

УДК 591.139:612.66/.68

ББК 57.31

П 86

А.А. Псеунок

Оценка адекватности учебных и физических нагрузок с учетом возрастно-половых особенностей школьников 5-6 классов

(Рецензирована)

Аннотация

Работа посвящена изучению оценки адекватности разных видов нагрузок на организм школьников 5-6 классов, обучающихся по разным технологиям. Проводилось сопоставление значимости разных диапазонов индекса напряжения для анализа уровня вегетативной регуляции. Несмотря на определенную условность выбранных границ, применение их позволяет выявить особенности вегетативной регуляции в зависимости от возраста, пола и учебной программы.

Ключевые слова: адаптация, дезадаптация, организм, школьники, сердечный ритм, регуляторный механизм, функциональный резерв, гомеостаз.

А.А. Pseunok

Adequacy assessment of educational and exercise stresses taking account of age and sexual features of 5-6-form pupils

Abstract

The paper discusses an assessment of adequacy of various kinds of loads for the organism of pupils of 5-6 forms training with the use of different technologies. The significance of various pressure index ranges was compared to analyze the level of vegetative regulation. Despite certain convention of the chosen borders, their application allows revealing vegetative regulation depending on the age, sex and the education curriculum.

Key words: adaptation, desadaptation, organism, pupils, cardiac rhythm, regulator mechanism, functional reserve, homeostasis.

Широкое внедрение педагогических нововведений с особой остротой определяет проблему здоровья школьников. Влиянию экспериментальных форм обучения на состояние здоровья школьников посвящено достаточно много работ [1-4]. Но вместе с тем практически отсутствуют исследования по влиянию различных образовательных технологий на адаптивные возможности развивающегося организма. В связи с этим весьма актуальным на современном этапе развития общества является вопрос о возможности профилактики негативных последствий для здоровья школьников при использовании новых образовательных технологий.

Способность организма адаптироваться к изменяющимся условиям среды и поддерживать оптимальное состояние гомеостаза является одним из важнейших показателей состояния здоровья. Чем выше адаптационные возможности организма, тем более надежна его защита от болезни. В зависимости от резервных возможностей организма, являющихся «генетическим багажом здоровья», приспособительные реакции протекают по-разному. Снижение функциональных резервов организма ведет к напряжению его регуляторных систем, что предшествует состоянию дезадаптации и срыву адаптации, определяются как донозологические состояния [5, 6]. Донозологические состояния отличаются более высоким, чем в норме, напряжением регуляторных систем, что ведет к повышенному расходованию функциональных резервов организма [7].

Таким образом, общей стратегией организации адаптивных реакций организма с обязательным участием вегетативной нервной системы является повышение гомеостатической устойчивости, гармонизация межсистемных отношений и снижение энергетических затрат на адаптацию. Регуляция функций протекает тем совершенней, чем больший диапазон возможностей предоставляют организму границы его физиологической нормы,

чем больше физиологические резервы организма [8, 9]. Состояние дезадаптированности рассматривается как «цена» за адаптацию и ведет к появлению патологических изменений в организме. Если считать за «цену» истинной физиологической адаптации степень напряженности функционирования органов и систем организма, то при измененной ее форме «цена» за нее проявляется определенными морфофункциональными повреждениями. Поэтому «цена адаптации» зависит от силы и длительности воздействующего фактора и, что особенно важно, от индивидуальных особенностей организма.

Адаптация к различным формам обучения в разные возрастные периоды у детей протекает неодинаково. Кроме того, наряду с традиционными формами обучения все большую силу набирают инновационные формы обучения, однако, зачастую несовершенство программ, несоответствие их возрастным особенностям детей приводит к перегрузке школьников и нарушению становления нормального процесса адаптации к учебным занятиям [10]. Особенно отрицательно сказывается на их здоровье все возрастающий дефицит времени, необходимого на прием, переработку и усвоение чрезмерно большого объема информации [1]. Поэтому особенно остро в настоящее время встает проблема сохранения здоровья детей при инновационной деятельности через исследование ее влияния на морфофункциональное состояние организма ребенка для последующей коррекции организации учебного процесса.

Актуальность работы обусловлена тем, что комплексные исследования морфофункциональных показателей у детей при обучении по инновационным технологиям малочисленны.

Вышеуказанное подчеркивает необходимость проведения исследований по изучению всех аспектов адаптации учащихся при инновационных и традиционных формах обучения. Это позволяет получить своевременную объективную информацию и обеспечить принятие адекватных педагогических профилактически-оздоровительных решений.

Система управления сердечным ритмом представляется в виде двух контуров: центрального – источник коррегирующих воздействий на синусовый узел сердца через нервные и гуморальные каналы; автономного – система, которая обеспечивает динамическую перестройку уровня функционирования синусового узла с дыхательными изменениями кровенаполнения сердечных полостей. В этом контуре главную роль играют изменения тонуса ядер блуждающего нерва [6].

Материалы и методы исследования

Эксперимент проводился в течение 2 лет школы-гимназии № 22 г. Майкопа. Обследования проводили 2 раза в год – в октябре, апреле – в периоды, отдаленные от каникул, когда влияние учебной деятельности выражено больше, чем другие факторы, воздействующие на организм ребенка. Исследование проводилось на одних и тех же учащихся. Было обследовано 2 группы учащихся 14 и 12 человек соответственно. В первую группу вошли школьники 5-х–6-х классов, обучавшиеся по традиционной программе при традиционном двигательном режиме (2 часа в неделю). Вторая группа была представлена учащимися 5-х–6-х математических классов: 6 часов в неделю урок математики с годовым объемом 204 часа.

Обследования включали клинический анамнез индивидуальных медицинских карт учащихся. Оценка состояния здоровья проводилась врачами-педиатрами при профилактических осмотрах школьников. Полученные в результате анализа данные показывают, что среди обследуемых школьников имеется достаточно большой процент с хроническими соматическими заболеваниями с нарушением функции опорно-двигательного аппарата, заболеваниями сердечно-сосудистой и нервной систем. Это означает, что отбор детей велся без соответствующего учета их соматического и физического здоровья. В связи с этим школа ищет пути улучшения состояния здоровья детей, регулярно идет поиск новых физкультурно-оздоровительных мероприятий.

Методика исследований ритма сердечных сокращений заключалась в непрерывной регистрации электрокардиограммы. Регистрировалось 128 R – R комплексов. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы оценивалось по методике Р.М. Баевского [5].

Результаты и их обсуждение

Изучение возрастно-половых особенностей адаптации школьников 5-х–6-х классов к умственным нагрузкам при учете экзо- и эндогенных факторов, обуславливающих этот процесс, позволяет дать объективную оценку функционального состояния организма.

Исследования, проведенные в 5-х классах с дифференцированным обучением, показывают, что физиологические системы организма учащихся в процессе учебной деятельности испытывают значительное напряжение.

Анализ полученных нами данных позволяет заключить, что мальчики и девочки 5-го математического класса выполняют учебную нагрузку при высокой активности центрального контура регуляции сердечного ритма. Такая динамика изменений их параметров свидетельствует о напряженном состоянии регуляторных механизмов сердечного ритма (табл.1, рис.1).

Таблица 1

Изменение показателей сердечного ритма у школьников
5-х – 6-х классов в течение учебного года

класс	режим	пол	масса	n	±m	Δ X (сек)	Mo(сек)	AMo(%)	ИН(отн.ед)
5	Т	М	О	13	±	0,20 0,01	0,67 0,01	40,91 3,30	102,10 10,04
5	Т	М	А	13	±	0,22 0,01	0,66 ^Н 0,01	33,98 2,04	103,25 12,07
5	Т	Д	О	13	±	0,19 0,01	0,61 ^Х 0,01	32,59 ^Х 1,41	110,39 8,69
5	Т	Д	А	13	±	0,21 0,01	0,71 ^{НХ} 0,02	34,93 0,92	99,83 8,42
5	М	М	О	10	±	0,15 0,05	0,64 0,03	40,80 5,30	260,50 ^Ж 73,80
5	М	М	А	10	±	0,18 0,02	0,64 0,01	44,90 5,87	218,70 85,30
5	М	Д	О	13	±	0,26 0,02	0,76 ^{ХЖ} 0,03	27,80 ^Х 2,55	77,70 ^Х 16,30
5	М	Д	А	13	±	0,16 ^Н 0,02	0,70 0,36	43,90 ^Х 6,45	230,50 88,30
6	М	М	О	12	±	0,23 0,02	0,72 ^{ЖП} 0,02	45,95 5,43	110,30 ^{ЖП} 9,56
6	М	М	А	12	±	0,22 0,02	0,73 ^{ЖП} 0,02	69,22 ^{НЖ} 4,75	136,55 16,94
6	М	Д	О	12	±	0,22 ^Х 0,02	0,73 0,02	69,22 ^{ЖП} 4,75	136,55 ^{ЖП} 16,94
6	М	Д	А	12	±	0,23 ^{НЖ} 0,01	0,67 ^{ХЖ} 0,01	39,75 ^{ХН} 2,29	64,18 ^Х 5,64
6	Т	М	О	14	±	0,25 0,02	0,64 0,01	48,05 4,86	59,95 ^П 5,90
6	Т	М	А	14	±	0,22 0,01	0,64 0,01	35,09 ^Н 1,39	140,59 ^Н 15,29
6	Т	Д	О	13	±	0,25 ^П 0,01	0,72 ^{ХП} 0,03	44,70 ^П 2,85	91,29 ^Х 8,37
6	Т	Д	А	13	±	0,28 ^{ХП} 0,02	0,72 ^Х 0,01	38,72 2,17	80,40 ^Х 8,16

Примечание к таблице: достоверность различий между показателями

К – началом и серединой учебного года;

Н – началом и концом учебного года;

Ж – традиционные – математические классы;

П – 5-й класс–6-й класс;

Х – между половыми группами;

При обучении в гимназии в математическом классе усвоение учащимися большого объема информации характеризуется высокой «физиологической ценой» – напряжением центральной нервной системы и систем вегетативного обеспечения. Подтверждением этого является увеличение числа школьников– симпатоников. При этом известно, что чем выше активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, тем выше уровень возбудимости системы гипоталамус–гипофиз–кора надпочечников, которая обеспечивает адаптивную реакцию организма, на что указывают другие исследователи [11].

Можно отметить, что на начало учебного года у школьников отмечаются половые различия в поведении регуляторных механизмов, заключающиеся в относительно более благоприятном функциональном состоянии сердца у девочек, нежели у мальчиков. Это проявляется в разной степени напряжения систем регуляции.

Исследование функционального состояния ССС у школьников традиционных классов выявляет относительное снижение адаптационных резервов: снижается реакция ССС, о чем свидетельствует централизация управления регуляцией сердечного ритма. Показано, что у 12-летних школьников в состоянии относительного покоя между показателями ССС достоверных связей значительно меньше. Эти данные свидетельствуют о напряженном функционировании вегетативных систем в эти возрастные периоды.

Изучение состояния центрального контура регуляции сердечного ритма показало, что среди школьников 6-го класса, обучающихся по традиционной программе, в начале учебного года выявлено 33,33 % нормотоников и 66,67 % ваготоников. В конце учебного года количество нормотоников составляет 40,74 %, а ваготоников не выявлено. Однако, при этом выявлены симпатоники и гиперсимпатоники, на долю которых приходится соответственно 37,04% и 22,22 % (рис. 2).

Исследование сердечно-сосудистой системы у мальчиков 6-го традиционного класса выявило изменения АМо и ИН. В частности, к концу учебного года средние значения АМо и ИН достоверно увеличиваются. Эти данные свидетельствуют о включении в регуляцию сердечного ритма более высоких уровней регуляции СР и напряжении адаптивных процессов. У девочек этого же возраста в течение года в показателях сердечно-

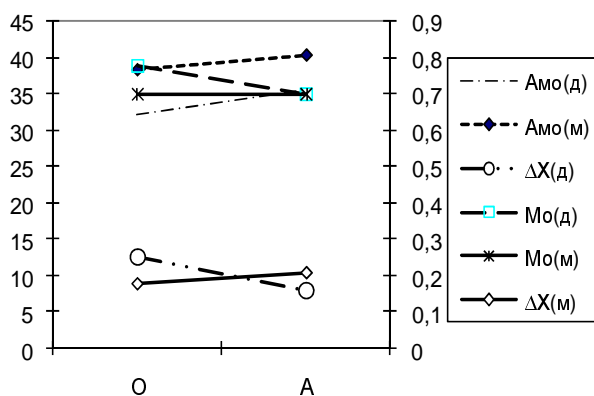


Рис. 1. Изменение показателей сердечного ритма у школьников 5-го математического класса



Рис. 2. Гистограмма состояния центрального контура регуляции в конце учебного года у школьников 6-го класса, обучающихся по традиционной программе (гимназия)

го ритма существенные изменения касаются АМо и ИН, средние значения которых к концу учебного года значительно уменьшаются. Эти данные указывают на преобладание у девочек 6-го традиционного класса к концу учебного года парасимпатических влияний на сердечный ритм и усиление гуморального канала регуляции.

Изучение состояния центрального контура регуляции сердечного ритма показало, что среди школьников 6-го математического класса в начале учебного года выявлено 45,33% нормотоников, 45,8% ваготоников и 8,4% гиперсимпатоников. У учащихся в конце учебного года количество нормотоников составляет 44,44%, ваготоников - 51,85%, гиперсимпатоников - 3,71%.

Таким образом, у мальчиков к концу учебного года отмечается значительное утомление, в то время как у девочек сохраняется высокий уровень адаптивных возможностей.

На состояние здоровья детей оказывают существенное влияние такие факторы, как генетическая обусловленность, неблагоприятные социальные и экологические условия развития. Но в то же время школьные факторы риска (условия обучения, интенсификация и нерациональная организация учебного процесса, низкая двигательная активность, несоответствие методик обучения возрастным возможностям школьников) негативно влияют на здоровье школьников. Исследователи связывают с этими факторами от 20% до 40% развития различных заболеваний [4]. Поэтому в процессе учебных занятий создаются достаточные предпосылки для утомления обучающихся и напряжения механизмов адаптации, что в последующем, несомненно, приведет к нарушению состояния здоровья подрастающего поколения. На этом фоне существенное значение приобретает поиск путей улучшения состояния здоровья и повышения работоспособности и адапционных резервов детского организма. Это достаточно сложная проблема, связанная с внедрением в инфраструктуру процесса школьного обучения здоровьесберегающих технологий, особенно с учетом статистических фактов, свидетельствующих об обвальном характере падения здоровья нации на популяционном уровне, на что указывают и другие исследователи [12, 13].

Изменения образовательных стратегий и технологий в современной школе, как правило, проводятся без соответствующего физиологического мониторинга, без учета функциональных и адаптивных возможностей учащихся, тогда как у детей существует своя специфика адаптации – наряду с непрерывными ростовыми процессами организм должен приспосабливаться к достаточно большим по объему и интенсивности учебным нагрузкам в условиях новых альтернативных форм обучения – гимназий, лицеев, профилированных школ и классов, обучение в которых проводится по экспериментальным учебным программам развивающего обучения. В связи с этим содержание и методики образовательных программ должны быть приведены в соответствие с морфофункциональными возрастными особенностями организма школьников, чтобы добиться эффективности и избежать утомления в процессе обучения.

Данные исследования расширят теоретические и прикладные аспекты онтогенеза, создадут современные физиологические технологии формирования морфофункционального развития школьника, позволят с физиологических позиций обосновать вопросы охраны и укрепления здоровья, физического воспитания детей и подростков.

Примечания:

1. Гигиенические проблемы реформирования школьного образования / М.И. Степанова, Н.Н. Куинджи, А.Г. Ильин [и др.] // Гигиена и санитария. 2000. № 1. С. 40-44.

References:

1. Hygienic problems of reforming school education / M.I. Stepanova, N.N. Kuindzhi, A.G. Iiin etc. // Hygiene and sanitary. 2000. No.1. P. 40-44.

2. Научно - исследовательская деятельность НИИ гигиены и охраны здоровья детей и подростков в 1993– 1998 гг./ Г.Н. Сердюковская, Л.М. Сухарева, Б.З. Воронова [и др.]// Гигиена и санитария. 2000. №3. С.34-38.
3. Смирнова А.В. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей 8-10 лет, обучающихся в образовательных учреждениях различного типа: автореф. дис.... канд. биол. наук. Казань, 2002. 24 с.
4. Безруких М.М., Сонькин В.Д. Педагогическая физиология // Физиология развития человека: материалы Междунар. науч. конф., 22-26 ноября. Новые исследования: альманах. М., 2004. С. 74-75.
5. Баевский Р.М. Оценка функционального состояния организма на основе математического анализа сердечного ритма. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. 72 с.
6. Баевский Р.М., Берсенева А.П., Максимов А.Л. Валеология и проблема самоконтроля в экологии человека. Ч. 1. Магадан, 1996. 55 с.
7. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Адаптационные возможности и понятие физиологической нормы // Тезисы докладов XVIII съезда физиологического общества им. И.П. Павлова. Казань; М., 2001. С. 304.
8. Интегративная медицина и экология человека / Н.А. Агаджанян, О.А. Бутова, Ю.В. Брушков [и др.]. М.; Астрахань, 1998. 355 с.
9. О принципах физиологической адаптации к факторам среды / Ю.П. Пушкарев, А.П. Герасимов, Е.В. Синельникова [и др.] // Механизмы функционирования висцеральных систем: материалы Междунар. конф. СПб., 1999. С. 302.
10. Умственная работоспособность и состояние здоровья младших школьников обучающихся по различным педагогическим системам / М.В. Антропова, Т.В. Бородкина, Л.М. Кузнецова [и др.] // Физиология человека. 1998. Т. 24, № 5. С. 80-84.
11. Антропова М.В. Дифференцированное обучение учащихся I-XI классов, их работоспособности и организация режима учебной деятельности // Физиология человека. 1992. Т. 18, № 1. С. 172.
12. Агаджанян Н.А., Радыш И.В., Дурре Шахвар. Вегетативный статус у иностранных студентов при адаптации к средней полосе России // Здоровье студентов: тез. Междунар. науч.-практ. конф. М., 1999. С. 35.
13. Ермакова Н.В. Здоровье студентов - комплексная социально-медицинская проблема // Здоровье студентов: тез. Междунар. науч.-практ. конф. М., 1999. С. 13-14.
2. Research activity of Research Institute of Hygiene and Health Protection of Children and Teenagers in 1993 -1998 / G.N. Serdyukovskaya, L.M. Sukhareva, B.Z. Voronova, etc. // Hygiene and sanitary. 2000. No. 3. P. 34-38.
3. Smirnova A.V. Functional condition of cardiovascular system of 8-10 year-old children training in educational institutions of various types. Cand. Biol. Sci. Thesis. Kazan, 2002. 24 pp.
4. Bezrukikh M.M., Sonkin V.D. Pedagogical physiology // New researches: the almanac // Physiology of development of the person. Materials of Intern. Conf. November, 22-26. M., 2004. P. 74-75.
5. Baevsky R.M. Estimation of a functional condition of an organism on the basis of the mathematical analysis of a cardiac rhythm. Vladivostok, 1987. 72 pp.
6. Baevsky R.M., Berseneva A.P., Maximov A.L. Valeology and a problem of self-checking in ecology of the person. P.1 Magadan, 1996. 55 pp.
7. Baevsky R.M., Berseneva A.P. Adaptable potentialities and a concept of physiological norm // Theses of reports of the 18th Congress of I.P. Pavlov Physiological Society. - Kazan; M., 2001. P. 304.
8. Integrative medicine and ecology of the person / N.A. Agadjanyan, O.A. Butova, Yu.V. Brushkov etc. M.; Astrakhan, 1998. 355 pp.
9. About principles of physiological adaptation to factors of environment / Yu.P. Pushkarev, A.P. Gerasimov, E.V. Sinelnikova etc. // Mechanisms of visceral system functioning: Materials of Intern. Conf. SPb., 1999. P. 302.
10. Intellectual serviceability and a state of health of younger pupils training under various pedagogical systems / M.V. Antropova, T.V. Borodkina, L.M. Kuznetsova etc. // Human physiology. 1998. V. 24, No. 5. P. 80-84.
11. Antropova M.V. Differentiated training of 1-11 form pupils, their serviceability and the organization of a mode of educational activity // Human physiology. 1992. V. 18, No. 1. P. 172.
12. Agadjanyan N.A., Radysh I.V., Durre Shakhvar. The vegetative status at foreign students at their adaptation to a middle zone of Russia // Health of students: Abstracts of Intern. Sci. Conf. M., 1999. P. 35.
13. Ermakova N.V. Health of students as a complex social-medical problem // Health of students: Abstracts of Intern. Sci. Conf. M., 1999. P. 13-14.