

УДК: 616.89-008.434.3

Диагностика функционального баланса основных систем организма, обеспечивающих здоровье у детей с нарушениями слуха и речи

Носкин Л.А.¹, Воробьева Т.В.², Потапчук А.А.³, Рубинский А.В.³, Зайцев Г.К.⁴,
Петрова И.В.², Марченкова Ф.Ю.³, Карганов М.Ю.⁵

¹ Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», 188300, Ленинградская обл., г. Гатчина, мкр. Орлова роща, д. 1. dir@npri.nrcki.ru

² Государственное бюджетное дошкольное образовательное учреждение детский сад «Кудесница» компенсирующего вида Петроградского района Санкт-Петербурга, 197022, Санкт-Петербург. dskydesnica@mail.ru

³ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации. 197022, Санкт-Петербург, ул. Льва Толстого, д. 6-8. artekomo@mail.ru

⁴ АО Институт кардиологической техники «Инкарт», 194214, Санкт-Петербург, Выборгское шоссе, д. 22А. incart@incart.ru

⁵ ФГБНУ «НИИ общей патологии и патофизиологии», 125315, Москва, ул. Балтийская, д.8. niopp@mail.ru

В статье представлена комплексная оценка состояния здоровья детей дошкольных коррекционных образовательных учреждений для выявления индивидуальных реакций на учебную нагрузку. Для этого разработан и широко применяется саногенетический мониторинг, который позволяет оценить функциональный резерв основных адаптационных систем организма ребенка (сердечно-сосудистой, дыхательной, нервной и опорно-двигательной). Полученные результаты обработаны по центильной системе оценки. Среди обследованных детей-инвалидов со слухоречевыми нарушениями выявлен сниженный адаптационный резерв в системе дыхания.

Ключевые слова: саногенетический мониторинг, коррекционные образовательные учреждения, индивидуальный адаптационный потенциал, дети.

Для цитирования: Носкин Л.А., Воробьева Т.В., Потапчук А.А., Рубинский А.В., Зайцев Г.К., Петрова И.В., Марченкова Ф.Ю., Карганов М.Ю. Диагностика функционального баланса основных систем организма, обеспечивающих здоровье у детей с нарушениями слуха и речи. Патогенез. 2017; 15(1): 59—64.

Для корреспонденции: Рубинский Артемий Владимирович, доцент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, ФБГОУ «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова». e-mail: artekomo@mail.ru

Финансирование. Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Поступила 17.02.2017

Diagnosis of the functional balance of the main systems that provide the health in children with hearing and speech impairment

Noskin L.A.¹, Vorobyova T.V.², Potapchuk A.A.³, Rubinskii A.V.³, Zaitsev G.K.⁴,
Petrova I.V.², Marchenkova F.Yu.³, Karganov M.Yu.⁵

¹ Petersburg nuclear physics institute named by B.P.Konstantinov of National Research Centre «Kurchatov Institute», 1, md. Orlova Grove, G. Gatchina, Leningrad region, 188300, Russia. noskin@list.ru

² Kindergarten «Kudesnitsa» compensating type with the implementation of the physical and mental development, Saint-Petersburg. wtw48@yandex.ru

³ Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education «I.P. Pavlov the First St. Petersburg State Medical University» of the Ministry of Healthcare of Russian Federation. 6-8, ul. Leo Tolstoy, 197022, St. Petersburg, Russia. artekomo@mail.ru

⁴ Institute of cardiological technique «Inkart», 22, Vyborg highway, 194214, St. Petersburg, Russia. zaitsevgleb@gmail.com

⁵ Karganov M.Yu., mkarganov@mail.ru, Institute of General Pathology and Pathophysiology, 8, Baltiyskaya st., Moscow, 125315, Russia. niopp@mail.ru

In the article a comprehensive assessment of the health of children is described in preschool correctional educational institutions. In result we identify the individual reactions on academic load. Sanogenetic monitoring was developed and is used for these to estimate the functional reserve of the main adaptive systems of the child (cardiovascular, respiratory, nervous, locomotor). The obtained results are processed by table centiles. Among the surveyed disabled children with auditory-speech violations revealed a reduced adaptation reserve of the breathing system.

Key words: sanogenetic monitoring, remedial education institutions, individual adaptive capacity children.

For citation: Noskin L.A., Vorobyova T.V., Potapchuk A.A., Rubinsky A.V., Zaitsev G.K., Petrova I.V., Marchenkova F.Yu., Karganov M.Yu. Diagnosis of the functional balance of the main systems that provide the health in children with hearing and speech impairment. Patogenez. 2017; 15(1): 59—64 (In Russian).

For correspondence: Rubinsky Artemy Vladimirovich, associate professor of the Department of Medical Rehabilitation and Adaptive Physical Education, FBGOU «The First St. Petersburg State Medical University named after academician I.P. Pavlova» St-Petersburg, Russia, e-mail: artekomo@mail.ru

Funding. The study had no sponsorship.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Received 17.02.2017

Введение

В проблематике образования и воспитания детей с ограниченными возможностями основное внимание уделяется разработке механизмов взаимодействия и взаимопроникновения структур массового и специального образования как основы прогрессивного развития всей системы государственной помощи детям с особыми нуждами. При этом «подлинная интеграция предполагает создание оригинальной модели образования, объединяющей, а не противопоставляющей две системы — массового и специального образования. Обязательное условие интеграции — ранее выявление и ранняя психолого-медико-педагогическая коррекция» [1, 2].

Проблемы, которые у детей с различными видами патологий возникают в процессе обучения, чрезвычайно разнообразны как в плане патологии, так и в плане степени их выраженности. «Успех интеграции возможен только в том случае, если будет учтен весь спектр индивидуальных потребностей детей и если будут задействованы все образовательные возможности, доступные школе» [3]. Главное, на чем настаивают специалисты в области коррекционной педагогики, это — прекратить ту позорную практику обучения детей с особыми образовательными потребностями без оказания психолого-медико-педагогической помощи. «Такую практику можно смело назвать волюнтаризмом» [1]. Из сказанного следует, что успешная социализация детей инвалидов не столько зависит от выбранной модели интегративного или инклюзивного обучения, сколько от объективной диагностики степени сохранности адаптивных функций.

Профилактическая диагностика индивидуального адаптогенеза может обеспечиваться только теми методическими подходами, которые удовлетворяют следующим условиям:

1. Эспрессивность;
2. Неинвазивность;
3. Функциональная полисистемность;
4. Возможность эксплуатации в условиях образовательных учреждений;
5. Автоматизированность процедур измерения и анализа регистрируемых критериев.

Всем перечисленным условиям соответствует программно-аппаратный комплекс, разработанный для саногенетического мониторинга, защищенный патентом Российской Федерации на полезную модель [4, 5]. В данном сообщении приводятся результаты индивидуального саногенетического мониторинга 53 детей в возрасте от 5 до 7 лет, отягощенных различными дефектами слухового и речевого аппарата.

Материалы и методы

На момент обследования дети были в возрасте от 4 до 7 лет (33 мальчика и 21 девочка) по основной инвалидирующей патологии идентифицировались следующими вариантами: общее недоразвитие речи (ОНР) различного

уровня (32 ребенка), двусторонняя сенсоневральная тугоухость 3—4 степени (14 детей), задержка речевого развития или стертая форма дизартрии (7 детей). Сенсомоторная функция тестировалась с помощью устройства, компьютеризированного для экспресс-оценки психомоторной активности человека по двигательным тестам — УПМД (регистрационное удостоверение № 29/03041202/5085-03, сертификат соответствия № 0328284). Функциональные напряжения в дыхательной, сердечной и артериальной системах тестировалась с помощью аппаратно-программного комплекса «Спироартериокардиоритмограф» (САКР) (регистрационное удостоверение № 29/03020703/5869-04, сертификат соответствия № 7569782), использовавшегося для синхронной записи ЭКГ, непрерывного измерения АД (по Пеназу) и потока выдыхаемого воздуха. Функциональная напряженность осанки определялась с помощью бесконтактного компьютерного оптического топографа позволявшего оценить деформацию позвоночника — ТОДП (регистрационное удостоверение № ФСР 2011/10456, лицензия №99-03-001738). Обработка результатов исследований проводилась с помощью программных продуктов на основе экспертной системы [6, 7, 8].

Результаты исследований

Использование унифицированной шкалы ранжира степени напряженности каждого измеренного параметра позволяет идентифицировать три функциональных состояния, отличающиеся:

1. Сбалансированное — состояние, при котором измеренные параметры не отличаются от среднепопуляционных значений детей, не отягощенных верифицированной патологией соответствующего пола и возраста;
2. Умеренно-напряженное — состояние, при котором измеренные параметры соответствуют крайним вариантам среднепопуляционных значений детей, не отягощенных верифицированной патологией соответствующего пола и возраста;
3. Выраженно-напряженное или предпатологическое — состояние, при котором измеренные параметры значительно отличаются от среднепопуляционных значений детей, не отягощенных верифицированной патологией соответствующего пола и возраста.

Отсюда следует, что повышение ранжира параметра соответствует снижению адаптивности той или иной функциональной системы.

Функциональный статус психомоторной системы

На данном этапе проведенных исследований мы остановили свой выбор на 6 критериальных оценках:

1. Длительность цикла двигательного акта (ДЦД);
2. Соотношение реакций сгибательных и разгибательных мышц (ДЕФ);
3. Плавность движений (ПД);

4. Скорость переключения центральных установок (ПЦУ);
5. Ошибка коррекции двигательного акта (ОК);
6. Латентное время реакции на свет (ВРС).

В табл. 1 приведены частоты встречаемости выраженных функциональных напряжений по каждому из идентифицированных критериев.

Как следует из приведенных результатов, в соответствии с природой инвалидизирующей патологии частота встречаемости функциональных напряжений в системе психомоторной регуляции заметно варьирует. Так, функциональное напряжение разобщения сократимости сгибателей и разгибателей регистрируется только у каждого 16 ребенка, а функциональная дезадаптивность, оцененная по ошибке коррекции движений, отмечается в подавляющем числе наблюдений (75%). О чем свидетельствует столь выраженная мозаичность критериев? В первую очередь о том, что монопараметровое тестирование психомоторной функции не достаточно информативно для оценки дефектности данной системы у исследованной когорты детей-инвалидов (напомним, что в традиционной практике основной критерий оценивается по ранжиру зрительно-моторной координации).

Проведенный многофакторный анализ указывает на существование адаптивных перестроек в системе психомоторной регуляции в ответ на инвалидизирующие слухоречевые нарушения, при которых сложность коррекции движений выражено укорачивает длительность цикла движения и увеличивает латентный период времени реакции на свет. Согласно ранее проведенным апробациям УПМД [8, 9, 10], критерии ОК, ДЦД и ВРС лимитированы, соответственно, на центральном, подкорковом и периферическом уровнях психомоторной реакции. В регистрируемом варианте это означает, что в изучаемой когорте психомоторная регуляция отягощена на всех уровнях нейросенсорного управления.

Если кластер, включающий сниженные значения ОК в сочетании с низкими значениями ДЦД и увеличенным латентным периодом ВРС, принять за вариант адаптивной перестройки психомоторной регуляции сопутствующей при нарушении слухоречевой регуляции (сенсоречевые расстройства), то только в 9 наблюдениях (18%) мы устанавливали дополнительные напряжения в системе регуляции, оцениваемые по параметрам ПЦУ, ПД и ДЕФ. Надо отметить, что данная группа была наиболее отяго-

щена симптоматикой ОНР-III уровня и тугоухостью 3—4 степени (в 8 из 9 наблюдений).

Функциональный статус регуляции сердечной, сосудистой и легочной систем

С позиции общесистемной характеристики адаптационного резерва организма принципиально важно установить степень сцепленности функциональных дисрегуляций психомоторики с дисрегуляторными вариантами дыхательной, сосудистой и сердечной деятельности. Эта задача решалась нами с использованием одномоментной спиртоартериокардиоритмографии [11]. С помощью экспертной системы оценивали состояние пяти основных регуляторных функций:

1. Дыхание (показатели функции внешнего дыхания);
2. Сократимость сердечной мышцы (ЭКГ-показатели);
3. Сердечный ритм (вариабельность сердечного ритма);
4. Сосудистое давление (артериальное давление);
5. Сосудистый ритм (вариабельность систолического и диастолического артериального давления).

Соответствующие результаты представлены в табл. 2.

Сравнивая частоты встречаемости выраженных напряжений, устанавливаемых на всех уровнях регуляции психомоторики, с теми, которые регистрируются в регуляции легочной, сердечной и сосудистой системах, можно утверждать, что адаптационные резервы заметно снижены только относительно регуляции сердечной мышцы и дыхания.

Функциональный статус регуляции осанки

Регуляция осанки и частота напряженности осанки оценивались с помощью оптической топографии по трем многопараметровым критериям [12]:

1. Степень нетравматичности спинного мозга (наблюдавшаяся у 22% детей);
2. Амортизационные функции позвоночного столба (регистрировавшиеся в 13% случаев);
3. Вертикальная устойчивость позвоночника относительно таза (отмеченная у 16% детей).

Из приведенных результатов следует, что функциональные напряжения в опорно-двигательном аппарате у детей со слухоречевыми нарушениями регистрируются достаточно часто, при этом резко преобладают системные сдвиги в биомеханических показателях опорной функции

Таблица 1

Частоты встречаемости выраженно-напряженных функциональных состояний по критериальным оценкам психомоторной системы обследованных детей

Критерии	ДЦД	ДЕФ	ПД	ПЦУ	ОК	ВРС
Частота встречаемости напряженных состояний	40%	6%	26%	24%	74%	32%

Таблица 2

Частота встречаемости выражено-напряженных состояний в регуляции систем организма у обследованных детей

Дыхание	Сократимость сердечной мышцы	Сердечный ритм	Сосудистое давление	Сосудистый ритм
18%	28%	4%	11%	8%

позвоночного столба относительно обеспечения нетравматичности спинного мозга, что коррелирует с устанавливаемой частотой функциональных напряжений в системе психомоторной регуляции.

Обсуждение

Подчеркнем, что используемые в исследованиях программно-аппаратный комплекс позволяет классифицировать уровни функциональной напряженности по основным здоровым сберегающим системам организма. При этом индивидуальный санотип по каждой системе оценивается в унифицированной трехбалльной системе, что позволяет дифференцировать варианты адаптационных резервов индивидов, исходя из следующих положений. Поскольку оценка проводится по семи функциональным системам, то минимальная сумма баллов будет соответствовать 7, а максимальная — 21 баллу. В указанном интервале сумма баллов до 10 принимается за оптимально адаптированный саногенез, сумма баллов 11—13 — за умеренно адаптивный саногенез, а сумма от 14 и выше — за дезадаптивный саногенез. При описанной оценке изученная когорта детей включала три варианта адаптогенных санотипов в следующих пропорциях:

1. Оптимально адаптированные — 15—30%;
2. Умеренно адаптированные — 30—54%;
3. Дезадаптированные — 9—16%.

Исходя из приведенных результатов, только девять детей-инвалидов объективно нуждаются в корректировке их регуляторного санотипа.

В табл. 3 приведены соответствующие характеристики индивидуальных санотипов, сопутствующих дезадаптациям (сумма баллов по 7 функциональным системам — выше 14 баллов), дифференциация которых позволяет обосновать предпочтительные варианты коррекционных мероприятий. Подчеркнем, что варианты санотипов, характеризующие объективно выраженную дезадаптацию детей-инвалидов по состоянию регуляции организменного гомеостаза были установлены у 9 детей, что составило 17% от общего количества обследованных. Отсюда следует, что в подавляющем большинстве в данной популяции детей адаптационные резервы соответствуют или оптимальному (29%), или достаточному уровню (54%) общеорганизменного адаптогенеза. Подавляющее большинство детей из числа нуждающихся в дополнительных коррекционных занятиях, санотипы которых приведены в табл. 3, имели диагнозы общего нарушения речи 2—3 степени и один ребенок относился к группе детей с нарушением слуха (двусторонняя сенсоневральная тугоухость 3—4 степени). Хотя исходное соотношение численности обследованных воспитанников по группам с нарушением речи и нарушением слуха было на уровне 2:1 соответственно. Возможно, это объясняется следующими фактами. Для слабослышащих детей коррекция нарушений физическо-

Таблица 3

Варианты индивидуальных санотипов в группе детей с полифункциональной дезадаптацией

№	Пол	Возраст	Диагноз	Психомоторика	Дыхание	Сократимость сердечной мышцы	Сердечный ритм	Сосудистое давление	Сосудистый ритм	Осанка
1	Ж	5,3	Речевой: ОНР 3 уровня, дизартрия	3	1	2	1	2	3	3
2	М	4,4	ОНР 2 уровня, дизартрия	2	1	3	1	3	2	3
3	М	5,9	ОНР 2—3 уровня, сенсомоторная алалия	2	2	3	2	2	3	1
4	М	4	ОНР 3 уровня, дизартрия	2	3	3	1	2	2	3
5	Ж	5,9	ОНР 3 уровня, стертая форма дизартрии	3	3	2	2	3	1	3
6	М	6	Основной: двусторонняя сенсоневральная тугоухость 3—4 степени. Сопутствующий: плоскостопие, резидуальная энцефалопатия	3	3	2	1	2	2	2
7	Ж	5,8	Основной — Моторная алалия	2	3	1	2	3	1	2
8	М	5,7	Речевой: ОНР 2—3 уровня, дизартрия, логоневроз. Сопутствующий: плоскостопие	1	3	2	3	2	2	2
9	М	4,4	Речевой: ОНР 3 уровня. Сопутствующий: атопический дерматит, плоско-вальгусные стопы	3	2	3	2	1	1	2
			1	11%	22%	11%	44%	11%	33%	11%
			2	44%	22%	44%	44%	56%	44%	44%
			3	44%	56%	44%	11%	33%	22%	44%

Примечание. ОНР — общее недоразвитие речи. В последних трех строках таблицы приведен анализ частот встречаемости по каждой из аттестованных функциональных систем: 1 — оптимально адаптированных вариантов; 2 — умеренно адаптированных вариантов; 3 — дезадаптированных вариантов.

го развития (статического равновесия, пространственной ориентации и ритмических способностей) обеспечивается на занятиях с различными специалистами и занятиях по физическому воспитанию с помощью инновационных педагогических технологий. Организовано инклюзивное физическое воспитание с использованием методик слышащих детей в процессе физической подготовки детей с нарушением слуха, обеспечивающих не только необходимый уровень физической подготовленности, но и способствующих коррекции отклонений в различных сферах их деятельности с регулярной оценкой физической подготовленности по двум блокам тестов: развитие физических качеств и сформированность двигательных навыков. Активно проводится работа по интеграции деятельности специалиста по физическому воспитанию в целостный коррекционно-педагогический процесс с позиции оптимального выбора содержания занятий физическими упражнениями, повышающими эффективность коррекции вторичных нарушений слуха у детей старшего дошкольного возраста.

Кроме того, из приведенных в табл. 3 результатов обследования следует, что ведущую роль в проблематике дезадаптации преимущественно у детей с речевыми нарушениями приобретает функциональная дисрегуляция дыхательной системы (56%), которая отмечается в данной группе значительно чаще, чем в обобщенной популяции (29%). Значительное количество воспитанников, нуждающихся в коррекционных мероприятиях, имеют напряжение по психомоторике, сердечной деятельности и осанке (по 44% соответственно). Отсюда следует, что в адресной коррекции детей необходимо уделять основное внимание увеличению функциональной емкости дыхательной системы, а также на коррекции поструральных реакций, целенаправленных движений и экономизации работы сердца. Поэтому одним из основных направлений, которое поможет обеспечить здоровье сберегающую направленность коррекционно-логопедического процесса является внедрение интегрированных занятий для коррекции функциональной дисрегуляции дыхательной системы у детей, имеющих речевые нарушения или предпосылки их возникновения, где осуществляется обучение и воспитание детей с различными формами патологии.

Список литературы

1. Малофеев, Н.Н. Похвальное слово инклюзии, или речь в защиту самого себя. *Альманах института коррекционной педагогики*. 2011; 15: 13-22.
2. Малофеев, Н.Н. Актуальные проблемы специального образования. *Дефектология*. 1994; 6: 3-9.
3. Стангвик, Г. *Политика интегрированного обучения в Норвегии. Хрестоматия по курсу*. Сост.: Ш. Рамон, В. Шмидт. М; 2003. 220 с.
4. Пивоваров, В.В. Спироартериокардиоритмограф. *Медицинская техника*. 2006; 1: 38-42.
5. Носкин, Л.А., Рубинский А.В., Воробьева Т.В., Шандыбина Н.Д. Объективный мониторинг функционального состояния сердечно-сосудистой и легочной систем у детей младшей возрастной группы с дефектами речи и слуха. *Патогенез*. 2015; 13(3): 31-5.

6. Афанасьева Е.А. *Оценка влияния образовательных технологий и внутришкольной среды на здоровье детей и подростков*. Под ред. Матвеева С.В. СПб. Издательство СПбГМУ; 2011.

7. Алчинова И.Б., Архипова Е.Н., Афанасьева Е.В. *Практическое руководство по инструментальному саногенетическому мониторингу*. Под ред. Карганова М.Ю. М.: ГАОУ ВПО МИОО; 2012. 96 с.

8. Пивоваров, В.В. Компьютерный измеритель движений (КИД). *Медицинская техника*. 2006; 2: 21-4.

9. Безруких, М.М., Киселев М.Ф., Комаров Г.Д., Козлов А.П., Курнешова Л.Е., Ланда С.Б., Носкин Л.А., Носкин В.А., Пивоваров В.В. Возрастные особенности организации двигательной активности движений у детей 6 — 16 лет. *Физиология человека*. 2000; 26(3): 100-7.

10. Носкин, Л.А. Комашня А.В., Зайцев Г.К., Марченко-ва Ф.Ю., Ловицкий В.Д. Исследование психомоторных особенностей школьников начальных классов. *Клинико-лабораторный консилдум. Приложение 1*. 2013; 45(1): 41 — 59.

11. Пивоваров В.В., Лебедева М.А., Панкова Н.Б., Носкин Л.А., Румянцев А.Г. Диагностика функционального состояния сердечно-сосудистой системы детского организма методом спироартериокардиоритмографии. *Российский педиатрический журнал*. 2005; 1: 8 — 12.

12. Носкин Л.А., Кривошеев В.Ф., Кучма В.Р., Румянцев А.Г., Носкин В.А., Комаров Г.Д., Карганов М.Ю., Вирабова А.Р., Боголюбова Н.Г. *Принципы создания методов полисистемного саногенетического мониторинга. Педагогическая санология*. М.: МИОО; 2005. 96-122.

References

1. Malofeev N.N. A commendable word for inclusion, or speech in defense of oneself. *Al'manah instituta korrekcionnoj pedagogiki*. 2011; 15: 13-22.
2. Malofeev N.N. Actual problems of special education. *Defektologija*. 1994; 6: 3-9.
3. Stangvik G. *The policy of integrated education in Norway. Reader at the rate*. Compiled by: Sh. Ramon, W. Schmidt. Moscow; 2003. 220 p.
4. Pivovarov V.V. Spiroarteriokardiogram. *Meditsinskaya tekhnika*. 2006; 1: 38-42.
5. Noskin L.A., Rubinskij A.V., Vorob'eva T.V., Shandybina N.D. Objective monitoring of the functional state of the cardiovascular and pulmonary systems in children of younger age group with speech and hearing defects. *Patogenez*. 2015; 13(2): 31-5.
6. Afanas'eva E.A. et al. Assessment of the impact of educational technologies and the school environment on the health of children and adolescents. Ed. by S.V. Matveyev. Saint-Peterburg: Publishing house SPbGМУ; 2011. 100 p.
7. Alchinova I.B., Arhipova E.N., Afanas'eva E.V. et al. *A practical guide to instrumental sanogenetic monitoring*. Ed. by M.Yu. Karganov. Moscow: GAOU VPO MIOO; 2012. 96 p.
8. Pivovarov V.V. Computer motion meter (KID). *Meditsinskaya tekhnika*. 2006; 2: 21-4.
9. Bezrukih M.M., Kiselev M.F., Komarov G.D., Kozlov A.P., Kurneshova L.E. et al. Age features of the organization of motor activity of movements in children 6 — 16 years. *Fiziologiya cheloveka*. 2000; 26(3): 100-7.
10. Noskin, L.A., Komashnja A.V., Zajcev G.K., Marchenkova F.Ju., Lovickij V.D. Investigation of psychomotor features of schoolchildren in primary grades. *Kliniko-laboratornyy konsilium. Prilozhenie 1*. 2013; 45(1): 41-59.
11. Pivovarov V.V., Lebedeva M.A., Pankova N.B., Noskin L.A., Rumjancev A.G. Diagnostics of the functional state of the cardiovascular system of the child's organism by the method of spiroarteriocardiorhythmography. *Rossiyskii pediatricheskii zhurnal*. 2005; 1: 8-12.
12. Noskin L.A., Krivosheev V.F., Kuchma V.R., Rumyantsev A.G., Noskin V.A., Komarov G.D., Karganov A.Yu., Virabava A.R., Bogolyubov N.G. *Principles of creating methods of multisystem sanogenetic monitoring. Pedagogical Sanology*. Moscow: MIOO; 2005. 96-122.

Сведения об авторах

Носкин Леонид Алексеевич, докт. биол. наук, профессор, зав. лабораторией медицинской биофизики, Федеральное государственное бюджетное учреждение «Петербургский институт ядерной физики им. Б.П. Константинова, Национального исследовательского центра «Курчатовский институт», e-mail: dir@npri.nrcskf.ru

Воробьева Татьяна Викторовна, заведующая государственного бюджетного дошкольного образовательного учреждения детский сад «Кудесница» компенсирующего вида Петроградского района Санкт-Петербурга

Потапчук Алла Аскольдовна, докт. мед. наук, профессор, проректор по воспитательной работе, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Рубинский Артемий Владимирович, канд. мед. наук, доцент кафедры медицинской реабилитации и адаптивной физической культуры, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, e-mail: artekomo@mail.ru

Зайцев Глеб Конатантинович, инженер, АО Институт кардиологической техники «Инкарт», e-mail: incart@incart.ru

Петрова Ирина Викторовна, врач-невролог государственного бюджетного дошкольного образовательного учреждения детский сад «Кудесница» компенсирующего вида Петроградского района Санкт-Петербурга

Марченкова Фаина Юрьевна, ассистент кафедры физики, математики и информатики, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Первый Санкт-Петербургский государственный медицинский университет им. академика И.П. Павлова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

Карганов Михаил Юрьевич, докт. биол. наук, профессор, зав. лабораторией полисистемных исследований, ФГБНУ «НИИ общей патологии и патофизиологии», Москва, e-mail: niiorr@mail.ru