

DOI: 10.38025/2078-1962-2020-98-4-149-157
УДК 615.84

Физиотерапевтический комплекс лечения детей с соматоформной дисфункцией, часто болеющих рекуррентной инфекцией

¹Куликова Н.Г., ²Волкова И.В., ³Ткаченко А.С.^{1,3}Российский университет дружбы народов, Москва, Россия²Детская городская поликлиника №86, Москва, Россия

Резюме

Цель. оптимизировать лечение детей с ССДВНС, часто болеющих рекуррентными инфекциями, обосновав эффективность лечебно-физиотерапевтического комплекса, включающего БОС-биоакустическое воздействие на область головы и НИЛИ на проекцию кубитальной области и тимуса.

Методы исследования. У детей (140 чел.) с верифицированным диагнозом ССДВНС, часто болеющих рекуррентной инфекцией были изучены показатели гуморально-клеточного иммунитета (иммуноглобулины: IgA; IgG; IgM); Т-и В-лимфоциты; цитокины) в динамике применения лечебных мероприятий. В зависимости от применяемого физиотерапевтического метода лечения дети были разделены на 3 группы: 1-я группы – получали НИЛИ на проекцию кубитальной области и тимуса, 2-я – получали БОС-биоакустическое воздействие на область головы, 3-я – разработанный физиотерапевтический комплекс, включающий БОС-биоакустическое воздействие на область головы и НИЛИ на проекцию кубитальной области и тимуса.

Результаты. У обследуемых детей с частыми обострениями рекуррентной инфекции субъективные жалобы ССДВНС имели более яркую картину, чем без инфекционного фактора с гендерно-возрастными различиями в исходном иммунологическом статусе. У детей 7–10 лет выявлены изменения со стороны показателей клеточного звена иммунитета (повышение доли субпопуляций Т-лимфоцитов и Т-хелперов), достоверно отличающихся от физиологической нормы у мальчиков ($67,4 \pm 6,51\%$) и девочек ($66,5 \pm 6,6\%$). Повышенный уровень цитокиновых маркеров СД8 ($40,3 \pm 2,6\%$; $p < 0,05$) и CD4 ($38,8 \pm 2,7\%$; $p < 0,05$) демонстрирует формирование компенсаций, направленных на осуществление начальных этапов иммунного ответа. После комплексного метода лечения у девочек с ваготоническим и смешанным вегетативным обеспечением наблюдали более значимое снижение доли Т-лимфоцитов (CD8+) в популяции: у мальчиков от $40,4 \pm 2,5\%$ до $31,8 \pm 2,85\%$ ($p < 0,01$); у девочек от $39,7 \pm 3,4\%$ до $30,9 \pm 3,6\%$ ($p < 0,01$); снижение повышенной доли субпопуляций Т-хелперов (CD4+): у мальчиков от $39,9 \pm 2,5\%$ до $36,8 \pm 3,30\%$ ($p < 0,01$); у девочек от $46,3 \pm 3,14\%$ до $30,5 \pm 3,16\%$ ($p < 0,001$); снижение доли В-лимфоцитов: у мальчиков от $19,4 \pm 2,25\%$ до $17,8 \pm 2,15\%$ ($p < 0,05$); у девочек от $20,4 \pm 2,14\%$ до $17,9 \pm 2,1\%$ ($p < 0,01$), что указывает на уменьшение напряженности в иммунном звене.

Заключение. Разработанный физиотерапевтический комплекс, включающий БОС-биоакустическое воздействие на область головы и НИЛИ на проекцию кубитальной области и тимуса, может рассматриваться как лечебно-профилактическая модель респираторно-вирусных атак у детей с ССДВНС, поскольку снижает число рекуррентных вирусных атак в 3,7 раза, корректируя активность циркулирующих цитокинов, Т-лимфоцитов (CD3+), Т-хелперов (CD4+) и Т-супрессоров (CD8+) в популяции лейкоцитов.

Ключевые слова. дети 7–12 лет; соматоформная вегетативная дисфункция; физиотерапевтический комплекс; рекуррентная инфекция; часто болеющие дети (ЧБД); лазерная терапия; биоакустический лечебный комплекс БОС-БАК.

Для цитирования: Куликова Н.Г., Волкова И.В., Ткаченко А.С. Физиотерапевтический комплекс лечения детей с соматоформной дисфункцией, часто болеющих рекуррентной инфекцией. Вестник восстановительной медицины. 2020; 98 (4): 149–157. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-98-4-149-157>

Для корреспонденции: Куликова Наталья Геннадьевна, e-mail: kulikovang777@mail.ru

Статья получена: 26.06.2020 **Статья принята к печати:** 10.07.2020 **Опубликована онлайн:** 30.08.2020

Physiotherapy Complex for the Treatment of Children with Somatoform Dysfunction, Often Suffering from Recurrent Infection

¹Kulikova N.G., ²Volkova I.V., ³Tkachenko A.S.^{1,3}People's Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation²Moscow Children's Municipal Outpatient's Clinic 86, Moscow, Russian Federation

Abstract

The aim. to optimize the treatment of children with ADHD who often suffer from recurrent infections by justifying the effectiveness of a therapeutic and physiotherapy complex that includes a BOS-bioacoustic effect on the head area and NILI on the projection of the cubital area and thymus.

Method of research. In children (140 people) with a verified diagnosis of ADHD, often suffering from recurrent infection, humoral-cellular immunity indicators (immunoglobulins: IgA; IgG; IgM); T-and B-lymphocytes; cytokines) were studied in the dynamics of the use of therapeutic measures. Depending on the applied physiotherapy method of treatment, the children were divided into 3 groups: the 1st group-received NILI on the projection of the cubital area and thymus, the 2nd – received BOS-bioacoustic effect on the head area, the 3rd – developed physiotherapy complex, including BOS-bioacoustic effect on the head area and NILI on the projection of the cubital area and thymus.

Conclusion. the developed physiotherapy complex, including BOS – bioacoustic effect on the head area and NILI on the projection of the cubital area and thymus, can be considered as a therapeutic and preventive model of respiratory viral attacks in children with SSDVNS, since it reduces the number of recurrent viral attacks by 3.7 times, correcting the activity of circulating cytokines, T-lymphocytes (CD3+), T-helpers (CD4+) and T-suppressors (CD8+) in the population white blood cells.

Keywords: children 7–12 years old; somatoform vegetative dysfunction; physiotherapy complex; recurrent infection; frequently ill children (CBD); laser therapy; bioacoustic treatment complex BOS-BAC.

For citation: Kulikova N.G., Volkova I.V., Tkachenko A.S. Physiotherapy Complex for the Treatment of Children with Somatoform Dysfunction, Often Suffering from Recurrent Infection. Bulletin of rehabilitation medicine. 2020; 98(4): 149–157. <https://doi.org/10.38025/2078-1962-2020-98-4-149-157>

Correspondence address: Natalia Kulikova, e-mail: kulikovang777@mail.ru

Received: Jun 26, 2020 **Accepted:** Jul 10, 2020 **Published online:** Aug 30, 2020

Введение

Одним из перспективных направлений современной физиотерапии является разработка наиболее эффективных и безопасных методов лечения, обеспечивающих существенное повышение уровня здоровья детей. Исходно низкие показатели здоровья и подъём рекуррентной инфекции среди детей привлекли повышенное внимание государственных структур, демонстрируя приоритеты Российского здравоохранения [1]. Лечебно-профилактические мероприятия, проводимые у детей с ССДВНС, часто болеющих рекуррентной инфекцией, несомненно, ориентированы не только на коррекцию вегетативного и иммунного статуса детей, но и на снижение высокой фармакологической нагрузки как дополнительного аллергенного фактора [2–4]. Широкое использование физиотерапевтических методов лечения различных заболеваний у детей обусловлено как их безопасностью, так и высокими лечебными эффектами, в том числе иммунокорректирующими, противоаллергическими и санитизирующе-бактерицидными [5–10]. Высокие эффекты не лекарственных технологий оздоровления детей, к которым относятся физиотерапевтические методы лечения, в том числе с биоуправлением естественными физиологическими процессами, обуславливают их широкое применение в педиатрической практике [11–13]. К таким технологиям относятся: биоуправляемая лазерная терапия с БОС регуляцией (0,8–0,9 мкм), методы БОС-биоакустической нейробиокоррекции, лазеропунктурное воздействие на корпоральные точки и лазерное воздействие на надкубитально-надвенные зоны в виде БОС-модуля, другие [14–18].

Получены убедительные данные о связях метаболических изменений в структурах головного мозга с нейро-эндокринными и иммунными резервами человека [19, 20, 21]. У детей с повышенной массой тела выявлены высокие риски формирования нейро-эндокринных, дисметаболических расстройств, являющихся потенциальными рисками ССДВНС, провоцирующих метаболиче-

ские расстройства в миокардиоцитах и головном мозге [22]. В проводимых ранее исследованиях отмечено, что у 13,5% детей с задержкой внутриутробного развития, 25,6% недоношенных детей и у 89,7% с гипотрофическими расстройствами крайне высоки потенциальные риски формирования ССДВНС в связи с высоким напряжением вегетативно-висцеральных регуляторных систем, сопряжённых с дисиммунноглобулинемией [23–24]. При вегетативном дисбалансе формирование иммунного статуса сопровождается высоким иммунным напряжением, провоцирующим развитие хронических очагов инфекции (ЛОР патология, заболевания желудочно-кишечного тракта, сосудистые и кардиальные расстройства, частые респираторно-вирусные инфекции) [25–26]. Формирование хронических очагов инфекции всегда сопровождается вторичными иммунодефицитными состояниями и аллергическими реакциями, достаточно часто выявляемыми у ЧБД детей [27]. Между тем, высокие фармакологические нагрузки, не только не эффективны у детей с острой клиникой ССДВНС, но и противопоказаны при выявлении иммунодефицита и аллергии, демонстрируя важность, актуальность и своевременность проводимого исследования с применением физиотерапевтических методов лечения [28].

Физиотерапевтическое лечение в этом плане выступает как безопасный фактор, практически не имеющих противопоказаний для применения. Так, наружное воздействие низкоинтенсивного лазерного излучения (НИЛИ) оказывает многоуровневое воздействие, в том числе, на различные звенья иммунной системы [29–32]. Механизм действия аудиовизуальных систем доказан многочисленными исследованиями русских и зарубежных специалистов [33]. Восприятие ритмических акустических сигналов опосредуется ритмическими вспышками высокочастотной нейрональной активности, обеспечивающих возможность коммуникации между нервными центрами, контролирующими движение, дыхание, сердцебиение и другие жизненно важные функции организма

[33]. Ритмические аудиоволны способны активировать нейрогенез, нейропластические процессы, регенерацию и восстановление метаболической активности в мозговых структурах, что нарушено при ССДВНС и у детей с дисиммуноглобулинемией на фоне частых рекуррентных [33].

В связи с этим, изыскание эффективных путей биоправляемой коррекции вегетативного и иммунного статуса у часто болеющих рекуррентной инфекцией (ЧБД) детей с ССДВНС, отвечает приоритетам научной и практической медицины. В процессе научного исследования были сформулированы **цели и задачи**.

Цель работы: оптимизировать лечение детей (ЧБД), отягощённых соматоформной вегетативной дисфункцией (ССДВНС) и обосновать целесообразность применения лечебно-физиотерапевтического комплекса, включающего БОС-биоакустическое воздействие на область головы и НИЛИ на проекцию кубитальной области и тимуса.

Материалы и методы

Методом рандомизации все дети с верифицированным диагнозом ССДВНС и часто болеющих (ЧБД) рекуррентной инфекцией (140 чел.) были разделены на группы сравнения в зависимости от применяемого физиотерапевтического метода лечения. В соответствии с экспериментом, лекарственные препараты были отменены за 3–4 дня до проведения исследования, что позволило разработать критерии включения/исключения. **Критерии включения:** дети от 7 до 12 лет с верифицированным диагнозом ССДВНС и частыми (6 и более раз в году) респираторно-вирусными заболеваниями.

Критерии не включения: дети от 7 до 12 лет с верифицированным диагнозом ССДВНС и ЧБД, у которых были диагностированы тяжёлые сопутствующие заболевания (онкология, эндокринные заболевания, генетическая патология, другие), снижающие степень доказательности проводимого исследования, а также в случае отказа родителей от участия детей в исследовании, что подтверждено в информированном документе.

Диагноз ССДВНС устанавливался на основании клинических и лабораторно-инструментальных методов с использованием классификации МКБ (№ 10) после проведения анализа данных истории развития ребёнка, анамнеза жизни; жалоб; общего осмотра, аускультации и перкуссии грудной клетки, измерения артериального давления; клинико-лабораторных показателей гуморально-клеточного иммунитета (иммуноглобулины: IgA; IgG; IgM); Т- и В-лимфоциты; цитокины) в динамике применения лечебных мероприятий. Содержание основных классов иммуноглобулинов (IgA, IgM, IgG) определяли количественным иммуноферментным методом с использованием тест-набора ЗАО «Вектор-Бест» (Россия) по стандартной методике Манчини. Для определения субпопуляционного состава Т- и В-лимфоцитов, функциональную активность моноцитов периферической крови (МнПК) использовали методику непрямой иммунофлуоресценции с помощью моноклональных антител с последующей их оценкой тест-системами (Нижний Новгород). Концентрацию цитокинов в сыворотке крови определяли в иммуноферментном анализе с помощью тест-систем ООО «Цитокин» (Санкт-Петербург).

Дети первой группы (сравнение I; n=31 чел.) получали низкоинтенсивное инфракрасное лазерное излучение (НИЛИ) на проекцию кубитальной области и тимуса;

дети второй группы (сравнение II; n=32 чел.) – получали БОС-биоакустическую модель лечения на область головы; дети третьей группы (Основная; n=32 чел.) – получали разработанный физиотерапевтический комплекс, включающий БОС-биоакустическое воздействие на область головы и НИЛИ на проекцию кубитальной области и тимуса; четвертая группа (Контроль I-«K1»; n=15 чел.) – получали НИЛИ-«плацебо» (без включения лазерного аппарата), пятая группа (Контроль II-«K2»; n=15 чел.) – получали БОС-биоакустическое воздействие «плацебо» (без включения аппарата), шестая группа (Контроль III-«K3»; n=15 чел.) – получали БОС-фотобиоакустический комплекс – «плацебо».

Методы лечения. Низкоинтенсивное инфракрасное лазерное воздействие (НИЛИ) проводили от аппарата «Милта» над проекционной областью кубитальной вены в частоте 80 Гц в течение 5 минут и над проекционной областью тимуса в частоте в 1500 Гц в течение 5 минут, как отвечающих за иммунное обеспечение. Общая продолжительность лазерной процедуры составила 10–20 минут (у детей 7–8 лет – до 10–15 минут и у детей 9–12 лет – до 15–20 минут). Курс лечения во всех группах составлял 10 процедур.

Блок биоакустического воздействия на область головы выполняли на аппаратно-компьютерном комплексе биоакустической коррекции (БАК) «СИНХРО-С» (Россия).

Все методические параметры, которые использовались при лечении детей с ССДВНС и при развитии респираторно-вирусной инфекции, соответствовали протоколу ведения детей с аналогичными нозологическими формами, как и в группах контроля «К», что обеспечивалось проведением статистической обработки полученных данных с применением парного t-теста Стьюдента, индексных величин по Вилкоксоу и между двумя независимыми выборками по U-критерию Манна-Уитни.

Результаты. У обследуемых детей 7–12 лет с ССДВНС, часто болеющих рекуррентными инфекциями, выявлены изменения как со стороны клеточного, так и гуморального иммунитета, что не противоречит литературным данным [34]. При этом у детей 7–10 лет отмечали высокие исходные значения субпопуляций Т-лимфоцитов и Т-хелперов, что имеет место при частых рекуррентных инфекциях. Повышение субпопуляции В-лимфоцитов имело место при остром респираторно-вирусном заболевании, когда его уровень повышался в 1,5 и более раз по отношению к физиологической норме (12–30%). В период острого рекуррентного заболевания отмечали повышение доли цитокиновых маркеров (CD3⁺ CD4⁺, CD8⁺) и нарушение соотношения между ними, что может свидетельствовать о начальных проявлениях формирования нейроэндокринных нарушений в иммунной регуляции и хронической гипоксии на фоне ССДВНС. У детей 11–12 лет с ССДВНС на фоне острого периода рекуррентной инфекции отмечали повышение доли Т-хелперов в общей популяции Т-лимфоцитов, что регистрировалось в виде нарушения соотношения между ними (pE-РОК), свидетельствуя об активации компенсаторных механизмов, снижении иммунных резервов и повышенном иммунном напряжении. У 5 детей (3,5%) 11–12 лет с ССДВНС на фоне частых рекуррентных заболеваний отмечали формирование гипореактивных состояний, связанных с преобладанием тормозных процессов в ВНС, которые проявлялись снижением субпопуляций Т- и В-лимфоцитов в период обострения с их относительной коррекцией до референтных значений в период реконвалесценции. У таких детей были выявлены нарушения между субпопу-

Таблица 1. Гендерно-возрастная оценка исходного иммунологического статуса у детей 7–10 лет до проведения физиотерапии (%±m; ед.±m)**Table 1.** Gender-age assessment of the initial immunological status in children aged 7–10 years before physical therapy (%±m; units±m)

Показатели / Indicators	Мальчики / Boys		Девочки / Girls		Норма / Norma
	%	m	%	m	%/ л
Т-лимфоциты % (CD3) T-lymphocytes % (CD3)	67,4#	6,51	66,5*#	6,61	65–70
Т-супрессоры CD8 CD8 t-suppressors	40,3#	2,6	37,5*#	2,8	31–36
Т клетки.хелперы (CD4) % Kletki.helper cells (CD4) %	38,7#	2,72	39,9*#	1,83	38–46
В лимфоциты (CD 19) B lymphocytes (CD 19)	19,4#	1,9	20,4*#	1,9	17–19
Лейкоциты 109л White blood cells 109l	8,3##	1,5	7,4*##	1,6	6,0
Моноциты % Monocytes %	6,1	1,97	5,9	1,85	6,0–7,5
Эозинофилы % Eosinophils %	6,4#	1,8	5,9*	1,9	5,1–5,7
ЦИК, г/л CEC, g / l	1,16	0,03	1,18	0,01	1–3,5
НСТ индуцированный Nst induced	10,6#	2,20	11,2*#	2,14	12,5–36,0
ИРИ IRI	1,05#	0,05	0,9*#	0,04	1,5–2,6
СОЭ мм/рт ст. ESR mm / Hg art.	26,3#	2,53	22,5*#	2,44	10–15,0
IgA, г/л IgA, g / l	3,9	0,96	3,71*	0,93	4,0–5,0
IgG, г/л IgG, g / l	8,72	1,85	9,23*	1,96	5,8–17,0
IgM, г/л IgM, g / l	0,65	0,07	0,72*	0,09	0,56–2,4

Примечание: достоверность различия между M и D: * – $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; #достоверность различия между нормой: # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$; ### – $p < 0,001$
Note: the significance of the difference between M and q: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; #significant differences between normal: # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$; ### – $p < 0,001$

ляциями цитокиновых маркеров в сторону повышения CD8+ в 2,5 раза по отношению к референсным значениям (31,2±0,4%), отражающих степень влияния внешних факторов на организм в связи с вирусно-бактериальной персистенцией. У всех обследуемых детей с частыми обострениями рекуррентной инфекции субъективные жалобы ССДВНС имели более яркую картину, чем без инфекционного фактора. Обращено внимание на гендерные и возрастные различия исходного иммунологического статуса ЧБД детей 7–12 лет с ССДВНС (табл. 1).

Табличный материал свидетельствует, что у детей 7–10 лет уже сформировались изменения со стороны показателей клеточного звена иммунитета, что, прежде всего, проявилось в виде повышения доли субпопуляций Т-лимфоцитов и Т-хелперов, достоверно отличающихся от физиологической нормы (у мальчиков – 67,4±6,51%; у девочек – 66,5±6,6%, соответственно). Уровни В-лимфоцитов находились выше уровня физиологических значений даже в период ремиссии (средний уровень – 20,9±1,1%), что указывает на формирование усиленного иммунного ответа у детей с ССДВНС, часто болеющих рекуррентной инфекцией ($p < 0,05$). Повышенный уровень цитокиновых маркеров CD8 (40,3±2,6%; $p < 0,05$) и CD4 (38,8±2,7%; $p < 0,05$) также демонстрирует формирование компенсаций, направленных на осуществление начальных этапов иммунного ответа [35]. О напряжении иммунной защиты у детей 7–10 лет свидетельствует до-

стоверно сниженный индекс аффинности лимфоцитов (НСТ) по отношению к физиологической норме как у мальчиков, так и у девочек (соответственно 10,6 ± 2,2 и 11,2 ± 2,14; $p < 0,05$ – для обеих групп). С учётом того, что очагов хронических инфекции у детей 7–10 лет выявлено меньше в 2,5 раза, чем у детей 11–12 лет ($p < 0,05$), установлен факт повышение уровня эозинофилов по сравнению с физиологической нормой ($p < 0,05$), что может указывать на формирование аллергического компонента. С другой стороны, повышенный уровень лейкоцитов и его значительный подъём в период обострения рекуррентной инфекции у детей 7–10 лет (от 6,0±1,1 до 8,4±1,5 109 л; $p < 0,05$) свидетельствуют о начале перепрофилированности иммунного звена, в котором важно проанализировать гендерно-возрастной состав [36]. Гендерно-возрастная оценка исходного иммунологического статуса у детей 11–12 лет с ССДВНС на фоне частых рекуррентных заболеваний представлена в табличном материале (табл. 2).

Уровни иммуноглобулинов IgA и IgM у девочек и у мальчиков 11–12 лет находились в пределах референтных значений физиологической нормы, что не противоречит литературным данным [37]. При этом исходные значения иммуноглобулина IgG у девочек (7–10 лет – 9,23±3,06 г/л; 11–12 лет – 6,83±2,8 г/л) из всех возрастных групп были выше, чем у мальчиков (7–10 лет – 8,7±1,96 г/л; 11–12 лет – 6,8±1,8 г/л) ($p < 0,05$ для всех показателей). С другой стороны, наличие у значительной доли (60,5%) детей 11–12 лет

Таблица 2. Гендерно-возрастная оценка исходного иммунологического статуса у детей 11–12 лет до проведения физиотерапии (%±m; ед.±m)**Table 2.** Gender-age assessment of the initial immunological status in children aged 11–12 years before physical therapy (%±m; units±m)

Показатели / Indicators	Мальчики / Boys		Девочки / Girls		Норма / Norma
	%	m	%		%
T-лимфоциты % (CD3) T-lymphocytes % (CD3)	66,2#	6,80	70,7*#	7,41	65–70
T-супрессоры CD8 CD8 t-suppressors	36,9#	3,35	39,7*#	3,2	31–36
T клетки.хелперы (CD4) % Kletki.helper cells (CD4) %	44,9#	3,10	46,3*#	3,03	38–46
B лимфоциты (CD 19) B lymphocytes (CD 19)	19,94	2,5	21,5*	2,2	17–19
Лейкоциты 10 ⁹ /л White blood cells 10 ⁹ /l	7,4##	2,3	7,9*##	2,2	6,0
Моноциты % Monocytes %	5,9	2,6	5,9*	2,9	6,0–7,5
Эозинофилы % Eosinophils %	5,58	2,7	5,64	2,8	5,7
ЦИК, г/л CEC, g / l	2,71	0,5	2,8	0,72	1–3,5
НСТ индуцированный Nst induced	10,9#	2,12	10,4*#	2,14	12,5–36,0
ИРИ IRI	1,01#	0,03	0,89*#	0,03	1,5–2,6
СОЭ мм/рт ст. ESR mm / Hg art.	15,5	2,3	18,4	2,6	10–15,0
IgA, г/л IgA, g / l	3,93	0,98	3,99	0,99	4,0–5,0
IgG, г/л IgG, g / l	5,95	1,5	6,8*#	1,8	5,8–17,0
IgM, г/л IgM, g / l	1,2	0,2	1,13	0,3	0,56–2,4

Примечание: достоверность различия между M и D: * – $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; # достоверность различия между нормой: # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$; ### – $p < 0,001$
Note: the significance of the difference between M and q: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; # significant differences between normal: # – $p < 0,05$; ## – $p < 0,01$; ### $p < 0,001$

с уже сформировавшимися очагами инфекции, на фоне повышения относительного и абсолютного содержания T-супрессоров, недифференцированных лейкоцитов ($8324 \pm 24,5$) и маркеров CD4+ и CD8+ выше физиологической нормы ($p < 0,05$ для всех показателей), демонстрирует как повышение напряжения со стороны клеточного, так и гуморального звена иммунной защиты [38]. У детей 11–12 лет было выявлено в 2,5 раза ($p = 0,02$) больше очагов хронической инфекции (со стороны верхних дыхательных путей, отоларингологических и желудочно-кишечных органов, др.), чем у детей 7–10 лет, что потенцирует формирование дисиммуноглобулинемии [38].

Таким образом, иммунный статус детей с ССДВНС на фоне частых рекуррентных инфекций претерпевает повышенное напряжение и имеет склонность к перепрофилированию в сторону вторичного иммунного дефицита, что сопряжено с симпатической активацией. Так степень симпатикотонического влияния оказывает существенное влияние на его формирование и прогрессирование, что подтверждается положительной корреляционной связью ($r = +0,72$; $p = 0,002$), более выраженной у мальчиков 11–12 лет.

После применения разработанного физиотерапевтического комплекса, включающего БОС-терапию на область головы и НИЛИ на проекционные зоны тимуса и надвенные области (основная группа), нами отмечен

достоверно значимый иммунокорректирующий эффект, более выраженный по сравнению с другими методами физиотерапии (табл. 3).

После применения разработанного комплекса лечения у детей с ССДВНС, часто болеющих рекуррентной инфекцией, отмечали более значимую иммунную коррекцию: повышение индекса стимуляции (от $18,3 \pm 2,0\%$ до $49,5 \pm 3,8\%$; $p < 0,05$), характеризующего функциональную активность T-лимфоцитов; снижение доли B-лимфоцитов в общей популяции (от $20,2 \pm 3,21\%$ до $17,4 \pm 3,15\%$; $p < 0,01$); повышение объема недифференцированных T-лимфоцитов (от $448,65 \pm 20,5\%$ до $550,31 \pm 21,4\%$; $p < 0,01$); снижение доли T-лимфоцитов (CD3) – от $70,5 \pm 7,22\%$ до $65,3 \pm 6,25\%$; $p < 0,01$); снижение доли T-лимфоцитов (CD8+) от $39,93 \pm 3,62\%$ до $30,8 \pm 3,59$ ($p < 0,01$); улучшение соотношения иммунорегуляторных субпопуляций T-лимфоцитов в виде подъема ИРИ от $0,68 \pm 0,05$ до $1,48 \pm 0,04$ ($p < 0,01$), что свидетельствует об активации иммунокомпетентного резерва у детей. В пользу активации регуляторных механизмов иммунного обеспечения свидетельствуют достоверно значимые ответы со стороны иммуноглобулина IgG, уровни которого к концу курсового лечения снизились: от $7,2 \pm 2,1$ г/л до $5,9 \pm 2,08$ г/л ($p < 0,01$); а уровни иммуноглобулинов IgA и IgM, скорректировались недостаточно, находясь в пределах референтных значений нормы, что в целом способствовало восстановлению до физиологических параметров

Таблица 3. Динамика иммунологических показателей у детей с ССДВНС, часто болеющих рекуррентной инфекцией после применения комплекса (n = 32)**Table 3.** Dynamics of immunological indicators in children with ADHD who often suffer from recurrent infection after using the complex (n = 32)

Иммунологические показатели Immunological indicators	Норма Norma	До лечения before	После лечения after
Т-Лимфоциты, % (CD3) T-lymphocytes % (CD3)	65–70	70,5±7,22#	65,3±6,2**
Т-лимфоциты (CD4+) % Kletki.helper cells (CD4) %	38–46	46,9±3,22#	35,1±5,19**
Т-супрессоры (CD8) % CD8 t-suppressors	31–36	39,2±3,6#	30,8±5,5**
В лимфоциты (CD19) % B lymphocytes (CD 19)	17–19	20,2±3,21#	17,4±3,15**
ИРИ (Тμ/Ту) IRI	1,5–2,6	0,68±0,05##	1,48±0,04**
To (недифференцированные) (10 ⁶ /л), абс. To (undifferentiated) (10 ⁶ /l), abs.	550–552	448,65±20,5###	550,31±21,4**
Индекс стимуляции Stimulation index	50–54	18,3±3,0###	49,5±3,8**
Лейкоциты 109л White blood cells 109l	6,0–7,0	9,2±3,4##	6,9±3,5***
Моноциты % Monocytes %	6,0–7,0	6,9±2,17	6,0±2,15*
Эозинофилы % Eosinophils %	5,1–5,7	6,01±3,12	5,03±2,12*
ЦИК, г/л	1,0–3,5	1,82±0,7	2,12±0,9*
НСТ индуцированный Nst induced	12,5–36,0	10,3±3,15#	18,5±3,14***
СОЭ мм/рт ст. ESR mm / Hg art.	10–15,0	21,0±3,12#	14,1±3,5**
IgA, г/л IgA, g / l	4,9–5,0	3,99±0,93#	4,7±0,95*
IgG, г/л IgG, g / l	5,8–17,0	7,2±2,10	5,9±2,08**
IgM, г/л IgM, g / l	0,56–2,4	0,67±0,04	0,74±0,03*

Примечание: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001, p – достоверность различий показателей до и после лечения; # – p<0,05; ## – p<0,01; ### – p<0,001, p – достоверность различий с нормой.

Note: * – p<0,05; ** – p<0,01; *** – p<0,001, p – the reliability of differences in indicators before and after treatment; # – p<0,05; ## – p<0,01; ### – p<0,001, p – the reliability of differences with the norm.

цитокинового индекса (ЦИК) – от 1,82±0,7 г/л до 2,12±0,9 г/л (p<0,05). Последнее можно расценивать, как подтверждение положительной иммунорегуляции и устранение иммунного дисбаланса после применения комплексного метода лечения. Достоверных эффектов после применения физических факторов «плацебо» у детей не установлено.

Обсуждение

Проведенное исследование демонстрирует существенные изменения в системе иммунного гомеостаза у всех обследуемых детей с ССДВНС, часто болеющих рекуррентными инфекциями, что не противоречит литературным данным о взаимосвязях гуморального иммунитета с дисфункциональными расстройствами корко-подкорковых и гипоталамических структур [39]. Во всех группах сравнения у детей отмечали сдвиги со стороны показателей клеточного и гуморального иммунитета. Анализ полученных данных показал, что относительно аналогичных показателей у здоровых лиц, где наблюдается соответствующий порядок соотношения между цитокиновыми маркерами CD3⁺, CD4⁺, CD8⁺ лимфоцитов (16,0%: 17,0%: 15,5%) у детей с ССДВНС,

часто болеющих рекуррентной инфекцией, наблюдали дисбаланс между ними, соответственно: 19,3%; 14,0% и 16,6%, демонстрируя статистически достоверный подъём (p<0,001 для всех показателей) по отношению к физиологической норме. В ходе исследования было акцентировано внимание на характер дисиммуноглобулинемии у обследуемых детей, часто болеющих рекуррентными заболеваниями, с учётом не только возраста и пола, но и вегетативного обеспечения. Полученные результаты свидетельствуют о более выраженном истощении иммунных резервов у детей с симпатическим влиянием у детей 11–12 лет по сравнению с детьми 7–10 лет, что обусловлено, как более выраженными нейрогуморальными сдвигами в связи с вегетативным дисбалансом, так и формированием хронических очагов инфекции. Мы согласны с мнением ряда авторов, указывающих на то, что если респираторные инфекции повторяются более 6–8 раз в году, то полного функционального восстановления иммунной системы не происходит [40]. В связи с этим мы полагаем, что применение комплексного метода лечения у детей с ССДВНС может способствовать не только снижению напряжения в иммунной защите, но

и профилактированию грозных осложнений респираторно-вирусных инфекций. В пользу данного предположения может свидетельствовать повышение исходно низкого индекса аффинности Т-лимфоцитов (НСТ) – от $10,3 \pm 3,15$ до $18,5 \pm 3,14$; ($p < 0,01$) в сторону физиологической нормы; коррекция как цитокиновых маркеров, так и соотношений между ними. По нашим данным, у детей с ваготоническим обеспечением данный показатель корригировался без гендерных различий: у мальчиков – от $10,6 \pm 1,2$ до $17,6 \pm 2,12$; ($p < 0,01$) и у девочек – от $9,8 \pm 2,4$ до $18,2 \pm 2,84$ ($p < 0,01$). У детей с активацией симпатических влияний выявлена существенная гендерная разница: у мальчиков коррекция иммунного дисбаланса протекала за более продолжительный период (в течение 1-го месяца) и менее активно, чем у девочек (в течение 2–3-х недель) ($p < 0,01$ для обоих показателей). При этом после комплексного метода лечения у девочек с ваготоническим и смешанным вегетативным обеспечением наблюдали более значимое снижение доли Т-лимфоцитов ($CD8^+$ %) в популяции: у мальчиков от $40,4 \pm 2,5\%$ до $31,8 \pm 2,85\%$ ($p < 0,01$); у девочек от $39,7 \pm 3,4\%$ до $30,9 \pm 3,6\%$ ($p < 0,01$); снижение повышенной доли субпопуляций Т-хелперов ($CD4^+$ %) у мальчиков от $39,9 \pm 2,5\%$ до $36,8 \pm 3,30\%$ ($p < 0,01$); у девочек от $46,3 \pm 3,14\%$ до $30,5 \pm 3,16\%$ ($p < 0,001$); снижение доли В-лимфоцитов: у мальчиков от $19,4 \pm 2,25\%$ до $17,8 \pm 2,15\%$ ($p < 0,05$); у девочек от $20,4 \pm 2,14\%$ до $17,9 \pm 2,1\%$ ($p < 0,01$), что указывает на уменьшение напряженности в иммунном звене. Положительная коррекция цитокинового дисбаланса после комплексного метода физиотерапии позволяют резюмировать об устранении иммунного дисбаланса и повышении иммунного резерва у обследуемых детей с ССДВНС на фоне частых рекуррентных инфекций. Процентное соотношение между цитокиновыми маркерами под влиянием лечения «плацебо» статистически не изменилось, в то время как в группе детей,

получивших НИЛИ и БОС-терапию установлена положительная тенденция к улучшению иммунного статуса, с более значимым эффектом после НИЛИ.

Выводы

Таким образом, результаты исследования свидетельствуют о том, что использование монофакторной физиотерапии (НИЛИ, БОС-терапии) не всегда эффективно в отношении коррекции иммунных показателей у детей с ССДВНС, часто болеющих рекуррентной инфекцией, поскольку практически не меняется активность циркулирующих цитокинов и процент Т-лимфоцитов ($CD3^+$), Т-хелперов ($CD4^+$) и Т-супрессоров ($CD8^+$) в популяции лейкоцитов. Полученные нами данные об эффективности разработанного физиотерапевтического комплекса, основаны как на коррекции иммунного статуса, так и на повышении роли вегетативного обеспечения в его регуляции, что подтверждается результатами отдаленного наблюдения.

В отдаленном периоде наблюдения полученный положительный иммуннокорректирующий эффект сохранялся у детей после комплексного лечения в течение 4 месяцев ($p < 0,01$). Полученные результаты и сохранность эффектов комплексной физиотерапии в отдаленном периоде свидетельствуют о снижении на 44,5% ($p < 0,01$) частоты респираторно-вирусных атак и снижение в 3,7 раза числа обращений по поводу рекуррентных инфекций (от $8,9 \pm 2,5$ раз до $4,4 \pm 0,95$ раз в течение года; $p < 0,01$).

Конфликт интересов отсутствует.

Информация о финансировании. Источник финансирования научной работы и процесса сбора материала – личные средства соискателя и государственной организации – поликлиника № 86 Департамента здравоохранения, Москвы.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Баранов А.А. Актуальные вопросы законодательного обеспечения охраны здоровья детей в Российской Федерации. Москва. MEDpress-inform. 2005: 374 с.
2. Налбат А.В., Якупов Я.Э. Механизмы развития ортостатической артериальной гипотензии у пациентов с дисфункцией вегетативной нервной системы на фоне хронической ишемии головного мозга с преимущественной вертебробазиллярной недостаточностью. Киев. Наука. 2014: 186 с.
3. Лас Е.А., Албантова К.А. Клинико-психологические особенности пациентов с кардионеврозом. Москва. ГОЭТЕР. 2013: 184 с.
4. Кушнир С.М. О механизме нарушений вегетативной регуляции у детей, больных нейробиоциркуляторной дистонией. Детская кардиология. 2000; 1(1): 57–59. DOI:10.2000/125–104–003–451
5. Богданова М.А. Методы физиотерапии в коррекции вегетативной дисфункции у подростков с гастродуоденитом. Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. 2010; 80(3): 27 с. DOI:10.17118/kurort2010126–31.
6. Боголюбов В.М. Общая физиотерапия. СПб. Медицина. 1998: 315 с.
7. Борисов В.А. Физиотерапия при инфекционных заболеваниях у детей и подростков Воронеж. Воронежская государственная медицинская академия. 2004: 135 с.
8. Куприной Н.П. Физиотерапия при инфекционных заболеваниях у детей и подростков: учебно-методическое пособие. Воронеж. Воронежская государственная медицинская академия. 2004: 198 с.
9. Хан М.А. Галоингаляционная терапия в комплексном лечении детей с острым риносинуситом. Физиотерапия, бальнеология и реабилитация. 2009; (61): 31–34. DOI:10.17118/kurort2009124–33.
10. Кузнецов Н.И., Скрипченко Н.В., Ушкова М.К. Физиотерапевтические методы восстановительного лечения и реабилитации детей с инфекционными заболеваниями. Журнал инфектологии. 2011; 3(3): 5–11. DOI:10.22625/2072–6732–2011–3–3–5–11.
11. Улащик В.С. Иммуномодулирующее действие лечебных физических факторов. Медицинские новости. 2006; 11(1): 56–59. DOI:10.29815/2072–6008–2001–5–15.
12. Адамчук А.В. Новые возможности не медикаментозной реабилитации с применением методов БОС в комплексе «Реакор». Москва. Спорт. 2010: 187 с.
13. Эфендиева М.Т., Разумов А.Н., Поройкова М.В. Влияние восстановительного лечения на нейрогуморальную регуляцию нижнего пищеводного сфинктера больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью. Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. 2020; 4(1): 30–35. DOI:10.17116/kurort2020143–54.
14. Rozanski A., Blumenthal J.A., Davidson K.W. The epidemiology, pathophysiology and management of psychosocial risk factors in cardiac practice: the emerging field of behavioral cardiology. Journal American Cardiology. 2015. DOI:10.1121/jama 2020.6351.
15. Церковная Ю.Е. Курсовая низкоинтенсивная лазерная терапия в комплексе мероприятий санаторного оздоровления детей с хронической патологией бронхолегочной системы. Лазерная медицина. 2007; 11(3): 35–37. DOI:10.16114/kurort2007144–44.
16. Колупаева Т.В. Применение светодиодных технологий для лечения детей с хроническим бронхитом. Нелекарственная медицина. 2009; 2(1): 42–43. DOI:10.14147/kurort2009112–45.
17. Агасаров Л.Г. Руководство по рефлексотерапии. Москва. Арнебия. 2001: 304 с.
18. Андреева Л.Е., Осин А.Я. Опыт использования лазеропунктуры в педиатрии. Лазерная терапия в практике врача. Владивосток. 1994: 199–203.
19. Вейн А.М. Вегетативные расстройства. Москва. Эйдос-Медиа. 2001: 502 с.
20. Золотухин Н.Н., Коньков А.В. Показатели состояния организма при ишемической болезни сердца. Вестник восстановительной медицины. 2019; 3(91): 15–19. DOI:10.15701/1563–0625–20067–5–307–342

21. Довгало Ю.В., Мишина И.Е., Чистякова Ю.В. Динамика толерантности к физической нагрузке в оценке эффективности программ реабилитации больных, перенесших острый коронарный синдром, на амбулаторном этапе. Вестник восстановительной медицины. 2019; (3): 11–14. DOI:10.2019/1122-0065-2067-5-37-42
22. Григорьев К.И. Рекуррентные респираторные инфекции у часто болеющих детей. Педиатрия. 2019; 1(2): 66–73. DOI:10.1044/1011-0055-237-53-41
23. Самсыгина Г.А. Проблемы диагностики и лечения, часто болеющих детей на современном этапе. Педиатрия. 2010; 89(2): 137–145. DOI:10.1154/1321-235-201-48
24. Дриневский В.П., Осидак Л.В., Цымбалова Л.М. Острые респираторные инфекции у детей и подростков. СПб. Медицина. 2003: 156 с.
25. Торшхоева Р.М. Часто болеющие дети мегаполисов: лечение и профилактика острых респираторных инфекций. Педиатрическая фармакология. 2006; 1(1): 116–119. DOI:10.1001/1003-21-00
26. Атауллаханов О.А., Гинцбург А.Л. Иммуитет и инфекция: динамическое противостояние живых систем. Педиатрия. 2005; 4(2): 45–49. DOI: 10.122/145-218-420
27. Заплатников, А.Л. Клинико-патогенетическое обоснование иммунотерапии и иммунопрофилактики вирусных и бактериальных заболеваний у детей: автореф. дис. ... д. м. н. Москва. РосМАПО. 2003: 34 с.
28. Ершов Ф.И. Противовирусная терапия ОРВИ у детей. Журнал Детские инфекции. 2006; 5(3): 56–61. DOI:10.10107/101-652-065-42
29. Малиновский Е.Л. Возможности курсовой фотодинамической терапии при оздоровлении часто длительно болеющих детей с хроническими заболеваниями верхних дыхательных путей. Российский вестник фотобиологии и фотомедицины. 2010; 4(1): 108–120. DOI: 10.114/105-201-04-710
30. Куликова Н.Г. Техника и методика процедур лазерной терапии. Москва. Изомир. 2001: 126 с.
31. Москвин С.В. Лазерная терапия в педиатрии. Тверь. ГОЭТЭР. 2017: 480 с.
32. Федотчев А.И., Радченко Г. С. Музыкальная терапия и «музыка мозга». Состояние, проблемы и перспективы исследований. Успехи физиологических наук. 2013; 44(4): 34–39. DOI: 10.2012/148-200-14-32
33. Железничкова Г.Ф., Скрипченко Н.В. Иммунопатогенез инфекционно-воспалительных заболеваний ЦНС. Журнал инфектологии. 2011; 3(2): 28–32. DOI:10.112/113-0102-373-00
34. Лагерева Ю.Г., Меньшиков С.В., Савинова Т.Л., Бейкин Я.Б., Черешнев В.А. Оценка содержания различных Т-эффекторных субпопуляций у детей и взрослых методом внутриклеточного окрашивания цитокинов. Медицинская иммунология. 2012; 14(4): 295–304. DOI:10.15789/1563-0625-20124-5-295-304
35. Литвинова Л.С., Гуцол А.А., Сохоневич Н.А., Кофанова К.А., Хазиахматова О.Г., Шуплецова В.В., Кайгородова Е.В., Гончаров А.Г. Основные поверхностные маркеры функциональной активности Т-лимфоцитов. Медицинская иммунология. 2014; 16(1): 7–26. DOI: 10.15789/1563-0625-2014-1-7-26
36. Cohen P, Brook J. Family factors, related to the persistence of psychopathology in childhood and adolescence. Journal Psychiatry. 1997; 50 (1): 332–345. DOI:10.1016/S1557-7050(12)40047-3
37. Pickerig L.K. Report of the Committee on Infectious diseases. Journal American Academy of Pediatrics. Elk Grove Village. 2010; 125(1): 111–113. DOI:10.1012/S1563-1150(11)40551-1.
38. Schatorje E, Gemen E, Driessen G, Leuvenink J, Van Hout R, De Vries E. Paediatric reference values for the peripheral T-cell compartment. Scandinavian Journal of Immunology. 2012; 75(4): 436–444. DOI:10.1111/j.1365-3083.2012.02671.x.

REFERENCES

1. Baranov A.A. Topical issues of legislative support of children's health protection in the Russian Federation. [Topical issues of legislative support of children's health protection in the Russian Federation]. Moscow. MEDpress-inform. 2005: 374 p. (In Russ.).
2. Nalbat A.V., Yakupov Ya.E. Mekhanizmy razvitiya ortostaticheskoy arterial'noj gipotenzii u pacientov s disfunkciej vegetativnoj nervnoj sistemy na fone hronicheskoj ishemii golovnogogo mozga s preimushchestvennoj vertebrobasilarnoy nedostatocnost'yu [Mechanisms of development of orthostatic arterial hypotension in patients with autonomic nervous system dysfunction against the background of chronic brain ischemia with predominant vertebrobasilar insufficiency]. Kiev. The science. 2014: 186 p. (In Russ.).
3. Las E.A., Albantova K.A. Kliniko-psihologicheskie osobennosti pacientov s kardionevrozom [Clinical and psychological features of patients with cardioneurosis]. Moscow. GOETER. 2013: 184 p. (In Russ.).
4. Kushnir S.M. O mekhanizme narushenij vegetativnoj reguljacii u detej, bol'nyh nejrocirkulyatornoj distoniej [On the mechanism of violations of vegetative regulation in children with neurocirculatory dystonia]. Children's cardiology. 2000; 1(1): 57–59. DOI: 10.2000/125-104-003-451 (In Russ.).
5. Bogdanova M.A. Metody fizioterapii v korrekcii vegetativnoj disfunkcii u podrostkov s gastroduodenitom [Methods of physiotherapy in the correction of vegetative dysfunction in adolescents with gastroduodenitis]. Fizioterapiya, bal'neologiya, reabilitacija. 2010; 80(3): 27–29. DOI:10.17118/kurort2010126-31. (In Russ.).
6. Bogolyubov V.M. Obshchaya fizioterapiya [General physiotherapy]. Saint Petersburg. Meditsina. 1998: 315 p. (In Russ.).
7. Borisov V.A. Fizioterapiya pri infekcionnyh zabolovaniyah u detej i podrostkov. [Physiotherapy for infectious diseases in children and adolescents]. Voonezh. Voronezhskaya gosudarstvennaya medicinskaya akademiya. 2004: 135 p. (In Russ.).
8. Kuprin N.P. Fizioterapiya pri infekcionnyh zabolovaniyah u detej i podrostkov: uchebno-metodicheskoe posobie [Physiotherapy for infectious diseases in children and adolescents: educational and methodological guide] Voronezh. Voronezhskaya gosudarstvennaya medicinskaya akademiya. 2004: 198 p. (In Russ.).
9. Khan M.A. Galoingalyacionnaya terapiya v kompleksnom lechenii detej s ostrym rinosinusitom [Haloingalation therapy in the complex treatment of children with acute rhinosinusitis]. Fizioterapiya, bal'neologiya i reabilitacija. 2009; 6(1): 31–34. DOI:10.17118/kurort2009124-33. (In Russ.).
10. Kuznetsov N.I., Skripchenko N.V., Ushkova M.K. Fizioterapevticheskie metody vosstanovitel'nogo lecheniya i reabilitacii detej s infekcionnymi zabolovaniyami [Physiotherapy methods of restorative treatment and rehabilitation of children with infectious diseases]. Zhurnal infektologii. 2011; 3(3): 5–11. DOI:10.22625/2072-6732-2011-3-3-5-11. (In Russ.).
11. Ulashchik V.S. Immunomoduliruyushchee dejstvie lechebnyh fizicheskikh faktorov [Immunomodulatory effect of therapeutic physical factors]. Medicinskie novosti. 2006; 11(1): 56–59. DOI: 10.29815/2072-6008-2001-5-15. (In Russ.).
12. Adamchuk A.V. Novye vozmozhnosti ne medikamentoznoj reabilitacii s primeneniem metodov BOS v komplekse «Reakor» [New possibilities of non-drug rehabilitation with the use of BOS methods in the complex «Reakor»]. Moscow. Sport. 2010: 187 p. (In Russ.).
13. Efendieva M.T., Razumov A.N., Poroiikova M.V. Vliyanie vosstanovitel'nogo lecheniya na nejrogumoral'nyu reguljaciyu nizhnego pishchevodnogo sfinktera bol'nyh gastroesophageal'noj refluksnoj boleznyu [Effect of restorative treatment on the neurohumoral regulation of the lower esophageal sphincter in patients with gastroesophageal reflux disease]. Voprosy kurortologii, fizioterapii i lechebnoj fizicheskoj kul'tury. 2020; 4(1): 30–35. DOI:10.17116/kurort2020143-54. (In Russ.).
14. Rozanski A., Blumenthal J.A., Davidson K.W. The epidemiology, pathophysiology and management of psychosocial risk factors in cardiac practice: the emerging field of behavioral cardiology. Journal American Cardiology. 2015. DOI:10.1121/jama.2020.6351.
15. Cerkovnaya Yu.E. Kursovaya nizkointensivnaya lazernaya terapiya v komplekse meropriyatij sanatornogo ozdorovleniya detej s hronicheskoj patologiej bronholegochnoj sistemy [Course low-intensity laser therapy in the complex of measures for sanatorium rehabilitation of children with chronic pathology of the bronchopulmonary system]. Lazernaya medicina. 2007; 11(3): 35–37. DOI:10.17116/kurort2013126-31. (In Russ.).
16. Kolupaeva T.V. Primenenie svetodiodnyh tekhnologij dlya lecheniya detej s hronicheskim bronhitom [Application of led technologies for the treatment of children with chronic bronchitis]. Nelekarstvennaya medicina. 2009; 2(1): 42–43. DOI:10.14147/kurort2009112-45. (In Russ.).

17. Agasarov L. G. Rukovodstvo po refleksoterapii [Guide to Reflexotherapy]. Moscow. Arnebia. 2001: 304 p. (In Russ.).
18. Andreeva L.E., Osin A.Ya. Opyt ispol'zovaniya lazeropunktury v pediatrii [Experience of using laser therapy in Pediatrics]. *Lazernaya terapiya v praktike vracha*. Vladivostok. 1994: 199–203. (In Russ.).
19. Vane A.M. Vegetativnye rasstrojstva [Vegetative disorders] Moscow. Eidos Media. 2001: 502 p. (In Russ.).
20. Zolotukhin N.N., Konkov A.V. Pokazateli sostoyaniya organizma pri ishemichejskoj bolezni serdca [Indicators of the state of the body in ischemic heart disease]. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2019; 3(91): 15–19. DOI: 10.15701/1563-0625-20067-5-307-342 (In Russ.).
21. Dovgalyuk Yu.V., Mishina I.E., Chistyakova Yu.V. Dinamika tolerantnosti k fizicheskoj nagruzke v ocenke effektivnosti programm reabilitacii bol'nyh, perenessih ostryj koronarnyj sindrom, na ambulatornom etape [Dynamics of exercise tolerance in assessing the effectiveness of rehabilitation programs for patients who have suffered acute coronary syndrome at the outpatient stage]. *Bulletin of Restorative Medicine*. 2019; (3): 11–14. DOI:10.2019/1122-0065-2067-5-37-42 (In Russ.).
22. Grigoriev K.I. Rekurrentnye respiratornye infekcii u chasto boleyushchih detej [Recurrent respiratory infections in frequently ill children]. *Pediatriya*. 2019; 1(2): 66–73. DOI: 10.1044/1011-0055-237-53-41 (In Russ.).
23. Samsygina G.A. Problemy diagnostiki i lecheniya, chasto boleyushchih detej na sovremennom etape [Problems of diagnostics and treatment of frequently ill children at the present stage]. *Pediatriya*. 2010; 89(2): 137–145. DOI: 10.1154/1321-235-201-48 (In Russ.).
24. Drinevsky V.P., Osidak L.V., Tsybalova L.M. Ostrye respiratornye infekcii u detej i podrostkov [Acute respiratory infections among children and adolescents]. Saint Petersburg. *Medicine*. 2003: 156 p. (In Russ.).
25. Torshkhoeva R.M. Chasto boleyushchie deti megapolisov: lechenie i profilaktika ostryh respiratornyh infekcij [Frequently ill children of megalopolises: treatment and prevention of acute respiratory infections] *Pediatricheskaya farmakologiya*. 2006; 1(1): 116–119. DOI: 12.1001/1003-21-00 (In Russ.).
26. Ataullakhanov O.A., Gintsburg A.L. Immunitet i infekciya: dinamicheskoe protivostoyanie zhivyh sistem [Immunity and infection: dynamic opposition of living systems]. *Pediatriya*. 2005; 4(2): 45–49. DOI: 14.122/145-218-420 (In Russ.).
27. Platnikov A.L. *Kliniko-patogeneticheskoe obosnovanie immunoterapii i immunoprofilaktiki virusnyh i bakterial'nyh zabolevanij u detej*. Dokt.Diss. [Clinical and pathogenetic substantiation of immunotherapy and immunoprophylaxis of viral and bacterial diseases in children. Doct.Diss.]. Moscow. RosMAPO. 2003: 34 p. (In Russ.).
28. Yershov F.I. Protivovirusnaya terapiya ORVI u detej [Antiviral therapy of SARS among children]. *Zhurnal Detskie infekcii*. 2006; 5(3): 56–61. DOI: 10.10107/101-652-065-42 (In Russ.).
29. Malinovskij E.L. Vozmozhnosti kursovoj fotodinamicheskoj terapii pri ozdorovlenii chasto dlitel'no boleyushchih detej s hronicheskimi zabolevaniyami verhnih dyhatel'nyh putej [Possibilities of course photodynamic therapy in recovery of often long-term ill children with chronic upper respiratory tract diseases]. *Rossijskij vestnik fotobiologii i fotomeditsiny*. 2010; 4(1): 108–120. DOI: 10.114/105-201-04-710 (In Russ.).
30. Kulikova N.G. Tekhnika i metodika procedur lazernoj terapii [Technique and method of laser therapy procedures]. Moscow. Isomer. 2001: 126 p. (In Russ.).
31. Moskvina S.V. Lazernaya terapiya v pediatrii [Laser therapy in Pediatrics]. Tver'. GOETHER. 2017: 480 p. (In Russ.).
32. Fedotchev A.I., Radchenko G.S. Muzykal'naya terapiya i «muzyka mozga». Sostoyanie, problemy i perspektivy issledovanij [Music therapy and «music of the brain». State, problems and prospects of research]. *Uspekhi fiziologicheskikh nauk*. 2013Ж 44(4): 34–39. DOI: 14.2012/148-200-14-32 (In Russ.).
33. Zheleznikova G.F., Skripchenko N.V. Immunopatogenez infekcionno-vospalitel'nyh zabolevanij CNS [Immunopathogenesis of infectious-inflammatory diseases of central nervous system]. *Zhurnal infektologii*. 2011; 3(2): 28–32. DOI: 10.112/113-0102-373-00 (In Russ.).
34. Lagereva Yu.G., Menshikov S.V., Savinova T.L., Beykin J.B., Chereshev V.A. Ocenka soderzhaniya razlichnyh T-effektornyh subpopulyacij u detej i vzroslyh metodom vnutrikletochnogo okrashivaniya citokinov [Evaluation of T-cell effector subpopulations distribution among children and adults by means of intracellular staining of cytokines]. *Medicinskaya immunologiya*. 2012; 14(4): 295–304. DOI: 10.15789/1563-0625-20124-5-295-304 (In Russ.).
35. Litvinova L.S., Gutsol A.A., Sokhovevich N.A., Kofanova K.A., Khaziakhmatova O.G., Shupletsova V.V., Kaigorodova E.V., Goncharov A.G. Osnovnyye poverhnostnye markery funkcional'noj aktivnosti T-limfocitov [Basic surface markers of functional activity T-lymphocytes]. *Medicinskaya immunologiya*. 2014; 16 (1): 7–26. DOI: 10.15789/1563-0625-2014-1-7-26 (In Russ.).
36. Cohen P., Brook J. Family factors, related to the persistence of psychopathology in childhood and adolescence. *Journal Psychiatry*. 1997; 50 (1): 332–345. DOI:10.1016/S1557-7050(12)40047-3.
37. Pickerig L.K. Report of the Committee on Infectious diseases. *Journal American Academy of Pediatrics*. Elk Grove Village. 2010; 125(1): 111–113. DOI:10.1012/S1563-1150(11)40551-1.
38. Schatorje E., Gemen E., Driessen G., Leuvenink J., Van Hout R., De Vries E. Paediatric reference values for the peripheral T-cell compartment. *Scandinavian Journal of Immunology*. 2012; 75(4): 436–444. DOI:10.1111/j.1365-3083.2012.02671.x.

Контактная информация:

Куликова Наталья Геннадьевна, доктор медицинских наук, профессор, заведующая кафедрой физиотерапии факультета непрерывного медицинского образования, Российский университет дружбы народов (РУДН), e-mail: kulikovang777@mail.ru, ORCID ID 0000-0000-6895-0681

Волкова Инна Владимировна, ассистент кафедры физиотерапии факультета непрерывного медицинского образования, Российский университет дружбы народов (РУДН), e-mail: razvodka00@mail.ru

Ткаченко Альбина Сергеевна, кандидат медицинских наук, заведующая лабораторией кафедры физиотерапии факультета непрерывного медицинского образования, Российский университет дружбы народов (РУДН), e-mail: rockstartofutre@mail.ru

Contact information:

Natalia G. Kulikova, MD PhD, Professor, Head of the Department of Physiotherapy, Faculty of Continuing Medical Education, People's Friendship University of Russia (RUDN), e-mail: kulikovang777@mail.ru; kulikova@rambler.ru, ORCID ID 0000-0000-6895-0681

Inna V. Volkova, Assistant of the Department of Physiotherapy, Faculty of Continuing Medical Education, People's Friendship University of Russia (RUDN), e-mail: razvodka00@mail.ru

Albina S. Tkachenko, PhD (Med.), Head of the Laboratory of the Department of Physiotherapy, Faculty of Continuing Medical Education, People's Friendship University of Russia (RUDN), e-mail: rockstartofutre@mail.ru

