

Состояние вегетативной нервной системы у подростков 15–17 лет

Е.П. Тимофеева, Т.И. Рябиченко, Г.А. Скосырева, Т.В. Карцева

ГБОУ ВПО «Новосибирский государственный медицинский университет» Минздрава России;
ФГБНУ «НИИ экспериментальной и клинической медицины», Новосибирск

The autonomic nervous system in 15–17-year-old adolescents

E.P. Timofeeva, T.I. Ryabichenko, G.A. Skosyreva, T.V. Kartseva

Novosibirsk State Medical University, Ministry of Health of Russia;
Research Institute of Experimental and Clinical Medicine, Novosibirsk

Цель: изучить состояние вегетативной нервной системы у подростков 15–17 лет. Обследованы 2015 детей (1080 мальчиков и 935 девочек) в возрасте 15–17 лет. Для оценки состояния вегетативной нервной системы использовались: таблицы А.М. Вейна, показатели кардиоинтервалографии, клинортогностической пробы, вариабельности сердечного ритма. Показано, что у подростков обоих полов (у 82% мальчиков и 84,8% девочек) имеется дисбаланс вегетативной нервной системы в виде симпатикотонии, ваготонии и смешанного типа вегетососудистой дистонии.

Заключение: подростки относятся к группе риска по развитию психосоматической патологии в будущем и поэтому нуждаются в особом диспансерном наблюдении и проведении профилактических мероприятий.

Ключевые слова: подростки, вегетативная нервная система, вегетососудистая дистония.

Objective: to examine the autonomic nervous system in 15–17-year-old adolescents.

Subjects and methods: 2015 adolescents (1080 boys and 935 girls) aged 15–17 years were examined. The tables developed by A.M. Wayne, cardiointervalography, wedge orthostatic test, and heart rhythm variability were used to evaluate the autonomic nervous system.

Results: The study showed that the adolescents of both sexes (82% of boys and 84.8% of girls) showed an imbalanced autonomic nervous system as sympathicotonia, vagotony, and vegetative vascular dystonia of mixed-type.

Conclusion. The adolescents belong to a group at risk for psychosomatic diseases in the future and therefore require a special follow-up and prevention activities.

Keywords: adolescents, autonomic nervous system, vegetative vascular dystonia.

Необходимость изучения вегетососудистой дистонии обусловлена сложившимися условиями жизни на современном этапе. При нарастающем темпе жизни не только взрослые, но и дети, особенно подростки, осознают значительную роль хорошего образования на рынке труда, что требует напряжения внутренних ресурсов и сил в процессе учебы и профессиональной подготовки. Вегетососудистая дистония — полиэтиологический синдром, который характеризуется дисфункцией вегетативной нервной системы и функциональными нарушениями со стороны всех систем организма. В педиатрической практике широко используют термины «синдром вегетососудистой дисфункции» и «нейроциркуляторная

дистония». Безусловно, диагноз вегетососудистой дистонии является диагнозом-исключением [1–3].

До настоящего времени остаются спорными вопросы не только терминологии, классификации, патогенеза, правомочности постановки клинического диагноза вегетососудистой дистонии в качестве основного заболевания, но и применения эффективных средств лечения. Это создает большие трудности для практических врачей при распознавании вегетативной дистонии и формулировке диагноза, выборе наиболее оптимальной терапии, проведении эффективных профилактических мероприятий и качественной диспансеризации. Часто у подростков вегетативная дистония оказывается практически основным диагнозом, определение которого предусмотрено «Международной классификацией болезней» X пересмотра и позиционируется как соматоформная дисфункция вегетативной нервной системы. Указанная дисфункция как патология неврогенной природы в качестве переходного состояния между нормой и болезнью у детей и подростков является самостоятельным фактором риска развития заболеваний органического генеза [4–7].

Вегетативная нервная система оказывает на органы тройное действие: пусковое, корригирующее и адаптационно-трофическое. Для окончательного выяснения характера вегетативной дистонии, ее принадлежности

© Коллектив авторов, 2016

Ros Vestn Perinatol Pediat 2016; 4:82–87

DOI: 10.21508/1027–4065–2016–61–4–82–87

Адрес для корреспонденции: Тимофеева Елена Петровна — к.м.н., доц. кафедры пропедевтики детских болезней Новосибирского государственного медицинского университета

Карцева Татьяна Валерьевна — д.м.н., проф., зав. той же кафедрой

Рябиченко Татьяна Ивановна — д.м.н., профессор той же кафедры, вед. научн. сотр. лаборатории иммунологии репродукции НИИ экспериментальной и клинической медицины.

630091 Новосибирск, ул. Красный проспект, д. 52

Скосырева Галина Александровна — д.м.н., ст. научн. сотр. той же лаборатории

630117 Новосибирск, ул. Тимакова, д. 2

к физиологическим или патофизиологическим механизмам, негативным (связанным с патогенезом) или позитивным (связанным с саногенетической активностью) проявлениям требуется внимательный клинический анализ, основанный на полноценном пропедевтическом осмотре с исследованием реактивности вегетативной нервной системы, т.е. обратимости дистонусных проявлений. Повреждение и раздражение структур вегетативной нервной системы в различных органах или системах приводит к возникновению морфологических перестроек (спазмы сосудов, дистрофия), связанных с выделением медиаторов (норадреналина, серотонина, ацетилхолина), гормонов коры надпочечников, ряда биологически активных веществ (полипептидов, простагландинов). Эти гуморальные изменения в свою очередь усугубляют вегетативный дисбаланс и провоцируют развитие в организме биохимических и иммунных сдвигов, при длительном сохранении которых у ребенка создаются условия для формирования психосоматического заболевания. В настоящее время многими авторами хроническая неинфекционная патология рассматривается как нейросоматическая или вегетосоматическая [1, 2, 8–12].

Цель работы: изучить состояние вегетативной нервной системы у подростков 15–17 лет.

Характеристика детей и методы исследования

Работа выполнена с соблюдением требований Хельсинкской декларации 1975 г. и требований постановления Межпарламентской ассамблеи государств-участников Содружества Независимых Государств от 18 ноября 2005 г. №26-10 «О модельном законе “О защите прав и достоинства человека в биомедицинских исследованиях в государствах-участниках СНГ”». Решение поставленной цели осуществлялось на основе результатов проведенного в 2000–2013 г. обследования 2015 детей (1080 мальчиков и 935 девочек) старшего (15–17 лет) подросткового возраста, проживающих в Новосибирске. Проводился анализ базовых гемодинамических показателей (частота сердечных сокращений, систолическое, диастолическое и пульсовое артериальное давление, электрокардиограмма в трех стандартных, трех усиленных от конечностей и шести грудных отведениях). Состояние вегетативной нервной системы оценивали по трем основным параметрам: исходный вегетативный тонус, вегетативное обеспечение и вегетативная реактивность, с использованием таблицы признаков, разработанной А.М. Вейном, включающей субъективные и объективные критерии, данные кардиоинтервалографии, клиноортостатической пробы, вариабельности сердечного ритма. Значения показателей оценивали согласно критериям, изложенным в рекомендациях Союза педиатров России, Всероссийского общества кардиологов, Ассоциации детских кардиологов России.

Статистические расчеты выполнены на базе пакетов прикладных программ SAS (Statistica v. 7.0) и SPSS параметрическими и непараметрическими методами.

Результаты и обсуждение

При изучении показателей, характеризующих функционирование сердечно-сосудистой системы, было выявлено достоверно более высокое значение систолического артериального давления у обследованных мальчиков по сравнению с обследованными девочками ($p=0,0002$). Кроме того, с помощью непараметрического U-критерия Манна–Уитни обнаружены различия между значениями диастолического артериального давления ($p=0,0271$). Анализ нормальности распределения при помощи центильных оценок данных показателей позволил выявить уплощенную форму выборочного распределения значений систолического артериального давления у мальчиков и выраженную левостороннюю асимметрию у девочек, что подтверждалось и основным критерием проверки нормальности — критерием Колмогорова–Смирнова ($p<0,05$).

Для значений диастолического артериального давления у мальчиков была выявлена полимодальность значений, а у девочек и полимодальность, и левосторонняя асимметрия, что подтверждалось критерием Колмогорова–Смирнова ($p<0,01$). Полученные данные можно объяснить периодом полового созревания и связанными с этим гендерными и индивидуальными темпами развития органов и систем.

От состояния вегетативной нервной системы в значительной степени зависит такой динамический параметр, как частота сердечных сокращений. Как показал анализ, частота сердечных сокращений у подростков с возрастом уменьшается, что является анатомо-физиологической особенностью растущего организма и обусловлено усилением парасимпатических влияний. Достоверные различия выявлены только в группе 17-летних подростков ($p<0,05$). У мальчиков отмечается тенденция к более частому ритму (табл. 1).

Согласно результатам исследования частота артериальной гипертензии у подростков 15–17 лет, проживающих в Новосибирске, составила 10,3%, что соответствует среднероссийским показателям. Частота артериальной гипертензии у мальчиков — 11,4%, у девочек несколько ниже — 9,6%. Частота артериальной гипотонии у мальчиков — 12,0%, у девочек — 19,0%. Оказалось, что только 2,0% детей с артериальной гипертензией находились на диспансерном учете, причем мальчики в 1,5 раза чаще по сравнению с девочками, что, видимо, связано с особенностями наблюдения за мальчиками призывного возраста.

Возрастные варианты формирования сердечно-сосудистой системы наиболее объективно регистрируются при электрокардиографическом исследовании. Особенности ЭКГ у подростков обусловлены анатомическим положением сердца в грудной клетке,

Таблица 1. Результаты исследования количественных переменных гемодинамики у подростков

Показатель	Пол	$M \pm m$	p (t -критерий)	10%	25%	Me	75%	90%	p (U -критерий Манна–Уитни)
Систолическое АД (среднее из трех измерений), мм рт. ст.	Муж	120,3±1,4	0,0002	107,0	113,0	120,5	126,0	134,0	<0,0001
	Жен	111,2±1,6		95,0	100,0	110,0	120,0	123,0	
Диастолическое АД (среднее из трех измерений), мм рт. ст.	Муж	73,8±1,0	0,2624	65,0	69,0	74,0	79,0	82,0	0,0271
	Жен	71,7±1,3		60,0	60,0	70,0	76,0	80,0	
Пульс за 1 мин (среднее из двух измерений)	Муж	77,3±1,6	0,4381	63,0	70,0	77,5	84,0	93,0	0,5068
	Жен	78,6±0,9		69,0	74,0	78,0	83,0	91,0	

Примечание. АД — артериальное давление.

соотношением стенок левого и правого желудочков, особенностями нейроэндокринной регуляции и др. Характерным признаком быстрорастущего сердца является высокая распространенность ЭКГ-синдромов. Важно отметить достаточно большую вариабельность интервалов у подростков, связанную с индивидуальными темпами развития органов и систем [1, 2, 8–12].

Результаты проверки типа распределения количественных ЭКГ-показателей с использованием центильных статистических оценок позволили установить, что для указанных переменных, кроме интервала $Q-T$ и частоты сердечных сокращений, необходимо отвергнуть гипотезу о соответствии выборочных распределений теоретическому нормальному (табл. 2). Обнаружено, что около половины подростков имеют ускоренную внутрипредсердную проводимость по значениям зубца P (меньше 0,08 с) и примерно каждый четвертый учащийся имел замедленную внутрижелудочковую проводимость (больше 0,09 с), хотя средние значения соответствовали норме. По остальным упомянутым ЭКГ-переменным особенностей не выявлено.

При анализе гендерных особенностей этих показателей обнаружено, что у мальчиков в сравнении с девочками имеются достоверно более

высокие значения комплекса QRS (0,085±0,001 против 0,080±0,001; $p=0,0491$) и амплитуды зубца R (2,40±0,14 против 1,97±0,08 мм; $p=0,0248$), а также более низкие значения интервала $Q-T$ (0,339±0,003 против 0,354±0,002; $p<0,0001$). Результаты анализа ЭКГ-синдромов (табл. 3) показали высокую частоту отклонения электрической оси сердца у мальчиков (19,2%) и особенно у девочек (45,7%), с достоверным различием между ними ($p=0,0018$). Среди обследованных подростков выявлено 33,0% детей с недифференцированной дисплазией соединительной ткани, астеническим типом конституции и вертикальным положением сердца. Нарушение очаговой внутрижелудочковой проводимости сердца встречалось также у значительного числа обследованных детей (25,0 и 39,7%), хотя и без гендерных различий. Кроме того, необходимо отметить встречаемость синусовой тахикардии (23,5 и 12,5%), неполной блокады правой ножки пучка Гиса (15,4 и 5,2%), ускорение атриовентрикулярной проводимости (9,6 и 7,5%) и синусовой брадикардии (7,8 и 5,0%).

При анализе признаков симпатико- и ваготонии по методике А.М. Вейна установлено, что симпатикотония у мальчиков по сравнению с девочками

Таблица 2. Значения количественных переменных электрокардиографического обследования

Показатель	Пол	$M \pm m$	p (t -критерий)	10%	25%	Me	75%	90%	p (U -критерий Манна–Уитни)
Зубец P , с	Муж	0,081±0,002	0,1708	0,07	0,07	0,08	0,09	0,10	0,1314
	Жен	0,085±0,002		0,06	0,08	0,09	0,10	0,10	
Интервал $P-Q$	Муж	0,142±0,003	0,3596	0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	0,4494
	Жен	0,139±0,002		0,12	0,13	0,14	0,15	0,16	
Комплекс QRS	Муж	0,085±0,001	0,0167	0,07	0,08	0,09	0,09	0,10	0,0491
	Жен	0,080±0,001		0,06	0,07	0,08	0,09	0,10	
Интервал $Q-T$	Муж	0,339±0,003	<0,0001	0,32	0,33	0,34	0,35	0,37	<0,0001
	Жен	0,354±0,002		0,33	0,34	0,35	0,37	0,38	
Частота сердечных сокращений в минуту	Муж	81,4±2,2	0,7805	63,0	71,0	80,0	91,0	100,0	0,7768
	Жен	80,6±2,0		63,5	75,0	83,0	86,5	96,0	
Амплитуда зубца R , мм	Муж	2,40±0,14	0,0040	1,00	2,00	2,00	3,00	4,00	0,0248
	Жен	1,97±0,08		1,00	1,00	2,00	2,00	3,00	

Таблица 3. Результаты исследования ЭКГ-синдромов у подростков

ЭКГ-признаки	Количество обследованных, (%)		<i>p</i>
	мальчики (<i>n</i> =1080)	девочки (<i>n</i> =935)	
Синусовая аритмия	0,0	7,5	0,0477
Отклонение электрической оси сердца	19,2	45,7	0,0018
Зубец <i>T</i> в отведениях V_5-V_6 ниже 3 мм	1,9	0,0	0,3831
Интервал <i>S-T</i> ниже изолинии	1,9	1,9	1,000
Ритм сердца			
синусовый	66,7	76,0	0,3919
синусовая тахикардия	25,5	17,5	0,1847
синусовая брадикардия	7,8	6,5	0,5939
Нарушение ритма сердца			
миграция водителя ритма	0,0	5,9	0,2079
экстрасистолия	0,0	3,9	0,3098
ускорение атриовентрикулярной проводимости	9,6	7,5	0,7238
Нарушение проводимости сердца			
нарушение внутрижелудочковой проводимости	25,0	39,7	0,1039
неполная блокада правой ножки пучка Гиса	15,4	5,2	0,0781
неполная блокада левой ножки пучка Гиса	1,9	1,7	0,9373
атриовентрикулярная блокада I степени	1,9	1,7	0,9373
нарушение возбудимости	3,8	0,0	0,2159

достоверно чаще проявлялась синусовой аритмией (41,2% против 16,5% у девочек; $p=0,0015$) и изменением амплитуды зубца *R* (16,0 и 2,2%; $p=0,0027$) и реже — цветом кожи (3,9 и 18,3%; $p=0,0159$), психической активностью (17,6 и 37,6%; $p=0,0138$) и нарушением сна (2,0 и 12,9%; $p=0,0308$). Ваготония у мальчиков по сравнению с девочками достоверно чаще проявлялась нарушением сна (25,5 и 7,5% соответственно; $p=0,0033$) и реже — изменением сосудистого рисунка (0,0 и 14,0%; $p=0,0058$), изменением потоотделения (3,9 и 19,4%; $p=0,0112$), склонностью к отекам (2,0 и 12,9%; $p=0,0308$), особенностью систолического (2,0 и 29,0%; $p=0,0001$) и диастолического (2,0 и 30,1%; $p=0,0001$) артериального давления, обморочными состояниями (2,0 и 14,0%; $p=0,0217$), гипервентиляционным синдромом (вздохами) с ощущением неудовлетворенности вдохом (21,6 и 39,8%; $p=0,0283$), бронхоспазмом (3,9 и 17,2%; $p=0,0224$) и возникновением тошноты (11,8 и 26,9%; $p=0,0368$).

Значения центильных статистических оценок показывают наличие бимодальности в балльном показателе симпатикотонии у мальчиков с модами в диапазонах 4–6 и 12–16 баллов. У девочек подобная бимодальность характеризовалась модами в диапазонах 2–4 и 8–10 баллов. Ведущий показатель ваготонии характеризовался умеренной левосторонней асимметрией у мальчиков и выраженной левосторонней асимметрией у девочек. Большое количество подростков с номотопными и гетеротопными дизаритмиями,

с неспецифическими ЭКГ-феноменами, признаками перегрузки или преобладания биопотенциалов левого желудочка и особенностями реполяризации в миокарде патогенетически объясняется дисбалансом вегетативной нервной системы в этом возрастном периоде. Распределение участников исследования по окончательным результатам методики А.М. Вейна позволило сделать вывод, что только 18% мальчиков и 15,2% девочек не имеют признаков вегетососудистой дистонии, а большинство мальчиков (58,0%) и девочек (67,4%) имеют признаки смешанного типа вегетососудистой дистонии (см. рисунок).

Гендерные особенности были выявлены лишь при вегетососудистой дистонии по симпатикотоническому варианту, который диагностировался только у мальчиков (8,0 и 0,0%; $p=0,0064$). У девочек, в отличие от мальчиков, отмечались более выраженные изменения вегетативного гомеостаза, что свидетельствовало о большей напряженности адаптационно-компенсаторных механизмов, а значит, более высоком риске их «срыва».

С помощью кардиоинтервалографии оценивали состояние симпатической нервной системы (по амплитуде моды — АМо), парасимпатической нервной системы (по значению дисперсии или вариационному размаху — ΔX), напряжение и централизацию регуляторных механизмов вегетативной нервной системы (по индексу напряжения в покое и ортостазе — $ИН_1$ и $ИН_2$), реактивность ($ИН_2/ИН_1$), уровень

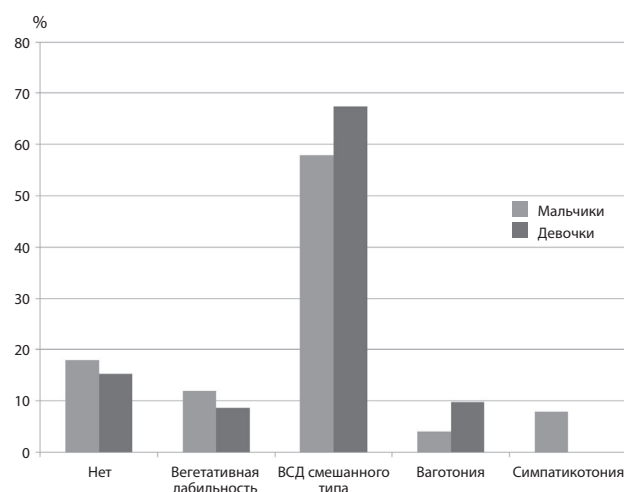


Рисунок. Распределение участников исследования по окончательным результатам методики А.М. Вейна.
ВСД — вегетососудистая дистония.

воздействия гуморальных факторов на состояние вегетативной нервной системы (по моде — Мо). Строгая статистическая обработка полученных (количественных и качественных) данных позволила обнаружить закономерности в изменении параметров вегетативной нервной системы у подростков разного пола. Определение исходного вегетативного тонуса у подростков разного пола выявило достоверные различия в показателях кардиоинтервалографии по параметрам АМо, ИН₁. У подростков мужского пола наблюдалось их достоверное увеличение

по сравнению с девочками, что отражает усиление симпатической регуляции, напряжение функционирования системы и подтверждает преобладание симпатикотонии у мальчиков-подростков (8,0% против 0,0%; $p=0,0064$). Относительно высокий показатель Мо без достоверных различий у представителей обоих полов свидетельствовал о высоком уровне воздействия гуморальных факторов. Такие механизмы регуляции сердца несовершенны и представляют собой опасность перенапряжения и срыва адаптации [1–3] (табл. 4).

У подростков обоих полов при переходе в вертикальное положение преобладала гиперсимпатикотоническая реактивность, что свидетельствует об определенной неустойчивости вегетативной нервной деятельности и резком напряжении компенсаторных механизмов организма. Частота нормальной (симпатикотонической) вегетативной реактивности у девочек-подростков была в 1,9 раза выше, чем у мальчиков-подростков. Обнаружение симпатикотонической вегетативной реактивности является маркером благоприятных тенденций в плане прогноза для подростков. Частота встречаемости асимпатикотонической реактивности у мальчиков-подростков в 1,4 раза выше, чем у девочек ($p<0,05$). Увеличение асимпатикотонической вегетативной реактивности у подростков является отражением степени выраженности вегетососудистой дистонии [1, 2, 5].

Адекватное вегетативное обеспечение встречалось практически у каждого второго мальчика и девочки

Таблица 4. Количественные показатели кардиоинтервалографии у подростков разного пола ($M \pm m$)

Показатель	Норма	Мальчики (n=1080)	Девочки (n=935)	p
Мо, с	0,74±0,02	0,76±0,03	0,87±0,03	0,4505
АМо, %	18,0±1,0	25,90±1,85	20,04±2,34	0,0497
ΔX, с	0,38±0,04	0,35±0,02	0,37±0,03	0,1198
ИН ₁ , усл.ед.	39,0±6,6	143,22±36,01	51,06±21,88	0,0014
ИН ₂ /ИН ₁	2,38±0,31	1,8±0,28	4,24±0,45	0,0507

Таблица 5. Качественные показатели кардиоинтервалографии и клиноортостатической пробы у подростков разного пола

Показатель	Количество обследованных, %		p
	Мальчики (n=1080)	Девочки (n=935)	
Вегетативная реактивность			
нормальная	18,18	34,04	0,0507
гиперсимпатикотоническая	72,73	59,58	0,6785
асимпатикотоническая	9,09	6,38	0,4505
Вегетативное обеспечение деятельности			
адекватное	53,1	49,20	0,7870
избыточное	18,00	12,00	0,6785
недостаточное	28,90	38,80	0,6985

(53,1 и 49,1% соответственно; $p>0,05$). Недостаточное вегетативное обеспечение определялось у 28,9% мальчиков и у 38,8% девочек. Для подростков мужского пола характерно избыточное вегетативное обеспечение деятельности (18% для подростков женского пола — в 12%; ($p>0,05$) (табл. 5).

Таким образом, кардиоинтервалография выявила гендерные различия. У мальчиков симпатикотония встречалась значительно чаще, чем у девочек. Видимо, мальчики более эмоционально и продолжительно переживают смену социальных обстоятельств на этом этапе взросления, приближение проблем трудоустройства, перспективы службы в армии [1, 4, 5, 7, 9]. Сопоставляя установленные с помощью кардиоинтервалографии возрастные и половые различия в состоянии вегетативной нервной системы у подростков, можно однозначно утверждать о большей

значимости изменений, выявленных на последних этапах учебного года.

Заключение

Полученные данные показали, что у подростков обоих полов имеется дисбаланс вегетативной нервной системы. Подростки относятся к группе риска по развитию психосоматической патологии в будущем и поэтому нуждаются в особом диспансерном наблюдении и проведении профилактических мероприятий. Оценка состояния вегетативной нервной системы у подростков нужно проводить с учетом этапа учебного года, в котором происходит медико-физиологическое обследование. Такой принцип оценки здоровья подростка может существенно оптимизировать усилия, направленные на профилактику заболеваемости.

ЛИТЕРАТУРА (REFERENCES)

1. Вейн А.М., Вознесенская Т.Г., Воробьева О.В. Вегетативные расстройства: клиника, диагностика, лечение. Руководство для врачей. Под ред. В.Л. Голубева. Москва: Медицинское информационное агентство, 2010; 637. (Vejn A.M., Voznesenskaja T.G., Vorob'eva O.V. Autonomic dysfunction: clinical features, diagnosis, treatment. Manual for Physicians. V.L. Golubev (ed.). Moscow: Medicinskoe informacionnoe agentstvo, 2010; 637.)
2. Phillips R.L., Olds T., Boshoff K., Lane A.E. Measuring activity and participation in children and adolescents with disabilities: a literature review of available instruments. *Aust Occup Ther J* 2013; 60: 4: 288–300.
3. Kishi T. Heart failure as an autonomic nervous system dysfunction. *J Cardiol* 2012; 59: 2: 117–122.
4. Красноперова О.И., Смирнова Е.Н., Мерзлова Н.Б. Состояние вегетативного статуса и метаболических показателей у детей и подростков с ожирением. *Сибирский медицинский журнал* 2011; 26: 4: 165–167. (Krasnoperova O.I., Smirnova E.N., Merzlova N.B. Status of the vegetative status and metabolic parameters in children and adolescents with obesity. *Sibirskij medicinskij zhurnal* 2011; 26: 4: 165–167.)
5. Кушнир С.М., Стручкова И.В., Макарова И.И. и др. Состояние вегетативной регуляции сердечного ритма у здоровых детей в различные периоды детства. *Научные ведомости* 2012; 3: 122: 161–164. (Kushnir S.M., Struchkova I.V., Makarova I.I. et al. Condition of vegetative regulation of heart rate in healthy children at different stages of childhood. *Nauchnye vedomosti* 2012; 3: 122: 161–164.)
6. Нежкина Н.Н., Кулигин О.В., Чистякова Ю.В. Характеристика физического развития и физической подготовленности студентов 16–17 лет в зависимости от типа их исходного вегетативного тонуса. *Лечебная физкультура и спортивная медицина* 2011; 5: 89: 25–30. (Nezhkina N.N., Kuligin O.V., Chistjakova Ju.V. Characteristics of physical development and physical fitness of students 16–17 years depending on the type of an initial vegetative a tonus. *Lechebnaja fizkul'tura i sportivnaja medicina* 2011; 5: 89: 25–30.)
7. Реева С.В., Малев Э.Г., Панкова И.А. и др. Вегетативная дисфункция у лиц молодого возраста с пролапсом митрального клапана и марфаноидной внешностью. *Рос кардиол журн* 2013; 1: 23–27. (Reeva S.V., Malev Je.G., Pankova I.A. et al. Vegetative dysfunction in young patients with mitral valve prolapse and marfanoidny appearance. *Ros kardiol zhurn* 2013; 1: 23–27.)
8. Шанина Т.Г., Филькина О.М., Воробьева Е.А. и др. Особенности функционального состояния вегетативной нервной системы старших школьников. *Здоровье ребенка* 2011; 3: 30: 36–39. (Shanina T.G., Fil'kina O.M., Vorob'eva E.A. et al. Features of a functional state state of the vegetative nervous system of older students. *Zdorov'e rebenka* 2011; 3: 30: 36–39.)
9. Орлова Н.В., Михайлова О.В., Захарова Т.В. Применение L-карнитина в комплексном лечении вегетососудистой дистонии гипотензивного типа у детей и подростков. *Вопр соврем педиатр* 2011; 10: 2: 91–95. (Orlova N.V., Mihajlova O.V., Zaharova T.V. The use of L-carnitine in the treatment of complex vascular dystonia hypotensive type in children and adolescents. *Vopr sovrem pediatri* 2011; 10:2: 91–95.)
10. Серикова И.Ю., Шумахер Г.И., Воробьева Е.Н. и др. Состояние вегетативной регуляции у подростков с вегетососудистой дистонией по данным КИГ. *Естественные и технические науки* 2011; 1: 99–103. (Serikova I.Ju., Shumacher G.I., Vorob'eva E.N. Condition of vegetative regulation in adolescents with vascular dystonia according to CIG. *Estestvennye i tehnicheckie nauki* 2011;1: 99–103.)
11. Михайлова О.В., Грысык Е.Е., Орлова Н.В. Эффективность коэнзима Q10 в комплексной терапии вегетососудистой дистонии гипотензивного типа у детей и подростков. *Вопр практич педиатр* 2011; 6: 5: 85–88. (Mihajlova O.V., Grysyk E.E., Orlova N.V. The effectiveness of coenzyme Q₁₀ in the treatment of vascular dystonia hypotensive type in children and adolescents. *Vopr praktich pediatri* 2011; 6: 5: 85–88.)
12. Коваленко Н.М., Бабина Л.М., Матвеев С.В. Терапевтическая эффективность реабилитационной программы при вегетосоматической патологии у детей на санаторном этапе. *Курортная медицина* 2013; 4: 81–87. (Kovalenko N.M., Babina L.M., Matveev S.V. The therapeutic efficacy of the rehabilitation program at vegetosomatic disease in children in the sanatorium. *Kurortnaja medicina* 2013; 4: 81–87.)

Поступила 12.01.16