

© Псеунок А.А., 2003

А.А. Псеунок

АДАПТИВНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ ДЕТЕЙ, ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО НОВЫМ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ

Адыгейский государственный университет, г. Майкоп, РФ

В последнее десятилетие, в связи с быстрыми изменениями, происходящими в различных областях деятельности человека в нашей стране, в том числе в образовании, становится очевидной актуальность изучения повседневной нагрузки и функциональных возможностей организма школьников.

В последние годы в нашей стране происходит модернизация народного образования, сопровождающаяся появлением различного рода инновационных форм обучения, к числу которых относятся гимназии, специфической особенностью которых является увеличение объема и усложнение занятий, интенсификация и дифференциация обучения [1–3].

Для совершенствования педагогического процесса и профилактических мероприятий в условиях новых технологий образований требуется проведение комплексных физиолого-гигиенических исследований по изучению целостного функционирования организма ребенка в условиях школьной среды. Это позволит получить объективные данные об адаптационных возможностях детского организма в различные периоды обучения.

Исследователи и практики изучают школьную адаптацию как основополагающую сферу жизни ребенка по возрастным, половым группам, годам обучения. Тем не менее возникает необходимость детального изучения аспектов адаптации, приоритетная роль в оценке адаптивных возможностей целостного организма отводится сердечно-сосудистой системе (ССС) [4].

Целью исследования явилось изучение адаптивных возможностей ССС первоклассников, обучающихся по новым образовательным программам.

Исследование проводили в лицее № 22 г. Майкоп. Обследовали детей, начавших обучение с 6 лет по экспериментальной программе «Школа-2000». Выборка составила 23 практически здоровых ребенка (15 девочек и 8 мальчиков), обучающихся в классе с традиционным двигательным режимом (2 урока физкультуры в неделю). Дети занимались в условиях 5-дневной рабочей недели и при режиме 4–5 уроков по 35 мин, в середине учебного дня была введена часовая динамическая пауза. Объем недельной нагрузки составлял 22 ч. Образовательная программа включала 1 ч информатики в неделю и ознакомление с окружающим миром (1 ч).

Сбор данных проводили 3 раза в течение года — в октябре, феврале, апреле — в периоды, отдаленные от каникул, когда прошел процесс «вработываемости» учащихся и влияние учебной нагрузки на организм ребенка выражено в наибольшей степени.

Для получения данных о состоянии ССС применяли метод ЭКГ, для чего использовали электрокардиограф

«Малыш». Регистрировали ЭКГ в течение 2 мин, в состоянии покоя, во II стандартном отведении при скорости протяжки ленты 25 мм/с перед первым уроком. Для обработки ЭКГ применяли метод вариационной статистики по Р.М. Баевскому [5]. Для каждого испытуемого регистрировали 128 кардиоинтервалов. Математическая обработка включала расчет моды (M_0) и ее амплитуды (AM_0), вариационного размаха (ΔX) и индекса напряжения (ИН). Обработка экспериментального материала и статистический анализ по t-критерию Стьюдента были проведены на персональном ИВМ.

Гистологический анализ распределения ИН у обследуемых нами первоклассников позволил по величинам интегрального показателя, отражающего степень централизации управления сердечным ритмом (СР), условно принять следующие градации функционального состояния: I степень — $ИН \leq 80$ отн. ед. — сниженный уровень активации регуляторных механизмов; II степень — $80 < ИН \leq 160$ отн. ед. — адаптивные изменения регуляции; III степень — $ИН > 160$ отн. ед. — напряжение процесса регуляции. Анализ по указанным градациям был проведен у каждого первоклассника. В соответствии со значениями ИН были выделены группы школьников с регуляцией СР в зоне сниженного уровня активации, в зоне адаптивных изменений и в зоне напряжения.

Вегетативный тип регуляции оценивали как нормотонический при величине $ИН = 80–160$ отн. ед., как симпатотонический — при $ИН > 160$ отн. ед., как ваготонический — при $ИН < 80$ отн. ед.

Как следует из полученных данных, у первоклассников выявлен ряд особенностей регуляции СР — более выражены влияния со стороны симпатического отдела и гуморального канала. На начало учебного года показатель гуморальной регуляции сердечной деятельности у девочек 1-го класса выше, чем у мальчиков, что может свидетельствовать о становлении гуморального канала автономного контура регуляции.

В 1-м классе от начала к середине эксперимента у девочек отмечено достоверное усиление активации симпатической нервной системы, а у мальчиков прослежена тенденция к снижению симпатических влияний на сердечную деятельность (см. таблицу).

Во 2-м полугодии у девочек отмечено снижение симпатического звена в регуляции СР, а у мальчиков, наоборот, выявлена активация симпатического звена вегетативной нервной системы ($p \leq 0,05$).

Активация симпатической нервной системы указывает на вегетативный дисбаланс вследствие дезадаптации, что прослеживается у мальчиков. При этом снижение симпатических влияний на СР к концу учебного года

Таблица

Изменение показателей СР первоклассников, обучающихся в лицее

Месяц	$\Delta X \pm m$, с	$Mo \pm m$, с	$AMo \pm m$, %	$IN \pm m$, отн. ед.
Мальчики				
Октябрь	$0,16 \pm 0,02$	$0,70 \pm 0,04$	$49,00 \pm 5,84$	$265,50 \pm 73,00$
Февраль	$0,18 \pm 0,02$	$0,66 \pm 0,03$	$41,00 \pm 2,20$	$193,00 \pm 34,66$
Апрель	$0,14 \pm 0,01$	$0,51 \pm 0,02^{2),3)}$	$45,30 \pm 2,70$	$340,00 \pm 52,30^{3)}$
Девочки				
Октябрь	$0,22^{1)} \pm 0,02$	$0,72 \pm 0,01$	$40,00 \pm 3,86$	$168,50 \pm 40,00$
Февраль	$0,17 \pm 0,02$	$0,61 \pm 0,03^{4)}$	$46,00 \pm 2,80$	$287,90 \pm 47,37$
Апрель	$0,18 \pm 0,02$	$0,56 \pm 0,02^{3)}$	$42,00 \pm 3,03$	$253,80 \pm 39,58$

$p < 0,05$: ¹⁾ при сравнении показателей между мальчиками и девочками в соответствующий период; ²⁾ при сравнении показателей в начале и конце учебного года; ³⁾ при сравнении показателей в середине и конце учебного года; ⁴⁾ при сравнении показателей в начале и середине учебного года.

можно рассматривать как формирование приспособительной реакции. Об этом свидетельствует снижение уровня гуморальной регуляции в обеих половых группах (у мальчиков от $0,70 \pm 0,04$ с до $0,51 \pm 0,02$ с и у девочек от $0,72 \pm 0,01$ с до $0,56 \pm 0,02$ с). У девочек 6—7 лет в течение учебного года более выражены парасимпатические влияния в регуляции сердечной деятельности, чем у мальчиков этого возраста.

Центральный контур управления у мальчиков-первоклассников снижается к середине учебного года ($193,0 \pm 34,66$ отн. ед.), а к концу года достигает высокого уровня до $340,0 \pm 52,3$ отн. ед., что свидетельствует о напряжении механизмов адаптации, то есть у них отмечается большая группа лиц с гиперсимпатикотонией, которая сопровождается большим напряжением систем регуляции организма.

В начале учебного года у девочек 1-го класса центральный контур регуляции является ведущим, но к концу учебного года, по сравнению с серединой, у них отмечено снижение ИН ($p \leq 0,05$). По градации ИН получено следующее распределение среди девочек: 20% ваготоников, 60% нормотоников, 20% гиперсимпатотоников, а среди мальчиков — соответственно нормотоников 50%, гиперсимпатотоников 50%. В середине учебного года среди девочек обнаружена небольшая группа симпатотоников (13,3%). К концу года в половой группе мальчиков не обнаружены ваготоники и симпатотоники, нормотоники составили 25%, количество гиперсимпатотоников значительно возросло (75%). Подобная активация обычно бывает обусловлена усилением деятельности высших вегетативных центров (гипоталамо-гипофизарный уровень нервно-гормональной регуляции) вследствие нарушения функций регуляции физиологических процессов в системах и органах в результате тех или иных изменений. При этом функции управления переходят с низших, автономных уровней к высшим, центральным. Активация высших вегетативных центров вызвана воздействием внешних стрессоров (умственная работа, эмоциональный стресс).

Известно, что чем выше активность симпатического отдела вегетативной нервной системы, тем выше уровень возбудимости системы гипоталамус — гипофиз — кора надпочечников, которая обеспечивает адаптивную реакцию организма [6].

У девочек к концу учебного года количество симпатотоников снизилось до 6,6% и возрос процент детей с нормотонией (33%), увеличился процент гиперсимпатотоников (55%). Таким образом, мы отмечаем более высокий уровень активности ЦНС у мальчиков по сравнению с девочками на протяжении первого года обследования ($p \leq 0,05$). Полученные результаты позволяют говорить о том, что у девочек в течение учебного года наблюдается удовлетворительная адаптация к систематическим учебным нагрузкам.

Наряду с активацией ваготонических механизмов воздействия на сердечную деятельность у девочек отмечается и высокий процент участия в регуляции хронотропной деятельности сердца симпатической нервной системы ($AMo 40 \pm 3,86\%$). Однако у мальчиков показатель AMo выше, чем у девочек ($49 \pm 5,84\%$; $p \leq 0,05$). Последнее свидетельствует о преобладании симпатических влияний на сердечную деятельность у мальчиков.

Результаты исследования показали, что у девочек по сравнению с мальчиками преобладают парасимпатические влияния вегетативной нервной системы и угнетение симпатической нервной системы, что является более благоприятным фактором адаптации к учебным нагрузкам. Более низкий уровень центрального управления у девочек по сравнению с мальчиками также свидетельствует о наличии резервных возможностей организма.

Регуляция СР в начале учебного года у мальчиков осуществляется совместным функционированием центрального контура и симпатического отдела автономной регуляции, что говорит о напряжении механизмов адаптации и снижении резервных возможностей сердца.

Во втором полугодии поведение показателя AMo у девочек свидетельствует о снижении участия симпатического звена симптоадреналовой системы в регуляции СР. У мальчиков, наоборот, выявлена активация симпатического отдела вегетативной нервной системы, что указывает на снижение функциональных возможностей организма и на развитие утомления к концу учебного года ($p \leq 0,05$).

В 6-летнем возрасте функциональные возможности сердца и автономные механизмы регуляции его деятельности несовершенны — явно выражено влияние экстракардиальной регуляции СР. Из этого следует, что адаптационные возможности сердца у детей младшего школьного возраста снижены, а напряжение механизмов адаптации — высокое.

При этом напряжение в большей степени выражено у мальчиков, чем у девочек.

Анализ полученных нами данных позволяет заключить, что предлагаемая учебная нагрузка в большей степени соответствует функциональным возможностям организма девочек.

Таким образом, апробируемая программа обучения требует внесения корректив для оптимизации учебного

процесса. У мальчиков конечный приспособительный результат достигается большей «физиологической ценой», зачастую путем перенапряжения регуляторных механизмов, что указывает на снижение адаптационных и резервных возможностей организма. У девочек более низкий уровень центрального управления, что свидетельствует об удовлетворительной адаптации к учебным нагрузкам.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бурханов А.И., Хорошева Т.А. // Гиг. и сан. — 1999. — № 3. — С. 42—45.
2. Никифорова О.А., Заруба Н.А., Выцанова В.Е., Каменская Е.А. // Валеология. — 1997. — № 3. — С. 21—24.
3. Макарова В.И., Дегтева Г.Н., Коноплев О.Н. // Гиг. и сан. — 1997. — № 3. — С. 33—36.
4. Баевский Р.М., Берсенева А.П. Оценка адаптационных возможностей организма и риск развития заболеваний. — М., 1997. — 233 с.
5. Баевский Р.М. Математические методы анализа сердечного ритма. — М., 1968. — 174 с.
6. Антропова М.В. // Физиология человека. — 1992. — Т. 18, № 1. — С. 172.

© Кузьмина А.А., Таранушенко Т.Е., 2004

А.А. Кузьмина, Т.Е. Таранушенко

ДИНАМИКА МАССЫ ТЕЛА КАК КРИТЕРИЙ ОЦЕНКИ ПРОЦЕССА АДАПТАЦИИ ПЕРВОКЛАССНИКОВ К ШКОЛЕ

Красноярская государственная медицинская академия, г. Красноярск, РФ

В настоящее время нет сомнений, что процесс адаптации первоклассников к новым условиям жизнедеятельности требует тщательного наблюдения педиатров [1—5]. В частности, согласно методическим рекомендациям МЗ РФ «Мероприятия по облегчению адаптации детей к условиям дошкольного учреждения и школы», одним из критериев оценки приспособления ребенка к изменившейся социальной среде и внешним условиям является масса тела (МТ) [6]. Однако указанные рекомендации не рассматривают конкретные показатели динамики МТ с учетом определенного этапа оценки и варианта течения адаптации. В частности, остается не ясным, за какой период времени допускается представленная убыль МТ и при каких условиях возможно пренебречь этим параметром, так как в соответствии с предлагаемыми критериями отсутствие убыли МТ допускается при всех вариантах течения адаптации. Указанные обстоятельства существенно усложняют возможность использования данных рекомендаций в практической деятельности.

Цель исследования — представить и охарактеризовать динамику МТ первоклассников для различных вариантов течения адаптации с оценкой гармоничности физического развития (ФР).

В течение 2001—2002 учебного года выполнен мониторинг МТ первоклассников 6 общеобразовательных школ различных районов г. Красноярск. Измерения проводили при поступлении в школу, в конце 1-го месяца обучения и затем в конце каждой учебной четверти. Кроме того, в начале и в конце учебного года у первоклассников оценивали гармоничность ФР по центильным таблицам соответствия МТ росту ребенка [7]. ФР рассматривали как гармоничное, если показатель МТ находился в 4-м цен-

тельном коридоре (25—75 центиль). ФР считали дисгармоничным при показателе МТ в 3-м (10—25 центиль) и 5-м (75—90 центиль) коридорах и резко дисгармоничным при показателе МТ в 1-м и 2-м (ниже 10-го центиля) и 6-м и 7-м (выше 90-го центиля) коридорах. Таким образом, было выделено 5 вариантов гармоничности ФР: гармоничное, дисгармоничное за счет избыточной МТ, дисгармоничное за счет недостаточной МТ, резко дисгармоничное за счет избыточной МТ, резко дисгармоничное за счет недостаточной МТ.

Группу для статистического анализа составили 470 первоклассников (250 мальчиков и 220 девочек), у которых имелись данные всех 6 измерений.

Полученные данные представлены в виде средних значений и долей, для которых определены 95% доверительные интервалы (95% ДИ). Статистический анализ проводили с использованием *t*-критерия Стьюдента для зависимых и независимых выборок, критерия z , критерия χ^2 , *G*-критерия знаков.

Наблюдение за динамикой МТ первоклассников показало, что в течение учебного года происходило постепенное увеличение анализируемого параметра (табл. 1): при поступлении в школу средняя МТ составила 24,582 кг, в конце 1-го месяца обучения — 24,606 кг, в конце I четверти — 24,905 кг, в конце II четверти — 25,227 кг, в конце III четверти — 26,247 кг, в конце учебного года — 26,535 кг. В целом за период учебного года отмечено увеличение МТ как у мальчиков, так и у девочек. Однако за 1-й месяц обучения средний показатель характеризовался убылью МТ у девочек и прибавкой у мальчиков. Первоклассники прибавляли в МТ в течение каждой четверти ($p < 0,001$), но при этом не было выявлено досто-