



© О. Л. Тарасова, О. Н. Четверик, А. И. Федоров, П. Ю. Зарченко, Э. М. Казин

DOI: [10.15293/2226-3365.1601.02](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1601.02)

УДК 37.04 + 159.91 + 612.821

ОСОБЕННОСТИ ПСИХОФИЗИОЛОГИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИИ УЧАЩИХСЯ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ ОБУЧЕНИЯ

О. Л. Тарасова, О. Н. Четверик, А. И. Федоров, П. Ю. Зарченко,
Э. М. Казин (Кемерово, Россия)

Вопрос изучения возрастных особенностей психофизиологического развития и адаптации школьников к учебной деятельности в различных условиях обучения приобретает особую актуальность в подростковом периоде индивидуального развития. Проведен сравнительный анализ вегетативных и нейродинамических показателей младших и старших подростков из образовательных организаций с различной интенсивностью обучения (229 человек). Выявлены особенности, отражающие специфику адаптации подростков к обучению и факторам образовательной среды. Полученные результаты отражают особенности психофизиологической адаптации подростков, обучающихся в общеобразовательной школе и гимназии. Учащиеся общеобразовательной школы характеризуются более выраженным напряжением адаптационных механизмов и более низким уровнем нейродинамических показателей в сравнении с учащимися гимназии, что особенно выражено на начальном этапе обучения в основной школе. На показатели психофизиологической адаптации оказывают влияние типологические особенности вегетативной регуляции. Для подростков со сбалансированным вегетативным тонусом характерны более высокие показатели психомоторных реакций. Связь вегетативных и нейродинамических особенностей наиболее выражена при напряжении адаптационных механизмов и низком уровне нейродинамических характеристик. Результаты исследования могут быть использованы для оптимизации индивидуально-дифференцированного подхода в ходе воспитательно-образовательного процесса с учетом условий обучения в образовательной организации.

Ключевые слова: *подростковый возраст, психофизиологическая адаптация к обучению, тип вегетативной регуляции, нейродинамические особенности.*

Тарасова Ольга Леонидовна – кандидат медицинских наук, доцент кафедры физиологии человека и безопасности жизнедеятельности, Кемеровский государственный университет.

E-mail: tol_66@mail.ru

Четверик Ольга Николаевна – педагог-организатор, Кузбасский региональный центр психолого-педагогической, медицинской и социальной помощи «Здоровье и развитие личности».

E-mail: elefant.68@mail.ru

Федоров Александр Иванович – доктор биологических наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии человека и безопасности жизнедеятельности, Кемеровский государственный университет.

Зарченко Павел Юрьевич – младший научный сотрудник кафедры физиологии человека и безопасности жизнедеятельности, Кемеровский государственный университет.

Казин Эдуард Михайлович – доктор биологических наук, профессор, действительный член МАН ВШ и АПСН, заслуженный деятель науки РФ, Кемеровский государственный университет.

E-mail: valeol@kemsu.ru

Изучение психофизиологического развития ребенка на разных этапах онтогенеза, происходящего под влиянием эндогенных и экзогенных факторов среды является одной из фундаментальных проблем в возрастной физиологии [2; 5–6; 14].

Представленные в литературе теоретические и экспериментальные материалы свидетельствуют о том, что проблема сохранения и укрепления здоровья субъектов воспитательно-образовательного процесса должна решаться с учетом анализа не только медико-биологических, но и психолого-педагогических подходов, фундаментальных и прикладных аспектов социально-биологической и психолого-физиологической адаптации, обусловленной филогенетическими и онтогенетическими механизмами регуляции [1; 4–5; 18].

В связи с этим вопрос изучения возрастных особенностей психофизиологического развития и адаптации школьников к учебной деятельности в условиях инновационного образования (лицеи, гимназии, школы-интернаты и т. д.) приобретает особую актуальность в современных социальных условиях жизни.

Для прогностической оценки долговременной психофизиологической адаптации учащихся к различным экзогенным и эндогенным факторам в периоды повышенной чувствительности организма к средовым воздействиям значительное место отводится поиску интегральных конституционально-типологических характеристик, имеющих прогностическое значение в отношении индивидуальных стратегий и эффективности адаптационного процесса. К числу эндогенных факторов можно отнести такие индивидуально-типологические показатели как тип функциональной организации вегетативной нервной системы (исходный вегетативный тонус) и свойства нервной системы (скорость и сила нервных

процессов, уровень функциональной подвижности нервных процессов) [9–12; 16].

Целью настоящей работы стало проведение сравнительного анализа вегетативных и нейродинамических показателей младших и старших подростков в образовательных организациях с различной интенсивностью обучения.

Материалы и методы исследования

В рамках комплексного психолого-физиологического мониторинга проведено исследование функционального состояния, исходного вегетативного тонуса и нейродинамических особенностей у 229 учащихся пятых и девярых классов двух образовательных организаций (ОО) – МАОУ «Гимназии № 42» (г. Кемерово) и ООШ № 19 (г. Ленинск-Кузнецкий). Обследование проводилось в ноябре в первом полугодии учебного года, в первой половине учебного дня в индивидуальной форме при наличии добровольного согласия родителей (законных представителей).

У обследованных школьников изучались особенности вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы по показателям кардиоритма с использованием автоматизированной программы [3; 8; 17].

Исследование вариабельности сердечного ритма (ВСР) у школьников осуществлялось с помощью автоматизированного анализа массива кардиоинтервалов, включающего в себя расчет статистических показателей в покое и при проведении активной ортостатической пробы. Анализ полученной ритмограммы проводился с использованием временного и спектрального алгоритма с применением быстрого преобразования Фурье.

Оценка ВСР проводилась с использованием автоматизированной программы «ORTO» в покое (r) и при ортопробе (t). Ана-

лизировали статистические показатели динамического ряда кардиоинтервалов и вариационной пульсометрии (M , с – среднее значение кардиоинтервалов, $SDNN$, мс – среднее квадратичное отклонение, $MxDMn$, с – вариационный размах, MO , с – мода, AMO , % – амплитуда моды, SI – стресс-индекс, $PULS$, уд/мин – частота пульса и др.) По данным ВСП выделяли лиц с симпатикотонией, парасимпатикотонией, эйтонией.

Нейродинамические особенности исследовались с помощью автоматизированной программы «Статус ПФ» [7]: определялось время простой зрительно-моторной реакции на световой раздражитель (ЛП ПЗМР, мс); уровень функциональной подвижности нервных процессов (УФП НП, с); работоспособность головного мозга (РГМ, кол-во сигн). С помощью оценки реакции на движущийся объект (РДО) регистрировали количество точных реакций, реакций опережения, запаздывания, суммарное и среднее время отклонений, опережений и запаздываний (мс).

МАОУ «Гимназия № 42» (г. Кемерово) является классической образовательной организацией, чья деятельность осуществляется в условиях непрерывного здоровьесберегающего сопровождения воспитательно-образовательного процесса, в рамках которого систематически проводят мероприятия профилактического и развивающего характера. Гимназия находится в загородной экологически чистой зоне, располагает современным комплексом спортивно-оздоровительных сооружений, в том числе закрытым плавательным бассейном, где проводятся уроки по физической культуре и внеурочные занятия.

МБОУ ООШ № 19 (г. Ленинск-Кузнецкий) – это городская школа, которая характе-

ризуется планомерным систематическим подходом к проблеме формирования, сохранения и укрепления здоровья на всех этапах обучения с первого по девятый класс; является ресурсным муниципальным центром по реализации программы «Дети России образованы и здоровы», которая позволяет отслеживать процессы адаптации и развития от дошкольного воспитания до школьного, реализующего программу предпрофильного обучения.

Математическая обработка материалов проводилась с помощью программы «Statistica 6.0» и включала общепринятые методы. Для сравнения групп в зависимости от типа распределения показателей использовались параметрические и непараметрические критерии.

Результаты исследования

Сравнительный анализ показателей психофизиологической адаптации школьников двух образовательных организаций позволил выявить ряд особенностей, отражающих специфику адаптации младших и старших подростков к обучению и факторам образовательной среды.

Согласно интегральным заключениям кардиоритмографической программы о состоянии адаптационных механизмов (рис. 1), оптимальное состояние систем вегетативной регуляции у пятиклассников гимназии встречается несколько реже, чем в общеобразовательной школе, но различия статистически не достоверны. В девятых классах гимназии выявлено большее количество подростков с умеренным напряжением адаптационных систем, чем в общеобразовательной школе за счет уменьшения численности «крайних» групп (перенапряжение и оптимальное состояние).

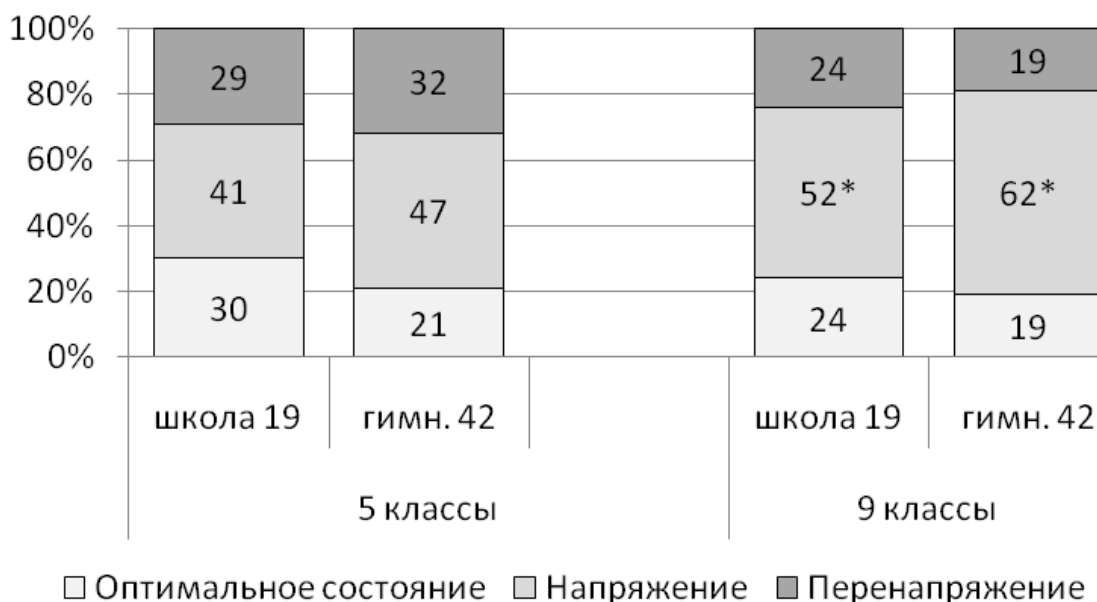


Рис. 1. Распределение учащихся по состоянию систем вегетативной регуляции кардиоритма

Fig. 1. Distribution of learners as of systems vegetative regulation cardiorythm

Сравнительный анализ показателей вегетативной регуляции СР в разных образовательных учреждениях показал, что пятиклассники общеобразовательной школы № 19 в сравнении с гимназией № 42 характеризуются в среднем более высокой степенью напряжения регуляторных механизмов в покое и при проведении ортостатической пробы, о чём свидетельствуют более высокие значения показателей, отражающих активность симпатического отдела вегетативной нервной системы в покое и ортостазе и низкие показатели вагусной активности, что проявляется в усилении хронотропной функции миокарда и снижении вариабельности СР. У девятиклассников статистически значимые различия выявились в отношении показателей хронотропной функции сердца в ортостазе – у учащихся школы № 19 частота сердечных сокращений при ортопробе выше, чем у гимназистов, что

может указывать на меньший уровень функциональных резервов сердечно-сосудистой системы (табл. 1).

Результаты распределения учащихся по характеру вегетативной регуляции показали, что у пятиклассников гимназии преобладает симпатический вегетативный тонус (рис. 1). Следует отметить, что меньшее количество симпатотоников среди пятиклассников, обучающихся в общеобразовательной школе, не противоречит приведенным выше данным о большей степени напряжения в сравнении с учениками гимназии. Сравнение показателей СР с учетом исходного вегетативного тонуса выявило, что у гимназистов с симпатикотонией выраженность симпатических влияний значительно меньше, чем у учащихся общеобразовательной школы № 19 с аналогичным типом регуляции (рис. 2).



Таблица 1

Показатели вегетативной регуляции СР у школьников

Table 1

Indicators vegetative regulation of cardiac rhythm in schoolchildren

Показатели СР	Школа 19		Гимназия 42		p
	M	m	M	m	
5 классы					
	n = 44		n = 75		
Mr	0,69	0,02	0,73	0,01	0,06
Slr	332,4	3,4	195,5	2,1	0,03
RAr	0,56	0,03	0,48	0,03	0,05
PULSr	88,8	2,1	83,8	1,4	0,05
Mt	0,55	0,01	0,59	0,01	0,01
Slr	643,1	92,0	431,8	50,2	0,03
MO t	0,55	0,01	0,58	0,01	0,01
RMSSDt	0,018	0,002	0,024	0,002	0,05
PULSt	109,9	2,1	102,7	1,5	0,005
9 классы					
	n = 42		n = 68		
Mt	0,60	0,01	0,64	0,01	0,02
MO t	0,60	0,01	0,63	0,01	0,04
PULSt	100,6	1,7	95,1	1,6	0,03
<p><i>Примечание.</i> Указаны показатели, по которым различия между параметрами сердечного ритма школьников из различных образовательных организаций статистически значимы</p> <p><i>Note:</i> The table describes the indicators for which the differences between the parameters of cardiac rhythm of schoolchildren from various educational organizations are statistically significant</p>					

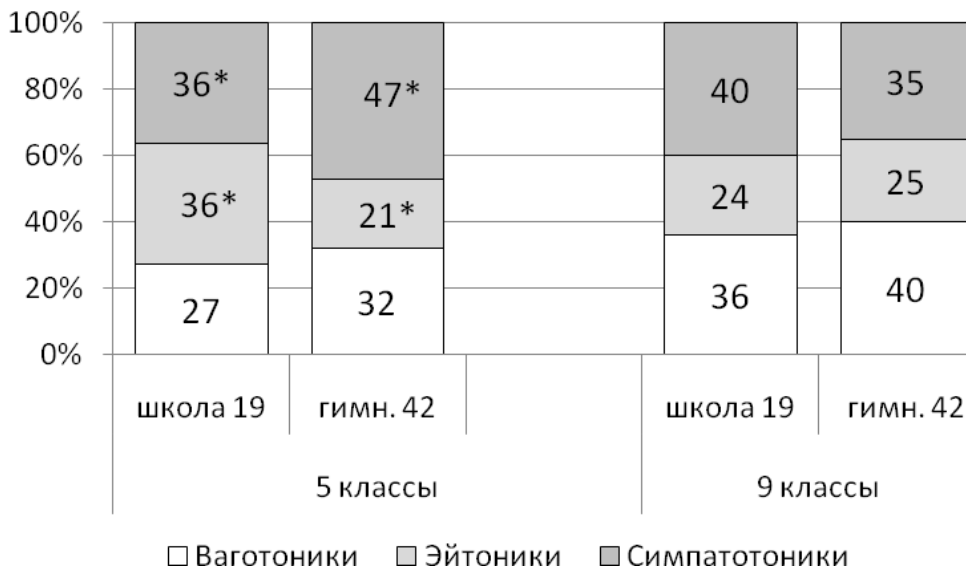


Рис. 2. Распределение учащихся по исходному вегетативному тону

Fig. 2. Distribution of learners by the instial vegetative tone

Среди девятиклассников разных образовательных учреждений существенных различий в соотношении лиц с различным исходным вегетативным тоном не выявлено.

Анализ показателей ВРС с учётом исходного вегетативного тона показал, что подростки с ваготонией, обучающиеся в школе № 19, характеризуются более высокими, чем у ваготоников из гимназии № 42, показателями вегетативной реактивности и вегетативного обеспечения орто-положения, что отражает повышенный расход функциональных резервов. У пятиклассников-симпатотоников школы № 19 отмечена более высокая активация симпатoadреналовой системы, в отличие от аналогичной группы учащихся гимназии № 42. В отношении подростков с ваготонией существенных различий между образовательными учреждениями не выявлено (табл. 2).

Интегральная оценка состояния систем вегетативной регуляции кардиоритма с учетом исходного вегетативного тона показала,

что среди подростков с ваготонией, обучающихся в гимназии, чаще, чем в школе № 19, выявляется умеренное напряжение регуляторных систем и реже – оптимальное (удовлетворительное) состояние. В целом у детей с ваготонией в начале подросткового периода (5 класс) перенапряжение регуляторных систем выявляется чаще, чем у старших подростков (9 класс). Вероятно, усиление вагусных влияний у младших подростков отражает истощение функциональных резервов организма в процессе адаптации к началу обучения в основной школе, тогда как у 14–15-летних подростков ваготония чаще формируется как устойчивая конституциональная характеристика. Для младших подростков с эитонией различия между ОО не выявлялись, но у девятиклассников-эитоников из школы № 19 чаще, чем в гимназии, отмечалось перенапряжение регуляторных систем и реже – оптимальное состояние. В отношении подростков с симпатикотонией существенных различий между школами не выявлено (рис. 3).



Таблица 2

Показатели вегетативной регуляции СР у школьников с различным типом вегетативной регуляции, М ± m

Table 2

Indicators vegetative regulation of cardiac rhythm at schoolboys with different types of vegetative regulation, M±m

Показатели СР	Школа 19			Гимназия 42		
	Ваготоники (1)	Эйтоники (2)	Симпатотоники (3)	Ваготоники (1)	Эйтоники (2)	Симпатотоники (3)
	n = 44			n = 75		
AMor, %	25,2 ± 1,8	38,2 ± 1,6	71,8 ± 4,3*	24,6 ± 1,2	35,5 ± 1,7	59,4 ± 2,1*
Slr (усл. ед.)	44,3 ± 7,2	118,6 ± 7,3**	762,1 ± 139,5*	39,5 ± 3,9	97,7 ± 6,5**	347,2 ± 38,2*
MxDMnr	0,46 ± 0,1	0,25 ± 0,01	0,11 ± 0,01*	0,42 ± 0,02	0,27 ± 0,02	0,16 ± 0,01*
MOr, с	0,81 ± 0,04	0,66 ± 0,02	0,6 ± 0,02*	0,83 ± 0,03	0,71 ± 0,02	0,65 ± 0,01*
PULSr, уд/мин	74,9 ± 2,2	87,2 ± 1,9	100,7 ± 3,1*	71,3 ± 1,3	82,9 ± 1,4	92,8 ± 1,8*
AMot, %	55,8 ± 5,6*	55,8 ± 4,3	74,5 ± 4,1	41,1 ± 2,9*	57,6 ± 4,2	64,9 ± 3,3
Mot, с	0,56 ± 0,02*	0,57 ± 0,02	0,52 ± 0,02	0,63 ± 0,01*	0,58 ± 0,02	0,55 ± 0,01
PULSt, уд/мин	105,1 ± 4,5*	105,7 ± 2,7	117,8 ± 3,2	92,8 ± 2,1*	102,4 ± 2,4	109,5 ± 1,9
9 классы						
	n = 42			n = 68		
AMot, %	48,3* ± 2,7	55,5 ± 5,9	58,7 ± 4,3	40,5 ± 2,7*	49,9 ± 3,3	60,8 ± 3,1
Mot	0,62 ± 0,02*	0,59 ± 0,02	0,57 ± 0,02	0,7 ± 0,02*	0,61 ± 0,02	0,56 ± 0,01
PULSt	96,1 ± 2,8*	100,1 ± 3,3	104,9 ± 2,6	85,3 ± 2,1*	96,4 ± 2,3	105,4 ± 1,9
Примечание. *; ** – статистически значимые различия между группами						
Note: *; ** – Statistically significant differences between groups						

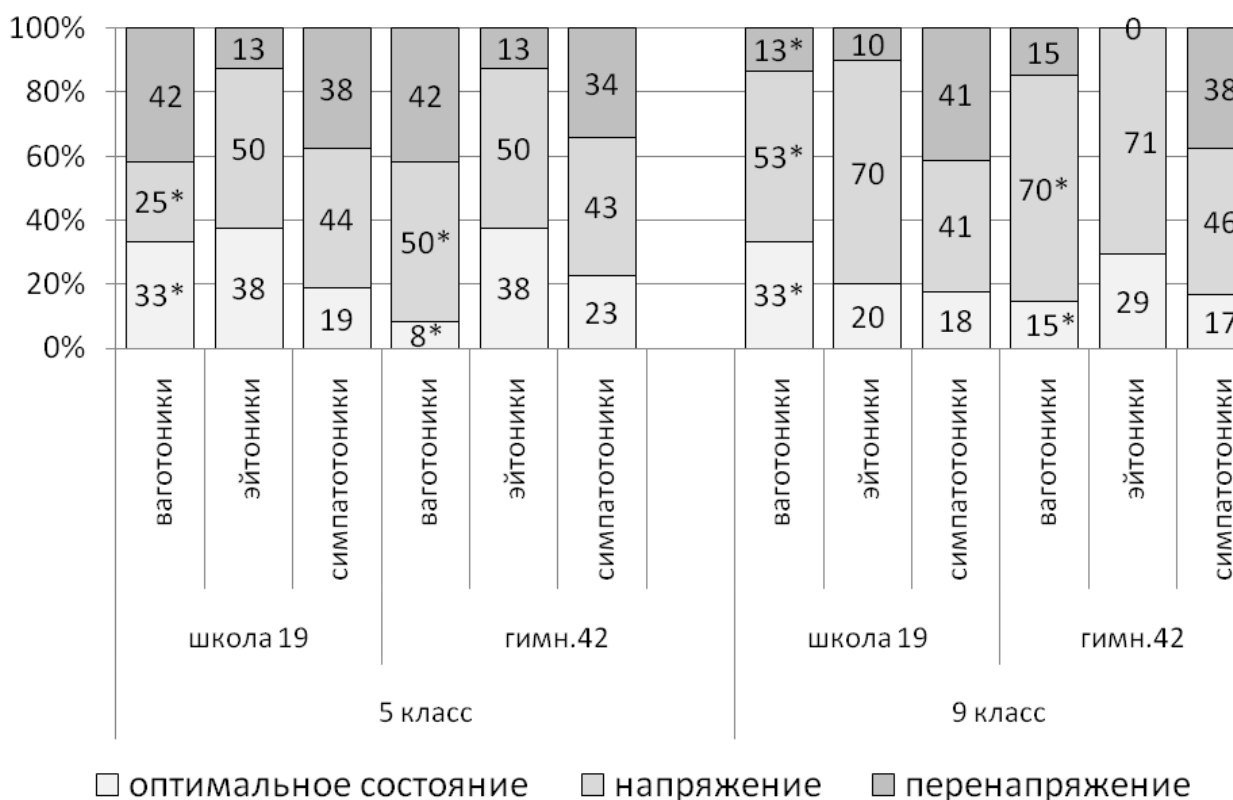


Рис. 3. Процентное соотношение младших и старших подростков с различным уровнем функционального состояния с учетом типа вегетативной регуляции

Примечание. * – статистически значимые различия между подростками, обучающимися в разных школах, в пределах одного типа вегетативной регуляции

Fig. 3. Percentage ratio Junior and Senior adolescents with different levels the functional condition according to the type of vegetative regulation

Note: * – statistically significant differences between adolescents who attend the different schools within the same type of vegetative regulation

Как известно, в период полового развития нейроэндокринные перестройки воздействуют на темпы формирования нейродинамических свойств ЦНС (реактивность, динамичность, уравновешенность) [13]. В свою очередь, ЦНС чутко реагирует на любые изменения в окружающей среде, обеспечивая процесс адаптации к физическим и умственным нагрузкам на новом уровне функционирования

организма [15]. В то же время степень развития психофизиологических функций определяется как генетическими факторами, так и социальной средой. Результаты исследования нейродинамических особенностей выявили существенные различия между подростками, обучающимися в разных школах как в начале, так и по завершению обучения в основной школе (табл. 3).

Таблица 3

Показатели проявления нейродинамических особенностей школьников, М; m

Table 3

Indicators of manifestatiof the neurodynamic of features of schoolchildren, М; m

Нейродинамические показатели	Школа 19		Гимназия 42		p
	М	m	М	m	
5 класс					
	n = 44		n = 75		
ЛП ПЗМР, мс	421,6	15,2	329,8	7,4	0,001
УФП НП, с	86,0	2,0	75,1	1,0	0,001
РДО, кол-во опережений	5,3	0,5	6,7	0,4	0,04
РДО, кол-во запаздываний	17,6	0,6	12,2	0,5	0,001
РДО, кол-во точных реакций	7,1	0,5	11,1	0,4	0,001
РДО, сред. время отклон., мс	65,6	9,4	34,2	2,2	0,001
РДО, сред. время запазд., мс	86,1	11,9	45,3	2,8	0,001
9 класс					
	n = 42		n = 68		
ЛП ПЗМР, мс	354,1	10,8	272,7	6,9	0,001
УФП НП, с	78,8	3,4	63,5	0,8	0,001
РДО, кол-во запаздываний	15,3	0,6	10,9	0,5	0,001
РДО, кол-во точных реакций	9,0	0,5	13,4	0,5	0,001
РДО, сред. время отклон., мс	39,2	4,4	24,7	1,4	0,001
РДО, сред. время запазд., мс	55,4	5,5	34,2	1,7	0,001

Показатели ПЗМР, УФП НП, уравновешенности НП в среднем выше у учащихся гимназии, что подтверждается и результатами индивидуальной оценки уровня изучаемых характеристик. Почти половина учеников школы № 19 характеризуются низким уровнем скорости зрительно-моторных реакций и функциональной подвижности нервных процессов (рис. 4), у подавляющего большинства из них отмечается преобладание торможения

по результатам РДО (рис. 5). Такое выраженное различие в уровне психомоторных показателей, отражающих скоростные особенности нейродинамических процессов, вероятно, объясняется в основном исходными особенностями контингента учащихся данных образовательных учреждений, не анализируемыми в настоящей работе (состояние здоровья, социальный статус, характеристики микросоциальной среды и т. д.).

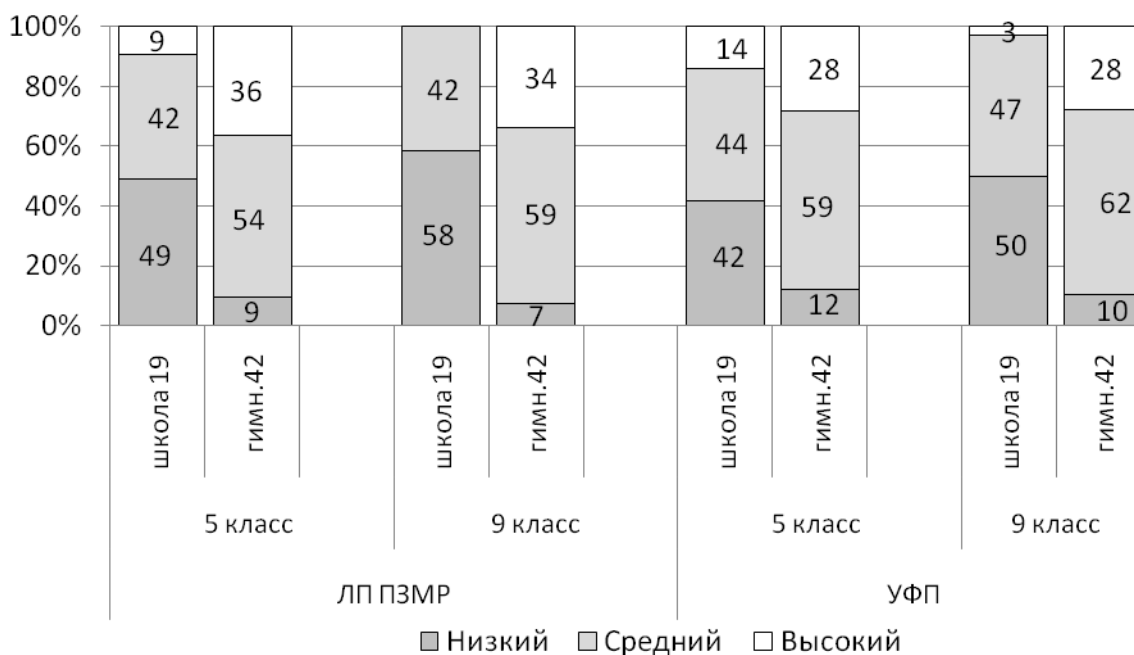


Рис. 4. Распределение младших и старших подростков с различным уровнем ЛП ПЗМР и УФП НП

Fig. 4. Distribution of Junior and Senior adolescents with different levels of the latent period simple visual-motor of reaction and functional mobility of nervous processes

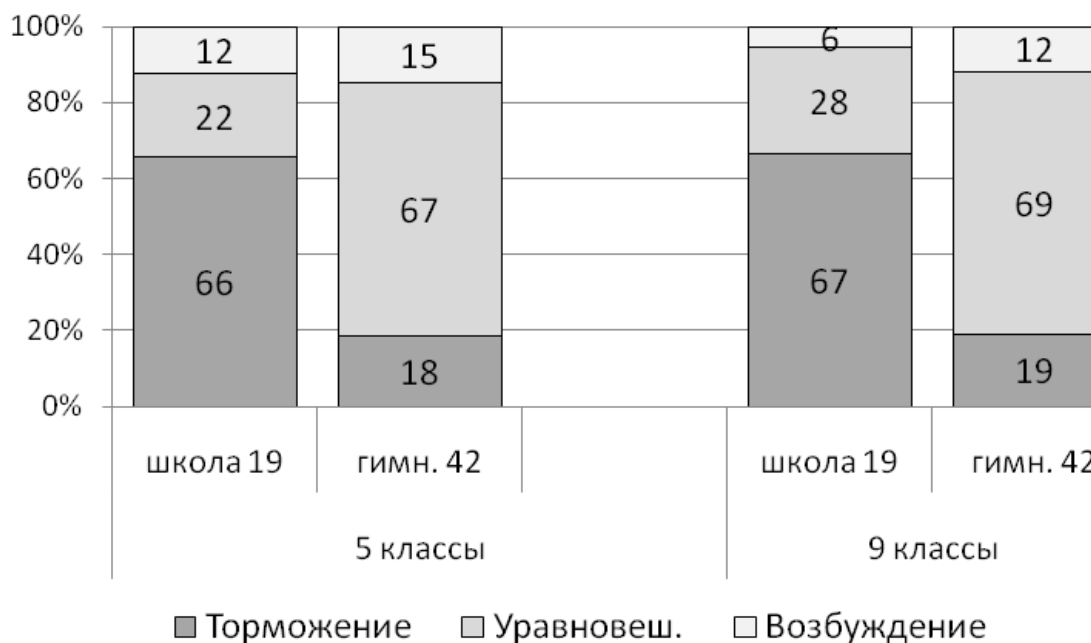


Рис. 5. Распределение младших и старших подростков с различными показателями уравновешенности НП

Fig. 5. Distribution of Junior and Senior adolescents with various indicators of balance of nervous processes

По показателю РГМ достоверные различия между школами как по средним значениям показателей, так и в распределении по уровням, не выявлялись.

Оценка распределения подростков по уровню нейродинамических показателей с

учетом типа вегетативной регуляции показала, что подростки из разных школ характеризуются определенными различиями по психомоторным показателям (табл. 4).

Таблица 4

Распределения подростков с разным типом вегетативной регуляции по уровню нейродинамических показателей, %

Table 4

Distribution of adolescents with different types of the vegetative regulation according to the level of neurodynamic indicators, %

Школа	Показатель	Скорость ПЗМР			УФП НП		
	Уровень	Высокий	Средний	Низкий	Высокий	Средний	Низкий
		5 классы			5 классы		
Школа 19	Ваготоники	0	25	75	18	25	58
	Эйтоники	13	40	47	20	40	40
	Симпатотоники	0	63	37	6	56	38
Гимназия 42	Ваготоники	30	55	15	30	48	22
	Эйтоники	38	50	12	56	25	19
	Симпатотоники	44	44	12	38	59	3
		9 классы			9 классы		
Школа 19	Ваготоники	0	29	71	7	36	57
	Эйтоники	0	67	33	0	67	33
	Симпатотоники	0	46	54	0	38	62
Гимназия 42	Ваготоники	30	67	3	52	40	8
	Эйтоники	53	41	6	24	70	6
	Симпатотоники	42	46	12	42	46	12



У пятиклассников из школы № 19 высокий уровень скорости ПЗМР выявляется только у 13 % эйтоников; при сбалансированной вегетативной регуляции отмечаются и наиболее высокие показатели УФП. У пятиклассников гимназии № 42 высокий уровень скорости ПЗМР выявляется у 30 % ваготоников, 38 % эйтоников и 44 % симпатотоников, т. е. различия выражены незначительно, но симпатотоники характеризуются более высокими показателями скорости реагирования. По УФП высокий уровень выявляется в этой школе чаще у эйтоников, но у симпатотоников почти не встречается низкий уровень.

У старших подростков, обучающихся в девярых классах школы № 19, почти не встречается высокий уровень скорости ПЗМР и функциональной подвижности нервных процессов, а низкий уровень при эйтонии выявляется реже, чем при ваготонии и симпатикотонии. В гимназии № 42 у всех девятиклассников выявляется в основном высокий и средний уровень данных показателей, но по скорости ПЗМР несколько «лучше» эйтоники, а по УФП НП – ваготоники.

Заключение

Таким образом, у подростков, находящихся в различных условиях организации воспитательно-образовательного процесса, выявляются существенные различия по показателям функционального состояния организма и нейродинамических функций. Определено, что у младших подростков, обучающиеся в гимназии, чаще, чем в общеобразовательной школе, отмечается смещение баланса вегетативной регуляции и усиление эрготропных

влияний, что, возможно, связано с более высокой интенсивностью процесса обучения. В то же время подростки из общеобразовательной школы г. Лениск-Кузнецкого характеризуются в целом более высокой степенью напряжения механизмов физиологической адаптации, что особенно проявляется при адаптации к началу обучения в основной школе (5 класс) у представителей «крайних» типов вегетативной регуляции: у симпатотоников этой школы выявляется высокий уровень напряжения в покое, а у ваготоников – повышенный расход функциональных резервов в сравнении с учащимися гимназии.

При адаптации подростков к условиям образовательной среды выявляется связь между типологическими особенностями вегетативной нервной системы и нейродинамическими характеристиками: при значительных различиях учащихся анализируемых образовательных учреждений по психомоторным показателям, в обеих школах более высокий их уровень выявляется у подростков со сбалансированным характером вегетативной регуляции; эта тенденция наиболее выражена при низком уровне психомоторных показателей, что наблюдается у подростков одной из анализируемых школ.

Полученные результаты подтверждают необходимость дифференцированного подхода к реализации образовательных и оздоровительных программ в образовательных организациях различного типа и уровня с учетом типологических характеристик регуляторных систем, определяющих адаптационные возможности школьников на всех этапах обучения.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Айзман Р. И., Казин Э. М., Фёдоров А. И., Шинкаренко А. С. Проблемы и задачи здоровьесберегающей деятельности в системе образования на современном этапе // Вестник Новосибирского государственного педагогического университета. – 2014. – № 1. – С. 9–17.



2. **Аршавский И. А.** Физиологические механизмы и закономерности индивидуального развития. – М.: Наука, 1982. – 270 с.
3. **Баевский Р. М.** Проблема оценки и прогнозирования состояния организма и ее развитие в космической медицине // Успехи физиологических наук. – 2006. – Т. 36, № 3. – С. 42.
4. **Безруких М. М., Сонькин В. Д., Зайцева В. В.** Анализ здоровьесберегающей среды в учреждениях общего образования // Валеология. – 2005. – № 4. – С. 85–93.
5. **Безруких М. М., Сонькин В. Д.** Педагогическая физиология как самостоятельная область научного знания: матер. междунар. конф. «Физиология развития человека»: Альманах «Новые исследования». – 2004. – № 1-2. – С. 74.
6. **Дубровинская Н. В., Фарбер Д. А., Безруких М. М.** Психофизиология ребенка: психофизиологические основы детской валеологии. – М.: Владос, 2000. – 144 с.
7. **Иванов В. И., Литвинова Н. А., Березина М. Г.** Оценка психофизиологического состояния организма человека («Статус ПФ / Свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ № 20001610233 от 05.03.2001 г. Москва; Роспатент. – 50 с.
8. **Игишева Л. Н., Галеев А. Р.** Оценка функционального состояния организма с помощью программно-технического комплекса ORTOEXPERT: методическое руководство. – Кемерово, 2003. – 36 с.
9. **Казин Э. М., Иванов В. И., Литвинова Н. А.** [и др.] Влияние психофизиологического потенциала на адаптацию к учебной деятельности // Физиология человека. – 2002. – Т. 28, № 3. – С. 23–29.
10. **Казин Э. М., Федоров А. И., Касаткина Н. Э., Красношлыкова О. Г.** [и др.] Проблемы социально-психологической адаптации учащихся с различным типом вегетативной регуляции // Практическая психология: актуальные вопросы и опыт исследований: материалы международного e-симпозиума. – М., 27–28 февраля 2015. – С. 25–42.
11. **Комарова О. А.** Оценка адаптивных возможностей учащихся гимназии и школы-интерната по показателям вариабельности сердечного ритма // Тезисы докладов XIII международной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Ломоносов – 2006 секция биология». – М., 2006. – С. 119–120.
12. **Литвинова Н. А., Казин Э. М., Иванов В. И.** Роль психофизиологических показателей в успешности адаптации старшеклассников к профильному обучению // Вестник Томского государственного университета. – 2006. – № 21. – С. 56–57.
13. **Небылицын В. Д.** Основные свойства нервной системы человека. – М.: Просвещение, 1966. – 383 с.
14. **Никитюк Б. А.** Факторы роста и морфофункционального созревания организма (анализ наследственных и средовых влияний на постнатальный онтогенез). – М.: Наука, 1978. – 144 с.
15. **Сухарев А. Г.** Технология социально-гигиенического мониторинга детского и подросткового возраста // Гигиена и санитария. – 2002. – № 4. – С. 17–20.
16. **Тарасова О. Л., Казин Э. М., Четверик О. Н., Зарченко П. Ю.** [и др.] Возрастные и типологические особенности психо-вегетативного статуса школьников: результаты комплексного психофизиологического мониторинга // Валеология. – 2015. – № 4. – С. 33–40.
17. **Шлык Н. И.** Сердечный ритм и тип регуляции у детей, подростков и спортсменов: монография. – Ижевск: Удмурдский университет, 2009. – 255 с.
18. **Щедрина А. Г.** Понятие индивидуального здоровья – центральная проблема валеологии. – Новосибирск, 1996. – 49 с.



DOI: [10.15293/2226-3365.1601.02](https://doi.org/10.15293/2226-3365.1601.02)

Tarasova Olga Leonidovna, Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Department Physiology and Safety, Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation.

E-mail: tol_66@mail.ru

Chetveric Olga Nikolaevna, teacher-organizer, TTU “Kuzbass RCPMS”, Kemerovo, Russian Federation.

E-mail: elefant.68@mail.ru

Fedorov Alexander Ivanovich, Doctor of Biological Sciences, Associate Professor, Head of the Department of Human and Safety, Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation.

E-mail: valeol@kemsu.ru

Zarchenko Pavel Yurievich, junior researcher of the Department Physiology and Safety, Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation.

E-mail: valeol@kemsu.ru

Kazin Edward Mihailovich, Doctor of Biological Sciences, Professor, Active Member MAN VSH and APSN, Honored Scientist RF, Kemerovo State University, Kemerovo, Russian Federation.

E-mail: valeol@kemsu.ru

FEATURES OF PSYCHOPHYSIOLOGICAL ADAPTATION OF PUPILS IN DIFFERENT LEARNING ENVIRONMENTS

Abstract

Question studying age-related features of psychophysiological development and schoolboys adaptation to educational activity in a variety of the conditions for instruction is of particular relevance in adolescence age of individual development. A comparative analysis of vegetative and neurodynamic indicators younger and older adolescents from educational organizations with varying training intensity (229 persons). The features that reflect the specifics of adolescent adaptation to training and factors of educational environment. These results reflect the peculiarities of psychophysiological adaptation of adolescents enrolled in comprehensive school and grammar school. Learners general educational schools are characterized by a more pronounced voltage of adaptation mechanisms, and lower levels of neurodynamic indicators in comparison with by pupils the grammar school, that is especially pronounced at the initial stage of training at the basic school. On indicators of psychophysiological adaptation have an impact typological features of vegetative regulation. For teenagers with the balanced autonomic tone are characteristic of higher rates of psychomotor reactions. Interrelation of vegetative and neurodynamic features of is most pronounced at a voltage of adaptation mechanisms and the low level of neurodynamic characteristics. The results can be used to optimize the individually-differentiated approach in educational process taking into account the learning conditions in the educational organization.

Keywords

Adolescence (human), physiological adaptation, psycho-physiological adaptation to training, vegetative stage, the type of vegetative regulation, neurodynamic features



REFERENCES

1. Aizman R. I., Kazin E. M., Fedorov A. I., Shinkarenko A. S. Problems and tasks health-saving activities in the education system at the present stage. *Novosibirsk State Pedagogical University Bulletin*. 2014, no. 1, pp. 9–17.
2. Arshavskiy I. A. *Physiological mechanisms and patterns of individual development*. Moscow, Science Publ., 1982, 270 p.
3. Baevskiy R. M. The problem of estimation and forecasting state of the organism and its development in space medicine. *Advances of Physiological Sciences*. 2006, vol. 36, no. 3, pp. 42.
4. Bezrukikh M. M., Sonkin V. D., Zayceva V. V. Analysis of health-saving environment in institutions of general education. *Journal of Health and Life Sciences*. 2005, no. 4, pp. 85–93.
5. Bezrukikh M. M., Sonkin V. D. The pedagogical physiology as an independent area of scientific knowledge. *Proceedings of International Conference "Physiology of Human Development": Almanac "New studies"*. 2004, no. 1–2, pp. 74.
6. Dubrovinskaya N. V., Farber D. A., Bezrukikh M. M. *Psychophysiology child: psychophysiological bases of children's valeology*. Moscow, Vlados Publ., 2000, 144 p.
7. Ivanov V. I., Litvinova N. A., Berezina M. G. *Estimation of psychophysiological state of the human body ("Status PF")*. Official registration certificate for computer programs, no. 20001610233. 05.03.2001, Moscow, Rospatent, 50 p.
8. Igisheva L. N., Galeev A. R. *Evaluation of the functional state of the organism with the help of software and hardware complex ORTHOEXPERT: methodological guide*. Kemerovo, 2003, 36 p.
9. Kazin E. M., Ivanov V. I., Litvinova N. A. The impact of psycho-physiological capacities at adaptation to the learning activities. *Human Physiology*. 2002, vol. 28, no. 3, pp. 23–29.
10. Kazin E. M., Fedorov A. I., Kasatkina N. E., Krasnoshlykova O. G. Problems of social and psychological adaptation learners with different types of vegetative regulation. *Practical Psychology: current issues and research experience*. Materials of the international e-symposium. Moscow, 27–28 February 2015, pp. 25–42.
11. Komarova O. A. Estimation of adaptable possibilities learners grammar schools and a boarding school on indicators of heart rate variability. *Abstracts of the VIII International Conference of students, graduate students and young scientists "Lomonosov - 2006 Section Biology"*. Moscow, 2006, pp. 119–120.
12. Litvinova N. A., Kazin E. M., Ivanov V. I. The role of psychophysiological indicators in the success of senior pupils to adapt to specialized education. *Tomsk State University Bulletin*. 2006, no. 21, pp. 56–57.
13. Nebylitsyn V. D. *The main properties of the human nervous system*. Moscow, Education Publ., 1966, 383 p.
14. Nikitiuk B. A. *Growth factors and morphofunctional maturation of an organism (analysis of hereditary and environmental influences on postnatal ontogenesis)*. Moscow, Science Publ., 1978, 144 p.
15. Sukharev A. G. The technology of social and hygienic monitoring of children's and adolescents. *Hygiene and sanitation*. 2002, no. 4, pp. 17–20.
16. Tarasova O. L., Kazin E. M., Chetverik O. N., Zarchenko P. Y. Age and typological features of psycho-vegetative of status of schoolchildren: results of a complex psychophysiological monitoring. *Journal of Health and Life Sciences*. 2015, no. 4, pp. 33–40.
17. Shlyk N. I. *Heart rate and type of regulation in children, adolescents and athletes: monograph*. Izhevsk, Udmurtsky University Publ., 2009, 255 p.
18. Shchedrina A. G. *The notion of individual health - central problem valeology*. Novosibirsk, 1996, 49 p.