

УДК 612.821

**Шибкова О. В., Быков Е. В., Чипышев А. В.**  
Уральский государственный университет физической культуры,  
Челябинск, Россия  
kkk-yes@mail.ru

## **ПОКАЗАТЕЛИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ ДЕТЕЙ С ПОВЫШЕННЫМ УРОВНЕМ ТРЕВОЖНОСТИ В УСЛОВИЯХ УМСТВЕННЫХ НАГРУЗОК И КОРРЕКЦИОННЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ**

Наиболее существенные изменения психофизиологической цены напряженной интеллектуальной деятельности отмечаются в начале систематического обучения в школе и в период полового созревания. Риск перенапряжения организма особенно велик у детей от 7 до 11 лет. Низкий уровень функциональной надежности организма у младших школьников связан, с одной стороны, с длительной гипокинезией и «школьным стрессом», а с другой – с недостаточной зрелостью систем вегетативного обеспечения и механизмов их регуляции. Проведен комплекс исследований, включавших оценку физического развития; активности различных уровней нейровегетативной регуляции деятельности ССС в покое и при пробе с умственной нагрузкой (устный счет – у 8-летних учащихся вторых классов – сложение, у 11-летних учащихся четвертых классов – умножение); степени выраженности вегетативных изменений; успеваемости (по классным журналам) и уровня заболеваемости на основе анализа медицинских карт учащихся. Представлены результаты мониторинга показателей физиологического и психофизиологического развития детей в условиях участия в программе интеллектуально-игрового всеобуча и применения коррекционных воздействий. Для лиц с преобладанием активности симпатического отдела ВНС свойственна высокая личностная тревожность. Особенно отчетливо эти различия проявлялись у испытуемых, дифференцируемых на группы в зависимости от показателей вегетативной регуляции сердечного ритма. Наблюдались положительные изменения не только в целом по группе, но и у большинства из учащихся, прошедших не менее двух курсов поверхностной рефлексотерапии в сочетании с занятиями цигун и ушу (адаптированных для проведения занятий физической культурой и физкультурминут). Процент лиц с дезадаптивными реакциями снизился с 32,3% до ПРТ до 15%. Выявлены также положительные изменения при анкетировании для определения признаков вегетативных изменений и нарушений.

**Ключевые слова:** умственные нагрузки, учащиеся младших классов, поверхностная рефлексотерапия, уровень тревожности, вегетативный статус.

**Shibkova O. V., Bykov E. V., Chipyshev A. V.**  
The Ural State University of Physical Culture,  
Chelyabinsk, Russia  
kkk-yes@mail.ru

## **INDICATORS OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL DEVELOPMENT OF CHILDREN WITH ELEVATED LEVELS OF ANXIETY UNDER MENTAL STRESS AND CORRECTIONAL INFLUENCE**

The most significant change of the psychophysiological prices strenuous intellectual activity marked the beginning of systematic training in school and during puberty. The risk is especially great surge of the body in children from 7 to 11 years. Low level of functional reliability of the organism in primary school children is associated, on the one hand, with the long-term hypokinesia and "school stress", and on the other - with the lack of maturity of the autonomic systems provide and their regulation mechanisms. The complex of studies involving evaluation of physical development; activity at different levels of autonomic regulation of cardiovascular activity at rest

and during mental stress test with (oral account - from 8-year-olds the second class - addition, 11-year-old pupils of the fourth classes - multiplication); the severity of autonomic changes; performance (for cool magazines) and morbidity on the basis of the analysis of medical students' cards. The results of monitoring indicators of physiological and psycho-physiological development of children in terms of participation in the program of intellectual game of universal education and the application of corrective actions. For those with a predominance of the activity of the sympathetic division of the ANS characterized by high trait anxiety. Most clearly these differences are manifested in the subjects that are differentiable into groups depending on the vegetative regulation of heart rate. There were positive changes not only in the whole group, but the majority of students who have not passed at least two courses of superficial acupuncture in combination with studies of Qigong and wushu (adapted for physical culture and physical culture class). The percentage of people with maladaptive responses decreased from 32.3% to 15% of ORT. Also revealed positive changes during the survey to determine changes and signs of autonomic disorders.

**Keywords:** *brain load, primary school pupils, the surface reflexology, anxiety, vegetative status.*

Наиболее существенные изменения психофизиологической цены напряженной интеллектуальной деятельности отмечаются в начале систематического обучения в школе и в период полового созревания [4, 5]. Риск перенапряжения организма особенно велик у детей от 7 до 11 лет. Низкий уровень функциональной надежности организма у младших школьников связан, с одной стороны, с длительной гипокинезией и «школьным стрессом», а с другой – с недостаточной зрелостью систем вегетативного обеспечения и механизмов их регуляции [3, 8].

Процесс адаптации к учебной деятельности характеризуется наличием повышенного и высокого уровня школьной и личностной тревожности более чем у 50% учащихся младших классов, от первого к четвертому классу с 30% до 40% возрастает число лиц с признаками вегетативных изменений [10].

Напряженные информационные нагрузки обуславливают усиление симпатического и редуцию вагусного контроля сердца [1, 2, 12], что сопоставимо с изменениями, выявленными другими авторами у детей и подростков в условиях психического стресса [3]. У здоровых детей 7-15 лет с симпатикотоническим типом вегетативной регуляции выявлен высокий уровень тревожности [7]. Для лиц с преобладанием активности симпатического отдела ВНС свойственна высокая личностная тревожность. Особенно отчетливо эти различия проявлялись у испытуемых, дифференцируемых на группы в зависимости от показателей вегетативной регуляции сердечного ритма [10]. Умеренное преобладание автономной регуляции

является важным фактором индивидуальной устойчивости здорового организма к возникновению поражений сердечно-сосудистой системы в условиях психоэмоционального напряжения [6, 11].

Несомненно, в последнее время наблюдается увеличение количества исследований, направленных не только на изучение морфофункционального состояния и уровня здоровья детского населения, но и на разработку и внедрение различных форм оздоровления.

#### **Материалы и методы**

Проводились лонгитюдные исследования на базе детско-юношеской школы олимпийского резерва №9 г. Челябинска, МОУ СОШ №98 и №100 г. Челябинска. Основную группу составили учащиеся 1-4-х классов – мальчики и девочки в возрасте от 7 до 11 лет со стажем занятий по программе шахматного всеобуча от 1 года до 3 лет. Группу контроля составили учащиеся аналогичного возраста (табл. 1).

В указанных группах был проведен комплекс исследований, включавших оценку физического развития; активности различных уровней нейровегетативной регуляции деятельности ССС в покое и при пробе с умственной нагрузкой (устный счет – у 8-летних учащихся вторых классов – сложение, у 11-летних учащихся четвертых классов – умножение); степени выраженности вегетативных изменений; успеваемости (по классным журналам) и уровня заболеваемости на основе анализа медицинских карт учащихся.

Таблица 1 – Возрастно-половая и численная характеристика обследованных детей

Возраст	Класс/время года	Количество детей				Всего
		Мальчики		Девочки		
		основная группа	контр. группа	основная группа	контр. группа	
7 лет	1 (осень)	36	37	38	37	148
8 лет	1 (весна)	36	37	38	37	148
9 лет	2 (весна)	35	36	36	37	144
10 лет	3 (весна)	33	36	35	36	140
11 лет	4 (весна)	33	35	35	35	138

Оценка нейровегетативной регуляции системы кровообращения проведена при помощи сертифицированной компьютерной технологии «Кентавр» фирмы «Микролюкс» (г. Челябинск) (метод импедансной реографии). Проведен спектральный анализ медленноволновой variability ритма сердца, ударного объема, среднединамического давления, периферического кровотока. В состоянии покоя и при проведении проб с умственной нагрузкой за 500 ударов сердца (ЭКГ) автоматически регистрировались абсолютные значения параметров кардиоинтервалов и их variability с использованием быстрого преобразования Фурье. Мощность медленноволновых колебаний определялись в четырех диапазонах спектра (ультра низкочастотный, очень низкочастотный, низкочастотный и высокочастотный) и рассчитывался процентный вклад каждой из четырех составляющих: [2]; использовалась фильтрация спектра 60% для

того, чтобы выявить и проанализировать пиковую активность в спектрах [1].

При исследовании субъективной оценки самочувствия проведено анкетирование для выявления признаков вегетативных изменений согласно рекомендаций А.М. Вейна (2000): испытуемый отвечал на 15 вопросов, каждый из которых оценивается в баллах, количество баллов более 15 свидетельствует о наличии вегето-сосудистой дистонии.

Результаты оценки применения поверхностной рефлексотерапии. Приводим результаты курсового применения иппликатора у лиц с повышенным уровнем тревожности, имевших вегетативный статус которых в состоянии покоя определялся повышенным уровнем симпатического отдела вегетативной нервной системы.

В таблице 2 представлены результаты исследования спектральных характеристик ритма сердца учащихся с повышенным уровнем тревожности и повышенной активностью симпатического отдела ВНС.

Таблица 2 – Результаты спектрального анализа медленноволновой variability ритма сердца учащихся с повышенным и высоким уровнем школьной тревожности до и после проведения курса поверхностной рефлексотерапии (ПРТ) (результаты в состоянии покоя (1) и после проведения пробы с умственной нагрузкой (2) ( $M \pm m$ ) ( $n=38$ ))

Показатели		До ПРТ	После ПРТ	p
ЧСС, уд/мин	1	81,64 ± 3,03	77,79 ± 2,18	>0,05
	2	87,73 ± 3,81	84,46 ± 2,35	>0,05
	p	>0,05	>0,05	
ОМС, усл. ед.	1	43,56 ± 4,92	54,80 ± 5,45	>0,05
	2	64,31 ± 6,74	75,17 ± 7,02	>0,05
	p	<0,05	<0,05	
УНЧ усл. ед.	1	4,13 ± 0,53	5,42 ± 0,61	>0,05
	2	4,88 ± 0,57	7,36 ± 0,79	<0,01
	p	>0,05	>0,05	
ОНЧ усл. ед.	1	13,11 ± 1,60	17,10 ± 1,93	>0,05
	2	20,12 ± 2,08	23,45 ± 2,50	>0,05
	p	<0,05	>0,05	
НЧ усл. ед.	1	15,42 ± 1,36	17,10 ± 1,82	>0,05
	2	26,30 ± 2,71	27,51 ± 2,94	>0,05
	p	<0,001	<0,01	
ВЧ усл. ед.	1	10,90 ± 1,47	16,61 ± 1,75	<0,05
	2	13,01 ± 1,54	16,85 ± 2,06	>0,05
	p	>0,05	>0,05	

Исходно показатели ЧСС выше, а ОМС ниже в группе лиц с повышенным уровнем тревожности до ПРТ по сравнению с итоговыми цифрами (на правах тенденции), также у них были низкими значения мощности ВЧ-колебаний в начале исследований, на завершающем этапе достоверно возросли и были сопоставимы с показателями в группе лиц с нормальной тревожностью.

Более существенные различия нами были выявлены при анализе относительной мощности (доли) колебаний в спектре ритма сердца (рисунок 1)). В частности, до проведения курса ПРТ значения НЧ% и ОНЧ% на 15% больше, а ВЧ% на 20% ниже, чем в конце наблюдения (рис. 1). Умственная нагрузка привела к снижению доли УНЧ-колебаний у учащихся до ПРТ, доля НЧ-

колебаний увеличивалась более 40%, а ВЧ-колебаний снижалась до 20,2%, их реакция была дезадаптивной, отражая выраженное увеличение активности симпатического отдела ВНС (индекс вагосимпатического равновесия составил  $2,03 \pm 0,15$ ). Умственная нагрузка после курса ПРТ по данным спектрального анализа ритма сердца характеризовалась адаптивными сдвигами: умеренное возрастание активности центрального контура регуляции (ОНЧ- до 31,2% и НЧ-колебаний до 36,6%), вагосимпатический индекс был равен  $1,64 \pm 0,14$ , что на 25% меньше, чем до ПРТ. Эти результаты свидетельствуют об оптимизации управления ритмом сердца, что в целом отражает снижение напряжения адаптационных процессов у учащихся, прошедших курс ПРТ.

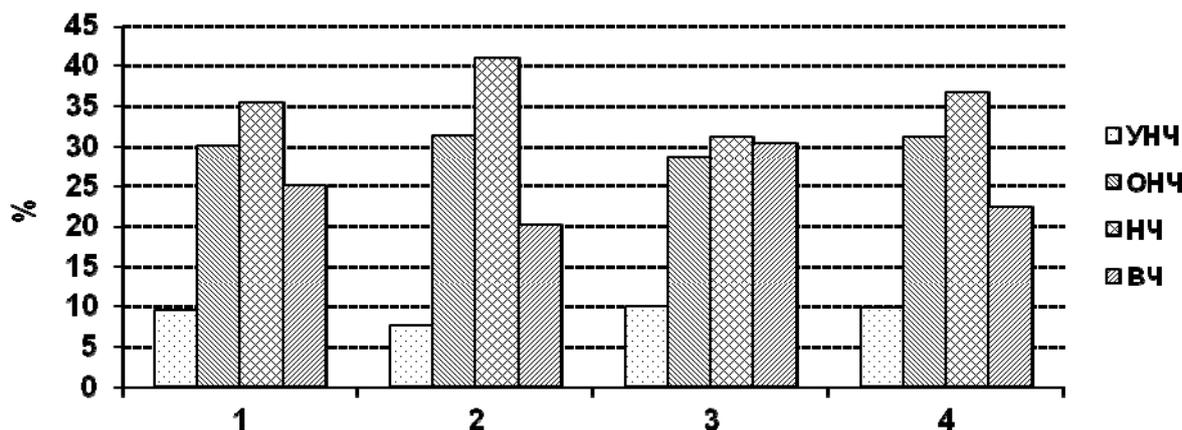


Рисунок 1 – Доля колебаний в общей мощности спектра РС (в %) у учащихся в исходном положении до курса ПРТ в состоянии покоя (1) и после умственной нагрузки (2) и после курса ПРТ в состоянии покоя (3) и после умственной нагрузки (4).

Нами наблюдались положительные изменения не только в целом по группе, но и у большинства из учащихся, прошедших не менее двух курсов поверхностной рефлексотерапии в сочетании с занятиями цигун и ушу (адаптированных для проведения занятий физической культурой и физкультурминут). Процент лиц с дезадаптивными реакциями снизился с 32,3% до ПРТ до 15%. Выявлены также положительные изменения при анкетировании для определения признаков вегетативных изменений и нарушений. В исследуемой группе средний балл до проведения курса ПРТ составлял  $16,31 \pm 1,13$  балла, более 15 баллов имели 65% учащихся. После ПРТ средний балл составлял  $13,14 \pm 1,16$  балла (снижение достоверное),

более 15 баллов – 8 учащихся из 38 (21,5%). Полагаем, что требуется дальнейшее проведение мониторинга всех показателей физиологического и психофизиологического развития детей в условиях участия в программе интеллектуально-игрового всеобуча и применения коррекционных воздействий.

#### Список литературы

1. Астахов, А.А. Физиологические основы биоимпедансного мониторинга гемодинамики в анестезиологии (с помощью системы «Кентавр») / А.А. Астахов. – Челябинск, 1996. – Т. 1. – 174 с.
2. Баевский, Р.М. Анализ variability сердечного ритма при использовании различных электрокардиографических систем

(методические рекомендации): протокол №4 от 11.04.2000 Комиссии по клинко-диагностическим приборам и аппаратам Комитета по новой медицинской технике МЗ РФ / Р.М. Баевский, Г.Г. Иванов, Л.В. Чирейкин и др. // Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и практическое применение: тез. докл. междунар. симп. – Ижевск : Изд-во Удм. ун-та, 2003. – С. 200-255.

3. Бородкина, Г.В. Состояние здоровья детей старшего школьного возраста при профилированном обучении / Г.В. Бородкина // Педиатрия. – 1994. – №4. – С. 77–80.

4. Быков, Е.В. Психофизиологические и физиологические аспекты адаптации к умственным нагрузкам учащихся младших классов: Монография / Е.В. Быков, А.В. Рязанцев, А.В. Чипышев и др. – Челябинск : Изд. Центр ЮУрГУ, 2010. – 159 с.

5. Быков, Е.В. Мониторинг психофизиологического и физического развития учащихся-участников интеллектуально-игрового всеобуча / Е.В. Быков, С.В. Маценко, К.А. Кашицина и др. // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета (электронный журнал). – 2014. – №1. – С. 19–28.

6. Вейн, А.М. Классификация вегетативных нарушений / А.М. Вейн // Вегетативные расстройства: Клиника, лечение, диагностика. – М. : МИА, 2000. – С. 103-108.

7. Гурьянова, Е.М. Психо-вегетативные особенности и некоторые параметры окислительного стресса у детей, больных бронхиальной астмой: автореф. дис. канд. мед. наук. / Е.М. Гурьянова. – Омск, 2000. – 18 с.

8. Криволапчук, И.А. Психофизиологическая цена напряженной информационной нагрузки у детей и подростков в 5–14 лет / И.А. Криволапчук // Физиология человека. – 2008. – Т. 34, № 4. – С. 28-35.

9. Мекешкин, Е.А. Особенности адаптации к умственным нагрузкам учащихся младших классов с различным уровнем школьной тревожности: автореф. дис. ...канд. биол. наук / Е.А. Мекешкин. – Челябинск, 2010. – 23 с.

10. Плотников, В.В. Значение уровня беспокойства-тревоги в адаптации студентов к обучению в вузе / В.В. Плотников,

Д.Ю. Андрияшик // Проблемы умственного труда. – М. : Изд-во МГУ, 1983. – С. 28.

11. Судаков, К.В. Системная оценка физиологических функций человека на рабочем месте / К.В. Судаков // Вестник РАМН. – 1997. – №4. – С. 18-24.

12. Chen, E. Cardiovascular reactivity during social and nonsocial stressors: do children's personal goals and expressive skills matter? / E. Chen, K.A. Matthews, K. Salomon, C.K. Ewart // Health Psychol. 2002. – V. 21. – № 1. – P. 16.

## References

1. Astahov, A.A. Physiological basis of bioimpedance hemodynamic monitoring in anesthesia (using the "Centaur" system) / A.A. Astahov. – Cheljabinsk, 1996. – Т. 1. – 174 s.

2. Baevskij, R.M. The analysis of heart rate variability using different electrocardiographic systems (guidelines): protokol №4 ot 11.04.2000 Komissii po kliniko-diagnosticheskim priboram i apparatam Komiteta po novoj medicinskoj tehnike MZ RF / P.M. Baevskij, G.G. Ivanov, L.V. Chirejkin i dr. // Variabel'nost' serdechnogo ritma: teoreticheskie aspekty i prakticheskoe primenenie: tez. dokl. mezhdunar. simp. – Izhevsk : Izd-vo Udm. un-ta, 2003. – S. 200-255.

3. Borodkina, G.V. Sostojanie zdorov'ja detej starshego shkol'nogo vozrasta pri profilirovannom obuchenii / G.V. Borodkina // Peditrija. – 1994. – №4. – S. 77–80.

4. Bykov, E.V. The health status of children under school age with profiled training: Monografija / E.V. Bykov, A.V. Rjazancev, A.V. Chipyshev i dr. – Cheljabinsk : Izd. Centr JuUrGU, 2010. – 159 s.

5. Bykov, E.V. Monitoring psychophysiological and physical development of the participating students intellectually-game / E.V. Bykov, S.V. Macenko, K.A. Kashicina i dr. // Vestnik Novosibirskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta (jelektronnyj zhurnal). – 2014. – №1. – S. 19–28.

6. Vejn, A.M. Classification of autonomic disorders / A.M. Vejn // Vegetativnye rasstrojstva: Klinika, lechenie, diagnostika. – М. : MIA, 2000. – S. 103-108.

7. Gur'janova, E.M. Psycho-autonomic peculiarities and some parameters of oxidative

stress in children with asthma: avtoref. dis. kand. med. nauk. / E.M. Gur'janova. – Omsk, 2000. – 18 s.

8. Krivolapchuk, I.A. Psychophysiological intense price information load in children and adolescents 5-14 years / I.A. Krivolapchuk // Fiziologija cheloveka. – 2008. – T. 34, № 4. – S. 28-35.

9. Mekeshkin, E.A. Features of adaptation to the mental stress of pupils of elementary grades with different levels of school anxiety: avtoref. dis. ...kand. biol. nauk / E.A. Mekeshkin. – Cheljabinsk, 2010. – 23 s.

10. Plotnikov, V.V. The value of the level of anxiety, anxiety in the adaptation of students

to training in high school / V.V. Plotnikov, D.Ju. Andrijashik // Problemy umstvennogo truda. – M. : Izd-vo MGU, 1983. – S. 28.

11. Sudakov, K.V. System evaluation of human physiological functions in the workplace / K.V.Sudakov // Vestnik RAMN. – 1997. – №4. – S. 18-24.

12. Chen, E. Cardiovascular reactivity during social and nonsocial stress – sors: do children's personal goals and expressive skills matter? / E. Chen, K.A. Matthews, K. Salomon, S.K. Ewart // Health Psychol. 2002. – V. 21. – № 1. – P. 16.