УДК 612.6

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ И ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ АДАПТАЦИЯ УЧАЩИХСЯ ПЕРВОЙ СТУПЕНИ ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ СОВРЕМЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

© 2010 г.

Е.А. Калюжный

Арзамасский государственный педагогический институт им. А.П. Гайдара

eakmail@mail.ru

Поступила в редакцию 01.04.2010

Проведено логитудинальное исследование параметров физического развития, физической подготовленности, функциональной реактивности учащихся первой ступени образования с применением стандартных методик с представлением паттерна. Изучение исходного вегетативного тонуса проведено методом кардиоинтервалографии. Полученные данные сравнены с Республиканским эталоном и с результатами подобного исследования восьмидесятых годов прошлого столетия. Изучено ранжирование вкладов факторов здоровья в комплексную ответную реакцию вегетативной нервной системы, выраженную в исходном вегетативном тонусе.

Ключевые слова: физиологическая адаптация, функциональная реактивность, кардиоитервалография, индекс напряжения, вегетативная регуляция, контроль адаптированности.

Результаты педагогических, физиологических и психологических исследований свидетельствуют о том, что потенциальные психофизиологические возможности усвоения знаний и общее развитие современных детей младшего школьного возраста значительно выше, чем раньше [1–3]. Поэтому школьное образование, традиционно ориентированное в течение десятилетий на контингент здоровых детей, в последние годы интенсифицируется: усложняются программы, внедряются новые педагогические технологии, с первого класса вводятся элементы специализации. Увеличение суммарной нагрузки проводится без учета современных гигиенических рекомендаций, что подвергает до 80% младших школьников неоправданному стрессу [3, 4].

Основополагающим принципом изменения содержания образования, согласно «Концепции структуры и содержания общего среднего образования (в 12-летней школе)», провозглашается забота об охране и укреплении здоровья учащихся. Вместе с тем, базовые исследования по проблемам морфологической и функциональной адаптации младших школьников в процессе учебной нагрузки, которые служат теоретической основой школьного реформирования, во многом устарели, т.к. проведены к началу 80-х годов прошлого столетия [5–7]. Формирование банка современных данных о динамике состояния основных систем организма, особенностей параметров развития, адаптационных реакций на фоне изменившихся условий природной, социальной и образовательной сред в конкретном регионе, административной территории представляется непременным условием эффективности планируемых реформ современного обучения в школе.

В приоритетные цели и задачи комплексной межведомственной программы «Здоровье и образование в Нижегородской области» входят:

– обеспечение охраны жизни и здоровья детей в образовательных учреждениях, гарантии их законных прав на безопасные условия образовательного процесса;

– формирование новой идеологии, утверждающей приоритетность охраны и укрепления здоровья детей в образовательном учреждении.

Приоритетными направлениями реализации программы являются:

– организационно-методическая деятельность;

– внедрение оптимальной системы медицинского обеспечения в образовательных учреждениях;

– развитие опытно-экспериментальной деятельности по укреплению и сохранению здоровья детей в образовательных учреждениях [3, 8].

Реализация поставленных целей и задач вышеуказанных программ, на наш взгляд, предполагает целесообразным в комплексе медико-

педагогического контроля использовать определение вариабельности ритма сердца методом кардиоинтервалографии. Это современный наукоемкий метод оперативной информации о состоянии исходного тонуса и реактивности вегетативной нервной системы, которые являются показателями текущей адаптации в ответ на любые экзогенные воздействия, в нашем случае на степень интенсивности педагогического процесса.

В исследованиях возрастной физиологии проблема адаптации детей и подростков к учебным и физическим нагрузкам является одной из ведущих. Основная цель этих исследований состоит в том, чтобы изучить физиологические механизмы адаптации и получить возможность влиять на нее средствами педагогики и гигиены [9, 10].

В цели и задачи исследования входило изучение методом естественного проспективного наблюдения функциональной адаптации сердечно-сосудистой системы учащихся младших классов в процессе современных педагогических программ обучения; изучение состояния, динамики и ведущих факторов физического развития учащихся младших классов, проживающих в городе областного подчинения, в сравнении с данными восьмидесятых годов прошлого столетия [11]; исследование особенностей и динамики вегетативной регуляции сердца у учащихся младших классов по данным кардиоинтервалографии в зависимости от педагогических программ обучения.

Исследование выполнено на базе общеобразовательной школы № 13 г. Арзамаса, являющейся экспериментальной площадкой по теме «Разработка и внедрение системы работы школы по профилактике и укреплению здоровья детей с 2-х до 17-ти лет». Образовательный процесс проводился по четырем программам: типовой (I) и трем инновационным – с углубленным изучением предметов художественно-эстетического цикла (II), Л.В. Занкова (III) и программе «Сообщество» (IV).

Для реализации поставленных целей и задач, в течение трех лет проведено исследование физического развития 550 учащихся 1–5 классов в первую декаду сентября и последнюю декаду мая каждого учебного года, 278 из них прослежены в динамике. Вегетативная регуляция сердца была изучена у 169 детей в начале и конце каждой учебной четверти в течение 3-х лет (n = 1056).

Морфофункциональное развитие детей изучали по показателям длины, массы тела, окружности груди, жизненной ёмкости легких, кистевой динамометрии, частоты сердечных сокращений и артериального давления. Оценка показателей длины и массы тела осуществлялась по унифицированной схеме антропометрического скрининга на основе применения межрегиональных нормативов возрастно-половых центильных шкал и рекомендованных ВОЗ международных стандартов [12]. Физическую подготовленность детей 7–10-летнего возраста оценивали по результатам тестирования в мае каждого учебного года по нормативам физической подготовленности школьников.

Показатели кардиоинтервалограммы (КИГ) регистрировали и обрабатывали на аппарате «Кардиоэксперт-1». Оценка исходного вегетативного тонуса и вегетативной реактивности проводилась в соответствии с рекомендациями [10, 13–15].

По результатам обследования создана персонифицированная база данных, статистическая обработка проводилась средствами параметрического и непараметрического анализа с использованием П.П.П. «*STADIA* v. 6», «*BIOSTAT*» и «*Excel*-2000».

Анализ физического развития показал, что возраст поступления в школу составил 6–8 лет (89.4±0.25 мес.): 57.5% детей в возрасте 7-ми лет (89.4±0.17 мес.), 34.5% достигли к сентябрю возраста 8 лет (98±0.31 мес.), 8% – 6-ти лет (79.3±0.46 мес.). Первоклассники характеризуются выраженной гетерохронией процессов роста и созревания – соответствующий паспортному «зубной» возраст установлен только у 49.7% детей, отстающий был определен у 48.5% и опережающий – у 1.8%; по темпам физического развития – у 69.5%, 26.3% и 4.2% учащихся соответственно. За период начального обучения структура показателей комплексной оценки здоровья изменилась статистически значимо – уменьшилась доля практически здоровых детей (I–II группы здоровья) с 61% до 54.4% (I гр. – 1.5%), а у III группы возросла до 45.6%. Различия в состоянии здоровья мальчиков и девочек не существенны.

Установлено, что обследованные дети 6, 9 и 10 лет статистически значимо отличаются большей средней длиной и меньшей массой тела за исключением девочек 8-ми лет и мальчиков 6, 7 лет по сравнению с региональным эталоном начала 80-х годов. Соответственно, это отразилось на масса/ростовом индексе Кетле2 (ИК2), который оценивался как очень низкий и низкий у 42% детей. Сравнение стандарта ВОЗ с полученными нами данными выявило реальный дефицит массы тела у меньшей части обследованных детей – 21.6%.

Таблица 1

Характеристика физического развития учащихся младших классов по совокупности морфофункциональных показателей

ц.и.	Эталон, %	Распределение показателей (ц.и., %)							
		Длина тела	ИК2	Окр. груд. клетки	Жизненная емкость легких	Динамо-метрия	Артериальное давление		Частота сердечных сокращений
							САД	ДАД	
1	3	3.18	18.90	7.15	0.64	67.79	0.82	0.05	1.27
2	7	4.62	23.14	10.37	1.92	10.45	12.43	0.23	7.63
3	15	12.18	22.49	14.60	6.26	7.88	32.57	3.90	14.70
4	25	22.06	16.54	23.16	17.35	7.66	39.28	32.96	44.72
5	25	24.43	9.75	27.15	23.92	3.64	9.86	42.49	23.65
6	15	16.56	6.02	10.88	20.34	1.88	4.01	7.73	7.28
7	7	7.76	2.66	4.73	11.92	0.48	0.54	1.63	0.70
8	3	9.18	0.50	7.35	17.67	0.21	0.50	11.03	0.04

Примечание: Оценка показателей физического развития (центильные интервалы – ц.и.) относительно сверстников: 1-й ц.и. – очень низкая; 2-й ц.и. – низкая; 3-й ц.и. – ниже средней; 4-й и 5-й ц.и. – средняя; 6-й ц.и. – выше средней; 7-й ц.и. – высокая; 8-й ц.и. – очень высокая.

Таблица 2

Динамика масса/ростового соотношения (индекса Кетле2) учащихся 1-го и 5-го классов, обучающихся по различным педагогическим программам, относительно данных межнационального стандарта (в %)

Пед. программа	Оценка (в центильных интервалах/эталон):							
	1	2	3	4	5	6	7	8
	3%	7%	15%	25%	25%	15%	7%	3%
	Индекс Кетле2 – 1-й класс							
Все	28.9	13.4	17.0	15.5	13.0	6.8	2.5	2.9
I	31.5	15.2	14.0	19.0	12.7	3.8	1.3	2.5
II	4.0	12.0	20.0	24.0	12.0	16.0	4.0	8.0
III	21.5	9.5	24.3	14.8	14.9	12.2	1.4	1.4
IV	38.3	15.2	13.1	11.1	12.1	3.1	4.1	3.0
C1	$X^2 = 32.6$, cc = 21, $p = 0.0506$							
	Индекс Кетле2 – 5-й класс							
Все	18.3	11.9	18.7	27.0	16.5	5.4	1.8	0.4
I	19.0*	15.2	21.5	25.3	13.9	1.3	3.8	0
II	4.0*	4.0	24.0	28.0	36.0	4.0	0	0
III	20.2*	14.8	12.2	31.1	12.2	8.1	1.4	0
IV	19.1*	9.1	20.2	25.3	17.2	7.1	1.0	1.0
C1	$X^2 = 24.9$, cc = 21, $p = 0.25$							
C2	$X^2 = 16.6$, cc = 7, $p = 0.001$							

* Различия в динамике показателей статически значимы.

Средние показатели динамометрии, окружности грудной клетки у обследованных детей оказались ниже, чем в 80-х годах. Однако жизненная ёмкость легких во всех возрастно-половых группах стала выше – этот феномен объясняется проявлением хронической гипоксии у детей – жителей промышленных центров [5, 9].

Показатели гемодинамики у детей, проживающих в городе областного подчинения, во всех возрастно-половых группах отличаются от регионального норматива статистически значимым снижением средних значений систолического АД и частоты сердечных сокращений, при повышении диастолического АД.

Полученная обобщенная характеристика (паттерн) физического развития младших школьников, проживающих в промышленном центре областного подчинения, приведена в табл. 1. При анализе морфофункциональной адаптации современных учащихся относительно данных 80-х годах было показано, что она характеризуется выраженной дисгармоничностью: правосторонним смещением длины тела и жизненной ёмкости легких, левосторонним – массы тела относительно регионального эталона и фактической длины тела. Мышечная сила по данным кистевой динамометрии оценена как очень низкая у 67.8% и низкая у 10.5% из обследованных детей. Функциональные показатели центральной гемодинамики отличаются тенденцией к увеличению доли детей с нормальной частотой сердечных сокращений до 68.3% и уменьшением числа школьников с тахи- и брадикардией. 72% учащихся имеют оценку систолического артериального давления «ниже сред-

Таблица 3

Динамика показателей физической подготовленности детей 8–10 лет в проспективном наблюдении (*M*±*m*)

Возраст	Пол	Подтягивание, раз	Длина прыжка, см	Метание мяча правой рукой, м
8 лет	♂ – 41 чел.	2.35±0.52	135.8±1.19	8.1±0.40
	♀– 43 чел.	7.8±0.45	130.2±1.16	6.9±0.38
9 лет	♂	3.0±0.51	139.9±1.01*	9.49±0.40*
	♀	9.5±0.41*	135.6±1.08*	8.4±0.37*
10 лет	♂	4.5±0.17*	140.0±0.65	7.9±0.21*
	♀	5.4±0.20*	134.8±0.70	7.4±0.19

* Различия в динамике показателей статистически значимы.

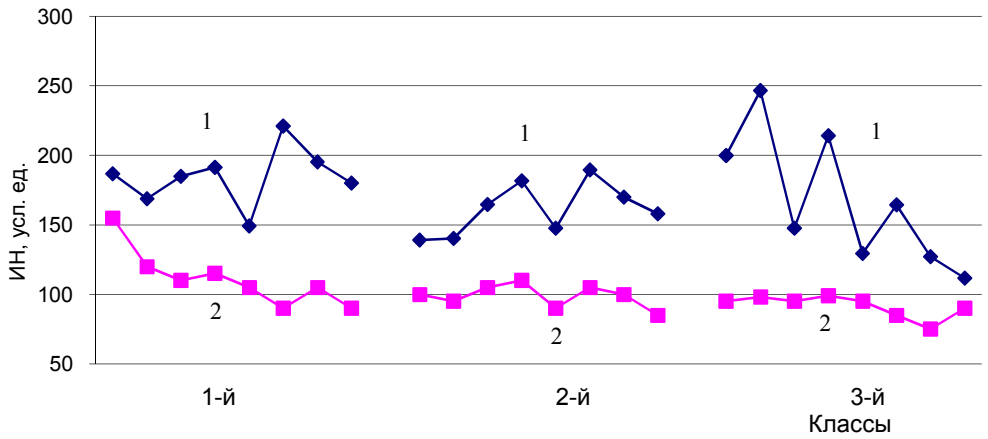

Рис. Сравнительная динамика (по этапам) индекса напряжения (ИН) у учащихся младших классов 1999–2002 гг. (1) и 1980-х гг. (2)

него и низкое» относительно норматива городских школьников 80-х гг. Диастолическое АД, наоборот, характеризуется тенденцией правостороннего смещения центильных интервалов, как очень высокое оно установлено у 11% учеников младших классов.

Проспективное изучение физического развития показало, что длина и масса тела детей, обучающихся по различным педагогическим программам, на момент поступления в 1-й класс статистически значимо различаются. Однако при переходе на предметное обучение (5-й класс) различий в показателях физического развития уже не обнаруживается (табл. 2). Результаты мониторинга физического развития в группе школьников постоянного состава показали, что экспертируемые педагогические программы обучения детей в младших классах не имеют самостоятельно значимого влияния на процессы роста и созревания.

При анализе физической подготовленности у мальчиков установлены статистически значимо лучшие результаты физической подготовленности только по отдельным возрастным группам показателей. Возрастная динамика приростов в результативности при выполнении нормативов у обследованных детей установлена, но к возрасту 10-ти лет она снижается. Относительно региональных рекомендаций средние результаты числа подтягиваний и прыжка в длину признаны на уровне оценки «удовлетворительно» [12].

Рассмотрение динамики оценок физической подготовленности у 84-х детей 8–10 лет в проспективном наблюдении выявило торможение и даже снижение результативности по проводимым тестам (табл. 3). Указанные особенности физического развития как на стадии поступления в школу, так и последующего обучения позволяют предположить компенсаторные, адаптационные перестройки основных органов и систем организма, позволяющие обеспечивать надлежащие функции младших школьников. Наиболее значимыми в этом плане представляются функциональные характеристики сердечно-сосудистой системы.

При анализе вегетативного гомеостаза детей методом каридоинтервалографии выявлено сим-

патическое преобладание, статистически отличающееся от эталонных показателей КИГ. У обследованных детей на момент начала учебного года среднее значение индекса напряжения (ИН) соответствовало границе симпатикотонии и гиперсимпатикотонии, главным образом обусловленное увеличением показателей моды (Мо) и амплитуды мода (АМо в %). Величина ИН варьирует в динамике учебного года, свидетельствуя о напряженном реагировании детей на учебную нагрузку, повторяя общую картину данных исследования московских школьников в начале 80-х годов. В целом определяется следующая тенденция: значения ИН растут к концу четверти, а после каникул и к концу учебного года снижаются. Кривые ИН достаточно схожи, но средние значения ИН существенно выше у обследованных нами детей (рисунок).

Показатель Мо у современных детей в процессе начального обучения растет при стабильно высоких значениях АМо, а величина вариационного размаха (ВР), наоборот, уменьшается. У школьников начала 80-х годов значения Мо относительно стабильны, АМо снижалась, а ВР рос. Отсюда следует, что, если для адаптации детей характерно снижение напряжения регуляторных механизмов от сентября к маю в течение как каждого учебного года, так и от первого класса к третьему, то для современных школьников младших классов типична обратная закономерность. Поэтому итоговая оценка вегетативного гомеостаза по интегральному показателю ИН, отражающему степень напряжения центральных регуляторных механизмов, у московских школьников 80-х гг. смещалась от уровня симпатикотонии к нормотонии, а у современных учащихся держится в зоне гиперсимпатического уровня.

Симпатическая избыточность взаимосвязана с процессом созревания детей по мере их роста: ИН тем выше, чем ниже масса/ростовое соотношение и наоборот (173.4±13.3 у детей со сниженным индексом Кетле2 и 143.5±5.9 – у детей с нормой индекса Кетле2).

При сопоставлении динамики показателей КИГ у детей 6-ти лет, посещающих дошкольное образовательное учреждение, и детей 6-ти лет, обучающихся в 1-м классе на базе того же ДОУ, было показано, что если динамика ИН у тех и других изменяется параллельно, то абсолютное значение ИН у школьников было существенно выше. Параллелизм кривых, на наш взгляд, отражает общие механизмы адаптационных процессов у младших школьников в течение учебного периода (при смене сезонов), а большие величины ИН – влияние собственно учебной нагрузки.

Для подтверждения положения о ведущем влиянии на симпатическое преобладание в вегетативном статусе школьников учебной нагрузки изучили динамику показателя ИН у младших школьников, обучающихся по разным педагогическим программам (I–II, III и IV). Установили, что как по среднему значению, так и в динамике ИН был более высоким у детей, обучающихся в первом классе по педагогической программе III («Сообщество»). На втором году обучения значения ИН, оставаясь более высокими, уже значимо не различаются. В отличие от этой системы, динамику ИН у детей, занимающихся по системе II («Художественно-эстетическое развитие»), следует считать благоприятной, т.к. его среднее значение снижается от начала учебного года и затем стабилизируется на всем протяжении обучения в 1–3 классе.

Из приведенных данных следует, что определяющим вкладом в рост ИН у школьников может быть сложность педагогической программы. Для объективизации оценки изменчивости ИН исследовали взаимосвязи со всеми изученными показателями и проанализировали её на основании построения линейного уравнения множественной регрессии. В итоге получили статистически значимую нормированную и статистически значимую модель ($F = 647.1$, $cc = 5/2042$, $p = 0.0000$) вида (В – возраст в годах, ЗБ – 1-здоров и 2-нездоров, К – класс, ПП – педагогическая программа и О – номер осмотра):

$$ИН = 22.901 \cdot В - 13.563 \cdot ЗБ + 19.996 \cdot ПП - 38.634 \cdot К - 2.212 \cdot О \pm 90 \text{ усл. ед.}$$

Интерпретация полученной модели изменчивости индекса напряжения может предполагать, что по мере обучения (К) адаптированность детей к учебному процессу растет, поэтому ИН имеет своей особенностью снижаться до уровня возрастных стандартов. Педагогическое обеспечение (ПП) оказывает стимулирующее напряжение, влияющее на качество процесса индивидуальной адаптации к учебной нагрузке (в целях данного исследования педагогические системы ранжированы по темпам и нагрузке). Таким образом, полученную модель индивидуальной изменчивости ИН можно считать адекватной реальному педагогическому обеспечению обучения.

Функциональная значимость сердечно-сосудистой системы в реализации адаптационно-приспособительных реакций позволяет использовать ее показатели в качестве индикатора в процессе мониторинга состояния физического здоровья как взрослых, так и детей в различных условиях [10, 13, 17].

Таким образом, проведенное проспективное исследование позволило выявить, что возрастной состав детей, поступающих в 1-й класс, неоднороден, каждый десятый ребенок не достиг семилетнего возраста, а каждый третий уже старше семи лет. Первоклассники характеризуются выраженной гетерохронией процессов роста и созревания, половина детей отстает по биологическому созреванию, в то же время большая половина отстает по темпам развития; определяется устойчивая тенденция роста численности учеников, имеющих третью группу здоровья.

Показатели длины и массы тела учащихся младших классов, проживающих в промышленном центре областного подчинения, характеризуются противоположными тенденциями в процессе роста и созревания – при увеличении средних показателей длины масса тела снижается, что обусловливает у 42% детей очень низкие и низкие значения масса/ростового индекса Кетле2. Относительно межнационального стандарта только 21.6% обследованных детей имеют реальный дефицит массы тела. Обучение по разным современным педагогическим программам не оказывает статистически значимого влияния на рост и созревание учащихся младших классов. Физическое развитие детей младшего школьного возраста на современном этапе дисгармонично: при правостороннем типе центильного распределения оценок длины тела и жизненной ёмкости легких показатели массы, окружности груди и кистевой динамометрии смещены влево.

При совпадении динамик показателей вегетативной регуляции сердца современных учащихся младших классов и школьников начала 80-х гг. в течение учебного года, в настоящее время она отличается статистически значимым напряжением механизмов центральной регуляции. Функциональная адаптация обеспечивается преобладанием симпатического тонуса с выраженным ростом значений индекса напряжения за счет увеличения показателя амплитуды моды при относительной неизменности показателей моды и вариационного размаха. Напряженность приспособительных реакций зависима от программ современного педагогического обеспечения образовательного процесса.

Для оперативного контроля степени адаптированности детей в условиях современного педагогического процесса, в комплексе медико-педагогического контроля целесообразно использовать тестирование вариабельности ритма сердца методом кардиоинтервалографии, как современного наукоемкого метода оперативной информации о состоянии исходного тонуса и реактивности вегетативной нервной системы в ответ на предлагаемые интеллектуальные требования со стороны педагогов и родителей.

Получены современные данные о статусе и закономерностях физического развития, функционального состояния сердечно-сосудистой системы детей, обучающихся в младших классах. Представленная информация реализует программу социально-гигиенического мониторинга здоровья населения России, может быть использована при принятии управленческих решений в области организации здравоохранения и образования.

Результаты исследования расширяют общефизиологические представления о формировании приспособительных реакций в процессе обучения учащихся младших классов, проживающих в современных социальных, экономических и экологических условиях промышленного центра.

Список литературы

1. Аболенская А.В. Адаптационные возможности организма и состояния здоровья детей. Международный фонд охраны здоровья матери и ребенка. М.: Наука, 1996. 131 с.

2. Баранов А.А., Щеплягина Л.А., Сухарева Л.М. Федеральная целевая программа «Здоровый ребенок» (Проект) // Рос. педиатр. журн. 2000. № 1. С. 5–8.

3. Комплексная межведомственная Программа «Здоровье и образование» Нижегородской области (утв. постановлением Законодательного собрания области от 17 марта 1998 г. № 67).

4. Кучма В.Р. Дети в мегаполисе. М.: Изд. НЦЗД РАМН. 2002. 280 с.

5. Баранов А.А. Проблемы роста и развития здорового ребенка: теоретические и научно-практические проблемы // Рос. педиатр. журн. 1999. № 2.

6. Кузмичев Ю.Г., Ипатов Ю.П. Вегетативная дисфункция у детей. Н. Новгород: Изд-во Волго-Вятской академии госслужбы, 1998. 138 с.

7. Ямпольская Ю.А. Физическое развитие школьников в последнее десятилетие // Санитария и гигиена. 2000. № 1. С. 65–67.

8. Чичикин В.Т. Контроль эффективности физического воспитания учащихся образовательных учреждений. Н. Новгород: Нижегородский гуманитарный центр, 2001. 132 с.

9. Барсукова Н.К. Гигиеническая характеристика обучения детей с 6 лет по различным программам // Гигиена и санитария. 1992. № 3. С. 31–35.

10. Безруких М.М. Динамика показателей сердечного ритма у младших школьников при адаптации к учебной нагрузке. Вопросы физиологии ССС школьников. М.: Педагогика, 1980. С. 39–45.

11. Адаптация организма учащихся к учебной и физической нагрузкам / Под ред. А.Г. Хрипковой и М.В. Антроповой. М.: Педагогика, 1982. 240 с.

12. ANTHRO. Software for calculating pediatric anthropometry. Version 1.01, 1990.

13. Баевский Р.М., Шлык Н.И. Тез. докл. междунар. симп. «Вариабельность сердечного ритма: Теоретические аспекты и практическое применение». Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 2003. 256 с.

14. Белозеров Ю.М., Виноградов А.Ф. Электрокардиография в диагностике заболеваний сердечно-сосудистой системы у детей. Ч. 1–3. Тверь: Педагогика, 1990.

15. Белоконь Н.А., Кубергер М.Б. Болезни сердца и сосудов у детей (Руководство для врачей в 2-х томах). Т. 1. М.: Медицина, 1987. 448 с.

16. Кубергер М.Б. Кардиоинтервалография (возможности и перспективы использования в педиатрии) // Вопросы охраны материнства и детства. 1984. № 3. С. 7–10.

MORPHOLOGICAL AND FUNCTIONAL ADAPTATION OF FIRST-STAGE STUDENTS UNDER CONDITIONS OF TODAY'S EDUCATIONAL PROCESS

E.A. Kalyuzhny

Physiological adaptation of first-stage students under conditions of modern educational programs is considered. A longitudinal study has been carried out of the parameters of physical development, physical fitness, and functional reactivity using standard techniques with pattern presentation. The investigation of the initial autonomic tone has been made by the cardiointervalographic method. The results obtained have been compared with the Republican standard and with the results of a similar study in 1980s. The ranking has been studied of the health factor contributions to the complex response of the autonomic nervous system as expressed in the initial autonomic tone.

Keywords: physiological adaptation, functional reactivity, cardiointervalography, index of stress, vegetative regulation, adaptiveness control.