

УДК 613.955 (497.2)

**СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ СИСТЕМЫ УЧЕНИКОВ ПЕРВЫХ КЛАССОВ  
г. СОФИЯ, ОБУЧАЮЩИХСЯ В УСЛОВИЯХ УДЛИНЕННОГО РАБОЧЕГО ДНЯ**

**Ю. Баличев, Ф. Абдуллаев**

Представлена оценка состояния здоровья и воздействия учебной нагрузки на первоклассников, обучающихся в условиях продленного учебного дня. Приведены результаты проведенных исследований, указывающие на напряжение в механизмах сердечно-сосудистой регуляции у учеников-первоклассников в определенные периоды обучения.

*Ключевые слова:* сердечно-сосудистая система; первоклассники; удлинённый учебный день.

**FEATURES OF CARDIOVASCULAR SYSTEM OF FIRST-GRADE PRIMARY SCHOOL  
STUDENTS, STUDYING IN CONDITIONS OF EXTENDING SCHOOL DAY IN SOFIA**

**Yu. Balichev, F. Abdullaev**

Pulse of first grade students from primary schools in Sofia, studying in condition of extending school day, was examined during different academic periods. Results indicate the tension of cardiovascular system in first grade students.

*Key words:* cardiovascular system; first-grade primary school students; extending school day.

**Введение.** Сердце ребенка шести лет имеет удлинённую овальную форму, происходит дифференциация структуры сердечной мышцы. К 7–8 годам в основном заканчивается развитие нервов, регулирующих сердечную деятельность. Масса сердца у ребенка 7 лет составляет 92–93 грамма, ударный объем 6–7-летнего малыша – 23 мл. Пульс равен 85–95 уд/мин у 6-летних, 80–90 уд/мин – у 7-летних. Для детей этого возраста характерна дыхательная аритмия: в момент вдоха регистрируется увеличение сердечного ритма, а во время выдоха – замедление. Кроме того, сердечный ритм подвергается большим изменениям под влиянием различных факторов. Эмоциональные влияния, как правило, приводят к увеличению ритма сердечной деятельности. Частота сердечных сокращений значительно увеличивается при повышении температуры внешней среды и тела, а также при физической и эмоциональной нагрузке. В связи с высокой частотой сердечных сокращений у детей, продолжительность целого цикла сокращения становится значительно меньше в сравнении со взрослыми. Так, у 6–7-летних детей она составляет 0,63 секунды, а у взрослых – 0,8 секунды [1, 2].

Литературные данные [1–6] показывают, что при рациональной организации процесса обучения

частота сердечных сокращений у детей существенно не меняется. Однако при нарушении гигиенических условий, при усталости, наступающей у учеников в конце учебного года, регистрируется снижение максимального пульсового давления. При значительном увеличении учебной нагрузки, превышающей функциональные возможности учеников, изменения в пульсе приобретают неблагоприятный характер в результате нарушений центральных механизмов регуляции.

В настоящее время наиболее часто встречаются функциональные изменения сердечно-сосудистой системы учеников младших классов. Исследования, проведенные с конкретной целью [1–6] показали, что даже самые обычные виды деятельности ученика могут вызвать серьезное напряжение в физиологических системах. Эти же исследователи считают, что частота пульса служит чувствительным индикатором при исследовании вегетативной сердечно-сосудистой регуляции и с ее помощью можно выявить нарушения функции вегетативной нервной системы.

Цель работы состояла в оценке состояния здоровья и воздействия учебной нагрузки на первоклассников, обучающихся в условиях удлинённого учебного дня.

Таблица 1 – Усредненные показатели пульса первоклассников, обучающихся в условиях продленного дня в начале учебного года

Школа	ЧСС в понедельник в начале дня, уд/мин	ЧСС в понедельник в середине учебного дня, уд/мин	ЧСС в понедельник в конце учебного дня, уд/мин	ЧСС в пятницу в начале дня, уд/мин	ЧСС в пятницу в середине учебного дня, уд/мин	ЧСС в пятницу в конце дня, уд/мин
№ 18	79,62	81,05	82,84	82,23	83,66	84,05
№ 38	79,34	81,92	85,10	79,44	80,28	84,26
№ 49	76,40	81,49	83,11	82,47	84,82	91,44
№ 104	81,58	84,15	84,51	83,76	86,77	85,43
№ 125	79,19	82,04	82,82	81,63	83,41	82,63

**Методы исследования.** Для оценки состояния здоровья и воздействия учебной нагрузки на первоклассников, обучающихся в условиях удлиненного учебного дня, исследована вегетативная сердечно-сосудистая регуляция с помощью определения частоты пульса. Пульс у учеников исследован в начале, середине и в конце учебного дня, в начале и конце учебной недели, а также в начале и в конце учебного года.

**Материалы исследования.** В исследовании участвовали первоклассники пяти школ г. София, мальчики и девочки семи лет, обучающиеся в условиях продленного учебного дня. Обследовано 757 учеников, школы расположены в различных районах города, в исследовании принимали участие все первоклассники выбранных школ, измерения проводились с согласия родителей и учителей.

**Результаты.** Средние показатели частоты сердечных сокращений у первоклассников в начале учебного года показаны в таблице 1.

Достоверные различия ( $p < 0,01$ ) между показателями частоты сердечных сокращений в начале и в конце учебного дня в понедельник и пятницу зарегистрированы во всех школах, достоверные ( $p < 0,05$ ) различия между началом учебных занятий в понедельник и началом учебных занятий в пятницу обнаружены у школьников школ № 18 и 49, между серединами учебных занятий в понедельник и пятницу – у школьников школ № 38, 104 и 125.

В целом тенденция возрастания частоты сердечных сокращений прослеживается к концу недели. Достоверные различия между средними показателями пульса в понедельник были достоверно ниже показателей пятницы ( $p < 0,01$ ) у школьников всех обследованных школ.

Повторное исследование пульса в конце учебного года выявило те же тенденции – ускорение числа сердечных сокращений к концу недели. Достоверных различий между показателями, полученными в начале и конце учебного года, отмечено не было.

Данные о частоте сердечных сокращений мальчиков и девочек общей группы исследования представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Динамика показателей пульса у мальчиков и девочек общей группы исследования в начале учебного года,  $n = 757$ 

День недели	Понедельник			Пятница		
	начало дня	середина	окончание	начало дня	середина	окончание
Мальчики	79,80	82,65	84,47	81,79	84,30	85,49
Девочки	78,59	81,83	82,67	81,81	83,52	84,58

Достоверных различий между показателями пульса у мальчиков и девочек получено не было.

Сравнение динамики показателей пульса у девочек и мальчиков общей группы исследования продемонстрировано на диаграммах (рисунки 1, 2).

Различия между показателями пульса, измеренными в течение дня у мальчиков (как в понедельник, так и в пятницу), оказались статистически достоверны ( $p < 0,001$ ). Зарегистрированы достоверные различия между показателями ЧСС в понедельник и пятницу, измеренными в начале, в середине и в конце учебного дня ( $p < 0,001$ ).

У девочек обнаружены достоверные различия ( $p < 0,001$ ) между показателями пульса в начале,

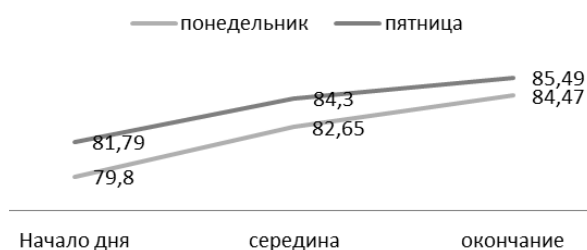


Рисунок 1 – Динамика изменения частоты пульса у мальчиков в понедельник и пятницу

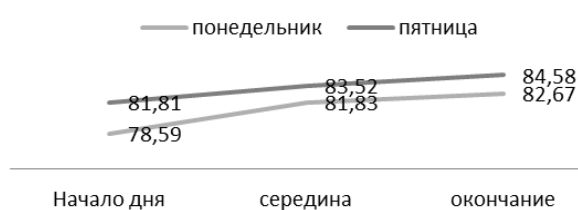


Рисунок 2 – Динамика изменения частоты пульса у девочек в понедельник и пятницу

середине и при окончании учебных понедельника и пятницы. Различия между показателями пульса, измеренными на протяжении одного рабочего дня также оказались достоверными ( $p < 0,039$ ).

Полученные данные говорят о напряжении механизмов сердечно-сосудистой регуляции учеников уже в начале учебного года. Это напряжение регистрируется к середине и концу учебного дня, а также как в начале, так и в конце учебной недели, но остается в пределах физиологической нормы для этой возрастной группы.

Результаты измерения пульса мальчиков и девочек в конце учебного года представлены в таблице 3.

Статистически достоверных различий между показателями пульса мальчиков и девочек выявлено не было ( $p > 0,05$ ). Зарегистрированы достоверные различия между показателями частоты сердечных сокращений (как у мальчиков, так и у девочек), измеренных в начале, середине и в конце учебного дня (и в понедельник, и в пятницу). Интересно, что различий в показателях пульса, измеренных в понедельник и в пятницу, выявлено не было.

Нам показалось интересным проанализировать изменение показателей пульса к концу учебного года. Достоверных различий по показателям пульса выявлено не было, но были зарегистрированы различия на уровне 0,001 между разбросом показателей ЧСС в начале и в конце года. Иначе говоря, разница между показателями ЧСС в начале и в конце учебного понедельника начала года оказалась достоверно большей аналогичного показателя конца года.

**Обсуждение.** 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 [2, 7, 8]. Школьное образование, традиционно ориентированное в течение десятилетий на контингент только здоровых детей, в последние годы интенсифицируется: усложняются программы, внедряются новые педагогические технологии, с первого класса вводятся элементы специализации [8]. Индикатором реактивности на возмущающие факторы среды в процессе адаптации на фоне целостного организма может служить сердечно-сосудистая система. Следовательно, изменение ритма сердца в этой связи определяется как универсальная оперативная реакция целостного организма в ответ на любое воздействие внешней среды. В определенной степени оно характеризует и баланс между тонусом симпатического и парасимпатического отделов. Увеличение суммарной нагрузки проводится без учета современных гигиенических рекомендаций, что подвергает до 80 % младших школьников неоправданному стрессу

Участниками данного исследования стали первоклассники, проходящие через процесс адаптации к школе. Адаптация ребенка к школе – довольно длительный процесс, связанный со значительным напряжением всех систем организма. Успешность обучения детей в школе во многом определяется функциональным состоянием ребенка.

Результаты нашего исследования наглядно продемонстрировали влияние учебной нагрузки на сердечно-сосудистую регуляцию у первоклассников, обучающихся в условиях удлинненного учебного дня как за день, так и за неделю. Несмотря на то, что показатели числа сердечных сокращений остаются в пределах возрастной нормы, мы считаем необходимым предпринять ряд мер по организации образовательной среды младших школьников г. София с целью укрепления состояния физического здоровья первоклассников.

**Выводы.**

1. Как в начале, так и в конце учебного года у всех учеников регистрируются достовер-

Таблица 3 – Динамика показателей ЧСС у мальчиков и девочек основной группы исследования в конце учебного года

День недели	Понедельник			Пятница		
	начало дня	середина	окончание	начало дня	середина	окончание
Показатели ЧСС у мальчиков, уд/мин	80,32	81,21	83,66	79,89	81,40	83,86
Показатели ЧСС у девочек, уд/мин	79,85	81,74	84,00	79,03	80,97	83,56

- ные различия в усредненных показателях пульса между началом, серединой и концом учебного дня.
2. Как в начале, так и в конце учебного года, дневная и недельная учебная нагрузка создает определенное напряжение в механизмах сердечно-сосудистой регуляции у первоклассников, обучающихся в условиях удлиненного учебного дня.
  3. Напряжение не превышает функциональные возможности организма для исследованной возрастной группы, что свидетельствует об относительно успешной адаптации первоклассников к условиям удлиненного учебного дня.

**Предложения по организации образовательной среды.** В учебной деятельности первоклассников в условиях активно работающей речевой функции и напряженных процессов мышления сердечно-сосудистая система испытывает значительную нагрузку.

Для детей 6–7 лет характерен качественный скачок в усовершенствовании регуляции кровообращения. Это диктует необходимость применения меньших умственных и физических нагрузок (особенно статических) в режиме деятельности маленьких учеников [2, 4].

Как наши, так и другие [1, 2, 6] исследования показывают, что в процессе решения интеллектуальных задач в организме ученика устанавливается мобилизационный режим работы сердечно-сосудистой системы. Поэтому должны быть учтены как физиологические особенности функционирования сердечно-сосудистой системы (быстрый рост сердца в этом возрасте, большая потребность в кислороде), так и динамика работоспособности ребенка во время уроков и учебного дня.

Таким образом, считаем обоснованным предложить следующие рекомендации для первоклассников, обучающихся в условиях продленного учебного дня:

- Появление признаков усталости у первоклассников во время обучения сигнализирует о необходимости отдыха. Формой отдыха могут послужить короткие физкультпаузы.
- С целью улучшения функционирования сердечно-сосудистой системы у первоклассников необходимо организовывать мероприятия по профилактике хронических заболеваний, рациональному режиму питания в школе, оптимальному двигательному режиму, достаточному пребыванию на чистом воздухе.

- С целью предупреждения развития сердечно-сосудистых и других заболеваний у детей, каждой школе рекомендуется иметь школьного врача и медицинскую сестру.
- При физическом воспитании учеников первого класса необходимо строго соблюдать принцип постепенного увеличения физической нагрузки. Для этой цели необходимо проведение подготовительных (разогревающих) физических упражнений перед основными, а также организация плавного перехода от работы с высокими и средними физическими нагрузками к состоянию покоя.

#### Литература

1. Слободская Е.Р. Вегетативная регуляция сердечного ритма и темперамента детей раннего возраста / Е.Р. Слободская, Ю.А. Татауров // Физиология человека. 2001. Т. 27. № 2. С. 86–90.
2. Тупицин И.О. Развитие системы кровообращения / И.О. Тупицин, И.Г. Андреева, В.Н. Безобразова и др. // Физиология развития ребенка: Теоретические и практические аспекты. М.: Образование от А до Я, 2000. С. 148–167.
3. Гребнева Н.Н. Особенности формирования и функциональные резервы детского организма в условиях Западной Сибири / Н.Н. Гребнева, С.Г. Кривошеков, А.Б. Зайганова; под общ. ред. С.Г. Кривошекова. Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2001. 108 с.
4. Кокорева Е.Г. Возрастные особенности регуляции сердечного ритма у детей школьного и младшего школьного возраста с нарушением зрения: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Е.Г. Кокорева. Челябинск, 2002. 20 с.
5. Русинова С.И. Влияние гиподинамии на сердечно-сосудистую систему школьников / С.И. Русинова, Н.В. Святова, Н.И. Зиятдинова // XVII съезд Всерос. физиолог. об-ва им. И.П. Павлова: тез. докл. Ростов н/Д.: РГУ, 1998. 355 с.
6. Русинова С.И. Влияние режима обучения на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей 7–9 лет / С.И. Русинова, А.И. Ибрагимов, А.В. Крылова и др. // XVIII съезд Всерос. физиолог. об-ва им. И.П. Павлова: тез. докл. Казань: ГЭОТАР-Медиа, 2001 г. 569 с.
7. Баевский Р.М. Математический анализ изменений сердечного ритма при стрессе / Р.М. Баевский, О.И. Кириллов, Г.В. Клецкин М.: Наука, 1984. 221 с.
8. Кучма В.Р. Дети в мегаполисе / В.Р. Кучма // Некоторые гигиенические проблемы. М.: Издатель НИЦЗД РАМН, 2002. 280 с.