



¹ Куликова Н. Г., ² Волкова И. В., ² Чхеидзе Т. Б., ² Ткаченко А. С.

¹ Национальный медицинский исследовательский центр реабилитации
и курортологии Минздрава России, Москва, Россия

² Российский университет дружбы народов, Москва, Россия

ФОТОБИОАКУСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В КОРРЕКЦИИ ИНДЕКСНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ВЕГЕТАТИВНОГО НАПРЯЖЕНИЯ И ВЕГЕТАТИВНОЙ РЕАКТИВНОСТИ У ДЕТЕЙ, ЧАСТО БОЛЕЮЩИХ ОСТРЫМИ РЕКУРРЕНТНЫМИ ИНФЕКЦИЯМИ

Резюме.

Цель. Повысить эффективность лечения детей, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, методами фотобиоакустического воздействия.

Материалы и методы. У 140 детей, часто болеющих острой рекуррентной инфекцией, проанализированы данные историй развития (форма № 026/у «Медицинская карта ребенка для школы» и форма 112/ «История развития ребенка»), клинические жалобы, вегетативные показатели (индекс Кердо, Хильдебрандта, Баевского-Парина) и иммуноферментный анализ крови до/после применения фотобиоакустического комплекса, включающего: БОС-биоакустическое воздействие на область головы и НИЛИ на проекцию кубитальной области и тимуса. На аппарате «Поли-Спектр» фирмы «Нейрософт» (Россия) проводили изучение вегетативных индексов. НИЛИ выполняли на аппарате «Милта» ($f=0,89$ мкм) по надвенно-проекционной области, частота 80 Гц, 5 минут; по проекционной зоне тимуса, частота 1500 Гц, 3 минуты, как отвечающих за иммунное обеспечение. Общая продолжительность — 8-9 минут (дети 7-8 лет — 5-8 минут; дети 9-12 лет — 8-9 минут). Биоакустическое воздействие на область головы выполняли на аппаратно-компьютерном комплексе акустической коррекции (БОС-БАК) «СИНХРО-С» (Россия).

Результаты. Субъективные жалобы детей, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, имели более яркую картину, чем у детей без инфекционного фактора. Выявлены гендерно-возрастные различия субъективных жалоб детей, коррелирующих с типом вегетативного обеспечения и иммунным статусом.



Заключение. Разработанный фотобиоакустический комплекс обеспечивает высокую коррекцию индексных показателей вегетативного напряжения, вегетативной реактивности и иммунного статуса у детей, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями. После снижения высоких исходных индексных вегетативных показателей наблюдали устранение корреляций между вегетативными индексами и вегетативной напряженностью, что положительно отражалось на иммунном статусе и адаптационном потенциале детей, часто болеющих острыми рекуррентной инфекцией.

Ключевые слова: фотобиоакустический комплекс; дети, часто болеющие острыми рекуррентными инфекциями; вегетативные показатели, иммунный статус.

¹N. G. Kulikova, ²I. V. Volkova, ²T. B. Chkheidze, ²A. S. Tkachenko

¹ National Medical Research Center of Rehabilitation and Balneology, Moscow, Russia

² Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, Russia

PHOTOBIOACOUSTIC METHODS IN THE CORRECTION OF INDEXES OF AUTONOMIC TENSION AND AUTONOMIC REACTIVITY IN CHILDREN WITH FREQUENT ACUTE RECURRENT INFECTIONS

Abstract.

Aim. To increase the effectiveness of the treatment of children with frequent recurrent infections by methods of photobioacoustic influence.

Material and methods. Anamnesis data (form No 026/ "Certificate of Child Health Examination" and form No 112/ "Child's Record"), clinical complaints, vegetative indices (Kardo index, Hildebrandt, Baevsky-Parin) and blood immune analysis before/after application of the photo-bioacoustic complex including bioacoustic bioacoustic exposure on head area and LILI on projection of cubital region and thymus were analyzed in 140 children with frequent recurrent infections. Autonomic indices were studied using "Poly-Spectr" apparatus (Neurosoft, Russia). LILI was performed on the apparatus "Milta" ($l=0,89$ microns) along the supraventricular projection area, frequency, 80 Hz, 5 minutes; along the thymus projection area, frequency, 1500 Hz, 3 minutes, as those responsible for immune support. Total duration — 8-9 minutes (children 7-8 years old — 5-8 minutes; children 9-12 years old — 8-9 minutes).



Bioacoustic influence on the head area was performed on the apparatus-computer complex of acoustic correction (BOS-BAC) “SYNHRO-S” (Russia).

Results. *Subjective complaints of children with frequent acute recurrent infections were more vivid than those of children without an infectious factor. Gender and age differences in the subjective complaints of children correlated with the type of autonomic support and immune status were revealed.*

Conclusion. *The developed photobioacoustic complex provides high correction of the indexes of autonomic tension, autonomic reactivity and immune status in children with frequent acute recurrent infections. After a decrease in the high initial index indices of autonomic tension, the elimination of correlations between the autonomic indices and autonomic reactivity was observed, which had a positive effect on the immune status and adaptive potential of children who were frequently ill with acute recurrent infections.*

Keywords: *photobioacoustic complex, children who often suffer from acute recurrent infections, vegetative indicators, immune status.*

Введение. Превазирование в клинической картине соматовегетативных жалоб не всегда даёт возможность получить желаемый лечебный результат у детей, что в конечном итоге компрометирует фармакологический метод как малоэффективный, поскольку фармакотерапия соматоформных расстройств предполагает использование широкого спектра психотропных средств (анксиолитиков, антидепрессантов, ноотропов, нейролептиков и др.), которые снижают иммунный статус и негативно отражаются на адапционном резерве детей [3, 4]. Фармакологические препараты, используемые для лечения детей ССДВНС, такие как: транквилизаторы (хлордиазепоксид, диазепам), седативные препараты (валериана, пустырник), снотворные (фенобарбитал, зопиклон), трициклические антидепрессанты (имипрамин, пипофизин) и иммунокорректоры (пирогенал), также не могут применяться у большинства детей, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, из-за их низкого иммунного статуса [5, 6]. Сложность патогенеза ССДНС требует дифференцированного подхода при лечении детей, находящихся в зоне повышенного риска, что требует не только подписания информированного согласия со стороны родителей, но и тщательного диспансерного контроля [7, 8, 9]. Применение физиотерапевтического лечения у таких детей определено низкой фармакологической нагрузкой, высокой эффективностью и практической безопасностью [10]. При проведении физиотерапевтического лечения у детей, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, обязательно следует учитывать тип



вегетативной регуляции, поскольку он обеспечивает адекватные иммунные ответы и положительно влияет на функциональное состояние вегетативно-сосудистых центров [11, 12, 13].

Цель. Повысить эффективность лечения детей, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, методами фотобиоакустического воздействия.

Материал и методы. Методом рандомизации дети, часто болеющие (ЧБД) острой рекуррентной инфекцией (140 чел.), разделены на группы сравнения для проведения лечения методами физиотерапии и фотобиоакустическим комплексом. В соответствие с экспериментом, лекарственные препараты были отменены за 3-4 дня до проведения исследования, что позволило разработать критерии включения/исключения.

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) [14]. 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) [15, 16]. Все методические параметры, которые использовались при лечении детей ССДВНС, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, соответствовали протоколу ведения детей [17, 18].

Достоверность полученных данных обеспечивалась проведением статистической обработки, включающей применение парного t-теста Стьюдента, а при сравнении двух независимых выборок использовали критерии U-и Манн-Уитни.

Результаты. При обследовании детей 7–12 лет (140 чел.) с ССДВНС, часто болеющих рекуррентными инфекциями, было установлено, что средний возраст составил $10,3 \pm 2,4$ лет ($p < 0,05$). Клинический статус детей ССДВНС, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, основан на субъективных вегетативно-сосудистых и иммунных расстройствах [19, 20]. Вегетативные кризы симпатоадреналового типа в 35% случаев сопровождались у детей тахикардией, появлением болевого синдрома или неприятных ощущений в области сердца, головной болью, сухостью во рту, повышением артериального давления, бледностью кожных покровов, онемением и похолоданием конечностей, ознобом, полиурией, выраженной тревогой и страхом. В 62% случаев при ва-



гоинсулярных кризах дети указывали на боли в области сердца, ощущение «замирания» и «перебои» в сердце, чувство нехватки воздуха (вплоть до удушья), дискомфорт в эпигастральной области, тошноту, гиперсаливацию, чувство жара и потливость. У 15% детей имели место смешанные кризы в виде варьирования клинических признаков, характерных для обоих типов вегетативных кризов [19]. У детей с СА в 2,5 раза чаще диагностировали кардиальный индром и повышенные параметры артериального давления; у детей с ВИ — в 3,5 раза чаще выявляли: гастральный, астеноневротический синдром и аллергические заболевания; у детей с Э — астеноневротический, неврозоподобные расстройства и нарушение сна.

Выявлены гендерно-возрастные различия субъективных жалоб детей, коррелирующие с типом вегетативного обеспечения и иммунным статусом (табл. 1).

Таблица 1. Сравнительная оценка динамики показателей иммунограммы после фотобιοакустического комплекса, лазерного и биоакустического моновоздействий у детей, часто болеющих рекуррентными инфекциями (M±SD)

Показатель	Основная Фотобιοакусти- ческий Комплекс	Группа 2 Сравнение I НИЛИ	Группа 3 Сравнение II БАК-БОС	Группа 4 Контроль Плацебо
СОЭ, мм/час	<u>19,9±0,22</u> 16,8±0,17** 2,3,4	<u>21,0±0,31</u> 18,6±0,26* 1,4	<u>20,5±0,29</u> 19,9±0,24* 1,4	<u>21,9±0,15</u> 21,9±0,2
Лейкоциты (10 ⁹ /л), абс.	<u>8,5 ±0,11</u> 6,3 ±0,09**4	<u>8,4 ±0,16</u> 6,3 ±0,14**4	<u>8,1 ±0,16</u> 6,9 ±0,14*4	<u>8,1±0,45</u> 81,9±0,44
Моноциты, %	<u>5,8±0,08</u> 6,3±0,10*	<u>5,7±0,12</u> 6,3±0,14*	<u>5,9±0,12</u> 6,3±1,13*	<u>5,8±0,64</u> 5,8±0,63
Эозинофилы, %	<u>5,6 ±0,08</u> 5,42 ±0,15*4	<u>5,7 ±0,12</u> 5,39 ±0,14*4	<u>5,7 ±0,15</u> 5,72 ±0,17 4	<u>6,04±0,04</u> 6,08±0,03
Т-лимфоциты, % (CD3)	<u>61,4±0,53</u> 65,7±0,59* 4	<u>63,3±0,69</u> 64,7±0,74 4	<u>61,5±0,62</u> 64,95±0,88* 4	<u>62,7±0,45</u> 62,8±0,53
Т-супрессоры, % (CD8 ⁺)	<u>34,9 ±0,37</u> 32,1 ±0,45*4	<u>32,3 ±0,33</u> 32,1 ±0,416 4	<u>32,2 ±0,49</u> 32,2 ±0,49 4	<u>30,4±0,64</u> 30,5±0,63
Т-хелперы, % (CD4 ⁺)	<u>40,7±0,38</u> 43,0±0,33*3,4	<u>40,1±0,49</u> 44,1±0,64**3,4	<u>40,3±0,52</u> 42,2±0,59* 2,4	<u>40,6±0,53</u> 40,68±0,53
В-лимфоциты, %	<u>19,2 ±0,29</u> 17,1 ±0,26* 2,3,4	<u>18,6 ±0,30</u> 16,8 ±0,38* 3,4	<u>18,4 ±0,17</u> 18,5 ±0,13 1,2	<u>18,4±0,14</u> 18,5±0,13

ЦИК, г/л	$\frac{1,37 \pm 0,03}{2,01 \pm 0,05^{**} 2,3,4}$	$\frac{1,49 \pm 0,06}{1,61 \pm 0,08^* 1,3,4}$	$\frac{1,37 \pm 0,08}{1,42 \pm 0,08 1,3,4}$	$\frac{1,48 \pm 0,06}{1,48 \pm 0,03}$
НСТ (индуцированный)	$\frac{11,9 \pm 0,14}{16,5 \pm 0,18^{**} 2,3,4}$	$\frac{11,1 \pm 0,22}{14,2 \pm 0,31^* 1,3,4}$	$\frac{10,9 \pm 0,24}{11,2 \pm 0,30 1,2,4}$	$\frac{10,8 \pm 0,24}{10,8 \pm 0,23}$
ИРИ (Т _μ /Т _γ)	$\frac{1,08 \pm 0,02}{1,54 \pm 0,04^{**} 2,3,4}$	$\frac{1,05 \pm 0,03}{1,22 \pm 0,04^* 1,4}$	$\frac{1,01 \pm 0,02}{1,10 \pm 0,03 1,4}$	$\frac{1,08 \pm 0,04}{1,08 \pm 0,03}$
Иммуноглобулины А, г/л	$\frac{2,30 \pm 0,04}{1,82 \pm 0,03^* 3,4}$	$\frac{2,29 \pm 0,07}{1,80 \pm 0,04^* 3,4}$	$\frac{2,29 \pm 0,06}{2,36 \pm 0,08 1,2}$	$\frac{2,28 \pm 0,06}{2,28 \pm 0,03}$
Иммуноглобулины G, г/л	$\frac{14,7 \pm 0,19}{11,9 \pm 0,14^* 3,4}$	$\frac{15,1 \pm 0,32}{12,9 \pm 0,23^* 2,4}$	$\frac{14,8 \pm 0,41}{13,6 \pm 0,37 1,4}$	$\frac{13,6 \pm 0,84}{13,8 \pm 0,83}$
Иммуноглобулины M, г/л	$\frac{1,20 \pm 0,04}{1,31 \pm 0,03^* 3,4}$	$\frac{1,26 \pm 0,04}{1,31 \pm 0,05 4}$	$\frac{1,22 \pm 0,03}{1,40 \pm 0,05^* 1,4}$	$\frac{1,28 \pm 0,04}{1,28 \pm 0,03}$

Примечание: в каждой клетке таблицы верхние значения — до лечения, нижние — после лечения; * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$ — достоверность различия показателя до/после лечения по Стьюденту; надстрочные цифры показывают достоверность различия между группами.

После применения фотобиоакустического комплекса у детей с ваготоническим вегетативным обеспечением отмечали существенную коррекцию повышенных величин ВИК: мальчики (от $3,51 \pm 0,02$ % до $2,90 \pm 0,04$ %; $p < 0,05$); девочки (от $3,28 \pm 0,01$ % до $2,05 \pm 0,03$ %; $p < 0,05$). У детей с симпатикотоническим типом регуляции после фотобиоакустического комплекса отмечали более выраженную коррекцию ВИК, что было значимым у девочек 10-12 лет ($p < 0,01$). После фотобиоакустического комплекса исходно повышенные значения ВИК у детей с симпатикотонической регуляцией корригировались следующим образом: у мальчиков (от $4,28 \pm 0,05$ до $2,66 \pm 0,039$ %, $p < 0,01$) — в 1,8 раза, у девочек (от $3,92 \pm 0,06$ до $2,38 \pm 0,03$, $p < 0,05$) — 1,3 раза, что свидетельствовало о снижении симпатикотонической доминанты. После применения фотобиоакустического комплекса у детей с эйтонической регуляцией отмечена крайне слабая коррекция индексов ВИК в сторону их увеличения: у мальчиков от 2,67 до 2,80%; у девочек от 2,59 до 2,75% ($p < 0,05$, для обоих показателей). Наиболее высокий вегетативный эффект после применения фотобиоакустического комплекса отмечали у детей с гипокинетическим и эукинетическим типом гемодинамики. Результаты КИГ подтверждают, что у 90% детей имела место вегетативная дисфункция, которая в 54,1% протекала по типу симпатикотонии, о чем свидетельствуют показатели индекса напряжения ($316,0 \pm 11,3$ у.е.), уве-



личение которого преимущественно связано с показателем АМо, который исходно составил превышение в 1,9 раза по отношению к физиологической норме. При этом исходный показатель Мо был ниже в 2,5 раза физиологической нормы. Параметры КИГ у в 35% детей соответствовали вегетативной дисфункции на фоне ваготонического обеспечения: исходный низкий индекс напряжения ИН ($45,6 \pm 2,3$ у.е.), показатель Мо, превышающий в 1,3 раза ($0,98 \pm 0,09$ у.е.) и низкий АМо в 1,2 раза от физиологической нормы. У 10,9% детей с эйтоническим типом вегетативного обеспечения установили референсные показатели кардиоинтервалографии. Наиболее часто у детей с СА диагностировали гипоргическую реакцию, сопровождающуюся низкими вегетативными индексными величинами по Кердо. После комплексного метода лечения выявлена высоко достоверная коррекция индексных величин Кердо у детей с гипоргией: от 0,65 до 0,72% ($p < 0,05$), что нивелировало корреляцию между Кердо и индексом по Баевскому-Парину (ИПИ), выявленную у детей с СА (от $r = +0,43981$ до $r = +0,23801$; $p > 0,05$).

Заключение. Разработанный фотобиоакустический комплекс может выполняться на российском медицинском оборудовании в условиях лечебно-профилактических, санаторных и иных медицинских учреждений системы здравоохранения, что позволит снизить уровень острых рекуррентных инфекций у детей, поскольку без фармакологической нагрузки корригирует баланс вегетативных регуляторных механизмов, включающих болевые и вегетативно-сосудистые синдромы, что снижает риски иммунных сдвигов и потенцирует повышение адаптационных резервов. Изучена новая оригинальная схема комплексного применения НИЛИ и БОС-биоакустического воздействия в системе лечебных мероприятий у детей, часто болеющих острыми рекуррентными инфекциями, с целью повышения адаптационных и вегетативных резервов в условиях острых рекуррентных атак.

Список литературы

1. Akhoun I., Gallégo S., Moulin A., Ménard M., Veuillet E. The temporal relationship between speech auditory brainstem responses and the acoustic pattern of the phoneme. (Bad in normal-hearing adults) // *Clinical Neurophysiology*. — 2018. — № 1(1) 4. — P.922–933. 42(5): e296-e300. <https://doi.org/Jcn-12.1035-021>.
2. Рачин, А. П. Дисфункциональные механизмы синдрома вегетативной дистонии у детей и подростков: от патогенеза к терапии / А. П. Рачин, С. Н. Вы-



- говская, М. Б. Нувахова, А. А. Кузюкова, С. А. Рачин // Материалы к дискуссии. — 2020. — № 6(1). — С. 49–50.
3. Эфендиева, М. Т. Влияние восстановительного лечения на нейрогуморальную регуляцию нижнего пищеводного сфинктера больных гастроэзофагеальной рефлюксной болезнью / М. Т. Эфендиева, А. Н. Разумов, М. В. Поройкова // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2020. — № 4(2). С. 30–35.
 4. Налбат, А. В. Механизмы развития ортостатической артериальной гипотензии у пациентов с дисфункцией вегетативной нервной системы на фоне хронической ишемии головного мозга с преимущественной вертебробазиллярной недостаточностью / А. В. Налбат, Я. Э. Якупов. — Киев: Наука, 2014.
 5. Богданова, М. А. Методы физиотерапии в коррекции вегетативной дисфункции у подростков с гастродуоденитом / М. А. Богданова, Н. А. Узунова, С. Ю. Петрушенко // Физиотерапия, бальнеология, реабилитация. — 2013. — № 3(1). — С. 27–29.
 6. Москвин, С. В. Лазерная терапия в педиатрии / С. В. Москвин, А. Н. Наседкин, А. Я. Осин, М. А. Хан. — Тверь, 2017.
 7. Бадалов, Н. Г. Применение общих гидрогальванических ванн в медицинской реабилитации больных диабетической ангиопатией / Н. Г. Бадалов, Е. А. Турова, А. А. Мухина, А. И. Труханов, Н. Б. Луферова, И. Н. Артикулова // Вестник восстановительной медицины. — 2013. — № 3(55). — С. 20–25.
 8. Куликова, Н. Г. Развитие реабилитационных технологий в условиях информированного взаимодействия пациента и лечебного учреждения / Н. Г. Куликова, А. М. Ходорович, Л. А. Дартау, Л. Н. Певцова // Здоровье населения и среда обитания. — 2014. — № 8(257). — С. 7–8.
 9. Зеленский, В. А. К вопросу о диспансерном наблюдении детей и подростков со стоматологическими заболеваниями и зубочелюстными аномалиями развития / В. А. Зеленский, Н. Г. Куликова, А. Б. Оверченко // Проблемы социальной гигиены, здравоохранения и истории медицины. — 2010. — № 3(1). — С. 13–17.
 10. Борисов, В. А. Физиотерапия при инфекционных заболеваниях у детей и подростков / В. А. Борисов, Л. Т. Козлова, В. М. Тарабанчук, Л. А. Шабанова, Н. П. Куприна. — Воронеж: ВГМА. 2004.
 11. Кузнецов, Н. И. Физиотерапевтические методы восстановительного лечения и реабилитации детей с инфекционными заболеваниями / Н. И. Кузнецов, Н. В. Скрипченко, М. К. Ушкова // Журнал инфектологии. — 2016. — Т. 3(3). — С. 118–121.



12. 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). — С. 108–120.
13. Астахова, К. А. Современные немедикаментозные методы лечения нейрорпатии вирусной этиологии / К. А. Астахова, Н. В. Гущина, Е. А. Турова, Д. Б. Кульчицкая // Вопросы курортологии, физиотерапии и лечебной физической культуры. — 2021. — Том 98. — № 3(2). — С. 43–44.
14. Куликова, Н. Г. Физиотерапевтический комплекс у детей с соматоформной дисфункцией, часто болеющих рекуррентными инфекциями / Н. Г. Куликова, И. В. Волкова // Вестник восстановительной медицины. — 2015. — № 4(1). — С. 45–47.
15. Abrams D. A., Nicol T., White-Schwoch T., Warrier C. M., Kraus N. Individual differences in human auditory processing: insights from single-trial auditory midbrain activity in an animal model // Cerebral Cortex. — 2018. — № 27(11). — P. 5095–5115. — URL: <https://doi.org/e1-e14.-10.1500/17-808-20>.
16. Григорьев, К. И. Рекуррентные респираторные инфекции у часто болеющих детей / К. И. Григорьев, О. Ф. Выхристюк, Г. Р. Рахметуллова // Педиатрия. — 2019. — № 1(1). — С. 66–73.
17. Aoyagi M., Kiren T., Kim, Y., Suzuki Y., Fuse T. Optimal modulation frequency for amplitude-modulation following response in young children during sleep // Hearing Research. — 2019. — № 65(2). — P. 253–261. — URL: <https://doi.org/e1-e11.-10.109/12-1870-16>
18. Ханин, Ю. Л. Краткое руководство по применению Шкалы реактивной и личностной тревожности Ч. Д. Спилбергера. — Ленинград: ЛНИИФК, 1996. — 240 с.
19. Рольщикова, К. П. Использование лазеропунктуры для лечения детской патологии / К. П. Рольщикова, Е. Ю. Леонова // Первый Международный тихоокеанский конгресс по традиционной медицине: тезисы докладов. — Владивосток, 2019. — С. 72–73.

Сведения об авторах

Куликова Наталья Геннадьевна, д.м.н, проф., главный научный сотрудник отдела физиотерапии и рефлексотерапии ФГБУ «НМИЦ РК» Минздрава России.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0000-6895-0681>

E-mail: www.kulikova@rambler.ru



Волкова Инна Владимировна, ассистент кафедры физиотерапии факультета непрерывного медицинского образования Российского университета дружбы народов Минобрнауки России.

E-mail: razvodka00@mail.ru

Ткаченко Альбина Сергеевна, к.м.н., доцент кафедры физиотерапии Российского университета дружбы народов Минобрнауки России.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0001-8506-8562>

E-mail: Rockstar@gmail.ru

Чхеидзе Тинатин Бесикиевна, заведующий лабораторией кафедры физиотерапии Российского университета дружбы народов Минобрнауки России.

ORCID ID: <http://orcid.org/0000-0003-1797-1324>

E-mail: Tinatin@gmail.ru