hyperreactivity, β_2 -adrenergic hyporesponsiveness and TNF- α mRNA expression in rat bronchi segments in *E. coli* lipopolysaccharide-induced airway inflammation by a NF- κ B dependent mechanism // *Lasers in Surgery and Medicine*. 2009. № 41 (1). P. 68–74. doi: 10.1002/lsm.20735
138. Milojević M., Kuruc V. Low power laser biostimulation in the treatment of bronchial asthma // *Med Pregl*. 2003. № 56 (9-10). P. 413–418. [Article in Serbian]
139. Morton A.R., Fazio S.M., Miller D. Efficacy of laser-acupuncture in the prevention of exercise-induced asthma // *Ann Allergy*. 1993. № 70 (4). P. 295–258.
140. Moskvina S.V. Only lasers can be used for low level laser therapy // *BioMedicine*. 2017. № 7 (4). P. 4–11. doi: 10.1051/bmdcn/2017070422
141. Nedeljković M., Ljustina-Pribić R., Savić K. Innovative approach to laser acupuncture therapy of acute obstruction in asthmatic children // *Med Pregl*. 2008. № 61 (3-4). P. 123–130. doi: 10.2298/MPNS0804123N [Article in Serbian]
142. Silva V.R., Marcondes P., Silva M. Low-level laser therapy inhibits bronchoconstriction, Th2 inflammation and airway remodeling in allergic asthma // *Respir Physiol Neurobiol*. 2014. № 194. P. 37–48. doi: 10.1016/j.resp.2014.01.008
143. Souza N.H., Marcondes P.T., Albertini R. Low-level laser therapy suppresses the oxidative stress-induced glucocorticoids resistance in U937 cells: relevance to cytokine secretion and histone deacetylase in alveolar macrophages // *J Photochem Photobiol B*. 2014. № 130. P. 327–336. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2013.12.010
144. Stockert K., Schneider B., Porenta G. Laser acupuncture and probiotics in school age children with asthma: a randomized, placebo-controlled pilot study of therapy guided by principles of Traditional Chinese Medicine // *Pediatr Allergy Immunol*. 2007. № 18 (2). P. 160–166. Erratum in: *Pediatr Allergy Immunol*. 2007, 18 (3): 272.
145. Wang X.-y., Ma W.-j., Liu C.-s., Li Y.-x. Effect of low-level laser therapy on allergic asthma in rats // *Lasers in Medical Science*. 2014. № 29 (3). P. 1043–1450. doi: 10.1007/s10103-013-1456-5
146. Zhang J., Li X., Xu J., Ernst E. Laser acupuncture for the treatment of asthma in children: a systematic review of randomized controlled trials // *J Asthma*. 2012. № 49 (7). P. 773–737. doi: 10.3109/02770903.2012.691194

References

1. Avdeev SN, Nenasheva NM, Zhudenko KV. Rasprostranennost', zabolevaemost', fenotipy i drugie karakteristiki tjazhelej bronhial'noj astmy v Rossijskoj Federacii [The prevalence, incidence, phenotypes and other characteristics of severe bronchial asthma in the Russian Federation]. *Pul'monologija*. 2018;28(3):341-58. doi: 18093/0869-0189-2018-28-3-341-358. Russian.
2. Avdeeva NV. Sravnitel'naja jeffektivnost' razlichnyh metodov patogeneticheskoj terapii u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Comparative effectiveness of various methods of pathogenetic therapy in patients with bronchial asthma][dissertation]. Blagoveshensk-na-Amure; 1997. Russian.
3. Ajtmuhanova LM, Abylgazinova AA. O nekotoryh pokazateljah perifericheskoj krovi u bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii lazernym izlucheniem [About some indicators of peripheral blood in patients with bronchial asthma in the treatment of laser radiation]. *Nekotorye voprosy biodinamiki i bioenergetiki organizma v norme i patologii, biostimuljacija lazernym izlucheniem*. Ch. 2. Alma-Ata; 1972. Russian.
4. Ajylchiev AJe. Jeffektivnost' primeneniya lazernoj terapii v kompleksnom lechenii bronhial'noj astmy u detej [The effectiveness of laser therapy in the complex treatment of bronchial asthma in children][dissertation]. Bishkek; 1995. Russian.
5. Asirjan EG, Novikov PD. Lazeroterapija v lechenii i rehabilitacii pacientov s bronhial'noj astmoj [Laser therapy in the treatment and rehabilitation of patients with bronchial asthma]. *Ohrana materinstva i detstva*. 2015;1 (25):70-4. Russian.
6. Bajbekov IM, Mavljan-Hodzhaev RS, Jerstekis AG, Moskvina SV. Jeritrocity v norme, patologii i pri lazernyh vozdeystvijah [Red blood cells are normal, pathological and with laser exposure]. Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2008. Russian.
7. Balgabekova AK. Kombinirovannyj metod lechenija sochetannoj formy bronhial'noj astmy: specificheskaja giposensibilizacija i lazernaja terapija [Combined treatment of a combined form of bronchial asthma][dissertation]. Almaty; 1995. Russian.

8. Bart BJ, Solov'ev SS, Golovko MG. Uspeshnoe ispol'zovanie vnutrivvennoj lazernoj terapii v uslovijah poliklinicheskoj praktiki dlja profilaktiki recidivov bronhial'noj astmy [Successful use of intravenous laser therapy in outpatient practice for the prevention of relapse of bronchial asthma]. Materialy VII Nacional'nogo kongressa po boleznyam organov dyhanija. Moscow; 1997. Russian.

9. Bashkatova VN, Hadarcev AA, Morgunova IN, Lukashin BA. Plazmaferéz (PA), lazernoe obluchenie (LO), jelektromagnitnoe izluchenie millimetrovogo diapazona (JeMI mm) u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Plasmapheresis (PA), laser irradiation (LO), millimeter-wave electromagnetic radiation (EMR mm) in patients with bronchial asthma]. Tezisy dokladov k 125-letiju so dnja otkrytija Tul'skoj oblastnoj bol'nicy. Tula; 1992. Russian.

10. Bekturganova ZR. O sostojanii svertyvajushhej i antisvertyvajushhej sistem krovi u bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii jenergiej lazera [On the state of the blood coagulation and anticoagulation systems in patients with bronchial asthma during laser energy treatment]. Nekotorye voprosy biodinamiki i bioenergetiki organizma v norme i patologii, biostimuljacija lazernym izlucheniem. Ch. 2. Alma-Ata; 1972. Russian.

11. Borzenkov SA. Vlijanie nizkomoshhnoj gelij-neonovoj lazernoj terapii na reologicheskie svojstva krovi u bol'nyh bronhial'noj astmoj [The effect of low-power helium-neon laser therapy on the rheological properties of blood in patients with bronchial asthma] [dissertation] Moscow; 2000. Russian.

12. Borisova ON, Hadarcev AA. Diagnostika i nemedikamentoznye metody vozdeystvija v klinike vnutrennih boleznej [Diagnosis and non-drug methods of exposure in the clinic of internal diseases]. Ch. I. Tula; 2004. Russian.

13. Borisova TV. Izmenenija citokinovogo profilja, kletohnogo i gumoral'nogo immuniteta i ih korrekcija pri bronhial'noj astme [Changes in the cytokine profile, cellular and humoral immunity and their correction in bronchial asthma] [dissertation]. Moscow; 2017. Russian.

14. Borodina MA. Jeffektivnost' metoda mnogokomponentnogo fizioterapevticheskogo vozdeystvija na biologicheski aktivnye tochki pri bronhial'noj astme [he effectiveness of the method of multicomponent physiotherapeutic effects on biologically active points in bronchial asthma][dissertation]. Tomsk; 1999. Russian.

15. Brehov EI, Bujlin VA, Moskvín SV. Teorija i praktika KVCh-lazernoj terapii [Theory and practice of EHF laser therapy]. Tver', OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2007. Russian.

16. Budaev BB. Primenenie gelij-neonovogo lazera v kompleksnoj terapii bronhial'noj ast-my [The use of a helium-neon laser in the complex therapy of bronchial asthma] [dissertation]. Moscow; 1990. Russian.

17. Vasil'eva LV. Kliniko-geneticheskoe prognozirovanie jeffektivnosti razlichnyh vidov lazeroterapii u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Clinical and genetic prediction of the effectiveness of various types of laser therapy in patients with bronchial asthma][dissertation]. Voronezh; 1999. Russian.

18. Vasil'eva LV, Izmalkov DV. Klinicheskaja ocenka vlijanija nizkointensivnogo lazernogo izluchenija na techenie zabolevanija i sostojanie kostnoj tkani u bol'nyh bronhial'noj astmoj na fone gormonal'nyh narushenij [Clinical assessment of the effect of low-intensity laser radiation on the course of the disease and the condition of bone tissue in patients with bronchial asthma on the background of hormonal disorders]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;18(2):238-40. Russian.

19. Vasil'eva L, Titova LA. Kachestvo zhizni bol'nyh bronhial'noj astmoj pod vlijaniem kombinirovannoj medikamentoznoj i lazeroterapii [The quality of life of patients with bronchial asthma under the influence of combined drug and laser therapy]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;18(2):240-2. Russian.

20. Vasil'eva LV, Tihova JuS, Titova LA, Izmalkov DV. Klinicheskaja jeffektivnost' lazernoj terapii v lechenii i profilaktike osteoporoza u bol'nyh bronhial'noj astmoj na fone gormonal'nyh narushenij [The clinical efficacy of laser therapy in the treatment and prevention of osteoporosis in patients with bronchial asthma on the background of hormonal disorders]. Materialy XXXIV Mezhd. nauchno-prakt. konf. «Primenenie lazerov v medicine i biologii». Sudak; 2010. Russian.

21. Vinogradov DL. Lazernaja terapija i plazmaferéz v lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj [Laser therapy and plasmapheresis in the treatment of patients with bronchial asthma] [dissertation]. Moscow; 1995. Russian.

22. Vnutrivvennaja lazeroterapija v lechenii bronhial'noj astmy [Intravenous laser therapy in the treatment of bronchial asthma]. Metodicheskie rekomendacii. Sostaviteli: Budaev BB, Didkovskij NA, Korochkin IM. Moscow: MZ RSFSR; 1990. Russian.

23. Gejnic AV, Moskvín SV. Novye tehnologii vnutrivvennogo lazernogo obluchenija krovi [New technologies for intravenous laser blood irradiation]: VLOK + UFOK i VLOK-405. Tver': Triada; 2010. Russian.

24. Gil'metdinov RR, Glotov AV, Davletkil'deev NA. Izmenenie morfofunkcional'nogo sostojanija membrany limfocitov u bol'nyh bronhial'noj astmoj pod dejstviem izluchenija He-Ne lazera [Changes in the morphofunctional state of the lymphocyte membrane in patients with bronchial asthma under the influence of He-Ne laser radiation]. Vestnik OmGU. 2013;2 (68):133-6. Russian.

25. Glazova TG, Ryvkin AI, Larjushkina RM. Nizkointensivnoe lazernoe izluchenie v rehabilitacii detej s bronhial'noj astmoj [Low-intensity laser radiation in the rehabilitation of children with bronchial asthma]. Vestnik Ivanovskoj medicinskoj akademii. 2016;21(1):56-60. Russian.

26. Glazova TG, Ryvkin AI, Pobedinskaja NS, Larjushkina RM. Analiz jeffektivnosti raz-lichnyh terapevticheskikh kompleksov pri bronhial'noj astme u detej [Analysis of the effectiveness of various therapeutic complexes in children with bronchial asthma]. Vestnik Ivanovskoj medicinskoj akademii. 2013; 18(4):56-7. Russian.

27. Gol'dina EM. Sravnitel'naja ocenka klinicheskoy jeffektivnosti razlichnyh metodov nizkointensivnogo lazernogo izluchenija v kompleksnom lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj [Comparative evaluation of the clinical effectiveness of various methods of low-intensity laser radiation in the complex treatment of patients with bronchial asthma][dissertation]. Rjazan'; 2004. Russian.

28. Grosheva ES. Jeffektivnost' sochetannogo primenenija KVCh-punktury i nizkointensivnoj lazernoj terapii v kompleksnom lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj [The effectiveness of the combined use of EHF puncture and low-intensity laser therapy in the complex treatment of patients with bronchial asthma][dissertation]. Voronezh; 2009. Russian.

29. Grosheva ES, Kondusova JuV, Poletaeva IA. Otdaljonnye rezultaty vozdejstvija KVCh-lazernoj terapii bol'nyh bronhial'noj astmoj [Long-term results of exposure to EHF laser therapy for patients with bronchial asthma]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;18(2):246-8. Russian.

30. Gusinskaja VV. Analiz UF-inducirovannyh strukturno-funkcional'nyh izmenenij belkov sistemy komplekta i jeroitocitarnyh membrane [Analysis of UV-induced structural and functional changes in proteins of the complement system and erythrocyte membranes][dissertation]. Voronezh; 1995. Russian.

31. Danilina TN. Primenenie lazernoj punktury v lechenii bronhial'noj astmy [The use of laser puncture in the treatment of bronchial asthma][dissertation]. Samara, 2004. Russian.

32. Dautov D. Kliniko-immunologicheskie pokazateli pri lazernoj aktivacii krovi u bol'nyh hronicheskimi obstruktivnym bronhitom i bronhial'noj astmoj [Clinical and immunological parameters for laser blood activation in patients with chronic obstructive bronchitis and bronchial asthma][dissertation]. Karaganda; 1996. Russian.

33. Derjabina EV. Immunomodulirujushhaja terapija v kompleksnom lechenii nekontroliruemoj bronhial'noj astmy u detej [Immunomodulating therapy in the complex treatment of uncontrolled bronchial asthma in children][dissertation]. Samara; 2011. Russian.

34. Dimov AS, Sobolev VA, Merkusheva IA, Gluhih NV. Jeffektivnost' lazernogo obluchenija krovi v sochetanii s medikamentoznoj terapijej pri bronholegochnyh zabojevanijah [The effectiveness of laser blood irradiation in combination with drug therapy for bronchopulmonary diseases]. Tezisy dokladov nauch.-prakt. konf. «Metody jefferentnoj i kvantovoj terapii v klinicheskoy praktike». Izhevsk; 1995. Russian.

35. Ermuhambetov TK. O nekotoryh funkcional'nyh pokazateljah dyhanija u bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii lazernym izlucheniem [About some functional indicators of respiration in patients with bronchial asthma during treatment with laser radiation]. Materialy Resp. konf. «Nekotorye voprosy biodinamiki i bioenergetiki organizma v norme i patologii, biostimuljaciji lazernym izlucheniem». Ch. 2. Alma-Ata; 1972. Russian.

36. Ermuhambetov TK. Spirograficheskie i nekotorye biofizicheskie pokazateli u bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii monohromaticheskimi kogerentnym svetom [Spirographic and some biophysical indicators in patients with bronchial asthma in the treatment of monochromatic coherent light][dissertation]. Alma-Ata; 1980. Russian.

37. Ermuhambetov TK, Kuchin NN. O nekotoryh funkcional'nyh pokazateljah dyhanija u bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii lazernym izlucheniem [About some functional indicators of respiration in patients with bronchial asthma in the treatment of laser radiation]. Nekotorye voprosy biodinamiki i bioenergetiki organizma v norme i patologii, biostimuljacija lazernym izlucheniem. Ch. 2. Alma-Ata; 1972. Russian.

38. Esaulenko IJ, Nikitin AV, Shatalova OL. Primenenie lazeropunktury bol'nyh bronhial'noj astmoj s soputstvujushhim hronicheskimi rinosinusitom [The use of laser puncture for patients with bronchial asthma with concomitant chronic rhinosinusitis]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK. 2009;1:37-9. Russian.

39. Zhi'nikov DV, Tarasova ON, Plaksina GV. Opyt primenenija nizkointensivnogo lazernogo izluchenija v terapii bronhial'noj astmy odnogo iz glavnyh jekologicheskimi obuslovlennyh zabojevanij u detej [The experience of using low-intensity laser radiation in the treatment of bronchial asthma of one of the main environmentally caused diseases in children]. Al'manah klinicheskoy mediciny. 2002;5:178-85. Russian.

40. Zarembo IA. Kliniko-instrumental'nye, immunologicheskie i citohimicheskie kriterii jeffektivnosti lazeroterapii bol'nyh nespecificheskimi zabojevanijami legkih [Clinical, instrumental, immunological and cytochemical criteria for the effectiveness of laser therapy in patients with non-specific lung diseases][dissertation]. SPb.; 1989. Russian.

41. Illek JaJ, Zajceva GA, Muratova NG, Smirnov AV. Klinicheskij i immunomodulirujushhij jeffekty magnitoinfrakrasnoj lazernoj terapii u detej s tjazhjolym techeniem atopicheskoy bronhial'noj astmy [Clinical and immunomodulating effects of magneto-infrared laser therapy in children with severe atopic bronchial asthma]. Vjatskij medicinskij vestnik. 2007;2-3:73-6. Russian.

42. Illek JaJ, Muratova NG, Korotkova EI, Poljakova A. Vlijanie magnitoinfrakrasnoj lazernoj terapii na klinicheskie pokazateli i funkciju vneshego dyhanija u detej s bronhial'noj astmoj [The effect of magneto-

infrared laser therapy on clinical indicators and the function of external respiration in children with bronchial asthma]. *Jekologija cheloveka*. 2005;4:6-8. Russian.

43. Isaeva IA. *Jefferktivnost' razlichnyh sochetanij fizicheskikh faktorov v kompleksnoj terapii bronhial'noj astmy s soputstvujushhej gipertonicheskoj boleznuju* [The effectiveness of various combinations of physical factors in the treatment of bronchial asthma with concomitant hypertension][dissertation]. Rjazan'; 2018. Russian.

44. Ishina TI. *Jefferktivnost' primeneniya vnutrivennogo lazernogo obluchenija krovi, plazmaferesa i ih sochetannogo ispol'zovanija v kompleksnom lechenii bol'nyh bronhial'noj astmy* [The effectiveness of the use of intravenous laser irradiation of blood, plasmapheresis and their combined use in the complex treatment of patients with bronchial asthma][dissertation]. Moscow; 1998. Russian.

45. Ishina TI, Kahnovskij IM, Makarova OV. *Izuchenie klinicheskoj jefferktivnosti vnut-rivennogo lazernogo obluchenija krovi, plazmaferesa i ih sochetanija u bol'nyh bronhial'noj as-tmy* [Study of the clinical efficacy of intravenous laser irradiation of blood, plasmapheresis, and their combination in patients with bronchial asthma]. *Terapevticheskij arhiv*. 2001;73(3):15-9. Russian.

46. Karpuhina EP. *Lechenie bronhial'noj astmy s primeneniem lazeroterapii i jenterosorbicii* [Treatment of bronchial asthma with the use of laser therapy and enterosorption][dissertation]. Moscow; 1994. Russian.

47. Kil'djushevskij AV. *Jekstrakorporal'naja gemokorrekcija pri limfo-proliferativnyh i autoimmunnyh zabolevanijah* [Extracorporeal hemocorrection in lymph-proliferative and autoimmune diseases][dissertation]. Moscow; 1997. Russian.

48. Kolodeznaja IL. *Oksidantnaja i antioksidantnaja sistemy u bol'nyh bronhial'noj astmy v zavisimosti ot metodov ispol'zovanija gljukokortikosteroidov v lechenii, korrekcija narushenij* [Oxidant and antioxidant systems in patients with bronchial asthma, depending on the methods of using glucocorticosteroids in treatment, correction of disorders][dissertation]. Barnaul; 2004. Russian.

49. Korzhov VI, Dzjublik AJ., Sokirko TA. *Vnutrisudistaja lazernaja terapija v kompleks-nom lechenii bol'nyh bronhial'noj astmy* [Intravascular laser therapy in the complex treatment of patients with bronchial asthma]. *Tezisy Vsesojuz. konf. «Dejstvie nizkoenergeticheskogo lazernogo izluchenija na krov'»*. Kiev; 1989. Russian.

50. Korotkova EI. *Jefferktivnost' magnitoinfrakrasnoj lazernoj terapii pri atopicheskoj bronhial'noj astme u detej* [Efficiency of magneto-infrared laser therapy for atopic asthma in children][dissertation]. Perm'; 2005. Russian.

51. Kravec ES. *Morfofunkcional'noe sostojanie jendobronhial'noj mikrogemocirkuljacii u bol'nyh bronhial'noj astmy pri lechenii gljukokortikoidami* [Morphofunctional state of endobronchial microhemocirculation in patients with bronchial asthma in the treatment of glucocorticoids][dissertation]. Blagove-shhensk; 2006. Russian.

52. Krjuchkova AV. *Sovremennye predstavlenija o voprose svetolechenija bol'nyh bronhial'noj astmy (obzor literatury)* [Modern views on the issue of phototherapy for patients with bronchial asthma (literature review)]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2011;2:289-93. Russian.

53. Krjuchkova AV, Chernaja LS, Lebedeva AV. *Nizkointensivnoe lazernoe izluchenie i hromoterapija v lechenii bol'nyh bronhial'noj astmy s metabolicheskim sindromom* [Low-intensity laser radiation and chromotherapy in the treatment of patients with bronchial asthma with metabolic syndrome]. *Materialy XXXV Mezhd. nauchno-prakt. konf. «Primenenie lazerov v medicine i biologii»*. Har'kov; 2011. Russian.

54. Kuno AS. *Kaskadnaja jekstrakorporal'naja obrabotka krovi v lechenii bronhial'noj astmy* [Cascade extracorporeal blood treatment in the treatment of bronchial asthma][dissertation]. Voronezh; 1994. Russian.

55. Kusel'man AI, Derjabina EV. *Magnito-infrakrasno-lazernaja terapija pri nekontroliruemoj bronhial'noj astme u detej* [Magneto-infrared laser therapy for uncontrolled bronchial asthma in children]. *Allergologija i immunologija v pediatrii*. 2010;1 (20):16-23. Russian.

56. Kucherjavij AM. *Magnetolazernaja terapija u bol'nyh bronhial'noj astmy v sochetanii s gipertonicheskoj boleznuju* [Magnetolaser therapy in patients with bronchial asthma in combination with hypertension][dissertation]. SPb.; 2007. Russian.

57. Kuchin NN, Ernuhambetov TK. *Primenenie nizkointensivnogo monohromaticeskogo kogerentnogo sveta pri lechenii bol'nyh bronhial'noj astmy i gipertonicheskoj boleznuju* [the use of low-intensity monochromatic coherent light in the treatment of patients with bronchial asthma and hypertension. In the main areas of scientific research]. *Na glavnyh napravlenijah nauchnyh issledovanij*. Alma-Ata; 1986. Russian.

58. Lavrova OV. *Osobennosti narushenij gemoreologii u bol'nyh bronhial'noj astmy* [Features of hemorheological disorders in patients with bronchial asthma][dissertation]. Leningrad; 1990. Russian.

59. *Lazernaja terapija v lechebno-reabilitacionnyh i profilakticheskikh programmah: klinicheskie rekomendacii* [Laser therapy in medical-rehabilitation and preventive programs: clinical recommendations]. MJu. Gerasimenko, AV. Gejnic, SV. Moskvina [i dr.] Moscow; 2015. Russian.

60. Lucenko MT. *Morfologicheskie issledovanija kletok perifericheskoj krovi u bol'nyh s bronhial'noj astmy* [Morphological studies of peripheral blood cells in patients with bronchial asthma] *astmy*. *Bjulleten' fiziologii i patologii dyhanija*. 2000;7:1-20. Russian.

61. Lysov NA, Goris AP, Zarubina EG, Moskvina SV. Svjaz' sposobnosti jericitocitov k de-formacii so strukturnymi perestrojkami membran krasnyh kletok krovi u lic razlichnyh vozrastnyh grupp [The relationship of the ability of red blood cells to deformation with structural changes in the membranes of red blood cells in people of different age groups]. Vestnik medicinskogo instituta «REAVIZ»: reabilitacija, vrach i zdorov'e. 2011; 4 (4):6-11. Russian.

62. Makarova VG, Gol'dina EM. Vlijanie nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya na dozy β 2-adrenomimetikov i glukokortikosteroidov v kompleksnoj terapii bronhial'noj astmy [The effect of low-intensity laser radiation on doses of β 2-adrenergic agonists and glucocorticosteroids in the treatment of bronchial asthma]. Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova. 2004;3-4:30-5. Russian.

63. Maslova LV. Primenenie gemosorbicii i vnutrivennogo lazernogo oblucheniya krovi v kompleksnom lechenii bol'nyh aspirinovoj astmoj [The use of hemosorption and intravenous laser irradiation of blood in the complex treatment of patients with aspirin asthma][dissertation]. Minsk; 1996. Russian.

64. Mel'nikova AA, Basieva OZ. Lazernye tehnologii v lechenii bol'nyh bronhial'noj astmo [Laser technologies in the treatment of patients with bronchial asthma]. Jelektronnyj nauchno-obrazovatel'nyj vestnik «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke». 2006;8(11):506. Russian.

65. Meshkova RJ. Skringing bol'nyh s narushenijami immunnoj sistemy i okazanie specializirovannoj lechebno-dagnosticheskoj pomoshhi [Screening of patients with impaired immune systems and the provision of specialized diagnostic and treatment assistance:][dissertation]. Moscow; 1996. Russian.

66. Moskalenko IT. Vlijanie nizkointensivnogo lazernogo izlucheniya na pokazateli jendogennoj intoksikacii i vospalitel'noj aktivnosti slizistoj bronhov bol'nyh bronhial'noj astmoj [The effect of low-intensity laser radiation on indicators of endogenous intoxication and inflammatory activity of the bronchial mucosa of patients with bronchial asthma][dissertation]. Voronezh; 2007. Russian.

67. Moskvina SV. Mozhno li dlja lazernoj terapii primenjat' svetoizluchajushhie diody? [Can light-emitting diodes be used for laser therapy?] Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2017 [cited 2017 Apr 26];2 [about 11 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2017-2/3-2.pdf>. DOI: 10.12737/article_5909a3c0e5f805.90833502.

68. Moskvina SV. Osnovy lazernoj terapii [the basics of laser therapy]. Serija «Jeffektivnaja lazernaja terapija». T. 1. M.–Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.

69. Moskvina SV, Agasarov LG. Lazernaja akupunktura: osnovnye principy, metodicheskie podhody i parametry metodik [Laser acupuncture: basic principles, methodological approaches and parameters of methods]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2019 [cited 2019 Feb 18];1 [about 18 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-1/3-6.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16320

70. Moskvina SV, Zarubina EG, Lysov NA, Antipov EV. Obosnovanie vozmozhnosti chreskoznohno lazereforeza biologicheski aktivnyh veshhestv, primenjaemyh v medicine i kosmetologii [Justification of the possibility of percutaneous laser phoresis of biologically active substances used in medicine and cosmetology]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;18(1):79-83. Russian.

71. Moskvina SV, Konchugova TV, Hadarcev AA. Osnovnye terapevticheskie metodiki lazernogo osvechivaniya krovi [The main therapeutic methods of laser blood clotting]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2017; 94 (5):10-7. doi: 10.17116/kurort201794510-17 Russian.

72. Moskvina S, Nasedkin AN, Osin AJ, Han MA. Lazernaja terapija v pediatrii [Laser therapy in pediatrics]. Moscow: OOO «Izdatel'stvo «JeKSMO»; 2010. Russian.

73. Moskvina SV, Fjodorova TA, Foteeva TS. Plazmaferéz i lazernoe osvechivanie krovi [Plasmapheresis and laser blood clotting]. M.–Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2018. ISBN 978-5-94789-815-6 Russian.

74. Moskvina SV, Hadarcev A. KVCh-lazernaja terapija [laser therapy]. Moscow–Tver': Izdatel'stvo «Triada»; 2016. Russian.

75. Moskvina SV, Shajahmetova TA. Lazernaja terapija v pediatrii, osobennosti i shemy primenenija metoda (obzor literatury) [Laser therapy in pediatrics, features and patterns of application of the method (literature review)]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. Jelektronnoe izdanie. 2018 [cited 2018 Nov 07];6 [about 16 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2018-6/3-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2018-16270.

76. Muratova NG. Kliniko-immunologicheskij status i varianty ego korrekcii pri razlichnoj tjazhesti techenija atopicheskoj bronhial'noj astmy u detej [Clinical and immunological status and options for its correction for various severity of atopic bronchial asthma in children][dissertation]. SPb.; 2007. Russian.

77. Nenasheva NM. Federal'nye klinicheskie rekomendacii po diagnostike i terapii bronhial'noj astmy 2016: chto novogo? [Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of bronchial asthma 2016: what's new?][Prakticheskaja pul'monologija. 2016;3:3-10. Russian.

78. Nikitin AV, Titova LA. Klinicheskaja jeffektivnost' lazeroterapii v lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj na fone gormonal'nyh narushenij [The clinical effectiveness of laser therapy in the treatment of patients with bronchial asthma on the background of hormonal disorders]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2011;18(2):306-8. Russian.

79. Nikitin AV, Titova LA. Klinicheskaja jeffektivnost' primenenija napravlennogo nizkointensivnogo lazernogo izluchenija na oblast' proekcii nadpochechnikov u bol'nyh bronhial'noj astmoj [The clinical effectiveness of the use of directed low-intensity laser radiation on the projection area of the adrenal glands in patients with bronchial asthma]. *Terapevticheskij arhiv*. 2006;7(3):39-40. Russian.

80. Nikitin AV, Chernaja LS. Primenenie lazernoj terapii v kompleksnom lechenii metabolicheskogo sindroma u bol'nyh bronhial'noj astmoj [The use of laser therapy in the complex treatment of metabolic syndrome in patients with bronchial asthma]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2011;1(2):308-10. Russian.

81. Nikitin AV, Chernaja LS, Tihova JuS. Kompleksnaja medikamentoznaja i nemedikamentoznaja korrakcija metabolicheskogo sindroma u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Integrated drug and non-drug correction of the metabolic syndrome in patients with bronchial asthma]. *Vestnik novyh medicinskih tehnologij*. 2011;18(3):4-5. Russian.

82. Novikov DK, Novikov PD. Klinicheskaja immunopatologija: rukovodstvo [Clinical immunopathology: a guide]. M.: Medicin-skaja litkratura; 2009. Russian.

83. Novikov DK, Novikov PD, Titova ND. Immunokorrakcija, immunoprofilaktika, immunoreabilitacija [Immunocorrection, immunoprophylaxis, immunorehabilitation]. Vitebsk: VGMU; 2006. Russian.

84. Novozhilova OS. Biohimicheskie pokazateli krovi pri bronholegochnyh zabolevanijah [Biochemical blood parameters in bronchopulmonary diseases][dissertation]. Ufa; 2007. Russian.

85. Ostronosova NS. Nizkointensivnoe lazernoe izluchenie v terapii gormonozavisimoj bronhial'noj astmy [Low-intensity laser radiation in the treatment of hormone-dependent bronchial asthma]. *Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK*. 2006;2:8-10. Russian.

86. Ostronosova NS. Patofiziologicheskoe obosnovanie lazernoj stimuljacii akupunkturyh tocek pri lechenii bronhial'noj astmy [Pathophysiological substantiation of laser stimulation of acupuncture points in the treatment of bronchial asthma][dissertation]. Moscow; 2006. Russian.

87. Palagutin AG. Nekotorye pokazateli mineral'nogo obmena u bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii lazernym izlucheniem. [Some indicators of mineral metabolism in patients with bronchial asthma in the treatment of laser radiation] *Nekotorye voprosy biodinamiki i bioenergetiki organizma v norme i patologii, biostimuljacija lazernym izlucheniem*. Ch. 2. Alma-Ata; 1972. Russian.

88. Paleev FN, Ostrovskij EI, Karandashov VI. Vlijanie fotogemoterapii na reologicheskie svoystva krovi pri bronhial'noj astme [The effect of phototherapy on the rheological properties of blood in bronchial asthma]. *Al'manah klinicheskoi mediciny*. 2015;43:58-65. doi: 10.18786/2072-0505-2015-43-58-65 Russian.

89. Papkov SV. Sravnitel'naja ocenka jeffektivnosti i podbor individual'noj dozy pri provedenii chrezkozhoj i vnutrivvennoj lazeroterapii u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Comparative evaluation of the effectiveness and selection of an individual dose during percutaneous and intravenous laser therapy in patients with bronchial asthma][dissertation]. Rjazan', 2002. Russian.

90. Pat. 2114653 RU, MKI A 61 N 5/06. Sposob lechenija bronhial'noj astmy [A method for the treatment of bronchial asthma]. AA. Belov, OA. Cvetkova, SI. Rapoport, MI. Rasulov, SV. Moskvina [i dr.] № 94024109/14; Zajavleno 28.06.94; Opubl. 10.07.98, Bjul. № 24. Russian.

91. Pat. 2420331 RU, MPK A61N 5/067, A61N 2/00, A61K 31/573, A61P 11/06. Sposob kombinirovannogo lechenija bronhial'noj astmy [A method for the combined treatment of bronchial asthma]. Nikitin AV, Titova LA. [i dr.] № 2009145731/14; zajavleno 09.12.2009; opubl. 10.06.2011. Bjul. № 16. Russian.

92. Pat. 77108 UA, MPK A61N5/00, A61N5/067, A61P11/06. Sposib likuvannja bronhial'noi astmi [Method of bronchial asthma]. Kozlovskij SO. [i dr.] № u201209529; zajavleno 06.08.2012; opubl. 25.01.2013, Bjul. № 2. Russian.

93. Prihodchenko AA. Reakcija immunoj sistemy cheloveka na jekstremal'nye faktory kak pokazatel' adaptivnosti organizma [The reaction of the human immune system to extreme factors as an indicator of the adaptability of the body][dissertation]. Novosibirsk; 1989. Russian.

94. Proskurjakov VV. Perekisnoe okislenie lipidov i gemostaz, puti korrakcii ih narushenij u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Lipid peroxidation and hemostasis, ways of correcting their disorders in patients with bronchial asthma][dissertation]. Perm'; 1995. Russian.

95. Rakita DR. Svobodnoradikal'nyi status v klinike vnutrennih boleznej i vozmozhnosti ego korrakcii [Free radical status in the clinic of internal diseases and the possibility of its correction][dissertation]. Rjazan'; 1999. Russian.

96. Rakita DR, Lunjakov VA, Urjas'ev OM, Garmash VJa. Svobodnoradikal'nyj status u bol'nyh bronhial'noj astmoj i vozmozhnosti ego korrakcii [Free-radical status in patients with bronchial asthma and the possibility of its correction]. *Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik imeni akademika I.P. Pavlova*. 2000;1-2:77-85. Russian.

97. Rakita DR, Urjas'ev OM, Garmash VJa. Vlijanie lazeroterapii na lipidy i antioksidanty v krovi bol'nyh bronhial'noj astmoj [The effect of laser therapy on lipids and antioxidants in the blood of patients with bronchial asthma]. *Terapevticheskij arhiv*. 1997;12:49-50. Russian.

98. Rostova AV. Medikamentoznaja i nemedikamentoznaja terapija v preduprezhdenii obostre-nij u detej s bronhial'noj astmoj na dogospital'nom jetape [Drug and non-drug therapy in the prevention of exacerbations in children with bronchial asthma at the prehospital stage][dissertation]. SPB., 2007. Russian.

99. Runkelova IV. Primenenie vnutrivенной lazernoj terapii v kompleksnom lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj [The use of intravenous laser therapy in the complex treatment of patients with bronchial asthma: Author's abstract][dissertation]. Leningrad; 1989. Russian.

100. Sadygov AS. Bronhial'naja astma u bol'nyh tuberkulezom organov dyhanija [On the level of peripheral blood proteins and lipoids in patients with bronchial asthma during laser radiation treatment][dissertation]. SPb., 2004. Russian.

101. Saenko LV. Ob urovne belkov i lipidov perifericheskoj krovi u bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii lazernym izlucheniem [Bronchial asthma in patients with respiratory tuberculosis]. Nekotorye voprosy biodinamiki i bioenergetiki organizma v norme i patologii, biostimuljacija lazernym izlucheniem. Ch. 2. Alma-Ata; 1972. Russian.

102. Sarycheva TG, Cybzhitova JeB, Popova OV, Aleksandrov OV. Morfometrija i jelektroforeticheskaja podvizhnost' jericitocitov bol'nyh bronhial'noj astmoj pri lechenii vnutrivенным lazernym oblucheniem krovi [Morphometry and electrophoretic mobility of red blood cells in patients with bronchial asthma in the treatment of intravenous laser irradiation of blood]. Klinicheskaja laboratornaja diagnostika. 2009;3:13-4. Russian.

103. Sveklo LS. Metody jekstrakorporal'nogo vozdejstvija na krov' v terapii neotlozhnyh sostojanij [Methods of extracorporeal exposure to blood in the treatment of emergency conditions]: [dissertation]. Voronezh; 1997. Russian.

104. Serov VN, Moskvин SV, Kozhin AA, Zhukov VV. Lazernaja terapija v akusherstve i ginekologii [Laser therapy in obstetrics and gynecology]. M.-Tver': OOO «Izdatel'stvo «Triada»; 2018. ISBN 978-5-94789-827-9 Russian.

105. Smirnov AV. Klinicheskaja jeffektivnost' magnitoinfrakrasnoj lazernoj terapii i ee vlijanie na sostojanie immuniteta u detej s tjazhelej bronhial'noj astmoj [Clinical effectiveness of magneto-infrared laser therapy and its effect on the state of immunity in children with severe bronchial asthma][dissertation]. Moscow; 2005. Russian.

106. Solov'ev SS. Primenenie gelij-neonovogo lazera v ambulatorno-poliklinicheskoj praktike u bol'nyh bronhial'noj astmoj s cel'ju lechenija i vtorignoj profilaktiki [The use of a helium-neon laser in outpatient practice in patients with bronchial asthma for the purpose of treatment and secondary prevention][dissertation]. Moscow; 1996. Russian.

107. Staroverov AT, Aleksandrovich LM. Vlijanie lazernogo vozdejstvija na biologicheski aktivnye točki pri bronhial'noj astme [The effect of laser exposure on biologically active points in bronchial asthma. Theses of reports of the All-Union]. Tezisy dokladov Vsesojuz. konf. po prim. lazerov v medicine (Krasnojarsk, 1983 g.). Moscow; 1984. Russian.

108. Titova LA. Kliniko-jeksperimental'noe obosnovanie jeffektivnosti primeneniya kombinirovannoj lazeroterapii u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Clinical and experimental justification of the effectiveness of the use of combined laser therapy in patients with bronchial asthma][dissertation]. Voronezh; 2006. Russian.

109. Titova LA, Nikitin AV. Sravnitel'naja ocenka klinicheskoj jeffektivnosti primeneniya mestnogo i sistemnogo nizkointensivnogo lazernogo izluchenija v kompleksnoj terapii bol'nyh bronhial'noj astmoj na fone gormonal'nyh narushenij [comparative assessment of the clinical effectiveness of the application of local and systemic low-intensity laser radiation in the complex treatment of patients with bronchial asthma on the background of hormonal disorders]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2009;16(4):217-9. Russian.

110. Tojgabaev AA, Lapin VI, Amralin EZh. Primenenie nizkoenergeticheskogo lazera u bol'nyh pri neotlozhnyh sostojanijah [he use of a low-energy laser in patients with emergency conditions]. Tezisy Vsesojuz. konf. «Dejstvie nizkoenergeticheskogo lazernogo izluchenija na krov'». Kiev, 1989. Russian.

111. Tolstyh EM. Primenenie mildronata i nizkointensivnogo lazernogo izluchenija v kom-pleksnoj terapii bronhial'noj astmy [The use of mildronate and low-intensity laser radiation in the complex therapy of bronchial asthma][dissertation]. Voronezh; 2008. Russian.

112. Tolstyh EM, Karpuhina EP, Vasil'eva LV. Klinicheskaja jeffektivnost' metaboliche-skoj terapii i nadvennogo lazernogo obluchenija krovi u bol'nyh bronhial'noj astmoj s soputstvujushhej gipertonicheskoj boleznu [Clinical efficacy of metabolic therapy and intravenous laser blood irradiation in patients with bronchial asthma with concomitant hypertension]. Vestnik novyh medicinskih tehnologij. 2013;20(2):187-91. Russian.

113. Treshhalina Ju.B. Primenenie kombinirovannoj lazeroterapii u bol'nyh bronhial'noj astmoj s soputstvujushhim hronicheskim rinosinusitom [The use of combined laser therapy in patients with bronchial asthma with concomitant chronic rhinosinusitis][dissertation]. Voronezh; 2004. Russian.

114. Urjas'ev O. Vlijanie lazeroterapii na sodержanie lipoperoksidov i lipidorastvorimyh antioksidantov v krovi bol'nyh bronhial'noj astmoj [The effect of laser therapy on the content of lipoperoxides and lipid-soluble antioxidants in the blood of patients with bronchial asthma][dissertation]. Rjazan'; 1999. Russian.

115. Urjas'ev OM, Isaeva IA. Ocenka jeffektivnosti primenenija vnutrivvennoj lazerotera-pii i preryvistoj normobaricheskoj gipoksiterapii v kompleksnom lechenii bronhial'noj astmy s soputstvujushhej gipertonicheskoj bolezni'ju [Evaluation of the effectiveness of intravenous laser therapy and intermittent normobaric hypoxotherapy in the complex treatment of bronchial asthma with concomitant hypertension]. Rossijskij mediko-biologicheskij vestnik im. akademika I.P. Pavlova. 2014;2:13-7. doi: 10.17816/pavlovj20142111-115
116. Urjas'ev OM, Isaeva IA. Ocenka jeffektivnosti primenenija vnutrivvennoj lazerotera-pii i preryvistoj normobaricheskoj gipoksiterapii v kompleksnom lechenii bronhial'noj astmy s soputstvujushhej gipertonicheskoj bolezni'ju [Evaluation of the effectiveness of intravenous laser therapy and intermittent normobaric hypoxotherapy in the complex treatment of bronchial asthma with concomitant hypertension]. Zemskij vrach. 2014;3-4 (24):25-8. Russian.
117. Farhutdinov UR. Vnutrisudistoe lazernoe obluchenie krovi pri lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj [Intravascular laser blood irradiation in the treatment of patients with bronchial asthma]. Terapevticheskij arhiv. 2007;79(3):44-8. Russian.
118. Fedorova OF. Sostojanie sistemy gemostaza, gemoreologii, mikrocirkuljacii i central'noj gemodinamiki u bol'nyh bronhial'noj astmoj na fone medikamentoznoj i lazeroterapii [The state of the hemostatic system, hemorheology, microcirculation and central hemodynamics in patients with bronchial asthma on the background of drug and laser therapy][dissertation]. Saratov; 2000. Russian.
119. Fedotova GG. Morfofunkcional'noe issledovanie nejtrofilov v uslovijah jendotoksikoza [Morphofunctional study of neutrophils in endotoxemia][dissertation]. Saransk; 2007. Russian.
120. Hadarcev AA, Daniljak IG, Horuzhaja VA. Lazeropunktura pri bronhial'noj astme // Nauchno-tehnicheskij progress i zdavoohranenie [Laser puncture in bronchial asthma]. Tula; 1987. Russian.
121. Hadarcev AA, Daniljak G, Horuzhaja VA. Lazernye autogemotransfuzii v lechenii bronhial'noj astmy. Novye metody diagnostiki i rehabilitacii bol'nyh nespecificheskimi zabolevanijami legkih [Laser autohemotransfusions in the treatment of bronchial asthma]. T. 2. M.–Barnaul; 1985. Russian.
122. Hadarcev AA, Horuzhaja VA, Daniljak IG. Primenenie lazernogo izluchenija v kompleksnoj terapii bol'nyh bronhial'noj astmoj [The use of laser radiation in the complex therapy of patients with bronchial asthma]. Klinicheskaja medicina. 1988;6:53-6. Russian.
123. Cerkovnaja JuE. Vozmozhnosti povyshenija jeffektivnosti lechenija detej bol'nyh bronhial'noj astmoj v uslovijah sanatorija [Opportunities for increasing the effectiveness of treatment of children with bronchial asthma in a sanatorium][dissertation]. Moscow; 2008. Russian.
124. Cybzhitova JeB. Morfofunkcional'naja harakteristika perifericheskogo zvena jeritrona bol'nyh hronicheskimi nespecificheskimi zabolevanijami legkih v dinamike lechenija [Morphofunctional characteristic of the peripheral erythron link in patients with chronic non-specific lung diseases in the dynamics of treatment:][dissertation]. Moscow; 2010. Russian.
125. Chernaja LS. Kompleksnaja korrekcija metabolicheskogo sindroma s ispol'zovaniem nizkointensivnogo lazernogo izluchenija u bol'nyh bronhial'noj astmoj [Complex correction of the metabolic syndrome using low-intensity laser radiation in patients with bronchial asthma][dissertation]. Voronezh; 2013. Russian.
126. Chikisheva IV. Opyt primenenija lazernoj terapii pri bronhial'noj astme [The experience of using laser therapy for asthma]. Tezisy dokladov Vsesojuz. konf. po prim. lazerov v medicine (Krasnojarsk, 1983 g.). Moscow; 1984. Russian.
127. Chikisheva IV. Jeffektivnost' nizkointensivnogo lazernogo izluchenija u bol'nyh infekcionno-allergicheskoj formoj bronhial'noj astmy [Efficiency of low-intensity laser radiation in patients with an infectious-allergic form of bronchial asthma][dissertation]. Har'kov; 1987. Russian.
128. Chuchalin AG. Tjazhelaja bronhial'naja astma [Severe bronchial asthma]. RMZh. 2000;8(12):482-6. Russian.
129. Chuchalin AG, Ajsanov ZR, Belevskij AS. Federal'nye klinicheskie rekomendacii po diagnostike i lecheniju bronhial'noj astmy [Federal clinical guidelines for the diagnosis and treatment of bronchial asthma]. Moscow; 2016. Russian.
130. Jusupalieva MM, Savchenko VM. Jeffektivnost' kombinirovannoj lazerterapii v lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj, sochetajushhejsja s allergicheskim rinitom [The effectiveness of combined laser therapy in the treatment of patients with bronchial asthma combined with allergic rhinitis]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i LFK. 2017;94(4):14-8. doi: 10.17116/kurort201794414-18 Russian.
131. Aimbire F, Bjordal JM, Iversen VV. Low level laser therapy partially restores trachea muscle relaxation response in rats with tumor necrosis factor alpha-mediated smooth airway muscle dysfunction. Lasers in Surgery and Medicine. 2006;38 (8):773-8. doi: 10.1002/lsm.20357
132. Costa Carvalho JL, de Brito AA, de Oliveira AP. The chemokines secretion and the oxidative stress are targets of low-level laser therapy in allergic lung inflammation. J Biophotonics. 2016;9 (11-12):1208-21. doi: 10.1002/jbio.201600061

133. Dabbous OA, Soliman MM, Mohamed N. Evaluation of the improvement effect of laser acupuncture biostimulation in asthmatic children by exhaled inflammatory biomarker level of nitric oxide. *Lasers in Medical Science*. 2017;32 (1):53-9. doi:10.1007/s10103-016-2082-9
134. Elseify MY, Mohammed NH, Alsharkawy AA, Elseoudy ME. Laser acupuncture in treatment of childhood bronchial asthma. *J Complement Integr Med*. 2013. doi: 10.1515/jcim-2012-0006
135. Gruber W, Eber E, Malle-Scheid D. Laser acupuncture in children and adolescents with exercise induced asthma. *Thorax*. 2002;57 (3):222-5.
136. Hirsch D, Leupold W. Placebo-controlled study on the effect of laser acupuncture in childhood asthma. *Atemwegs und Lungenkrankheiten*. 1994;12:701-5. [Article in German]
137. Mafra de Lima F, Costa MS, Albertini R. Low level laser therapy (LLLT): Attenuation of cholinergic hyperreactivity, β 2-adrenergic hyporesponsiveness and TNF- α mRNA expression in rat bronchi segments in *E. coli* lipopolysaccharide-induced airway inflammation by a NF- κ B dependent mechanism. *Lasers in Surgery and Medicine*. 2009;41 (1):68-4. doi: 10.1002/lsm.20735
138. Milojević M, Kuruc V. Low power laser biostimulation in the treatment of bronchial asthma. *Med Pregl*. 2003;56 (9-10):413-8. [Article in Serbian]
139. Morton AR, Fazio SM, Miller D. Efficacy of laser-acupuncture in the prevention of exercise-induced asthma. *Ann Allergy*. 1993;70 (4):295-58.
140. Moskvina SV. Only lasers can be used for low level laser therapy. *BioMedicine*. 2017;7 (4):4-11. doi: 10.1051/bmcdn/2017070422
141. Nedeljković M, Ljustina-Pribić R, Savić K. Innovative approach to laser acupuncture therapy of acute obstruction in asthmatic children. *Med Pregl*. 2008;61 (3-4):123-30. doi: 10.2298/MPNS0804123N [Article in Serbian]
142. Silva VR, Marcondes P, Silva M. Low-level laser therapy inhibits bronchoconstriction, Th2 inflammation and airway remodeling in allergic asthma. *Respir Physiol Neurobiol*. 2014;194:7-48. doi: 10.1016/j.resp.2014.01.008
143. Souza NH, Marcondes PT, Albertini R. Low-level laser therapy suppresses the oxidative stress-induced glucocorticoids resistance in U937 cells: relevance to cytokine secretion and histone deacetylase in alveolar macrophages. *J Photochem Photobiol B*. 2014;130:327-36. doi: 10.1016/j.jphotobiol.2013.12.010
144. Stockert , Schneider B, Porenta G. Laser acupuncture and probiotics in school age children with asthma: a randomized, placebo-controlled pilot study of therapy guided by principles of Traditional Chinese Medicine . *Pediatr Allergy Immunol*. 2007; 18 (2):160-6. Erratum in: *Pediatr Allergy Immunol*. 2007, 18 (3): 272.
145. Wang X-, Ma W-j, Liu C-s, Li Y.-x. Effect of low-level laser therapy on allergic asthma in rats. *Lasers in Medical Science*. 2014;29 (3):1043-50. doi: 10.1007/s10103-013-1456-5
146. Zhang J, Li X, Xu J, Ernst E. Laser acupuncture for the treatment of asthma in children: a systematic review of randomized controlled trials. *J Asthma*. 2012;49 (7):773-37. doi: 10.3109/02770903.2012.691194

Библиографическая ссылка:

Москвин С.В., Хадарцев А.А. Методы эффективной лазерной терапии при лечении больных бронхиальной астмой (обзор литературы) // Вестник новых медицинских технологий. Электронное издание. 2019. №5. Публикация 3-1. URL: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-5/3-1.pdf> (дата обращения: 13.09.2019). DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16522. *

Bibliographic reference:

Moskvina SV, Khadartsev AA. Metody jeffektivnoj lazernoj terapii pri lechenii bol'nyh bronhial'noj astmoj (obzor literatury) [Methods of effective laser therapy in the treatment of patients with bronchial asthma (literature review)]. *Journal of New Medical Technologies, e-edition*. 2019 [cited 2019 Sep 13];5 [about 32 p.]. Russian. Available from: <http://www.medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-5/3-1.pdf>. DOI: 10.24411/2075-4094-2019-16522.

* номера страниц смотреть после выхода полной версии журнала: URL: <http://medtsu.tula.ru/VNMT/Bulletin/E2019-5/e2019-5.pdf>