

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

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

<sup>1</sup>Куликова Н.Г., <sup>2</sup>Волкова И.В., <sup>3</sup>Ткаченко А.С.<sup>1,3</sup>Российский университет дружбы народов, Москва, Россия<sup>2</sup>Детская 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±6,51%) и девочек (66,5±6,6%). Повышенный уровень цитокиновых маркеров СД8 (40,3±2,6%; p<0,05) и CD4 (38,8±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±2,5% до 31,8±2,85% (p<0,01); у девочек от 39,7±3,4% до 30,9±3,6% (p<0,01); снижение повышенной доли субпопуляций Т-хелперов (CD4+): у мальчиков от 39,9±2,5% до 36,8±3,30% (p<0,01); у девочек от 46,3±3,14% до 30,5±3,16% (p<0,001); снижение доли В-лимфоцитов: у мальчиков от 19,4±2,25% до 17,8±2,15% (p<0,05); у девочек от 20,4±2,14% до 17,9±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<sup>+</sup>), Т-хелперов (CD4<sup>+</sup>) и Т-супрессоров (CD8<sup>+</sup>) 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](mailto: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

<sup>1</sup>Kulikova N.G., <sup>2</sup>Volkova I.V., <sup>3</sup>Tkachenko A.S.<sup>1,3</sup>People's Friendship University of Russia, Moscow, Russian Federation<sup>2</sup>Moscow 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-надвечные 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<sup>+</sup> CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup>) 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 <sup>9</sup> /л White blood cells 10 <sup>9</sup> /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 Т-лимфоцитов; снижение доли В-лимфоцитов в общей популяции (от  $20,2 \pm 3,21\%$  до  $17,4 \pm 3,15\%$ ;  $p < 0,01$ ); повышение объема недифференцированных Т-лимфоцитов (от  $448,65 \pm 20,5\%$  до  $550,31 \pm 21,4\%$ ;  $p < 0,01$ ); снижение доли Т-лимфоцитов (CD3) – от  $70,5 \pm 7,22\%$  до  $65,3 \pm 6,25\%$ ;  $p < 0,01$ ); снижение доли Т-лимфоцитов (CD8+) от  $39,93 \pm 3,62\%$  до  $30,8 \pm 3,59$  ( $p < 0,01$ ); улучшение соотношения иммунорегуляторных субпопуляций Т-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 <sup>6</sup> /л), абс. To (undifferentiated) (10 <sup>6</sup> /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<sup>+</sup>, CD4<sup>+</sup>, CD8<sup>+</sup> 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 вертебробазилярной 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 нейрциркуляторной 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. Железникова 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'noy gipotenzii u pacientov s disfunkciej vegetativnoj nervnoj sistemy na fone hronicheskoj ishemii golovnoego 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 zabolevaniyah u detej i podrostkov. [Physiotherapy for infectious diseases in children and adolescents]. Voonezh. Voronezhskaya gosudarstvennaya medicinskaya akademiya. 2004: 135 p. (In Russ.).
8. Kuprinov N.P. Fizioterapiya pri infekcionnyh zabolevaniyah 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 zabolevaniyami [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., Poroikova 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. Torshkheova 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 funktsional'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

