

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Кафедра физиологии человека и животных

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ СЕРДЕЧНО-СОСУДИСТОЙ
СИСТЕМЫ У ШКОЛЬНИКОВ-ПОДРОСТКОВ**

АВТОРЕФЕРАТ БАКАЛАВРСКОЙ РАБОТЫ

Студентки 4курса 421 группы
направления подготовки бакалавриата 06.03.01. Биология
биологического факультета
Букиной Ольги Николаевны

Научный руководитель

Доцент кафедры физиологии

человека и животных, к.б.н., доцент _____ Е.Ю. Лыкова

Зав.кафедрой

Зав.кафедрой физиологии

человека и животных, д.б.н. _____ О.В. Семячкина-Глушковская

Саратов 2016

Введение. Увеличение умственных нагрузок в школе предъявляет организму ребенка высокие требования. Большие информационные нагрузки длительное время воздействуют на организм школьника, интенсивность их в течение учебного года особенно велика и усугубляется на фоне гиподинамии, значительного нервно-эмоционального напряжения, воздействие неблагоприятной для здоровья обстановки. И чем слабее, незащищеннее организм человека, а именно таков организм ребенка, тем тяжелее последствия для его здоровья от воздействия вредных факторов окружающей среды. Сердечно-сосудистая система является наиболее реактивной системой организма, реагирующей на неблагоприятные воздействия. Поэтому необходимо проведение комплексной оценки психофизиологического статуса школьников, а также уровня функционального резерва системы кровообращения, вегетативной нервной системы.

Явление стресса со времени его открытия всегда привлекало внимание исследователей в силу того, что само существование живых организмов предполагает воздействие на них окружающей среды. И какой бы фактор среды ни действовал на людей и животных, одной из первых в ответную реакцию включается сердечно-сосудистая система. Отражается на ее работе действие умственных и физических нагрузок.

Возрастающий объем информации, постоянная модернизация учебных программ, привлечение разнообразных технических средств обучения, приводящие к интенсификации умственной деятельности, – все это создает ощутимое давление на нервно-психические функции учащихся средней общеобразовательной школы. Следовательно, именно школе принадлежит большая роль в формировании и поддержании здоровья учащихся, их психического здоровья.

Влияние на школьников умственных нагрузок, связанных с выполнением сложных заданий, решением контрольных работ, сдачей в старших классах экзаменов приводят зачастую к выраженным нарушениям вегетативной регуляции сердечно-сосудистой системы. Длительное и весьма

значительное напряжение может приводить к активации вегетативной нервной системы, что сопровождается повышенной реакцией сердечно-сосудистой системы на эмоциональный стресс. В период подготовки учащихся к контрольной работе отмечается интенсивная умственная деятельность, повышенная статическая нагрузка, крайнее ограничение двигательной активности, нарушение режима сна, эмоциональные переживания – все это приводит к перенапряжению вегетативной нервной системы, осуществляющей регуляцию нормальной жизнедеятельности организма. В связи с этим представляется актуальным изучение гемодинамических показателей школьников разного возраста до и после контрольных работ, изучение влияния физической нагрузки на показатели сердечно-сосудистой деятельности детей. Это поможет выработать подходы к дальнейшей оптимизации организации учебного процесса учащихся средней общеобразовательной школы.

Цель данной работы заключалась в изучении функциональных изменений сердечно-сосудистой системы учащихся с 5-го по 11-ый классы под влиянием умственных и физических нагрузок.

В рамках этого необходимо было решить следующие задачи:

1. Изучить функциональные показатели сердечно-сосудистой системы школьников до и после контрольной работы.
2. Изучить изменение вегетативного индекса Кердо, адаптационного потенциала, коэффициента выносливости Квааса у учащихся до и после контрольной работы.
3. Изучить влияние физических нагрузок на гемодинамические показатели школьников.

Основная часть. Работа выполнена на базе Муниципального общеобразовательного учреждения Средняя общеобразовательная школа № 11 г. Саратова. Было изучено влияние контрольных работ и физической нагрузки на функциональное состояние ССС школьников. Представлены результаты работы, в ходе которой сопоставляли физиологические реакции ССС школьников на умственную и физическую нагрузку.

Одной из важнейших проблем современной физиологии и медицины является изучение эмоционального стресса, вызываемого различными факторами, в том числе связанными с экзаменационными ситуациями и письменными контрольными работами. Исследование динамики функциональных параметров организма учеников под влиянием различных нагрузок в школах имеет практическое значение, так как позволяет получить данные, необходимые для поиска средств и путей минимизации неблагоприятных изменений тех или иных функций организма учащихся.

Изучение функциональных особенностей ССС школьников проводили в первую смену с 9.00 до 13.00 часов. Для участия в исследовании отобрали 72 ребенка без отклонений в состоянии системы кровообращения. В качестве умственной нагрузки использовали письменную контрольную работу.

Определяли следующие показатели: до и после контрольной работы у учеников измеряли систолическое и диастолическое артериальное давление (САД и ДАД) и частоту сердечных сокращений (ЧСС). Давление измеряли по методу Короткова, ЧСС по пульсу. Прежде чем приступить к изучению функциональных показателей ССС школьников нами были измерены рост и масса тела учеников, участвовавших в данном исследовании. Это важно в связи с тем, что названные морфометрические показатели влияют на работу сердца и артериальное давление, особенно в подростковом возрасте. Рост, масса и, соответственно ИМТ у обследованных нами школьников были в пределах возрастной нормы.

У учеников 5-го класса измеряли АД и ЧСС до и после контрольных работ по геометрии и алгебре. Анализ полученных результатов показал

согласованность в изменениях показателей работы сердца и артериального давления со степенью эмоционально-умственной нагрузки.

Во время контрольных работ по геометрии и алгебре у данных учеников увеличились САД, ЧСС, ПД, МО. В обоих случаях не менялся СО крови. Изменение ДАД было отмечено лишь по окончании контрольной работы по алгебре. Можно предположить, что эмоциональное напряжение пятиклассников в ожидании контрольной работы по алгебре было сильнее, чем перед контрольной работой по геометрии. Этим можно объяснить и тот факт, что ДАД возросло лишь в ходе работы по алгебре. Вероятно, эмоциональное состояние повлияло также и на то, что уже до контрольной работы по алгебре у 62.5% учеников были снижены функциональные возможности ССС, в то время как перед письменной работой по геометрии КВ превышал 16 баллов у 50.0 % учеников. Анализ изменения КВ позволяет сделать вывод о том, что в ходе контрольной работы по алгебре происходит увеличение числа учащихся со сниженными функциональными возможностями ССС, в то время как в ходе работы по геометрии у части детей этот показатель даже улучшился.

У всех учеников 5-го класса до контрольной работы по геометрии отмечена удовлетворительная адаптация ССС, в то время как перед контрольной работой по алгебре удовлетворительная адаптация наблюдалась только у 87.5% учеников, а у 12.5% их одноклассников было отмечено напряжение механизмов адаптации системы кровообращения. После контрольных работ по обоим предметам у всех пятиклассников выявлено напряжение механизмов адаптации ССС.

Изучение ВИК показало, что до контрольной работы по алгебре у 87.5% учеников 5-го класса преобладал тонус симпатического отдела вегетативной нервной системы, у 12.5% детей преобладал тонус парасимпатического отдела. После контрольной работы по алгебре у 62.5% учеников преобладал тонус симпатической нервной системы. У 37.5% наблюдали эйтонию, то есть влияния обоих отделов вегетативной нервной

системы уравнивали друг друга. Эти данные хорошо согласуются с изложенными выше результатами изменения ЧСС и давления. Более высокая активность симпатического отдела вегетативной нервной системы перед контрольной работой по алгебре приводит к существенно более высоким значениям ЧСС и ДАД.

В ходе контрольной работы по геометрии у большинства пятиклассников происходит изменение статуса вегетативной нервной системы. Если до урока у 75.0% детей преобладали симпатические влияния, то к концу контрольной работы у 62.5% учеников отмечен повышенный тонус парасимпатической нервной системы. Повышение тонуса парасимпатической нервной системы можно рассматривать как положительный факт. Известно, что умеренное преобладание парасимпатических влияний повышает устойчивость организма к различным стрессорным факторам.

Была изучена реакция ССС учащихся 6, 8, 9, 11 классов на умственно-эмоциональное напряжение в ходе контрольных работ по разным дисциплинам. Однако, поскольку реакции учеников в рамках одного класса были однонаправленными, в отличие от пятиклассников, в таблицах представлены результаты изменений со стороны системы кровообращения, произошедшие в ходе контрольной по одной дисциплине. В результате решения контрольной работы по алгебре у учеников 6-го класса наблюдалось увеличение ЧСС, САД, в то время как ДАД, ПД, МО и СО не изменились. Изучение ВИК показало, что испытание знаний шестиклассников по алгебре не изменило их вегетативный статус – как до, так и после контрольной работы у всех учеников преобладал тонус симпатической нервной системы. Функциональные возможности ССС у 22.3% учеников 6 класса до контрольной работы по алгебре были в пределах нормы, а у 77.7% учащихся были снижены.

После контрольной работы по алгебре у 88.8% учеников отмечено снижение функциональных возможностей ССС, а у 11.2% школьников

остается на прежнем уровне. Изучение АП показало, что до контрольной работы по алгебре у 55.5% учеников наблюдалась удовлетворительная адаптация, а у 44.5% учащихся отмечено напряжение механизмов адаптации ССС. После контрольной работы у всех детей отмечено напряжение механизмов адаптации.

В ходе решения контрольной работы по химии у учеников 8-го класса не было отмечено изменение ЧСС, САД, ДАД, ПД, МО и СО. Гемодинамические показатели не изменились. КВ до контрольной работы по химии у 75.0% учеников отмечено снижение функциональных возможностей ССС, а у 25.0% были в пределах нормы. После контрольной работы это соотношение не изменилось.

У восьмиклассников до контрольной работы по химии удовлетворительная адаптация наблюдается у 25.0% учеников, а у 75.0% учеников происходит напряжение механизмов адаптации. После контрольной работы по химии у 75.0% учеников наблюдается удовлетворительная адаптация, а у 25.0% учеников отмечено напряжение механизмов адаптации ССС. Изучение ВИК показало, что до контрольной работы по химии в 8 классе у всех учеников преобладал тонус симпатической нервной системы. После контрольной работы по химии у 25.0% учеников изменились вегетативные влияния на систему кровообращения, усилился тонус парасимпатического отдела.

Так, у 12,5% школьников парасимпатические влияния стали преобладать, а у 12.5% учеников была отмечена эйтония. Мы предполагаем, что именно эти изменения стали причиной повышения адаптивных возможностей ССС обследованных детей данного класса, что определяется по показателю АП. Как уже было отмечено ранее, умеренное преобладание холинергических влияний является весьма положительным фактором.

У учеников 9-го класса по окончании контрольной работы по геометрии по сравнению с исходными показателями увеличились ЧСС и САД, при этом ДАД, ПД, МО, СО не изменялись.

Изучение ВИК показало, что до контрольной работы у 60.0% учеников преобладает тонус симпатической нервной системы, у 30.0% учеников преобладает тонус парасимпатической нервной системы и у 10.0% учеников выявляется эйтония. После контрольной работы по геометрии у 80.0% учеников преобладает тонус симпатической нервной системы, у 20.0% учеников преобладает тонус парасимпатической нервной системы. У 90.0% учеников 9-го класса до контрольной работы отмечено напряжение механизмов адаптации, у 10.0% учеников наблюдается удовлетворительная адаптация. После контрольной работы у всех учеников наблюдалось напряжение механизмов адаптации.

Изучение КВ показало, что до контрольной работы у половины учеников были снижены функциональные возможности ССС. После контрольной работы по геометрии у 70.0% учеников отмечается снижение функциональных возможностей ССС, а у 30.0% учащихся КВ был на прежнем уровне.

У данных школьников после контрольной работы наблюдалось значительное увеличение ЧСС, САД, ПД, однако это не привело к увеличению СО, МО. Также не изменилось ДАД, что свидетельствует о том, что у детей при данном воздействии не изменился тонус сосудов.

До контрольной работы по физике у 62.5% учеников преобладал тонус симпатической нервной системы, у 25.0% преобладал тонус парасимпатического отдела, у 12.5% учеников наблюдалась эйтония. В ходе контрольной работы произошли изменения вегетативного статуса – число симпатотоников снизилось, а парасимпатотоников увеличилось.

КВ у 50.0% учеников 11 класса еще до контрольной работы был снижен, а у 50.0% школьников регистрировался на уровне нормы. После контрольной работы у 25.0% учеников выявлены пониженные функциональные возможности ССС, а у 75.0% этот показатель был в пределах нормы. Изучение АП показало, что до контрольной работы у 50.0% учеников имеется удовлетворительная адаптация ССС, а у второй половины

учеников происходит напряжение механизмов адаптации ССС. После контрольной работы у учащихся всего 11-го класса отмечено напряжение механизмов адаптации ССС.

Известно, что на функцию системы кровообращения существенно влияют уровень тренированности организма, физические упражнения. Поэтому было интересно изучить реакцию школьников на кратковременную интенсивную физическую нагрузку, в качестве которой использовали пробу Мартинета, и на более умеренные нагрузки в ходе урока физкультуры. Проба Мартинета состоит в том, что испытуемому предлагают сделать двадцать приседаний в течение тридцати секунд, сразу и через 5 мин. по окончании пробы измеряют ЧСС, САД и ДАД.

Подсчет ЧСС в первые 10 секунд после 20 приседаний показал, что у наблюдаемых школьников существенно увеличились такие показания, как ЧСС, САД, ДАД, СО значительно снизился, а ПД и МО не изменились. Такая реакция характерна для нетренированного организма. При значительно увеличенном пульсе желудочки сердца не успевают заполниться кровью, что и приводит к уменьшению ударного выброса крови. На фоне высокой ЧСС и маленького СО на прежнем уровне остается показатель МО.

Таким образом, изучение влияния острой кратковременной физической нагрузки показало низкий уровень физического развития школьников. В качестве более длительной умеренной физической нагрузки использовали урок физкультуры. У учеников 8-го класса после урока физкультуры наблюдалось увеличение ЧСС, САД, ПД, МО, в то время как СО и ДАД не изменялись.

Изучение АП показало, что у 65.5% учеников до урока физкультуры удовлетворительная адаптация, а у 37.5% учеников происходит напряжение механизмов адаптации. После урока физкультуры у 87.5% учеников происходит напряжение механизмов адаптации, а у 12.5% удовлетворительная адаптация.

Изучение ВИК показало, что до урока физкультуры у 75% учеников

преобладает тонус симпатической нервной системы, у 25.0% учеников преобладает тонус парасимпатической нервной системы. После урока у 87.5% учеников преобладает тонус симпатической нервной системы, у 12.5% учеников преобладает тонус парасимпатической нервной системы. Повышение тонуса симпатического контура регуляции сердечным ритмом у обследуемых учащихся может, рассматриваться как механизм функционирования сердечно-сосудистой системы, необходимый для данных условий жизнедеятельности школьников. Такие данные свидетельствуют об активирующем влиянии организма на работу сердечно-сосудистой системы.

Таким образом, выявлены различия в реакции ССС учеников 5 класса на стрессовую ситуацию, связанную с контрольными работами по геометрии и алгебре, что свидетельствует о важной роли эмоционального фактора в условиях перехода учеников из начальной школы в среднюю. Возможно, эти различия также связаны с тем, что у детей этого возраста пространственно-образное восприятие (необходимое для решения задач по геометрии) преобладает над абстрактно-логическим (доминирующим при решении заданий по алгебре). В отличие от пятиклассников у учащихся 6, 8, 9, 11 классов изменения показателей гемодинамики в ходе контрольных работ по разным дисциплинам были однонаправленными. У всех учеников в ходе контрольной работы повышались ЧСС, САД при неизменном ДАД. Сердечный выброс крови как за 1 систолу, так и за 1 мин при этом не изменялись. Данные результаты могут быть связаны с тем, что у большей части детей (5, 8, 11-классники) выявлено снижение тонуса симпатического отдела вегетативной нервной системы. У всех детей, кроме учеников 8 класса, снижаются адаптивные возможности ССС. Изменение гемодинамических показателей во время кратковременной острой и умеренной, но более длительной физической нагрузки, свидетельствует о детренированности ССС школьников.

Заключение. Анализ полученных результатов позволил сделать следующие выводы:

1. Выявлены различия в изменении показателей гемодинамики у учеников 5-го класса в ходе контрольных работ по геометрии и алгебре - только на уроке алгебры выявлено увеличение диастолического артериального давления и снижение функциональных возможностей сердца
2. У учеников 6, 9 и 11-го классов в ходе контрольной работы повышались частота сердечных сокращений и систолическое артериальное давление, при этом диастолическое артериальное давление, систолический и минутный объемы крови не изменялись.
3. Показано, что среди учеников 5, 8 и 11 классов в ходе контрольной работы снижается доля симпатотоников, в 6 классе изменения вегетативного статуса не выявлено, а в 9 классе возросло число парасимпатотоников.
4. Выявлены особенности изменения гемодинамических показателей при острой кратковременной и более длительной умеренной физической нагрузке - при первом воздействии зарегистрировано повышение артериального давления, частоты сердечных сокращений и снижение систолического объема крови, а во втором случае возросли систолическое и пульсовое давление, частота сердечных сокращений и минутный объем крови.