

# Исследовательская работа учащихся по биологии

## **«Тонус вегетативной нервной системы как один из факторов определения уровня здоровья»**

Авторы:

*Гаврилова Светлана Михайловна, 9 класс*

*Юркова Надежда Ивановна, 9 класс*

*Сагалакова Дианна Петровна, 9 класс*

**Руководитель:**

*Медведева Татьяна Александровна,*

*учитель биологии*

*высшей квалификационной категории*

МБОУ Арбатская средняя школа

с. Арбаты

Таштыпский район

Республика Хакасия

2015г

## Оглавление

1. Введение .....	3
2. Основная часть.....	5
3. Заключение.....	20
Список литературы и источников.....	21
Приложения.....	22

## 1. Введение

**Актуальность.** В ходе образовательного процесса (контрольные работы, экзамены, соревнования, конкурсы и др.) у школьников наблюдаются систематические стрессовые перегрузки, которые могут привести к поломке механизмов саморегуляции физиологических функций и, возможно, способствуют развитию хронических болезней.

Результаты ежегодных медицинских исследований состояния здоровья школьников, отражённых на сайте школы (<http://arbatschool.ucoz.ru>), также указывают на то, что за годы обучения состояние здоровья не улучшается, а, наоборот, ухудшается.

### Состояние здоровья учащихся МБОУ Арбатская средняя школа

Год обучения	Количество учащихся	группа здоровья		
		1	2	3
2010/11	138	6%	75%	13 %
2011/12	134	6,9%	80%	13,2%

И становится все более очевидным, что центром приложения усилий медицины должен быть, прежде всего, здоровый человек и охрана и укрепление его здоровья. Эта проблема в последние годы занимает центральное место и в деятельности ВОЗ.

Одной из главных задач, обеспечивающих укрепление здоровья населения, является своевременная диагностика здоровья, его количества и качества. Здоровье рассматривается как способность организма адаптироваться к условиям внешней среды, а болезнь - как результат срыва адаптации. Поэтому **актуальным** является исследование адаптивных реакций организма, путем **оценки показателей** наиболее подвижных систем - системы кровообращения и **вегетативной нервной системы**. [1]

В условиях современного высокого темпа жизни, информационных перегрузок и дефицита времени проблема оценки текущего состояния индивидуального здоровья и его контроль имеют важное значение для человека, так как оказывают возрастающее влияние на организм подростков и являются причинами разнообразных отклонений в нормальной деятельности систем детского организма.

Таким образом, выявились **противоречия**: между приоритетами государственной социально-экономической политики нашей страны на оздоровление обучающихся (ФЗ «Об образовании», ст. 51) и наблюдающимся ухудшением здоровья учащейся молодёжи.

**Возникает проблема:** На каком уровне находится здоровье подростков, учащихся школы и можно ли определить, какие факторы влияют на него?

Актуальность решения этой проблемы определила выбор темы исследования: **«Тонус вегетативной нервной системы как один из факторов определения уровня здоровья».**

**Объект исследования:** система оценки показателей уровня здоровья учащихся в зависимости от показателей баланса тонуса вегетативной нервной системы.

**Предмет исследования:** уровень здоровья и исходный тонус вегетативной нервной системы учащихся.

**Цель исследования:** выяснение зависимости уровня здоровья учащихся от типа исходного вегетативного тонуса и соотношения тонусов симпатического и парасимпатического отделов центральной нервной системы через овладение методами оценки функционального состояния вегетативной нервной системы.

**Гипотеза исследования:** уровень здоровья находится в тесной взаимосвязи с тонусом вегетативной нервной системы и, если человек занимается постоянно физической культурой и ведёт правильный образ жизни, то варьирует в пределах нормы.

Исходя из цели и гипотезы, определены следующие **задачи исследования:**

- 1) Познакомиться с особенностями строения и функциями различных отделов ВНС и с методами оценки функционального состояния ВНС.
- 2) Оценить вегетативный статус учащихся 9 – 11 классов с помощью функциональных проб.
- 3) Провести диагностику признаков вегетативных изменений у учащихся 9-11 классов.
- 4) Рекомендовать учащимся конкретные мероприятия, направленные на повышение уровня здоровья.

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы применялся комплекс методов исследования:

— *теоретический:* изучение и анализ научно-публицистической литературы и Интернет-источников;

— *эмпирический:* эксперимент, анкетирование, а также статистико-математические методы обработки данных.

**Практическая значимость** исследования заключается в возможности:

- сопоставления исследованных типов вегетативных регуляций и показателей уровня здоровья, что позволяет оценить качественно и количественно адаптационный потенциал здоровья учащихся;
- реализации в различных типах общеобразовательных учреждений;
- использования на уроках биологии, во внеклассной работе.

## 2. Основная часть

### *Тонус вегетативной нервной системы и уровень здоровья*

Для определения уровня здоровья подростков с позиций приспособительной деятельности организма важное значение имеет изучение функционального состояния вегетативной нервной системы. Показатели вегетативного тонуса в последнее время занимают одно из ведущих мест в исследованиях спортивной медицины, физиологии, кардиологии [2].

*Вегетативная нервная система (ВНС)* – отдел нервной системы, регулирующий деятельность внутренних органов, желез внутренней и внешней секреции, кровеносных и лимфатических сосудов, состояние внутренней среды организма, а также управляющий обменом веществ и связанными с ним функциями дыхания, кровообращения, пищеварения, выделения и размножения. Вегетативную нервную систему иногда называют также автономной, или висцеральной:

*вегетативная* — поскольку она не контролируется сознанием, то есть как бы «растительная» по своей природе;

*автономная* — так как осознанно человек не может повлиять на ее работу, она функционирует сама по себе;

*висцеральная* – определяет работу внутренних органов и систем.

Таким образом, вегетативная (автономная) нервная система – это часть нервной системы, регулирующая работу внутренних органов и постоянство внутренней среды организма (гомеостаз).

Автономная нервная система подразделяется на симпатический, парасимпатический и метасимпатический отделы.

Симпатическая часть автономной нервной системы мобилизует ресурсы организма при изменении условий среды.

Парасимпатическая автономная нервная система осуществляет текущую регуляцию физиологических процессов, отвечает за восстановление нарушенного во время активности организма гомеостаза.

Метасимпатическая нервная система оказывает регулирующее воздействие на активность мышечных структур желудочно-кишечного тракта, сердца.

Многие симпатические и парасимпатические эфферентные волокна, а также клетки метасимпатической нервной системы находятся в состоянии непрерывного возбуждения – тонуса. Обе системы, являясь относительными антагонистами, находятся в состоянии подвижного равновесия.

*Преобладание тонуса симпатической* части автономной нервной системы обозначается как *симпатикотония*, *парасимпатической* – как *ваготония*.

Вегетативная нервная система регулирует деятельность внутренних органов, повышает обмен веществ скелетных мышц, улучшает их кровоснабжение, а также функциональное состояние нервных центров, способствует осуществлению функций соматической нервной системы, которая обеспечивает активную приспособительную деятельность организма во внешней среде (прием внешних сигналов, их обработку, двигательную деятельность, направленную на защиту организма, на поиски пищи, у человека – двигательные акты, связанные с бытовой, трудовой, спортивной деятельностью и пр.).

Передача нервных влияний в соматической нервной системе осуществляется с большой скоростью (толстые соматические волокна имеют высокую возбудимость и скорость проведения 50–140 м/с).

Соматические воздействия на отдельные части двигательного аппарата характеризуются высокой избирательностью. Вегетативная нервная система участвует в этих приспособительных реакциях организма, особенно при чрезвычайных напряжениях (стресс).

Другой существенной стороной деятельности вегетативной нервной системы является ее огромная роль в поддержании постоянства внутренней среды организма. Постоянство физиологических показателей может обеспечиваться различными путями. Например, постоянство уровня кровяного давления поддерживается изменениями деятельности сердца, просвета сосудов, количества циркулирующей крови, ее перераспределением в организме и т.п.

В гомеостатических реакциях, наряду с нервными влияниями, передающимися по вегетативным волокнам, имеют значение гуморальные влияния.

Вегетативный тонус можно оценить в состоянии покоя (но информативность этих данных невелика); используя функционально-динамический подход, можно оценить вегетативную реактивность, т. е. исследовать вегетативные сдвиги в ответ на возмущающие пробы, и вегетативное обеспечение, т. е. исследовать вегетативное сопровождение различных форм деятельности.

Реальная оценка состояния ВНС может быть получена исходя из анализа всех трех компонентов (состояние в покое, вегетативная реактивность и вегетативное обеспечение) [3].

Что такое вегетативный тонус?

Под вегетативным (исходным) тонусом понимается более или менее стабильные характеристики состояния вегетативных показателей в период «относительного покоя», т. е. расслабленного бодрствования. В обеспечении тонуса активно участвуют регуляторные аппараты, поддерживающие метаболическое равновесие, соотношение между симпатической и парасимпатической системами. Тонус сосудов определяется сложной и слаженной работой гормонов (адреналина и норадреналина), особых рецепторов, расположенных в стенках сосудов и в сердечной мышце и реагирующих даже на незначительные изменения обмена веществ, и нервной системы, прежде всего вегетативной. [7]

Когда вегетативная нервная система, пронизывающая весь организм человека, перестает работать нормально, то это сказывается на всех внутренних органах, и прежде всего — на сосудах.

В обычном состоянии благодаря этой системе сердце и сосуды моментально реагируют на любые изменения внешних условий, и каждая клетка обеспечивается кислородом и всеми необходимыми питательными веществами.

Но при определенных условиях, например, психическом стрессе или острой вирусной инфекции, которая выбивает человека из нормального ритма жизни, сильные отрицательные эмоции вызывают нарушения работы сосудов, что приводит к повышению или понижению артериального давления.

Если негативное влияние кратковременно, то организм, благодаря механизмам авторегуляции, быстро компенсирует отрицательные воздействия стресса. Если же стресс затягивается, то происходит расстройство регуляторных систем, нетренированная вегетативная нервная система перестает адекват-

но реагировать на изменения внешних условий. Соответственно, тонус сосудов нарушается, происходит разлад и в работе других внутренних органов. Человек начинает испытывать различные симптомы, ощущая себя очень больным, хотя при этом физиологически все его органы находятся в полном порядке. Его артериальное давление либо повышается, либо понижается, он чувствует боли в сердце. Существуют также возрастные и половые различия ответа организма на стрессовую ситуацию.

Расстройство функции центральных отделов вегетативной системы вызывает нейроциркуляторную дистонию, так называемую вегетососудистую дистонию (ВСД).

Дистония, то есть проблемы с тонусом кровеносных сосудов — артерий, вен и капилляров, их способностью при необходимости сужаться и расширяться и тем самым регулировать кровоток, а, следовательно, и поступление кислорода и питательных веществ ко всем органам.

Таким образом, ВСД – это нарушение в работе вегетативной нервной системы, отвечающей за поддержание внутреннего равновесия в организм, когда утрачивается внутреннее равновесие в процессах организма, в результате нарушаются кровообращение, теплообмен, пищеварение.

Клинически доказано, что здоровье может иметь разные уровни: высокий, средний и низкий. Под уровнем здоровья понимается широта адаптивных возможностей, определяющаяся физической тренировкой, образом жизни, перенесенными заболеваниями, наследственными факторами.

**Недостаток элементарной физической активности — одна из причин нарушений работы вегетативной нервной системы и снижения тонуса сосудов.**

Сосуды нужно тренировать – без физических упражнений невозможно справиться с синдромом вегетососудистой дистонии, т. е быть абсолютно здоровым [9].

### ***Влияние мышечной работы на адаптационные возможности сердечно сосудистой системы у детей***

При больших физических нагрузках в поле исследования, в первую очередь, попадает сердце. Для оценки состояния адаптационных реакций организма используют математический анализ сердечного ритма.

Математический анализ сердечного ритма основан на представлении о том, что последовательный динамический ряд значений продолжительности кардиоциклов несет информацию о регуляторных механизмах, управляющих многочисленными функциями организма, включая функцию кровообращения.

Математический анализ сердечного ритма позволяет получить значительное число показателей, характеризующих состояние регуляторных механизмов (симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы (ВНС), подкорковых вегетативных центров коры головного мозга) [4].

### ***Значение вегетативной нервной системы (ВНС) в обеспечении двигательной деятельности***

Центры вегетативной нервной системы находятся в состоянии определенного тонуса, постоянно посылая импульсы на периферию. Под вегетативным

тонусом понимают уровень возбуждения ВНС, определяемый соотношением уровней возбуждения составляющих её отделов. Вегетативный тонус закономерно изменяется в разных ситуациях.

Сама вегетативная система является непосредственным регулятором вегетативных функций: обмен веществ, пищеварение, кровообращение, дыхание, выделение, размножение и рост.

К обеспечению двигательной деятельности отношения имеют целый ряд функций ВНС. Среди них, прежде всего, следует назвать пусковые, или корректирующие, влияния на деятельность сердца, на просвет кровеносных сосудов и бронхов, на продукцию многих гормонов, на состояние кровяных депо.

Почти каждая из названных функций находится под двойным контролем со стороны симпатической (СНС) и парасимпатической (ПНС) нервной системы.

Симпатическая нервная система активирует деятельность нервной системы в целом, активирует защитные функции организма, такие как иммунные процессы, барьерные механизмы, свертывание крови, процессы терморегуляции. Её возбуждение является непременным условием любых стрессовых состояний и служит первым звеном запуска сложной цепи гормональных реакций.

Особенно яркое участие симпатической нервной системы обнаруживается в формировании эмоциональных реакций человека независимо от вызвавшей их причины. Так, радость сопровождается тахикардией, расширением сосудов кожи; страх — замедлением сердечного ритма, сужением кожных сосудов, пототделением, изменением кишечной перистальтики; гнев — расширением зрачков.

Таким образом, в процессе эволюционного развития симпатическая нервная система превратилась в особый инструмент мобилизации всех ресурсов организма как целого (интеллектуальных, энергетических и др.) в тех случаях, когда возникает угроза самому существованию индивидуума. В проявлении своего возбуждающего действия симпатическая нервная система приводит к изменению гомеостатических констант организма, что выражается в повышении кровяного давления, выходе крови из кровяных депо, поступлении в кровь ферментов, глюкозы, повышении метаболизма тканей, снижении мочеобразования, угнетении функций пищеварительного тракта и т.д.

Поддержание постоянства этих показателей целиком ложится на вегетативную нервную систему.

### ***Роль парасимпатической нервной системы в регуляции висцеральных функций***

Области влияния парасимпатической нервной системы на процессы в организме сравнительно ограничены. Эти влияния могут сказываться либо прямо на иннервируемые органы, как в кольцевой мускулатуре радужной оболочки глаза или в слюнных железах, либо через посредство метасимпатической нервной системы.

По современным представлениям, основная роль парасимпатической нервной системы состоит в осуществлении механизмов различных функций, обеспечивающих гомеостаз — относительное физиологическое постоянство внутренней среды и устойчивость основных физиологических функций.

В отличие от них симпатическая нервная система рассматривается как система тревоги, мобилизации защитных сил и ресурсов для активного взаимодействия с факторами среды. Из этого следует, что, обеспечивая максимальное напряжение функций органов и систем для защиты организма, симпатическая нервная система дестабилизирует постоянство внутренней среды. Задачу восстановления и поддержания этого постоянства, нарушенного в результате возбуждения симпатической нервной системы, берет на себя парасимпатическая нервная система.

### ***Исходный вегетативный тонус***

К индивидуальным особенностям организма относится тип исходного вегетативного тонуса ребенка. У каждого человека более развиты либо симпатические, либо парасимпатические влияния, которые определяют его *исходный вегетативный тонус (ИВТ)*.

Под исходным вегетативным тонусом понимают относительно стабильные характеристики вегетативных показателей в состоянии покоя. Тип ИВТ наследуется преимущественно по материнской линии.

Исходный вегетативный тонус может быть парасимпатикотоническим (ребенок-ваготоник), симпатикотоническим (ребенок-симпатикотоник), эйтоническим (нормотоническим) и смешанным.

По данным специальной литературы, у здоровых детей школьного возраста в половине случаев отмечается эйтония, около 40% относятся к группе ваготоников и 10% – симпатикотоников. [1]

Тип исходного вегетативного тонуса во многом определяет характер проявлений вегетативной дистонии у детей. Так, подростки с исходной ваготонией чаще жалуются на повышенную потливость, плохую переносимость транспорта и душных помещений, боли в области сердца, головокружения, головные боли. Симпатикотоников больше беспокоят сердцебиения, подъемы артериального давления, нарушения сна.

Каждому человеку необходимо знать свой тип исходного вегетативного тонуса, т.к. он во многом объясняет индивидуальные особенности функционирования организма для составления программы развития и самосовершенствования.

### ***Изменение вегетативного тонуса в процессе физических упражнений.***

В процессе спортивной подготовки происходят закономерные изменения вегетативного тонуса, отражающие степень адаптации организма и его отдельных систем к напряженной мышечной работе.

По данным литературы [2], у спортсменов, адаптированных к физическим нагрузкам, возникают гипометаболические сдвиги, характерные для сниженного тонуса СНС. В то же время повышается чувствительность к гормонам и медиаторам симпатоадреналовой системы. Благодаря этому усиливается их действие в покое и достигается более экономное их расходование при умеренных нагрузках. Вместе с тем расширяются функциональные возможности симпатоадреналовой системы в ответ на максимальные нагрузки.

Также наблюдается брадикардия (снижение частоты пульса) тренированных, которую принято объяснять усилением тонуса ПНС. Полагают, что ваго-

тоническая установка у спортсменов возникает как один из механизмов адаптации организма к рабочему повышению тонуса СНС.

С изменениями вегетативного тонуса связаны наблюдающиеся у тренированных спортсменов другие изменения функций кровообращения.

Таким образом, улучшение функциональной подготовленности в состоянии покоя проявляется преобладанием тонуса ПНС. В состоянии переутомления, перетренированности большая часть вегетативных нарушений связана с усилением пусковых и коррегирующих влияний СНС.

На определенном этапе выполнения чрезмерных нагрузок может происходить частичное, и даже полное выпадение функций СНС. В таких случаях не происходит своевременного срабатывания механизма охранительного торможения, работа продолжается сверх допустимой меры, что ведет к серьезным функциональным нарушениям и многократному увеличению продолжительности восстановительного периода.

### ***Диагностика здоровья.***

Определение состояния здоровья имеет огромное значение при динамических наблюдениях, так как позволяет выявить положительные и возможные отрицательные изменения в состоянии здоровья, происходящие под влиянием занятий спортом и физической культурой.

Абсолютно здоровым человеком считается тот, у которого современными методами обследования не удается выявить никаких патологических изменений в организме.

Под термином «практически здоров» понимается здоровье человека, у которого могут быть различные хронические заболевания или органические дефекты (отсутствие рук, ног, одного из парных органов и т.д.), не мешающие ему отлично выполнять определенную работу или заниматься определенным видом спорта.

Для исследования состояния здоровья применяются такие методы: 1) специальные опросники; 2) таблицы, регистрирующие объективные вегетативные показатели, 3) сочетание опросников и данных объективного исследования вегетативного статуса.

Опросник, разработанный Г. К. Ушаковым и соавт. (1972) и модифицированный А. Д. Соловьевой, сочетает в себе регистрацию данных анамнеза жизни, наличие субъективных, объективных симптомов и вегетативный статус. Он составлен таким образом, что в дальнейшем полученный материал может быть подвергнут математической обработке на ЭВМ.

Широкое применение получила разработанная в отделе вегетативной патологии I ММИ [Соловьева А. Д., 1981] специальная таблица, по которой можно судить об исходном вегетативном тонусе в различных функциональных состояниях и составить представление об общем вегетативном тонусе.

### ***Самоконтроль здоровья в безнагрузочных и нагрузочных пробах.***

Самоконтроль представляет собой метод самонаблюдений и состоит из учета субъективных показаний о самочувствии, сне, аппетите, желании тренироваться, переносимости нагрузок, утомлении, а также объективных показателей частоты сердечных показателей частоты сердечных сокращений, АД, веса до и после тренировки и др.

Данные самоконтроля помогают наиболее обоснованно регулировать нагрузки, определять ранние признаки нарушений здоровья и тренированности, своевременно корректировать нежелательные состояния.

Простейшим приемом самоконтроля является оценка реакции пульса в безнагрузочных (в различных положениях тела) и нагрузочных пробах.

*К безнагрузочным пробам относятся:*

1. Проба в покое, сидя.
2. Проба «сидя-стоя» по Н. Е. Тесленко.
3. Ортостатическая проба.
4. Анализ психологической устойчивости и состояния сердечнососудистой и дыхательной систем (проба Штанге).
5. Оценка закаленности (холодоустойчивости) организма по реакции пульса.
6. Определение тонуса вегетативной нервной системы (ВНС):
  - Вегетативный индекс (ВИ) по Кердо;
  - Проба Ашнера-Данини.
  - Индекс пробы Штанге.

*Нагрузочные пробы:*

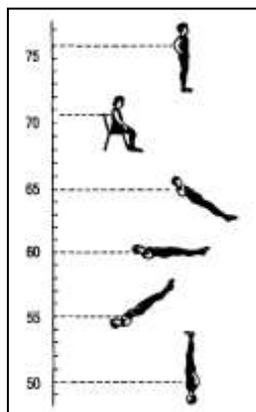
1. *Проба Мартинэ.* Прирост или восстановление пульса и АД после 20 приседаний за 30 сек. Прирост 25%-отлично, более 75%-неудовлетворительно. Восстановление ЧСС от 1 до 3 мин., АД от 3 до 4 мин, - норма.
2. *«Лестничная проба».* Подъем по лестнице в среднем темпе на 4-ый этаж или за 2 мин. На 6-ой этаж. По показателям пульса после восхождения дают качественную оценку работоспособности.
3. Тест Кверга.

### **Вегетативные рефлексy**

Вегетативные рефлексy используются для оценки функционального состояния организма и особенно состояния вегетативной нервной системы (оценки влияния симпатического или парасимпатического ее отдела).

Через вегетативные симпатические и парасимпатические пути ЦНС осуществляет некоторые вегетативные рефлексy, начинающиеся с различных рецепторов внешней и внутренней среды: висцеро-висцеральные (с внутренних органов на внутренние органы – например, дыхательно-сердечный рефлекс); дермо-висцеральные (с кожных покровов – изменение деятельности внутренних органов при раздражении активных точек кожи, например, иглоукалыванием, точечным массажем); с рецепторов глазного яблока - глазо-сердечный рефлекс Ашнера (урежение сердцебиений при надавливании на глазные яблоки - парасимпатический эффект); моторно-висцеральные – например, ортостатическая

проба (учащение сердцебиения при переходе из положения лежа в положение стоя – симпатический эффект) и др. (рис. 3).



*Рис. 3. Вегетативные рефлексy  
Влияние положения тела на частоту сердечных сокращений (уд./мин). (По МогендовичМ.Р., 1972)*

### **Индекс Кердо**

Степень влияния на сердечно-сосудистую систему вегетативной нервной системы

$$\text{ВИ} = (1 - \text{ДД} / \text{ЧСС}) * 100$$

где

- ВИ – вегетативный индекс,
- ДД — величина диастолического давления, мм рт. ст.;
- ЧСС — частота сердечных сокращений в 1 мин.

Показатель нормы: от – 10 до + 10%.

Трактовка пробы:

при полном вегетативном равновесии (эйтония) в сердечно-сосудистой системе ВИ = 0.

Если коэффициент положительный, то преобладают симпатические влияния; если цифровое значение коэффициента получают со знаком минус, то повышен парасимпатический тонус.

Индекс Кердо не работает на детях, людях пенсионного возраста и спортсменах.

### **Глазосердечная проба**

Используется для определения возбудимости парасимпатических центров регуляции сердечного ритма. Проводится на фоне непрерывной регистрации ЭКГ, во время которой надавливают на глазные яблоки обследуемого в течение 15с (в направлении горизонтальной оси орбит).

В норме надавливание на глазные яблоки вызывает замедление сердечного ритма. Учащение ритма трактуется как извращение рефлекса, протекающего по симпатикотоническому типу.

Можно осуществить контроль частоты сердечных сокращений пальпаторно. В этом случае пульс подсчитывается за 15с до проведения пробы и во время надавливания.

Оценка пробы: урежение пульса на 4 - 12 уд. в мин – нормальная; урежение пульса на 12 уд. в мин – резко усиленная; урежения нет – ареактивная; учащение пульса – извращенная.

### ***Исследование дермографизма***

(дерма - кожа, графика - рисование).

Проводят тупым предметом с небольшим усилием по коже груди прямую линию. Отмечают появление следовой реакции в виде розовой полосы через 2-3с. (нормальный тонус обоих отделов вегетативной нервной системы).

В других случаях возможно длительное сохранение белой полосы (превалирование симпатического отдела) или появление ярко-красной полосы (преобладание парасимпатического отдела), или появление отечности в месте исследования.

### **Экспериментальные данные**

Проанализировав литературные и электронные источники по интересующей проблеме, ознакомившись с методиками определения тонуса вегетативной нервной системы и уровня здоровья, с целью проверки гипотезы, сформулированной в начале исследования, была проведена исследовательская экспериментальная работа.

Базой для исследования стала МБОУ Арбатская средняя школа Таштыпского района Республики Хакасия, учащиеся 9-11 классов (по желанию) в количестве 23 человек.

Методики проведения исследований брались из лабораторного практикума по физиологии, предназначенного студентам факультета «Физическая культура, спорт и туризм» СФУ» [3].

Особенностью данного практикума является то, что все предложенные в нем лабораторные работы выполняются на человеке.

Регистрация изучаемых показателей, отражающих деятельность различных органов и систем организма, производилась в условиях покоя или эмоционального и физического напряжения.

Обработка экспериментальных данных проводилась с использованием табличного процессора MS Excel пакета прикладных программ MS Office 2003.

**Оборудование:** кушетка, тонометр, секундомер.

### **Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы**

**Цель:** оценка состояния ВНС для выявления признаков вегетативных изменений подростков.

Определение и оценка состояния вегетативной нервной системы подростков проводилась с помощью «Вопросника для выявления признаков вегетативных изменений» разработанного Г. К. Ушаковым и соавт. (1972) и модифицированного для подростков А. Д. Соловьевой [8] ([приложение 1](#)).

#### **Ход работы**

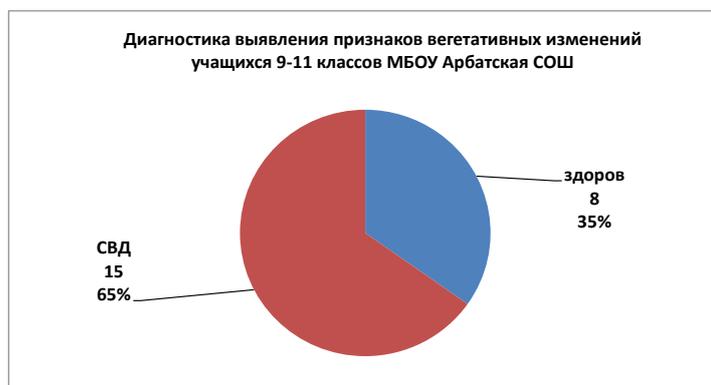
Обследуемый подчеркивает соответствующий ответ «Да» или «Нет».

Общая сумма баллов (в случае положительного ответа), полученная при изучении признаков по вопроснику, у здоровых лиц не должна превышать 15, в случае же превышения можно говорить о наличии СВД. [3].

Полученные данные представлены в таблице 1 «Сводная таблица регистрации признаков вегетативных изменений у обучающихся 9-11 классов МБОУ Арбатская средняя школа» ([приложение 2](#)).

Результаты исследования представлены диаграммой 1.

Диаграмма 1



Из диаграммы видно, что только 35% из опрошенных учащихся (8 человек из 23) – здоровы, остальные 15 чел. (65%) имеют признаки синдрома вегето-сосудистой дистонии

Статистические характеристики представлены в таблице 2

min	3
max	47
размах ряда	44
мода ряда	10
mediana	20

Таблица 2

Анализируя статистические характеристики, видно, что минимальное значение по количеству набранных баллов -3, а максимальное – 47. Таким образом, размах ряда данных (раз-

ница между наибольшим и наименьшим значением) по показателю признаков вегетативных изменений у обучающихся достаточно велик и составляет 44.

Типичное значение при выявлении признаков вегетативных изменений для данной группы учащихся (мода рассматриваемого ряда, т.е. число, чаще других встречающееся в данном ряду) равно 10.

Срединное значение (медиана ряда) для данных равна 20. Из таблицы 1 видно, что выше срединного значения показателя у 11 исследуемых, а ниже срединного значения – у 12.

Обработка результатов оценки состояния ВНС для выявления признаков вегетативных изменений подростков проводилась с использованием [формул и встроенных функций](#) табличного процессора MS Excel MS Office 2003.

### Определение исходного вегетативного тонуса (ИВТ)

**Цель:** определение исходного вегетативного тонуса (ИВТ) для изучения функционального состояния вегетативной нервной системы и определения уровня здоровья подростков с позиций приспособительной деятельности организма.

#### Ход работы

Для оценки ИВТ использовались специальные сводные таблицы вегетативных проявлений, предложенные и адаптированные для школьников [1] ([приложение 3](#)). После заполнения данных таблиц определялся тип исходного вегетативного тонуса (ваготонический, симпатикотонический, нормотонический или смешанный) [5].

Для оценки исходного вегетативного тонуса подсчитывалось количество набранных симпатикотонических и ваготонических признаков. Затем, пользуясь приведенной ниже схемой (таблица 3), оценивался исходный вегетативный тонус.

Таблица 3

Схема для оценки исходного вегетативного тонуса

Тип исходного вегетативного тонуса	Количество набранных ваготонических признаков	Количество набранных симпатикотонических признаков
Ваготонический	Более 4	Менее 2
Симпатикотонический	Не более 4	Более 2
Нормотонический	Менее 4	Менее 2
Смешанный	Более 4	Более 2

Полученные данные представлены в таблице 4 «Сводная таблица определения исходного вегетативного тонуса у обучающихся 9-11 классов МБОУ Арбатская средняя школа» ([приложение 4](#)).

#### Обработка данных

Количественная оценка исходного вегетативного тонуса отражена в таблице 5

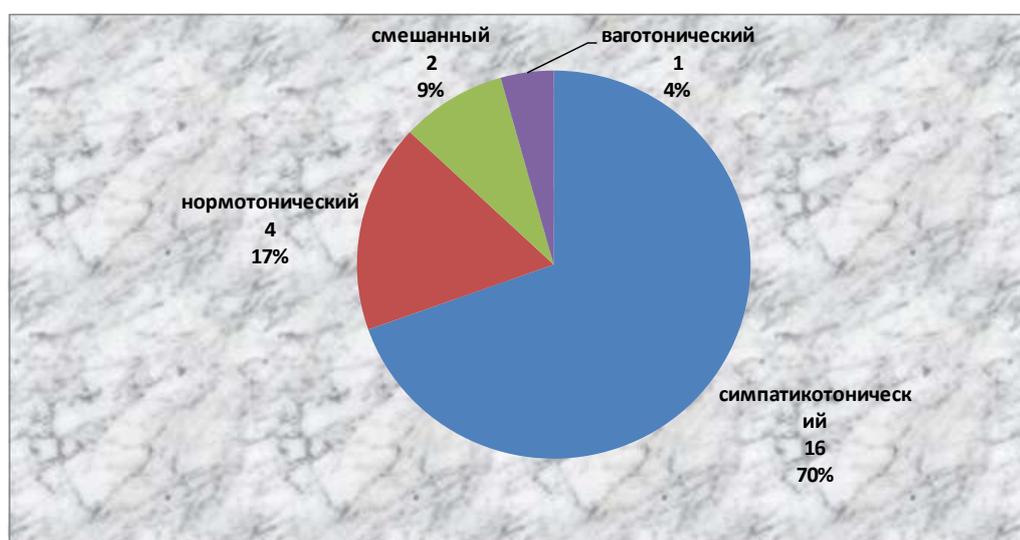
**Таблица количественной оценки исходного вегетативного тонуса**

Вид ИВТ	Кол-во уч-ся
симпатикотонический	16
нормотонический	4
смешанный	2
ваготонический	1

Из диаграммы 2 видно, что преобладающую часть – 70% (16 чел.) составляют симпатикотоники, нормотоники - 4 человека (17%), со смешанным типом ИВТ – 2 чел. (9%) и лишь 1 чел. (4%) относится к ваготоникам.

Диаграмма 2

### **Мониторинг оценки исходного вегетативного тонуса у обучающихся 9-11 классов МБОУ Арбатская средняя школа**



**Симпатикотония** характеризуется сухостью кожи, холодными конечностями, блеском глаз, тахикардией, тахипноэ, повышением АД. Имеется и определенный личностный коррелят — инициативность, выносливость и вместе с тем тревожность, беспокойный сон.

При **ваготонии** отмечается холодная и влажная кожа, потливость, брадикардия, дыхательная аритмия, склонность к обморокам. Больные медлительны, флегматичны, нерешительны, склонны к депрессии, маловыносливы.

**Выводы:** таким образом, зная тип исходного вегетативного тонуса, можно во многом объяснить индивидуальные особенности функционирования организма для составления программы развития и самосовершенствования каждого человека.

### **Исследование вегетативных рефлексов**

**Цель:** изучить состояние ВНС для оценки функционального состояния организма (оценки влияния симпатического или парасимпатического ее отдела).

Для изучения состояния ВНС проводилось 5 последовательных опытов, комплексная оценка результатов которых и позволила определить состояние

вегетативной нервной системы испытуемых. Использовались безнагрузочные пробы.

### **Опыт №1. Определение «вегетативного индекса» по Кардю (ВИ)**

**Цель:** определение частоты пульса в состоянии покоя.

#### **Ход работы**

У обследуемого после 10-15 минут спокойного пребывания в позе сидя проверяется устойчивость пульса. Для этого проводятся подсчеты пульса каждые 15 секунд с интервалами 10-15 секунд. После установления устойчивого пульса производят его подсчеты 4 раза подряд по 15 секунд. Суммируя полученные данные, находится частота пульса (ЧП) за одну минуту. Затем с интервалами 20-40 секунд производятся повторные замеры артериального давления крови (АД) до тех пор, пока данные трех замеров подряд не станут одинаковыми. Особое внимание уделялось точности измерения диастолического давления (Д).

«Вегетативный индекс» (ВИ) определяется по формуле:

$$\text{ВИ} = (1 - \text{Д} / \text{ЧП}) * 100$$

Вегетативный индекс определяется в баллах из таблицы [7](#).

#### **Оценка результатов пробы :**

- ВИ >0 - преобладание возбуждающих (симпатических) влияний в деятельности вегетативной нервной системы;
- ВИ <0 преобладании тормозных (парасимпатических),
- ВИ =0 - функциональное равновесие.

### **Опыт № 2 Проба «сидя-стоя» (ИСС) (Н. Е. Тесленко)**

**Цель:** определение функции кровообращения, связанной с изменением тонуса ВНС в состоянии покоя.

#### **Ход работы.**

Обследуемый находится в позе сидя 2 минуты. Затем производится подсчеты частоты пульса (ЧП) по 15 секунд до появления устойчивых величин. После этого регистрируются результаты 4 подсчетов по 15 секунд с интервалами 10 – 15 секунд, по этим данным находят ЧП за 1 минуту.

Затем обследуемый встает, стоит 2 минуты, после чего снова считается ЧП 4 раза по 15 секунд. Сумма этих величин дает ЧП в 1 минуте в позе стоя. Вычисляется разница: ЧП стоя – ЧП сидя. В табл. 5, 6 - для мужчин и женщин - ([Приложение 5](#)) на пересечении строки «пульс сидя» со столбцом «изменение пульса в позе стоя» находят индекс «сидя-стоя» (ИСС), характеризующий тонус ВНС.

#### **Оценка результатов пробы**

При оценке результатов пробы в состоянии покоя исходят из положения, что ухудшение функции кровообращения связано с повышением тонуса ВНС.

Вегетативный индекс «сидя-стоя» (ИСС) определяется в баллах из таблицы [7](#).

При величине индекса 1,0 тонус оценивается в один балл; от 1,5 до 4,0 – 2 балла; от 7,5 до 10 – 4 балла, а 10,5 и выше – 5 баллов. При оценке «3» предполагается баланс отделов ВНС, при оценке «1» и «2» - преобладание симпатического тонуса,

при «4» и «5» - преобладание парасимпатического тонуса.

**Выводы:** ухудшение функции кровообращения связано с повышением тонуса симпатического отдела, улучшение – с повышением тонуса парасимпатического отдела.

Тренированность характеризуется преобладанием парасимпатической нервной системы

### **Опыт № 3. Проба Ашнера-Данини (ИПА)**

**Цель:** определение возбудимости парасимпатических центров регуляции сердечного ритма

#### **Ход работы.**

После 3-5 минутного отдыха устанавливается исходная ЧП в позе сидя, затем нажимаются большими пальцами глазные яблоки испытуемого и в течение 30 секунд держатся в таком положении. Сразу после прекращения надавливания в течение 30 секунд подсчитывается пульс. Из последнего значения ЧП, умноженного на 2, вычитают исходную ЧП. По разнице ЧП находится показатель тонуса ВНС из таблицы 7

Опыт проводится на фоне непрерывной регистрации частоты сердечных сокращений во время надавливания на глазные яблоки обследуемого (в направлении горизонтальной оси орбит).

#### **Оценка результатов пробы:**

В норме надавливание на глазные яблоки вызывает замедление сердечного ритма. Учащение ритма трактуется как извращение рефлекса, протекающего по симпатикотоническому типу.

### **Опыт № 4. Проба Штанге (ИПШ)**

**Цель:** определение устойчивости организма к кислородной недостаточности.

#### **Ход работы.**

Определяют исходную ЧП. Затем испытуемый делает максимальный вдох, задерживает дыхание на предельно возможное время. ЧП подсчитывается на протяжении всей задержки дыхания и после задержки в пределах 1 минуты.

Рассчитывается индекс пробы Штанге (ИПШ) по формуле:

$$\text{ИПШ} = ((\text{ЧП во время апноэ}) + (\text{ЧП после апноэ}))/2 - \text{ЧП исходное} \\ (\text{апноэ} - \text{задержка дыхания}).$$

#### **Оценка результатов пробы:**

Чем меньше показатель, тем лучше устойчивость организма к кислородной недостаточности (норма 1,0).

По таблице 7 по величине показателей 1, 3-4го опытов находится оценка тонуса вегетативной нервной системы в баллах.

показатели	Оценка тонуса нервной системы по величине показателей (в баллах).				
	Преобладание тонуса парасимпатической иннервации		Относительное равновесие	Преобладание тонуса симпатической иннервации	
баллы	5	4	3	2	1
Вегетативный индекс (ВИ)	$\leq 31$	-16 – 31	$\pm 15$	16 + 30	$\geq 31$
Разница ЧП в пробе Ашнера-Данини (ИПА)	$\leq -16$	-10 – 15	-4 – 9	$\pm 3$	$\geq 4$
Индекс пробы Штанге (ИПШ)	$\leq -31$	-16 – 31	$\pm 15$	+16 + 30	$\geq 31$

### Опыт № 5. Исследование кожного дермографизма

**Цель:** исследование состояния вегетативной нервной системы ВНС

#### Ход работы

Местный дермографизм является реакцией кожных капилляров в виде полосы покраснения кожи, вызываемой проведением с нажимом рукояткой неврологического молоточка. Вместо молоточка использовался тупой конец карандаша.

#### Оценка результатов пробы:

Обычный красный дермографизм – нормальное явление, очень разлитой (широкая полоса покраснения) или слишком длительно удерживающийся (стойкий) дермографизм – признак преобладания парасимпатической возбудимости; белый дермографизм – проявление повышенной возбудимости симпатического отдела вегетативной нервной системы.

### Оценка тонуса нервной системы

Интегральные показатели дают представление о вегетативных взаимоотношениях внутри системы, а сумма показателей в разных системах позволяет судить об исходном вегетативном тоне организма.

#### Обработка данных

Данные всех 5-ти опытов по изучению вегетативных рефлексов занесены в таблицу 8 «Сводная таблица результатов исследования вегетативных рефлексов и тонуса ВНС» ([приложение 6](#)).

Интегральный показатель определен суммированием отдельных показателей вегетативного тонуса :

$$\text{ИП} = \text{ВИ} + \text{ИСС} + \text{ИПА} + \text{ИПШ}$$

Алгебраическая сумма баллов по всем показателям дает интегральную оценку тонуса вегетативной нервной системы. При относительном равновесии она может колебаться от +15 до -15.

#### Выводы:

Изучение состояния ВНС для оценки функционального состояния организма (оценки влияния симпатического или парасимпатического ее отдела) позволило выявить преобладание симпатического тонуса (17 симпатикотоников), с нормальным тоном – 4 человека, и ваготоников (преобладание парасимпатической ВНС) – 1 человек.

## Исследование уровня здоровья

Для диагностики здоровья был выбран тест Кверга, поскольку он удобен для массового эксперимента, т.к. не требует дополнительных материальных затрат (оборудования) и большого количества времени.

### Опыт № 6 Тест Кверга

**Цель:** оценка тренированности и функционального состояния сердечнососудистой системы для определения уровня здоровья в нагрузочных пробах.

### Ход работы

Тест состоит из четырех упражнений, следующих одно за другим без перерыва:

- 30 приседаний за 30 секунд;
- Бег с максимальной скоростью не ниже 180 шагов в минуту–30 секунд;
- Бег на месте с частотой 150 шагов/мин.–3 минуты;
- Прыжки со скакалкой–1 минута.

Пульс считается за 30 секунд сразу после всех упражнений (P1), за 30 секунд через 2 минуты восстановления (P2) и за 30 секунд через 4 минуты восстановления (P3). Рассчитывается индекс Кверга (ИК) по формуле:

$$\text{ИК} = 15000 / P1 + P2 + P3.$$

### Оценка результатов пробы:

Оценка теста по ИК:

Более 105 – высокий уровень здоровья;

От 80 до 100 – средний уровень здоровья

Меньше 80 – низкий уровень здоровья.

Общие результаты опытов представлены в таблице 9 ([Приложение 7](#))

**Выводы:** Оценка состояния уровня здоровья показала, что с высоким уровнем здоровья всего 4 человека (17%), это те ребята, которые постоянно занимаются физкультурой, ведут здоровый образ жизни (не курят, не употребляют спиртные напитки и др.).

Меньше 80 – с низким уровнем здоровья – 6 человек. Это те ребята, которые или имеют избыточный вес, или замечены в курении, или не любят заниматься физкультурой.

От 80 до 100 баллов, т.е. со средним уровнем здоровья – 13 человек (57%) – большая часть всех испытуемых.

**Рекомендации:** для улучшения состояния здоровья необходимо, чтобы тонус ВНС находился в норме. Чтобы его укрепить, необходимо:

- регулярно заниматься физической культурой;
- закаливать организм;
- правильно питаться;
- сбалансировать умственные нагрузки и трудовую деятельность.

### 3. Заключение

Актуальность ответа на вопрос о взаимосвязи состояния тонуса вегетативной нервной системы и уровня здоровья делает исследования оценки текущего состояния индивидуального здоровья и его контроль очень важными для человека, т.к. высокий темп жизни, информационные перегрузки и дефицит времени оказывают все возрастающее влияние и могут являться причинами разнообразных отклонений в нормальной деятельности систем детского организма

Изучение литературы и Интернет-ресурсов по проблеме взаимосвязи состояния тонуса вегетативной нервной системы и уровня здоровья показал, что расстройство функций центральных отделов вегетативной системы вызывает нейроциркуляторную дистонию.

Проведение диагностики соотношения тонусов симпатического и парасимпатического отделов ЦНС учащихся 9-11 классов выявило, что среди обследованных подростков только 35% (8 человек из 23) – здоровы, остальные 15 чел. (65%) имеют признаки синдрома вегето-сосудистой дистонии, что отрицательно сказывается на весь процесс обучения школьников и их жизнедеятельность. Преобладающую часть испытуемых – 70% (16 чел.) составляют симпатикотоники, нормотоники - 4 человека (17%), со смешанным типом ИВТ – 2 чел. (9%) и лишь 1 чел. (4%) относится к ваготоникам.

Исходя из значений индекса Кверга (ИК), установлено, что высокий уровень здоровья имеют 17% от числа обследуемых учащихся – те, кто регулярно занимаются физкультурой и ведут здоровый образ жизни; средний и близкий к нему – 57% учащихся; у 26% учащихся уровень здоровья очень низкий – это те, кто имеет избыточный вес или замечен в употреблении психотропных веществ (курят).

Высокий уровень здоровья имеют нормотоники. Уровень здоровья учащихся зависит от соотношения тонусов симпатических и парасимпатических отделов ЦНС.

Выяснено, что характер адаптации женского организма к тренировкам оздоровительной направленности не отличается от адаптации у мужчин. Возраст не является противопоказанием для выполнения физических упражнений.

Уровень заболеваемости школьников с каждым годом растет, а уровень их знаний о причинах, механизмах развития заболеваний, о путях саморегуляции и самооздоровления остается по-прежнему низким.

Предлагаемые мероприятия по улучшению состояния здоровья:

- регулярные занятия физической культурой;
- закаливание организма;
- правильное питание;
- сбалансированность умственной нагрузки и трудовой деятельности.

Данные исследования могут быть реализованы в различных типах общеобразовательных учреждений, а также использованы на уроках биологии, во внеклассной работе.

## Список литературы и источников

1. Физиология роста и развития детей и подростков (теоретические и клинические вопросы) / Под ред. А.А. Баранова, Л.А. Щеплягиной. — М., 2000. — 587 с.
2. Солодков А.С., Сологуб Е.Б. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. Электронный ресурс <http://nashaucheba.ru/>
3. Шошина, И. И. Физиология. Версия 1.0 [Электронный ресурс]: лаб. практикум /И. И. Шошина, Ф. А. Гершкорон, А. А. Савченко. – Электрон. дан. (3 Мб). – Красноярск : ИПК СФУ, 2008. – (Физиология: УМКД № 294-2007 / рук. творч.коллектива И. И. Шошина).
4. Методы исследования вегетативной нервной системы. Электронный ресурс <http://yogin.by/metody-issledovaniya-vegetativnoj-nervnoj-sistemy/>
5. «Вегетативные расстройства» под редакцией А.М. Вейна. М.: Медицинское информационное агентство 2003 – 752с. Электронный ресурс <http://yogin.by/metody-issledovaniya-vegetativnoj-nervnoj-sistemy/>
6. Особенности функционального состояния вегетативной нервной системы старших школьников. Шанина Т.Г., Филькина О.М., Воробьева Е.А., Пыхтина Л.А., Кочерова О.Ю. Федеральное государственное учреждение «Ивановский научно-исследовательский институт материнства и детства им. В.Н. Городкова» Минздравсоцразвития России, г. Иваново Журнал «Здоровье ребенка»3 (30) 2011 / Клиническая педиатрия Электронный ресурс <http://zdd.1september.ru/article.php?ID=200602105>
7. . Как влияет вегетативная нервная система на организм. Электронный ресурс <http://www.astromeridian.ru/medicina/3/1890.html>
8. Ресурс Интернета «Лечение вегето-сосудистой дистонии» <http://pan-at.ru/vsd.php>
9. Ресурс Интернета «Исследование вегетативного тонуса» [http://www.osas.ru/metodyi\\_lecheniya\\_nedostatki\\_svoystv\\_issledovanie\\_vegetativnogo\\_tonusa.html](http://www.osas.ru/metodyi_lecheniya_nedostatki_svoystv_issledovanie_vegetativnogo_tonusa.html)

**Вопросник**

**Цель:** Выявление признаков вегетативных изменений

**Предлагаем выбрать ответ Да или Нет и найти сумму баллов**

	Да	Нет	Баллы
1. Отмечаете ли Вы (при любом волнении) склонность к: а) покраснению лица? б) побледнению лица?	Да Да	Нет Нет	3 3
2. Бывает ли у Вас онемение или похолодание: а) пальцев кистей, стоп? б) целиком кистей, стоп?	Да Да	Нет Нет	3 4
3. Бывает ли у Вас изменение окраски (побледнение, покраснение, синюшность): а) пальцев кистей, стоп? б) целиком кистей, стоп?	Да Да	Нет Нет	5 5
4. Отмечаете ли Вы повышенную потливость? В случае ответа «Да» подчеркните слово «постоянная» или «при волнении»	Да	Нет	4
5. Бывают ли у Вас часто ощущения сердцебиения, «замирания», «остановки сердца»?	Да	Нет	7
6. Бывают ли у Вас часто ощущения затруднения при дыхании: чувство нехватки воздуха, учащенное дыхание? В случае ответа «Да» уточните: при волнении, в душном помещении (подчеркните нужное слово)	Да	Нет	7
7. Характерно ли для Вас нарушение функции желудочно-кишечного тракта: склонность к запорам, поносам, «вздутиям» живота, боли?	Да	Нет	6
8. Бывают ли у Вас обмороки (потеря внезапно сознания или чувство, что можете его потерять?) Если «Да», то уточните условия: душное помещение, волнение, длительность пребывания в вертикальном положении (подчеркнуть нужное слово)	Да	Нет	7
9. Бывают ли у Вас приступообразные головные боли? Если «Да», уточните: диффузные или только половина головы, «вся голова», сжимающие или пульсирующие (нужное подчеркнуть)	Да	Нет	7
10. Отмечаете ли Вы в настоящее время снижение работоспособности, быструю утомляемость?	Да	Нет	5
11. Отмечаете ли Вы нарушения сна? В случае ответа «Да» уточните: а) трудность засыпания; б) поверхностный, неглубокий сон с частыми пробуждениями; в) чувство невыспанности, усталости при пробуждении утром	Да	Нет	5

Ваши:

Фамилия, имя \_\_\_\_\_

Класс \_\_\_\_\_

Количество полных лет \_\_\_\_\_

Таблица 1

Сводная таблица регистрации признаков вегетативных изменений у обучающихся 9-11 классов МБОУ Арбатская средняя школа

№ п/п	Ф.И.	возраст	количество баллов/ № вопроса											общее количество баллов	результат
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11		
1	Г. Света	15	3	3		4	7	7			7		5	36	СВД
2	Ю. Надя	14	3						6		7	5	5	26	СВД
3	Ю. Ольга	16	3	7				7			7	5	5	34	СВД
4	К. Кирилл	16	3	3	5			7		6	7		5	36	СВД
5	А. Иван	17	3	3	5	4		7	7	6		7	5	47	СВД
6	Б. Виталий	17	3	7		4				6			5	30	СВД
7	Б. Андрей	16			3									3	здоров
8	С. Юлия	16	3					7				7		17	СВД
9	С. Валя	16	3	3	5			7					5	23	СВД
10	С. Роман	14	3	3				7		4				17	СВД
11	К. Серёжа	16	6		5	4								15	здоров
12	Ж. Катя	16	3											3	здоров
13	Г. Максим	16	3						7					10	здоров
14	Р.Аня	16	6	4										10	здоров
15	Б. Ольга	16	3	3								5	5	16	СВД
16	С. Диана	15	3						7			7		17	СВД
17	К. Марина	15	3											3	здоров
18	Е. Катя	16		7	5			7				7		26	СВД
19	Т. Юра	17		7	5	4				6		7	5	34	СВД
20	С. Денис	18	3	4	5			7		6			5	30	СВД
21	Ч. Тоня	17	3		5	4		7	7				5	31	СВД
22	Ч. Семен	17											5	10	здоров
23	И. Вася	16		3								7		10	здоров

Сводная таблица у обучающихся 9-11															общее количество баллов	результат
№ п/п	Ф.И.	возраст	коли													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11			
1	Г. Света	15	3	3		4	7	7			7		5	=СУММ(D5: N5)	=ЕСЛИ(O6<=15;"здоров";"СВД")	
2	Ю. Надя	14	3						6		7	5	5	=СУММ(D6: N6)	=ЕСЛИ(O6<=15;"здоров";"СВД")	
3	Ю. Ольга	16	3	7				7		7	5	5		=СУММ(D7: N7)	=ЕСЛИ(O7<=15;"здоров";"СВД")	
4	К. Кирилл	16	3	3	5			7		6	7		5	=СУММ(D8: N8)	=ЕСЛИ(O8<=15;"здоров";"СВД")	
5	А. Иван	17	3	3	5	4		7	7	6		7	5	=СУММ(D9: N9)	=ЕСЛИ(O9<=15;"здоров";"СВД")	
6	Б. Виталий	17	3	7		4				6			5	=СУММ(D10: N10)	=ЕСЛИ(O10<=15;"здоров";"СВД")	
7	Б. Андрей	16			3									=СУММ(D11: N11)	=ЕСЛИ(O11<=15;"здоров";"СВД")	
8	С. Юлия	16	3					7				7		=СУММ(D12: N12)	=ЕСЛИ(O12<=15;"здоров";"СВД")	
9	С. Валя	16	3	3	5								5	=СУММ(D13: N13)	=ЕСЛИ(O13<=15;"здоров";"СВД")	
10	С. Роман	14	3	3				7		4				=СУММ(D14: N14)	=ЕСЛИ(O14<=15;"здоров";"СВД")	
11	К. Серёжа	16	6		5	4								=СУММ(D15: N15)	=ЕСЛИ(O15<=15;"здоров";"СВД")	
12	Ж. Катя	16	3											=СУММ(D16: N16)	=ЕСЛИ(O16<=15;"здоров";"СВД")	
13	Г. Максим	16	3					7						=СУММ(D17: N17)	=ЕСЛИ(O17<=15;"здоров";"СВД")	
14	Р.Аня	16	6	4										=СУММ(D18: N18)	=ЕСЛИ(O18<=15;"здоров";"СВД")	
15	Б. Ольга	16	3	3								5	5	=СУММ(D19: N19)	=ЕСЛИ(O19<=15;"здоров";"СВД")	
16	С. Диана	15	3					7				7		=СУММ(D20: N20)	=ЕСЛИ(O20<=15;"здоров";"СВД")	
17	К. Марина	15	3											=СУММ(D21: N21)	=ЕСЛИ(O21<=15;"здоров";"СВД")	
18	Е. Катя	16		7	5			7				7		=СУММ(D22: N22)	=ЕСЛИ(O22<=15;"здоров";"СВД")	
19	Т. Юра	17		7	5	4			6		7	5		=СУММ(D23: N23)	=ЕСЛИ(O23<=15;"здоров";"СВД")	
20	С. Денис	18	3	4	5			7		6			5	=СУММ(D24: N24)	=ЕСЛИ(O24<=15;"здоров";"СВД")	
21	Ч. Тоня	17	3		5	4		7	7				5	=СУММ(D25: N25)	=ЕСЛИ(O25<=15;"здоров";"СВД")	
22	Ч. Семен	17										5	5	=СУММ(D26: N26)	=ЕСЛИ(O26<=15;"здоров";"СВД")	
23	И. Вася	16		3								7		=СУММ(D27: N27)	=ЕСЛИ(O27<=15;"здоров";"СВД")	
Статистические хар																
	min													=МИН(O5: O26)		
	max													=МАКС(O5: O26)		
	размах ряда													=O32 - O31		
	мода ряда													=МОДА(O5: O26)		
	mediana													=МЕДИАНА(O5: O26)		

Сводные таблицы вегетативных проявлений

Критерии	Симпатикотония	Относительное равновесие ВНС	Ваготония
<b>Кожа</b>			
Цвет	Бледная	Нормального цвета	Склонность к покраснению
Сосудистый рисунок	Не выражен	Не выражен	Мраморность, цианоз (сниженность) конечностей
Сальность	Снижена	Нормальная	Повышенная, угревая сыпь
Потоотделение	Уменьшено или увеличено (вязкий пот)	Нормальное	Повышена потливость ладоней, стоп, подошвенных впадин (жидкий пот)
Дермографизм (нарисовать на коже в области грудины тулыми концами карандаша несколько полосок, оценить их цвет, время появления и исчезновения)	Розовый, белый	Красный, нестойкий	Красный, возвышающийся, стойкий
Склонность к отекам	Не выражена	Не выражена	Характерна
<b>Терморегуляция</b>			
Температура тела	Склонность к повышению	Нормальная	Снижена
Зябкость	Отсутствует	Не характерна	Повышена
Переносимость душных помещений	Удовлетворительная	Удовлетворительная	Плохая
Температура при инфекциях	Высокая (выше 38,5°C)	37,5° - 38,0°C	Субфебрильная (до 37,3°C), возможен длительный субфебрилитет
<b>Обмен веществ</b>			
Масса тела	Склонность к похудению	Нормальная	Склонность к полноте, ожирение
Аппетит	Повышен	Нормальный	Снижен
Жажда	Повышена	Нормальная	Понижена
<b>Сердечно-сосудистая система</b>			
Частота сердечных сокращений (в покое, за 1 минуту)	Увеличена (более 90 ударов в минуту)	Нормальная (55-85 ударов в минуту)	Снижена (менее 55 ударов в минуту), значительное учащение сердечных сокращений при малейшей сердечной нагрузке
Систолическое артериальное давление	Нормальное или повышенное	Нормальное (90-125 мм рт. ст.)	Понижено
Диастолическое артериальное давление	Нормальное или повышенное	Нормальное (48-71 мм рт. ст.)	Нормальное или понижено
Сердцебиение	Характерно	Не характерно	Бывает редко
Боли в области сердца	Возможны	Не характерны	Бывают часто
Обмороки	Редко	Не бывают	Характерны
<b>Вестибулярные изменения</b>			
Головокружение, непереносимость транспорта	Не характерны	Не характерны	Характерны
<b>Дыхательная система</b>			
Частота дыхания (количество дыханий в минуту в состоянии покоя)	Нормальное или повышенное	Нормальное (16-18 в минуту)	Понижено, дыхание глубокое
Жалобы на одышку, вздохи	Не характерны	Не характерны	Характерны
Астматический бронхит или бронхиальная астма (в настоящее время или были раньше)	Не характерны	Не характерны	Характерны
<b>Желудочно-кишечный тракт</b>			
Повышенное слюноотделение	Не характерно	Не характерно	Характерно
Жалобы на тошноту, боли в животе	Не характерны	Не характерны	Характерны
Моторика кишечника	Возможны спастические запоры. Перистальтика слабая	Нормальная	Спастические запоры, склонность к метеоризму, поносы, дискинезия желчевыводящих путей. К вечеру газообразование повышено
Моченоскаание	Редкое, обильное	Нормальное	Частое, не обильное
<b>Аллергия, утомляемость, темперамент</b>			
Аллергические реакции	Редко	Редко	Часто
Увеличение лимфатических узлов, миндалин, аденоидов	Не бывает	Редко	Характерно
Боли в ногах по вечерам, ночью	Не бывает	Не бывает	Характерно
Зрачок	Расширен	Нормальный	Сужен
Головная боль	Бывает, чаще после эмоционально-стрессовых ситуаций	Редко	Характерна, особенно мигренозная (очень сильная, сопровождается тошнотой, головокружением)
Темперамент	Увлекающаяся, вспыльчивые, настроение изменчивое	Уравновешенны	Угнетены, апатичны, склонны к плохому настроению, уединению
Физическая активность	Повышена по утрам	Достаточная	Снижена
Психическая активность	Рассеянность, отвлекаемость, активность выше вечером	Нормальная	Способность к сосредоточению хорошая, внимание удовлетворительное, наибольшая активность до обеда
Сон	Позднее засыпание, трудности при засыпании, раннее пробуждение, сон беспокойный	Хороший, спокойный	Глубокий, продолжительный, замедленный переход к активному бодрствованию, чувство усталости при пробуждении утром

Таблица 4

**Сводная таблица определения исходного вегетативного тонуса у обучающихся 9-11 классов МБОУ Арбатская средняя школа**

№ п/п	Ф.И.	возраст	количество набранных ваготонических признаков	количество набранных симпатикотонических признаков	тип исходного вегетативного тонуса
1	Г. Света	15	4	10	симпатикотонический
2	Ю. Надя	16	1	3	симпатикотонический
3	Ю. Ольга	17	4	8	симпатикотонический
4	К. Кирилл	16	3	5	симпатикотонический
5	А. Иван	16	3	1	нормотонический
6	Б. Виталий	17	1	2	нормотонический
7	Б. Андрей	16	5	8	смешанный
8	С. Юлия	16	4	3	симпатикотонический
9	С. Валя	16	3	12	симпатикотонический
10	С. Роман	15	0	4	симпатикотонический
11	К. Серёжа	17	0	1	нормотонический
12	Ж. Катя	16	0	4	симпатикотонический
13	Г. Максим	16	0	0	симпатикотонический
14	Р.Аня	16	1	5	симпатикотонический
15	Б. Ольга	17	2	8	симпатикотонический
16	С. Диана	15	0	4	симпатикотонический
17	К. Марина	15	1	8	симпатикотонический
18	Е. Катя	15	0	9	симпатикотонический
19	Т. Юра	17	6	12	смешанный
20	С. Денис	17	4	1	нормотонический
21	Ч. Тоня	18	6	2	ваготонический
22	Ч. Семен	17	1	9	симпатикотонический
23	И. Вася	16	2	8	симпатикотонический

## Индексная оценка результатов пробы, сидя-стоя (мужчины)

Пульс сидя	Изменение пульса в позе стоя											
	Учащение											
	4-2	0	1-2	2-5	6-7	8-9	10-12	13-14	15-16	17-18	19-21	22-23
42-46				12	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8
47-49			12	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5
50-52		12	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7
53-58	12	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5
59-62	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6
63-65	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5
66-68	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5
69-71	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5
72-74	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4
75-77	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5
78-80	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3
81-83	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5
84-86	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2
87-89	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5
90-93	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
94-96	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5
97-99	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0
100-102	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5
103-105	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1
106-109	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5

Таблица 6

## Индексная оценка результатов пробы, сидя-стоя (женщины)

Пульс сидя	Изменение пульса в позе стоя													
	Учащение													
	За-мед-ление	0	1-2	3-5	6-7	8-9	10-12	13-14	15-16	17-18	19-21	22-23	24-25	26-27
48-58	12	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5
54-57	11,5	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5
58-62	11	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5
63-66	10,5	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4
67-71	10	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5
72-75	9,5	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3
76-80	9	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5
81-84	8,5	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2
85-89	8	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5
90-93	7,5	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
94-98	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5
99-102	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0
103-107	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5
108-111	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1
112-116	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5
117-120	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5	-2,0
121-125	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1	0,5	0	-0,5	-1	-1,5	-2,0	-2,5

**Сводная таблица результатов исследования вегетативных рефлексов и тонуса ВНС учащихся 9-11 кл. МБОУ Арбатская СОШ**

№ п/п	Фамилия, имя	Отдельные показатели вегетативного тонуса				Интегральный показатель	Кожный дермографизм	Преобладание тонуса
		ВИ	ИСС	ИПА	ИПШ			
1.	Г. Света	2	3	3	3	11	Белый	Симпатик
2.	Ю. Надя	1	3	3	4	12	Белый	Симпатик
3.	Ю. Ольга	3	3	2	4	12	Белый	Симпатик
4.	К. Кирилл	10	13	3	2	28	Белый	Симпатик
5.	А. Иван	13	30.	21	22	86	Красный	Норма
6.	Б. Виталий	13	2	20	19	84	Красный	Норма
7.	Б. Андрей	2	4	2	4	12	Белый	Симпатик
8.	С. Юлия	2	3	4	3	13	Белый	Симпатик
9.	С. Валя	2	3	2	3	10	Белый	Симпатик
10.	С. Роман	2	3	3	3	11	Белый	Симпатик
11.	К. Серёжа	13	30	21	22	86	Красный	Норма
12.	Ж. Катя	6	8	11	14	39	Белый	Симпатик
13.	Г. Максим	3	4	1	3	11	Белый	Симпатик
14.	Р.Аня	2	3	2	3	10	Белый	Симпатик
15.	Б. Ольга	6	8	10	7	31	Белый	Симпатик
16.	С. Диана	7	12	11	8	38	Белый	Симпатик
17.	К. Марина	2	3	3	3	11	Белый	Симпатик
18.	Е. Катя	12	10	9	7	38	Белый	Симпатик
19.	Т. Юра	12	10	9	7	38	Белый	Симпатик
20.	С. Денис	23	24	10	24	81	Красный	Норма
21.	Ч. Тоня	1	2	1	1	5	Белый.	Ваготоник
22.	Ч. Семен	3	3	2	4	12	Белый	Симпатик
23.	И. Вася	10	13	3	2	28	Белый	Симпатик

**Общая оценка определения уровня здоровья учащихся 9-11 классов  
МБОУ Арбатская СОШ**

№ п/п	Фамилия, имя	P0	P1	P2	P3	ИК	Уровень здоровья
1.	Г. Света	63	66	47	33	103	Средний
2.	Ю. Надя	62	180	175	65	36	Низкий
3.	Ю. Ольга	64	150	150	70	41	Низкий
4.	К. Кирилл	72	74	51	42	90	Средний
5.	А. Иван	75	64	41	35	107	Высокий
6.	Б. Виталий	63	66	45	32	105	Высокий
7.	Б. Андрей	71	69	45	38	99	Средний
8.	С. Юлия	90	68	55	43	90	Средний
9.	С. Валя	91	60	56	40	96	Средний
10.	С. Роман	67	74	48	36	95	Средний
11.	К. Серёжа	65	62	45	36	105	Высокий
12.	Ж. Катя	90	65	50	45	94	Низкий
13.	Г. Максим	71	63	49	39	99	Средний
14.	Р.Аня	68	95	48	99	62	Средний
15.	Б. Ольга	90	84	55	43	82	Средний
16.	С. Диана	85	68	72	74	70	Низкий
17.	К. Марина	68	74	51	48	87	Средний
18.	Е. Катя	75	73	60	40	87	Средний
19.	Т. Юра	68	110	120	125	42	Низкий
20.	С. Денис	68	71	41	33	103	Высокий
21.	Ч. Тоня	90	62	55	43	94	Средний
22.	Ч. Семен	65	170	170	80	36	Низкий
23.	И. Вася	71	69	41	36	103	Средний

## Оценка тонуса вегетативной нервной системы

