

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»

Институт фундаментальной медицины и биологии
Отделение физической культуры
Кафедра теории и методики физической культуры и спорта

Направление: 44.03.05 Педагогическое образование

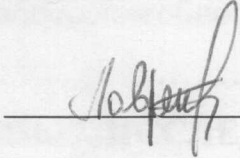
Профиль: Образование в области физической культуры и безопасности
жизнедеятельности

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Влияние гиподинамии на физическую и умственную работоспособность детей 16–17 лет

Работа завершена:

« 20 » мая 2016 г.

 Е.В. Лаврентьева

Работа допущена к защите:

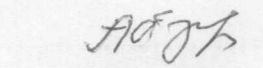
Научный руководитель
кандидат биологических наук,
доцент

« 20 » мая 2016 г.

 Н.В. Святлова


Заведующий кафедрой
доктор биологических наук,
доцент

« 20 » мая 2016 г.

 Н.И. Абзалов

Заведующий отделением
физической культуры ИФМиБ
кандидат педагогических наук,
доцент

« 20 » мая 2016 г.

 И.Ш. Галеев

Казань - 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	7
1.1. Понятие гиподинамии.....	7
1.2. Причины, признаки и меры профилактики гиподинамии у детей.....	11
1.3. Понятие о физическом развитии и его возрастных особенностях.....	14
1.4. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей школьного возраста.....	17
1.5. Умственная работоспособность учащихся.....	20
ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	23
2.1. Организация исследования и контингент детей.....	23
2.2. Методы исследования физического развития.....	23
2.3. Методы исследования показателей сердечно-сосудистой системы.....	24
2.4. Методы исследования физической работоспособности.....	25
2.5. Методика исследования умственной работоспособности.....	25
2.6. Методы статистической обработки.....	27
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ...	28
3.1. Физическое развитие детей 16–17 лет	28
3.2. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей 16-17 лет.....	30
3.3. Динамика ЧСС при физической нагрузке у детей 16-17 лет.....	34
3.4. Умственная работоспособность детей 16-17 лет	37
3.4.1. Показатели умственной работоспособности в начале недели у мальчиков и девочек 16-17 лет.....	37
3.4.2. Умственная работоспособность в конце недели у мальчиков и де- вочек 16-17 лет.....	42
3.4.3. Недельная динамика умственной работоспособности у мальчиков и девочек 16-17 лет.....	46
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	48
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	50
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	58

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Необходимым условием гармоничного развития личности школьника является достаточная двигательная активность. Последние годы в силу высокой учебной нагрузки в школе и дома и других причин у большинства школьников отмечается дефицит в режиме дня, недостаточная двигательная активность, обуславливающая появление гипокинезии, которая может вызвать ряд серьёзных изменений в организме школьника. Школьникам не только приходится ограничивать свою естественную двигательную активность, но и длительное время поддерживать неудобную для них статическую позу, сидя за партой или учебным столом. Исследования гигиенистов свидетельствуют, что до 82 – 85% дневного времени большинство учащихся находится в статическом положении (сидя). Даже у младших школьников произвольная двигательная деятельность (ходьба, игры) занимает только 16 – 19% времени суток. Общая двигательная активность детей с поступлением в школу падает почти на 50%.

Гиподинамия вредно влияет не только на мышцы, но и на многие другие органы и физиологические системы. Физическая работа относится к физиологически важным элементам нормальной жизнедеятельности, она влияет на сердечно-сосудистую систему, костно-суставной аппарат, дыхание, обмен веществ, эндокринное равновесие, на деятельность нервной и других систем организма. Поэтому соответствующий уровень двигательной активности гармонично формирует организм анатомически и функционально, определяет устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды, к болезненным факторам. Длительное ограничение нагрузки на мышечный аппарат может стать причиной обратных функциональных нарушений, а порой и ускорить возникновения патологических изменений в организме (гипертоническая болезнь, атеросклероз).

Особенно опасна гиподинамия в раннем детском и школьном возрасте. Она задерживает формирование организма, отрицательно влияет на развитие

порно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем. При этом значительно снижается сопротивляемость к возбудителям инфекционных болезней, дети часто болеют, заболевания могут переходить в хронические. Недостаточная подвижность школьника и длительное нахождение в одном положении за столом или партой могут вызвать нарушение осанки, возникновение сутулости, деформации позвоночника. Так называемое мышечное голодание у ребенка вызывает более выявленное нарушение функций, чем у взрослых, оно приводит к снижению не только физической, но и умственной работоспособности.

Снижение двигательной активности в среднем и старшем возрасте может ускорить старение организма. Вследствие сидячего образа жизни преждевременно возникает слабость и вялость мышц, нарушается общее мозговое кровообращение.

Особенно негативно гиподинамия влияет на сердечно-сосудистую систему: ослабевает сила сокращений сердца, уменьшается его работоспособность, снижается тонус сосудов. Исходя из вышесказанного проблема мало-подвижного образа жизни у детей старшего школьного возраста приобрела особое значение в связи с введением ЕГЭ и ее решение является актуальной темой для педагогики, возрастной физиологии и педиатрии.

Гипотеза: Просвещение по вопросам, связанным со знанием о гиподинамии, внесет свой вклад в улучшение здоровья школьников, будет способствовать повышению культуры здорового образа жизни.

Объект исследования: Влияние пониженной двигательной активности на физическое развитие, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы и умственной работоспособности детей 16-17 лет.

Предмет исследования: физическое развитие, функциональное состояние сердечно-сосудистой системы, умственная работоспособность детей 16-17 лет.

Целью исследования явилось изучение влияния пониженной двигательной активности на физическое развитие, функциональное состояние сер-

сердечно-сосудистой системы и умственной работоспособности у детей 16-17 лет.

Задачи исследования:

1. Изучить режим дня и образ жизни детей 16-17 лет.
2. Изучить физическое развитие детей 16-17 лет.
3. Исследовать влияние малоподвижного образа жизни на функциональное состояние сердечно-сосудистой системы детей 16-17 лет.
4. Исследовать недельную динамику умственной работоспособности детей 16-17 лет.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1. Понятие гиподинамии

Гиподинамия — это ограничение двигательной активности, обусловленное образом жизни, профессиональной деятельностью, длительным постельным режимом, пребыванием человека в условиях невесомости (длительные космические полеты) и т.д. Гиподинамия в школьном возрасте часто связана с нерациональным распорядком дня ребенка, перегрузкой и учебной работой, вследствие чего остается мало времени для прогулок, игр, занятий спортом.

Гиподинамия вредно влияет не только на мышцы, но и на многие другие органы и физиологические системы. Физическая работа относится к физиологически важным элементам нормальной жизнедеятельности, она влияет на костно-суставной аппарат, дыхание, обмен веществ, эндокринное равновесие, на деятельность нервной и других систем организма. Поэтому соответствующий уровень двигательной активности гармонично формирует организм анатомически и функционально, определяет устойчивость к неблагоприятным условиям окружающей среды, к болезненным факторам. Длительное ограничение нагрузки на мышечный аппарат может стать причиной обратных функциональных нарушений, а порой и ускорить возникновения патологических изменений в организме (гипертоническая болезнь, артериосклероз).

Ограничение двигательной активности способствует снижению функциональных возможностей мышечной системы. Например, после двухмесячного постельного режима на 14-24% уменьшаются силовые показатели, на 25-35% динамические показатели и статическая выносливость, снижается тонус мышц, уменьшаются их объем и масса. Мышечные группы тела человека теряют свойственную им рельефность вследствие отложения подкожного жира. Минеральный обмен нарушается уже через 1-15 дней постельного режима. В результате уменьшения количества костного вещества нарушается

минеральный обмен костей, уменьшается плотность кости (остеопороз) (Ефанов А.Ю., Ефанова С.А., 2015).

Вследствие ограничения мышечной активности возникает детренированность сердечно-сосудистой системы, увеличивается частота сердечных сокращений в покое. Даже при незначительном кратковременной физической нагрузке частота пульса достигает 100 уд. за 1 мин и более. Сердце при этом работает неэкономно, нужный объем крови выбрасывается за счет увеличения количества, а не силы сердечных сокращений. Нарушается также регуляция артериального давления (оно повышается).

При гиподинамии сужаются мелкие артериальные и венозные сосуды, уменьшается количество функциональных капилляров в тканях, изменяется состояние центральной нервной системы, возникает так называемый астенический синдром, который проявляется в быстрой утомляемости и эмоциональной неустойчивости.

Особенно опасна гиподинамия в раннем детском и школьном возрасте. Она задерживает формирование организма, отрицательно влияет на развитие опорно-двигательного аппарата, сердечно-сосудистой, эндокринной и других систем. При этом значительно снижается сопротивляемость к возбудителям инфекционных болезней, дети часто болеют, заболевания могут переходить в хронические. Недостаточная подвижность школьника и длительное нахождение в одном положении за столом или партой могут вызвать нарушение осанки, возникновение сутулости, деформации позвоночника. Так называемое мышечное голодание у ребенка вызывает более выявленное нарушение функций, чем у взрослых, оно приводит к снижению не только физической, но и умственной работоспособности.

Снижение двигательной активности в среднем и старшем возрасте может ускорить старение организма. Вследствие сидячего образа жизни временно возникает слабость и вялость мышц, нарушается общее мозговое кровообращение.

Для лечения гиподинамии используют индивидуальный двигательный режим с постепенным увеличением нагрузки на опорно-двигательный аппарат и сердечно-сосудистую систему, комплексы лечебной гимнастики, а также водные процедуры, способствующие укреплению нервной системы и мышц сердца. Больным, длительно находящимся на постельном режиме, назначают комплекс лечебной гимнастики. Предотвращает гиподинамию полноценная физическая активность, ежедневная утренняя зарядка, производственная гимнастика, посещение бассейнов, лыжный спорт, физический труд на приусадебных участках и т.п.

Отрицательное влияние гиподинамии ярко проявилось во время первых длительных космических полетов, когда еще не было разработано эффективных средств предотвращения гиподинамии. У космонавтов развивалась дистрофия скелетных мышц, размягчались кости вследствие выхода из них кальция, значительно снижалась физическая работоспособность.

Особенно негативно гиподинамия влияет на сердечно-сосудистую систему: ослабевает сила сокращений сердца, уменьшается его работоспособность, снижается тонус сосудов. Все это приводит к тому, что человек не может находиться в вертикальном положении. Сосуды нижних конечностей, в которых слабый тонус, растягиваются, и в них задерживается значительное количество крови. Ослабленное сердце не способно поднять ее к верхней части тела. Кровяное давление падает, кровоснабжение мозга ухудшается, человек при этом может потерять сознание. Развивается так называемый гравитационный шок.

Вредное воздействие гиподинамии проявляется, прежде всего в снижении обмена веществ и энергии. Соответственно уменьшается кровоснабжение тканей, снабжение их необходимыми питательными веществами и кислородом. Возникает кислородное голодание головного мозга, сердца и других важнейших органов, уменьшается жизненная емкость легких, количество эритроцитов и гемоглобина в крови и соответственно снижается способность

крови переносить кислород (Кардозу В.М., Фернандеш Д.М., Бакытжанова А.Е., 2014).

Снижение затрат энергии при гиподинамии даже при нормальном питании приводит к увеличению жировой ткани. Чрезмерная концентрация жира в крови приводит к образованию его нерастворимых соединений с солями, которые оседают на стенках сосудов, просвет которых при этом сужается, способствуя нарушению кровообращения (Ромм В.В., 2012).

При гиподинамии уменьшается двигательная активность и выделение пищеварительных соков в органах пищеварения. Ухудшается переваривание и усвоение питательных веществ, снижается устойчивость организма к инфекционным заболеваниям. Если хронические болезни внутренних органов при гиподинамии развиваются в зрелом возрасте, то ослабление иммунитета проявляется в течение всей жизни человека. Для предотвращения развития гиподинамии большое значение имеет оздоровительная физическая культура, которая является одним из важнейших условий развития организма человека. Во время физических упражнений срабатывают мышечная, дыхательная, сердечно-сосудистая, нервная, эндокринная и пищеварительная системы. Физические упражнения по характеру их выполнения разделяют на две большие группы: упражнения циклического и ациклического характера. Циклические упражнения - это такие двигательные акты, когда длительное время повторяется один определенный заверченный двигательный цикл, например, ходьба, бег, ходьба на лыжах, езда на велосипеде, плавание, гребля. В ациклических упражнениях структура движений не имеет стереотипного цикла и все время изменяется в ходе их выполнения. Это гимнастические и силовые упражнения, прыжки, метания, спортивные игры (теннис, бадминтон, футбол, хоккей, волейбол и др.), гигиеническая, ритмическая, атлетическая и производственная гимнастика.

1.2. Причины, признаки и меры профилактики гиподинамии у детей

На сегодняшний день гиподинамия у детей прогрессирует: всё больше таких случаев фиксируется врачами, причём на той стадии, когда лёгкими профилактическими мерами уже не отделаешься. Почему так происходит? Гиперактивный ребёнок доставляет массу хлопот, поэтому родители спешат его уговорить любыми средствами и вовремя обращаются к врачу. Гиподинамичный малыш тих, спокоен, его никто не слышит, поэтому в больницу в таких случаях обращаются чаще всего уже в школьном возрасте, когда начинаются проблемы с обучением.

Гиподинамия — нарушение различных функций организма вследствие ограничения двигательной активности ребёнка, снижения силы сокращения его мышц. Гораздо проще предупредить такое состояние, чем потом лечить. Для этого необходимо знать его причины.

Есть дети, которые с рождения предрасположены к гиподинамии. Причинами могут стать минимальные мозговые дисфункции из-за:

- наследственности;
- родовых травм;
- внутриутробного кислородного голодания (гипоксии).

Однако чаще всего причины детской гиподинамии носят совершенно другой характер — они обусловлены неправильным образом жизни ребёнка, в формировании которого виноваты родители. К такому отклонению приводят:

- лишний вес вплоть до ожирения (рекомендуем прочесть какие бывают степени ожирения);
- привычка сидеть у компьютера, телевизора, за книгами длительное время;
- отсутствие прогулок на свежем воздухе;

- полное игнорирование любых физических нагрузок, начиная с небольших поручений по дому, заканчивая спортом.

Чаще всего родители сами способствуют тому, что ребёнок с младенческих лет ограничен в двигательной активности. Сидит тихо у себя в комнате, никому не мешает, не доставляет хлопот. Начало школьной жизни обнаруживает серьёзные проблемы в развитии таких деток — как в физическом, так и в психическом плане. Чтобы вовремя обратиться к врачу, нужно знать, какие признаки указывают на данную патологию.

Внимательные родители в любом возрасте распознают, что у ребёнка развивается синдром гиподинамии. Признаки чаще всего достаточно ярко выражены и требуют лишь внимания родителей:

- вялость;
- малоподвижность;
- неактивность;
- сонливость;
- тихий плач;
- быстрая утомляемость;
- отсутствие истерик, которые характерны для грудных младенцев;
- быстрый набор веса вплоть до ожирения;
- снижение работоспособности, умственной активности;
- неразговорчивость вплоть до дизартрии (путаница в произношении звуков).

В школе всё это усугубляется тем, что ребёнку трудно общаться со сверстниками и учителями, так как он не принимает участия в общих играх, не поднимает руку на уроках. Он не замкнут в себе и отличается от аутичных детей, так как отвечает на вопросы, но вяло и односложными ответами. У него нет желания учиться, хотя способности могут быть достаточно высокими. Если вовремя не спохватиться, не начать лечение, ребёнка ожидают большие трудности в учёбе и дальнейшей социализации.

Некоторые родители принимают гиподинамию как особенности характера ребёнка и очень в этом ошибаются. Гиподинамия — серьёзные нарушения в организме ребёнка, системы которого недополучают двигательной активности, не развиваются должным образом. Это отрицательно сказывается на работе опорно-двигательного аппарата, дыхания, кровообращения, пищеварения, нервной системы:

- слабеет сила сердечных сокращений;
- снижается тонус сосудов;
- уменьшается трудоспособность;
- нарушается кровоснабжение тканей — обеспечение клеток кислородом, питательными веществами уменьшается;
- развиваются ожирение, атеросклероз;
- слабеют и атрофируются мышцы;
- уменьшаются выносливость, сила;
- нарушаются нервно-рефлекторные связи, деятельность всей нервной системы (развиваются депрессия, вегето-сосудистая дистония);
- происходит сбой в обмене веществ;
- уменьшается костная масса (это приводит к остеопорозу);
- в будущем гиподинамия приведёт к сердечно-сосудистым заболеваниям (ишемии, артериальной гипертонии), расстройствам дыхания, пищеварения.

Родители обязаны знать, что гиподинамия нарушает работу головного мозга. Вот на что обрекают родители своё дитя, если вовремя не распознают заболевание и не обратятся к врачу.

Диагноз подтверждается или опровергается в стационарных условиях невропатологом. В результате энцефалограммы, УЗИ головного мозга врач выберёт программу коррекционного лечения. Родители тоже должны принимать самое активное участие в ней. Она предполагает:

- активные занятия любым видом спорта: плаванием, танцами, велосипедными гонками, гимнастикой, лыжами;
- регулярные пешие прогулки и подвижные игры на свежем воздухе;
- интеллектуальные игры, требующие моментальной реакции: подбор слов, города, быстрый счёт.
- спокойную обстановку дома;
- любовь, внимание, заботу родителей;
- индивидуальные занятия с логопедом, психологом (психотерапевтом), которые смогут скорректировать речевые недостатки и поведение ребёнка;
- приём витаминных препаратов;
- диету (полноценный, сбалансированный рацион питания);
- дополнительные занятия с педагогами в школе по основным предметам, если ребёнок отстаёт.

Коррекция гиподинамии у детей — долгий, достаточно тяжёлый труд, требующий ежедневной систематической работы и родительского терпения. Своевременное лечение даёт результаты к 9 и даже 14 годам (<http://www.vse-pro-detey.ru/gipodinamiya-u-detej/>)

1.3. Понятие о физическом развитии и его возрастных особенностях

Физическое развитие понимается как сложный процесс различных изменений морфофункциональных особенностей организма человека на протяжении всего его жизненного пути (Антропова М.В., 1983, Филиппова Т.Г., 2003; Пащенко А.К., 2015).

Физическое развитие растущего организма оценивается состоянием морфологических свойств и качеств, определяющих его физическую силу и выносливость. В онто- и филогенезе физическое развитие человека зависит от наследственности и социальных условий (Крылова А.В., 1990, Мальцев С.В., 2000).

Рост и развитие организма происходят под влиянием генетических и гормональных факторов, а также под влиянием условий окружающей среды. Известно, что этот процесс имеет неодинаковую скорость в разные периоды жизни. Наиболее высокая интенсивность роста отмечается во внутриутробном периоде, и после рождения на первом году жизни. В дальнейшем происходит замедление, но в возрасте 11-16 лет вновь возобновляется наиболее отчетливо выраженное ускорение роста, получившее название пубертатного скачка (Колякина Э.А., 1983).

Известно, что с момента рождения и вплоть до пубертатного периода скорость роста регулируется гормонами гипофиза и щитовидной железы. С наступлением подросткового периода начинается новая фаза роста, возникающая под влиянием стероидных гормонов (андрогенов), выделяемых надпочечниками и половыми железами (Новикова А.Д., 1967, Винихина Л.Н., 1998, Шарей. А.М, 2003).

При оценке физического развития детей и подростков необходимо учитывать состояние здоровья, их двигательные возможности, работоспособность и иммунологическую реактивность организма (Беленов В.Н., 2003; Безруких М.М., Фарбер Д.А., 2014).

Антропометрические обследования детей и подростков позволяют не только определить степень физического развития, но и дать общую оценку состоянию здоровья обследуемого ребенка (Добротворская С.Г., 2000; Крылова А.В., 2002).

В ходе индивидуального развития организм претерпевает ряд непрерывных и дискретных преобразований морфологического, физиологического, биохимического характера, что определяет различную степень его биологической зрелости и функциональной готовности к той или иной деятельности и условиям ее осуществления, устойчивость к воздействиям тех или иных неблагоприятных факторов внешней среды.

Организм ребенка отличается от организма взрослого особенностями строения и функций отдельных органов и систем органов. Прежде всего, ор-

организм ребенка находится в состоянии непрерывного роста и развития. Под ростом подразумеваются количественные изменения организма, под развитием – качественные, дифференцировка органов и тканей. Количественные изменения, постепенно нарастая, переходят в качественные.

Рост и развитие всех органов и физиологических систем организма детей и подростков в отдельные возрастные периоды происходит не одновременно и неравномерно, то есть гетерохронно (Ермолаев Ю.А., 1985; Русинова С.И. 2002).

Установлено, что увеличение органов не идет пропорционально общему росту организма и параллельно процессам их внутренней дифференцировки. Окончательное формирование структуры органов, так же, как и рост, заканчивается в различные периоды. Периоды бурного роста органа сменяются периодами замедления, в течение которых происходит дифференцировка и совершенствование функций (Антропова М.В., 1983; Нежкина Н.Н., Кузнецов О.В., Чистякова Ю.В., 2011).

Длина тела остается основным показателем физического развития. Интенсивность увеличения длины тела с возрастом и окончательные ее размеры при прочих равных условиях генетически обусловлены.

Внешним показателем развития детей является также изменение пропорций тела, с возрастом уменьшаются относительные размеры головы, и увеличивается абсолютная и относительная длина рук и ног. Изменения пропорций тела могут служить косвенными признаками биологической зрелости детей и готовности их к обучению в школе (так называемая положительная проба Филлшинера) (Хрипкова А.Г., 1976).

Процессы роста и развития детей не имеют резких половых отличий до 10 лет. Далее физическое развитие девочек идет быстрее, что характеризуется и более высоким их ростом. К 14 -15 годам мальчики перегоняют, а затем и перегоняют девочек в росте, однако продолжают оставаться в физическом развитии в целом. Таким образом, к функциональному уровню взрослого организма (дефинитивному уровню)

девочки приходят на 1 - 3 года раньше мальчиков. С достижением морфологического и функционального уровня взрослого организма процессы развития не прекращаются и продолжаются до последних дней жизни (Маркосян А.А., 1974 г., Алешина Т.Е. 2003).

В старшем школьном возрасте рост и развитие еще продолжают, отличаясь от предшествующего периода новыми особенностями. В этом возрасте рост тела замедляется и наступает явное преобладание развития в ширину. Кости становятся толстыми и прочными. Более четкими становятся и половые различия. Девушки старшей возрастной группы отстают от юношей в росте на 10 - 12 см, а в массе тела на 5 - 8 кг. Продолжает нарастать различие между девушками и юношами в показателях мышечной силы (Kostandov E.A., et al., 2011).

1.4. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей школьного возраста

Сердечно-сосудистая система детей имеет морфологические и функциональные отличия от сердечно-сосудистой системы взрослых.

Важнейшим показателем информирующем о функциональном состоянии сердечно-сосудистой системы является частота сердечных сокращений. Она резко реагирует на самые незначительные изменения физиологического состояния организма в силу своей динамичности. Этот показатель функционального состояния сердца меняется под воздействием различных внутренних и внешних факторов, сопряженных с деятельностью симпатического и парасимпатического отделов вегетативной нервной системы.

Частота сердечных сокращений – очень информативный показатель, позволяющий определить состояние сердечно-сосудистой системы в норме и при патологических состояниях (Довгань В.И., 1996; Минина Е.Н., Богач Н., 2015).

Практически все исследователи отмечают снижение частоты сердечных сокращений с возрастом, при этом указывая на неравномерность урежения частоты сердечных сокращений, выделяя периоды интенсивности и умеренности. Урежение ЧСС с возрастом часть исследователей объясняют более выраженным холинергическим влиянием на сердечную деятельность, что, в свою очередь, способствует повышению предела работоспособности системы кровообращения и его устойчивости. Происходит снижение естественной лабильности сердца с одновременным увеличением его потенциальной лабильности (Самохвалова В.П. и др., 1974; Аршавский И.А., 1975; Ситдилов Ф.Г. 1981; Тупицын И.О., 1985. Абзалов; Р.А, 1998; Язловицкая Л.С., Грещук Р.А., 2014 и др.).

Урежение ЧСС создает более широкий диапазон резервных возможностей сердца в период взросления детского организма. До настоящего времени нет единого мнения о механизмах возрастного урежения ЧСС, хотя этому вопросу посвящены исследования очень многих авторов (Аршавский И. А., 1967; Ситдилов Ф. Г, 1974, 1981; Абзалов Р. А., 1985). Часть их считают, что причиной снижения ЧСС является повышение тонуса блуждающего нерва с возрастом и снижение влияния симпатических нервов на сердце. Возрастное урежение сердцебиений. Аршавский И. А (1967), Ситдилов Ф. Г (1981) объясняют более выраженным холинергическим влиянием на сердечную деятельность, что, в свою очередь, способствует повышению предела работоспособности системы кровообращения.

Наблюдаемая возрастная брадикардия имеет большое физиологическое значение. Считается, что урежение частоты сердечных сокращений в процессе развития организма повышает резервные возможности сердечно-сосудистой системы (. Аршавский И.А, 1967; Абзалов Р.А, 1998).

Частота сердечных сокращений – очень лабильный показатель. Сердечный ритм изменяется под действием многих факторов, таких как температура, эмоции, мышечная деятельность и др. нагрузки (Петрова Р.Ф., Моисеева Н.И, 1990). Сердечный ритм быстро подстраивается к любым изменяющимся

условиям из-за наличия в нем широкого диапазона ритмичных составляющих (Моисеева Н.И., В.М Сысуев, 1981). Чем шире диапазон колебаний сердечного ритма и меньше шаг регуляции, т.е. наименьшее изменение ЧСС, возникающее под влиянием различных воздействий на организм, тем лучше регуляция кровообращения и тем выше работоспособность (Евсюкова И.И., Астахова Л.С и др., 1985. Петрова; Р.Ф, Моисеева Н.И., 1990; Саукова С.Н., 2014).

Существенным критерием функционального состояния сердца и сосудов является уровень артериального давления, изучаемый многими исследователями (Калюжная Р.А., 1975; Панавене В.П, 1979; Тупицын И.О., 1985; Русинова С.И, 1989; Крылова А.В, 1990). Артериальное давление является одним из основных параметров системы кровообращения, величина которой определяется работой сердца, количеством крови, поступающей в сосудистую систему, интенсивностью ее оттока на периферию, сопротивлением стенок сосудов, их эластичностью и другими факторами.

Данные разных исследователей о возрастных изменениях артериального давления достаточно противоречивы. Так, некоторые авторы считают, что артериальное давление не изменяется от рождения ребенка до 7-9 летнего возраста, и только потом происходит его увеличение (. Гринене Э и др., 1982; Антропова М.В, Манке Г.Г., Кузнецова Л.М, 1995). Другие находят, что нарастание артериального давления происходит непрерывно от рождения до 13-15 лет, но в первые месяцы жизни этот процесс идет наиболее интенсивно (. Маляренко Т.Н, 1981; Тупицын И.О., 1985; Копылова В.А, 1992). Но многие исследователи сходятся во мнении, что с возрастом артериальное давление повышается, параллельно с нарастанием продольных размеров и массы тела (. Аршавский И.А, 1975) причем более заметно увеличивается систолическое артериальное давление по сравнению с диастолическим артериальным давлением (Сердюковская Г.Н., 1979; Абросимова Л.И 1981 и др.). Многие авторы указывают на зависимость

артериального давления от различных факторов (. Засухина В.Н., Федорова Г.В., 1969; Псеунук А.А., Муготлев М.А., Гайрабеков Р.Х., 2013).

1.5. Умственная работоспособность учащихся

Под работоспособностью понимается способность человека развить максимум энергии и, экономно расходуя ее, достичь поставленной цели при качественном выполнении умственной или физической работы. Это обеспечивается оптимальным состоянием различных физиологических систем организма при их синхронной, скоординированной деятельности. Умственная работоспособность тесно связана с возрастом: все показатели умственной работоспособности возрастают по мере роста и развития детей (Антропова М.В., Соколова Н.В., 1993. Исхакова З.Б., 1996; Воробьева Е.А., Филькина О.М и др., 1998; Кузьмичев С.А., 2015). За равное время работы дети 6 – 8 лет могут выполнить 39 -53% объема заданий, выполняемых 15 -17-летними учащимися. При этом и качество работы у первых на 45 – 64% ниже, чем у вторых.

Во всякую работу, в том числе и в умственную, организм человека и особенно ребенка включается не сразу. Необходимо некоторое время вхождения в работу, или вработывание. Это первая фаза работоспособности. В эту фазу количественные (объем работы, скорость) и качественные (количество ошибок – точность) показатели работы часто то асинхронно улучшаются, то ухудшаются, прежде чем каждый из них достигнет оптимума. Подобные колебания – поиск организмом наиболее экономичного для работы уровня – проявление саморегулирующейся системы.

Далее следует фаза оптимальной работоспособности, когда относительно высокие уровни количественных и качественных показателей согласуются между собой и изменяются синхронно.

Спустя некоторое время начинает развиваться утомление и проявляется третья фаза работоспособности. Утомление проявляется сначала в несущест-

венном, а затем в резком снижении работоспособности. Этот скачок в падении работоспособности указывает на предел эффективной работы и является сигналом к ее прекращению. Падение работоспособности на первом ее этапе выражается снова в рассогласовании количественных и качественных показателей: объем работы оказывается высоким, а точность – низкой. На втором этапе снижения работоспособности согласованно ухудшаются оба показателя. На первом этапе снижения работоспособности регистрируется дисбаланс возбуждательного и тормозного процессов в сторону преобладания возбуждательного процесса (двигательное беспокойство) над активным внутренним торможением.

На этапе резкого снижения работоспособности еще стремительнее ухудшается функциональное состояние центральной нервной системы: развивается охранительное торможение, которое внешне проявляется у детей и подростков в вялости, сонливости, в потере интереса к работе и отказе ее продолжать, часто в неадекватном поведении (Антропова М.В., 1988).

Развивающееся утомление – естественная реакция организма на более или менее длительную и интенсивную нагрузку. Нагрузка, вызывающая утомление, необходима. Без этого невозможно развитие детей и подростков, их тренировка, адаптация к умственным и физическим нагрузкам.

В период организованного активного отдыха восстановительные процессы не только обеспечивают возвращение работоспособности к исходному доработочему уровню, но могут поднять ее выше этого уровня. Тренированность возникает тогда, когда очередная нагрузка следует за восстановлением и упрочением показателей после предыдущей работы, хроническое же истощение – когда очередная нагрузка следует до того, как восстановление работоспособности достигло своего исходного уровня.

У большинства детей и подростков активность физиологических систем повышается от момента пробуждения и достигает оптимума между 11 и 14 ч, затем следует спад активности с последующим ее относительно менее выраженным и выраженным подъемом в промежутке от 16 до 18 ч. Такие за-

кономерные циклические изменения активности физиологических систем находят отражение в дневной и суточной динамике умственной работоспособности, температуры тела, частоты сердечных сокращений и дыхания, а также в других физиологических и психофизиологических показателях (Гринене Э., Вайткавичус В., 1990; Мустафина Р.Г. Самигуллин, Г.Х., 2004; Кузнецова О.В., Комкова Ю.Н. 2013).

Помимо суточной периодики физиологических функций и психофизиологических показателей, в том числе работоспособности, отчетливо выражено их недельное изменение (Крылова А.В. и др., 1996).

У учащихся старших классов оптимум работоспособности в большинстве случаев приходится на вторник. В среду же регистрируется резкий спад всех показателей работоспособности, а в четверг наблюдается существенный подъем скорости и точности работы. Падение работоспособности в среду указывает на раннее наступление утомления, существенное напряжение механизмов регуляции функционального состояния физиологических систем и поиск ресурсов для выравнивания работоспособности. В результате обеспечивается относительно высокий, но однодневный (только четверг) подъем уровней всех показателей работоспособности. Однако упрочение уровней отсутствует, и в пятницу следует ухудшение работоспособности, выраженное нарушением равновесия между процессами возбуждения и торможения в нервных клетках коры головного мозга, ослабление активного внутреннего торможения.

Очень часто падение работоспособности к середине недели и поиск организмом ресурсов для ее выравнивания затягивается у старшеклассников до пятницы. Тогда лишь в пятницу проявляется относительный подъем работоспособности, однако при низкой ее устойчивости. В этих случаях недельная кривая работоспособности учащихся имеет две вершины и соответственно два спада.

ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Организация исследования и контингент детей

Исследование проводилось в МБОУ СОШ №78 города Казани и МБОУ Ялыкская СОШ, Алексеевского района. В качестве экспериментальной группы, была выбрана городская школа (школа №78). В качестве контрольной группы, была выбрана сельская школа (Ялыкская СОШ). Обследовались практически здоровые дети 16-17 лет (11 класс). К практически здоровым относят людей, у которых, несмотря на наличие некоторых отклонений, организм хорошо функционирует в данных условиях среды (Великанова Л.К., Гуминский А.А. и др., 1992). Для отбора детей применяли метод анкетирования с помощью анкет разработанных Институтом возрастной физиологии РАО (Безруких М.М., Сонькина В. Д., 2002).

Комплексное исследование физического развития, а также физической и умственной работоспособности проводилось в специальном кабинете, где отсутствовали посторонние раздражители. Исследование проводилось в октябре месяце в первой половине учебного дня, когда, по литературным данным, наблюдается наиболее эффективное функционирование всех физиологических систем для детей данного возраста (Анохин П.К., 1975; Хрипкова А.Г., Антропова М.В., 1978, 1982; Безруких М.М., 2000, 2002 и др.).

При исследовании были использованы общепринятые методики.

2.2 Методы исследования физического развития

Для изучения физического развития определялись следующие соматические показатели: длина и масса тела, окружность грудной клетки.

Антропометрические измерения выполнялись стандартным инструментарием по общепринятой методике Бунак В. В (1991). Измерение длины тела

испытуемых проводилось с помощью деревянного ростомера спиной к вертикальной стойке в естественно выпрямленном положении, касаясь вертикальной стойки тремя точками: пятками, ягодицами и межлопаточной областью; руки опущены вдоль тела, пятки вместе, носки врозь. Муфту ростомера опускали до плотного соприкосновения с вершечной точкой головы. Точность измерения 0,5 см (Калюжная Р.А., 1975).

Масса тела измерялась на медицинских весах.

Окружность грудной клетки измерялась в состоянии относительного покоя, а также при максимальном вдохе и полном выдохе. Измерительная лента накладывалась сзади непосредственно по нижним углам лопаток, а спереди по нижнему краю околососковых кружков. Измерение проводилось наложением ленты при свободно опущенных руках и правильном положении плеча.

2.3. Методы исследования показателей сердечно-сосудистой системы

Для определения частоты сердечных сокращений использовался метод пульсометрии. Артериальное давление измерялось распространенным методом Н. С. Короткова с помощью сфигмоманометра. Манжетка подбиралась с учетом возраста детей. Определялось систолическое артериальное давление (САД), диастолическое артериальное давление (ДАД), вычислялось пульсовое артериальное давление (ПАД), среднее артериальное давление (АД ср.).

$$\text{ПАД} = \text{САД} - \text{ДАД}$$

$$\text{АД ср.} = \text{САД} + \text{ДАД} / 2$$

Ударный (УОК) и минутный (МОК) объем кровообращения рассчитывался по формуле:

$$\text{УОК} = \text{ПАД} \times 100 / \text{АД ср.}$$

$$\text{МОК} = \text{УОК} \times \text{ЧСС}$$

2.4. Методы исследования физической работоспособности

Для определения физической работоспособности применялась комбинированная проба Летунова. Выполнялась дозированная стандартная нагрузка. Дозированная нагрузка - это 20 приседаний, выполняемых в течение 30 секунд. Подсчет частоты сердечных сокращений осуществляли в течение 15 минут после нагрузки.

2.5. Методика исследования умственной работоспособности

Умственная работоспособность - мобилизация организма при выполнении адекватного задания с активизацией мыслительной деятельности. Метод определения работоспособности, основанный на использовании специальных корректурных таблиц называется корректурной пробой. Она выполняется с помощью корректурных таблиц, представляющих собой набор различных букв или сочетаний, лишенных смыслового значения. Использовались таблицы в разработке Анфимова В.Л. Задания сводятся к вычёркиванию или подчёркиванию различных букв или их сочетаний. Результаты работы подвергаются анализу, выявляющему качество и количество проделанной работы.

Методы: объяснение, анализ, оценка, диагностирование, фронтальная работа. Оборудование: корректурные таблицы, индивидуальные письменные принадлежности, доска, мел, секундомер.

Последовательность выполнения задания.

1. Участникам исследования раздаются таблицы Анфимова.

2. Заполняется верхнее поле листа.

3. Объяснение задания:

- работа состоит из двух частей и выполняется в два этапа с паузой между ними;

- первая и вторая часть работы длится две минуты;

- каждая часть начинается с новой строки;
- при команде «стоп» ставится точка, в том месте, где остановился взгляд;

- в конце последней строки ставится знак закрытой строчки.

1. В первой части работы, просматривая ряды букв слева направо каждую строчку, тестируемый зачёркивает сверху вниз справа налево посередине буквы В и Х и подчёркивает сочетание ЕИ.

2. Вторая часть работы начинается с новой строчки. Просматривая ряды букв слева направо тестируемый зачёркивает как в первой части В и Х, подчёркивает, когда ЕИ стоят рядом, кроме того подчёркивается и другое сочетание АИ, причём впереди стоит буква А, а рядом И.

Работа начинается по команде -«начали». Заканчивается по команде «стоп» (по секундомеру).

Обработка материала.

Обработка материала связана с подсчётом просмотренных знаков и допущенных ошибок по всей работе и отдельно в каждой части. Под ошибкой следует понимать, не зачёркнутые, исправленные заданные буквы, а также буквосочетание.

Подсчитывается количество букв, рассмотренных в 1 и 2 части работы. Количество букв 1 этапа: $a_1=40n+v$

Количество букв 2 этапа: $a_2=40n+v$

v - количество букв последней строки;

40 - количество букв в строке;

n - количество полных строк;

Количество букв просмотренных в два этапа суммируется:

$$A=a_1+a_2$$

Количество ошибок, допущенных в I и во II части так же суммируется:

$$B = b_1+b_2$$

Количественный показатель (К) показывает объем работы, выполненной за определенное время (то есть скорость).

Его находим по формуле:

$$K = A/a_1$$

Показатель продуктивности (Q) показывает, насколько внимательно выполнялась работа:

$$Q = (A:10)^2 / [(A:10) + B]$$

2.6. Методы статистической обработки

Статистическая обработка полученных нами результатов исследований и определение достоверности различий результатов исследований осуществлялись с помощью компьютерной программы Microsoft Excel. Определяли среднее значение, m – ошибку средней, n – количество исследований, ТТест - Возвращает вероятность, соответствующую критерию Стьюдента (Приложение).

Юноши	Экспериментальная группа - длина приживающихся в городе (n = 14)	160,89±1,32	55,93±1,37	82,38±1,07
	Контрольная группа - длина ребенка в семье (n = 14)	179±2,2	67,31±2,49	80,3±1,36
	Экспериментальная группа - приживающихся в городе (n = 14)	176,72±1,34	76,04±2,3	80,33±0,83
	Контрольная группа - длина ребенка в семье (n = 14)	179±2,2	67,31±2,49	80,3±1,36

*** - p < 0,001 достоверность различий между контрольной и экспериментальной группами

Длина тела является одним из показателей физического развития, который отражает уровень соматической зрелости детей школьного возраста (Астронова М.В., 1983 и др.).

При сравнении длины тела детей 16-17 лет проживающих и обучающихся в разных условиях наблюдается следующая картина.

Длина тела у мальчиков, проживающих в г. Казани, составила 176,72±1,34 см, а в сельской местности - 179±2,2 см. Такие образцы были взяты из группы 2,88±0,96 см.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Физическое развитие детей 16-17 лет

Физическое развитие является одним из важнейших показателей, характеризующих процесс роста и развития организма. Для оценки физического развития детей использовались данные антропометрических измерений детей, которые приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Соматометрические показатели детей 16-17 лет в разных условиях проживания

Контингент (16-17 лет)		Рост стоя (см)	Масса (кг)	ОКГ (см)
Девушки	Контрольная группа - проживающая в селе (n = 14)	164,57±2,05	53,78±1,94	82,78±1,07
	Экспериментальная группа – проживающих в городе (n = 14)	160,89±1,32	55,93±1,37	*** 88,07±1,01
Юноши	Контрольная группа - проживающая в селе (n = 14)	179±2,2	67,21±2,49	90,5±1,36
	Экспериментальная группа – проживающих в городе (n = 14)	176,12±1,24	70,04±2,3	90,33±0,85

*** - $p < 0,001$ достоверность различий между контрольной и экспериментальной группами

Длина тела является одним из показателей физического развития, который отражает уровень соматической зрелости детей школьного возраста (Антропова М.В., 1983 и др.).

При сравнении длины тела детей 16-17 лет проживающих и обучающихся в разных условиях наблюдается следующая картина.

Длина тела у мальчиков, проживающих в г. Казани, составила 176,12±1,24 см, а в сельской местности - 179±2,2 см. Таким образом, разница составила 2,88±0,96 см.

У девочек экспериментального класса длина тела составила $160,89 \pm 1,32$ см, а у девочек контрольного класса была равна $164,57 \pm 2,05$ см. Разница составила $3,68 \pm 0,73$ см.

Масса тела также является одним из наиболее информативных показателей физического развития. Анализ массы тела показал, что ее величина у мальчиков и девочек контрольного класса была несколько ниже массы тела мальчиков и девочек экспериментального класса. У мальчиков школы экспериментальной школы масса тела составила $67,21 \pm 2,49$ кг, а у мальчиков контрольной школы – $70,04 \pm 2,3$ кг. Разница составила $2,83 \pm 0,19$ кг.

У девочек контрольного класса масса тела составила $53,78 \pm 1,94$ кг, а у девочек экспериментального – $55,93 \pm 1,37$ кг. Разница у них составила $2,15 \pm 0,57$ кг.

Важным компонентом уровня физического развития является окружность грудной клетки. Величины ОГК мальчиков 16-17 лет в обеих школах были практически одинаковы и составили $90,5 \pm 1,36$ у городских мальчиков и $90,33 \pm 0,85$ см у мальчиков сельской школы. Разница составила всего $0,17 \pm 0,51$ см.

У девочек разница в показателях более выражена: в экспериментальной школе ОГК у девочек значительно выше ОГК, чем ОГК у девочек контрольной школы. У девочек школы №78 окружность грудной клетки равна $88,07 \pm 1,01$ см, а у девочек Ялыкнской школы – $82,78 \pm 1,07$ см. Разница составляет $5,29 \pm 0,57$ см ($p < 0,007$).

Нами выявлено, что длина тела у детей 16-17 лет, проживающих и обучающихся в экологически неблагоприятном районе несколько ниже, чем у детей из экологически благоприятного района. Масса тела у мальчиков и девочек экспериментальной школы незначительно выше, чем в контрольной школе. Более значительная разница наблюдается в показателях окружности грудной клетки. У городских девочек окружность грудной клетки значи-

тельно выше, чем у девочек из села. У мальчиков же окружность грудной клетки практически одинаковая в обоих исследуемых классах.

3.2. Функциональное состояние сердечно-сосудистой системы у детей 16-17 лет

Для выявления функционального состояния сердечно-сосудистой системы у детей 16-17 лет, проживающих в разных условиях, нами были исследованы некоторые ее параметры.

Анализ данных показал, что частота сердечных сокращений у мальчиков экспериментальной группы, составляет $71,83 \pm 1,68$ уд/мин, а у мальчиков контрольной группы – $66 \pm 3,7$ уд/мин. Таким образом, ЧСС мальчиков из экспериментальной школы превышает ЧСС мальчиков из контрольной школы на 9% (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2

Состояние сердечно-сосудистой системы у детей 16-17 лет
в разных условиях проживания

Контингент (16-17 лет)		ЧСС (уд/мин)	САД (мм.рт.ст.)	ДАД (мм.рт.ст.)	УОК (мл)	МОК (л/мин)
девочки	Контрольная группа - проживающая в селе (n = 14)	$71,71 \pm 2,31$	$104,3 \pm 2,28$	$70 \pm 1,48$	$40,64 \pm 2,66$	$2,92 \pm 0,21$
	Экспериментальная группа – проживающих в городе (n = 14)	$74,43 \pm 2,67$	$108,1 \pm 3,03$	$68,93 \pm 1,3$	$42,5 \pm 1,93$	$3,19 \pm 0,22$
юноши	Контрольная группа - проживающая в селе (n = 14)	$66 \pm 3,7$	$120,8 \pm 3,13$	$76,25 \pm 2,96$	$45,31 \pm 3,17$	$2,96 \pm 0,23$
	Экспериментальная группа – проживающих в городе (n = 14)	$71,83 \pm 1,68$	*	*	$46,57 \pm 2,49$	$3,36 \pm 0,18$

* - $p < 0,05$ достоверность различий между контрольной и экспериментальной группами

У девочек наблюдается та же тенденция. В 78 школе ЧСС у девочек составляет $74,43 \pm 2,67$ уд/мин, а у девочек Ялыкнской - $71,71 \pm 2,31$ уд/мин. Разница составляет 4% (табл.3, рис. 1.).

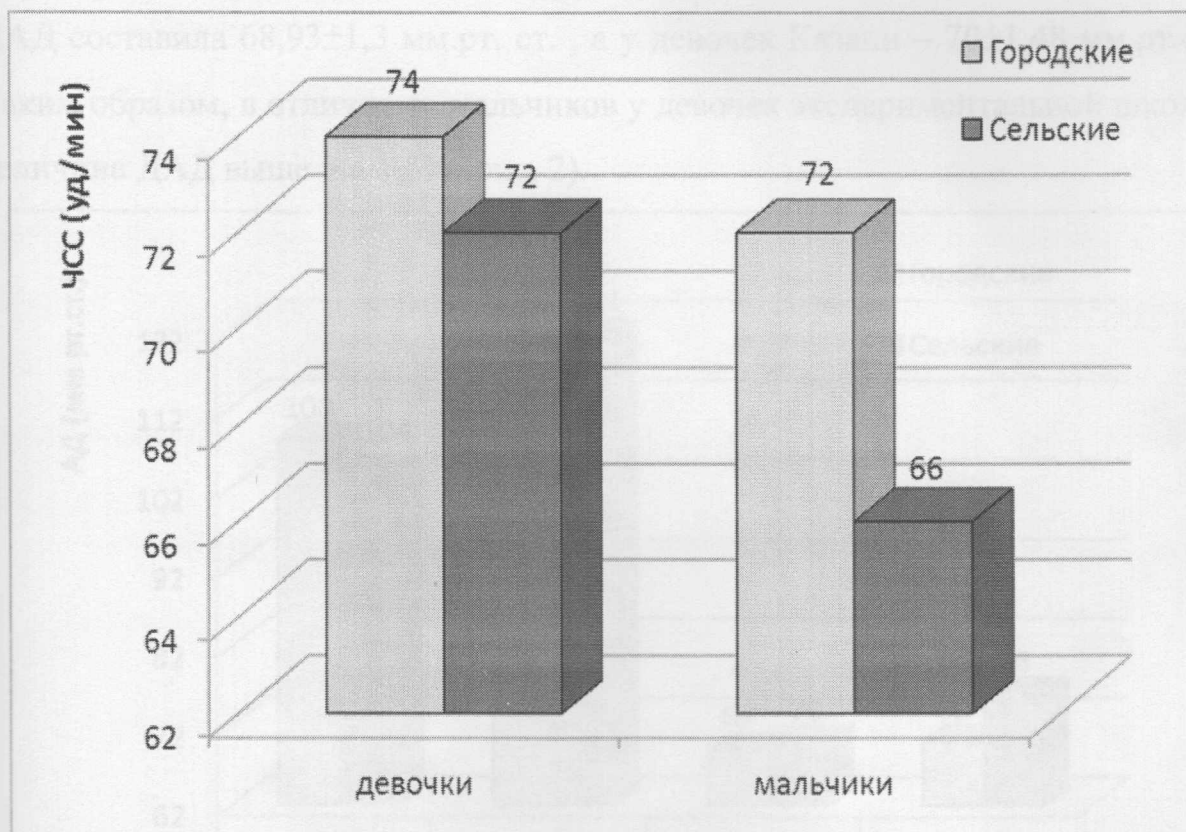


Рис. 1. Частота сердечных сокращений у детей 16-17 лет

При сравнении величины систолического артериального давления у мальчиков 16–17 лет, обучающихся в разных школах, мы видим значительную разницу (табл.2). Так, у мальчиков экспериментального класса САД значительно ниже, чем у мальчиков контрольного класса и составляет $112,5 \pm 1,44$ мм.рт.ст. и $120,8 \pm 3,13$ мм.рт.ст соответственно. Разница достоверна и составляет 7% ($p < 0,05$).

У девочек разница менее значительная - 4%. Так, величина САД у девочек экспериментального класса равна $104,3 \pm 2,28$ мм.рт.ст.. В контрольном классе она составляет $108,1 \pm 3,03$ мм.рт.ст.

Анализируя величины ДАД у мальчиков, проживающих в разных районах видно, что ДАД выше у мальчиков контрольного класса на 8% ($p < 0,05$)

и составляет $76,25 \pm 2,96$ мм.рт.ст., тогда как у мальчиков экспериментального класса эта величина равна $70 \pm 1,23$ мм.рт.ст.

У девочек наблюдается другая картина. У девочек из села величина ДАД составила $68,93 \pm 1,3$ мм.рт. ст. , а у девочек Казани – $70 \pm 1,48$ мм.рт.ст. Таким образом, в отличие от мальчиков у девочек экспериментальной школы величина ДАД выше на 1,5% (рис. 2).

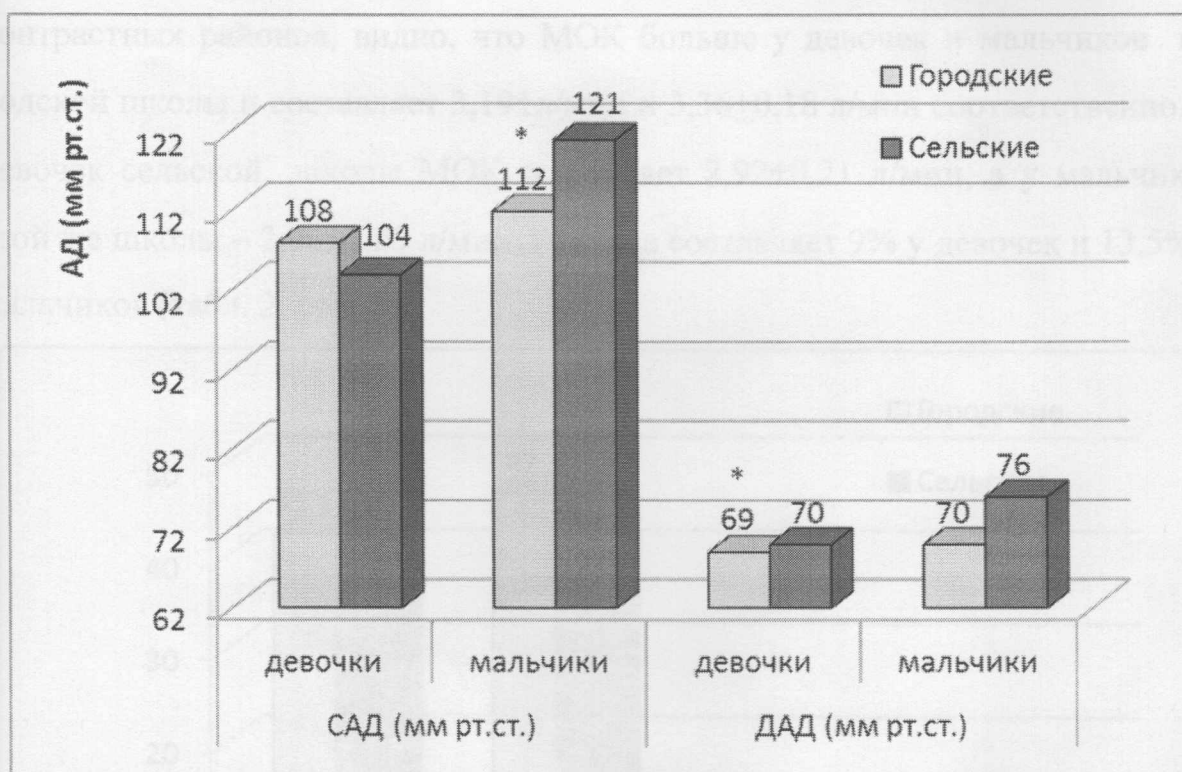


Рис. 2. Параметры артериального давления у детей 16-17 лет

Рассматривая показатели пульсового артериального давления, мы выявили, что значения ПАД у мальчиков школы №78 ниже, чем у мальчиков школы села Ялкино на 5% и составляют $42,5 \pm 2,26$ мм.рт.ст. и $44,58 \pm 2,85$ мм.рт.ст. соответственно.

У девочек наблюдается обратная тенденция. ПАД в школе №78 составляет $38,07 \pm 2,32$ мм.рт.ст., что на 8% больше, чем у девочек Ялкынской школы, где величина ПАД равна $35,36 \pm 2,59$ мм.рт.ст.

Величина систолического объема крови у городских мальчиков и девочек, несколько выше, чем у детей из сельской местности. Так, у мальчи-

ков экспериментального и контрольного классов эти значения составляют $46,57 \pm 2,49$ мл и $45,31 \pm 3,17$ мл соответственно. У девочек школы №78 значения УОК также несколько выше ($42,5 \pm 1,93$ мл), чем у девочек сельской школы ($40,64 \pm 2,66$ мл). В целом, у мальчиков разница составляет 3%, а у девочек – 4, 5%.

Сравнивая величины минутного объема крови у девочек и мальчиков контрастных районов, видно, что МОК больше у девочек и мальчиков городской школы и составляет $3,19 \pm 0,18$ л/мин и $3,36 \pm 0,18$ л/мин соответственно. У девочек сельской школы МОК составляет $2,92 \pm 0,21$ л/мин, а у мальчиков этой же школы – $2,96 \pm 0,23$ л/мин. Разница составляет 9% у девочек и 13,5% у мальчиков (табл. 2, рис. 3).

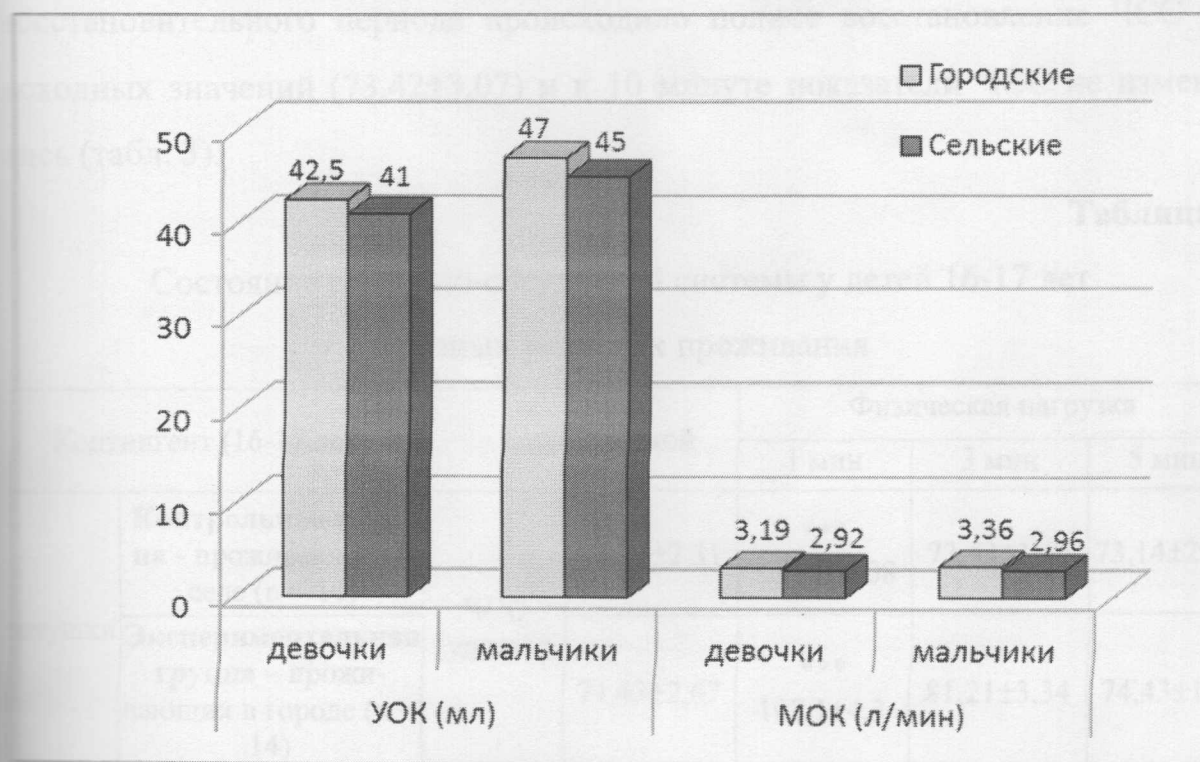


Рис. 3. Параметры ударного и минутного объема кровообращения у детей 16-17 лет

Таким образом, исследуя состояние сердечно-сосудистой системы, выявлено, что частота сердечных сокращений несколько выше у детей экспериментальной школы. В величинах систолического и диастолического артериального давления у мальчиков разных школ обнаружена существенная раз-

ница – в экологически неблагоприятном районе САД и ДАД достоверно ниже. У девочек же диастолическое артериальное давление несколько выше в экспериментальной школе. В величинах УОК и МОК обнаружена тенденция к повышению в экспериментальной школе и у девочек и у мальчиков.

3.3. Динамика ЧСС при физической нагрузке у детей 16-17 лет

Анализ данных показал, что частота сердечных сокращений в покое у мальчиков города Казани составила $73,92 \pm 2,61$ уд/мин. Физическая нагрузка у мальчиков 16-17 лет на 1 минуте вызвала достоверное увеличение ЧСС на 46% ($p < 0,001$). ЧСС на 1 минуте составила $108,1 \pm 3,46$ уд/мин. На 5 минуте восстановительного периода происходило полное восстановление ЧСС до исходных значений ($73,42 \pm 3,07$) и к 10 минуте показатели ЧСС не изменялись (табл. 3).

Таблица 3

Состояние сердечно-сосудистой системы у детей 16-17 лет
в разных условиях проживания

Контингент (16-17 лет)			Покой	Физическая нагрузка		
				1 мин	3 мин	5 мин
Девушки	Контрольная группа - проживающая в селе (n = 14)	ЧСС (уд/мин)	71,71±2,31	*** 103,7±6,08	73,43±1,66	73,14±2,07
	Экспериментальная группа – проживающих в городе (n = 14)		74,43±2,67	*** 107,1±4,3	81,21±3,34	74,43±1,9
Юноши	Контрольная группа - проживающая в селе (n = 14)	ЧСС (уд/мин)	66±3,7	*** 93,67±5,58	70,67±4,16	69,67±4,25
	Экспериментальная группа – проживающих в городе (n = 14)		73,92±2,61	*** 108,1±3,46	73,42±3,07	73,08±3,06

*** - $p < 0,001$

Достоверность по отношению к покою

У мальчиков, проживающих в сельской местности также наблюдалось достоверное ($p < 0,001$) увеличение ЧСС на 42%. В покое частота сокращений сердца у них составляла $66 \pm 3,7$ уд/мин, а на 1 минуте после нагрузки – $93,67 \pm 5,58$ уд/мин. Однако, к 5 минуте восстановительного периода восстановление ЧСС не наблюдалось. Ее значение составляло $70,67 \pm 4,16$ уд/мин. Значение ЧСС на 5 минуте было на 7% выше, чем исходное. На 10 минуте ЧСС было на 5,5% выше, чем исходное (рис. 4).

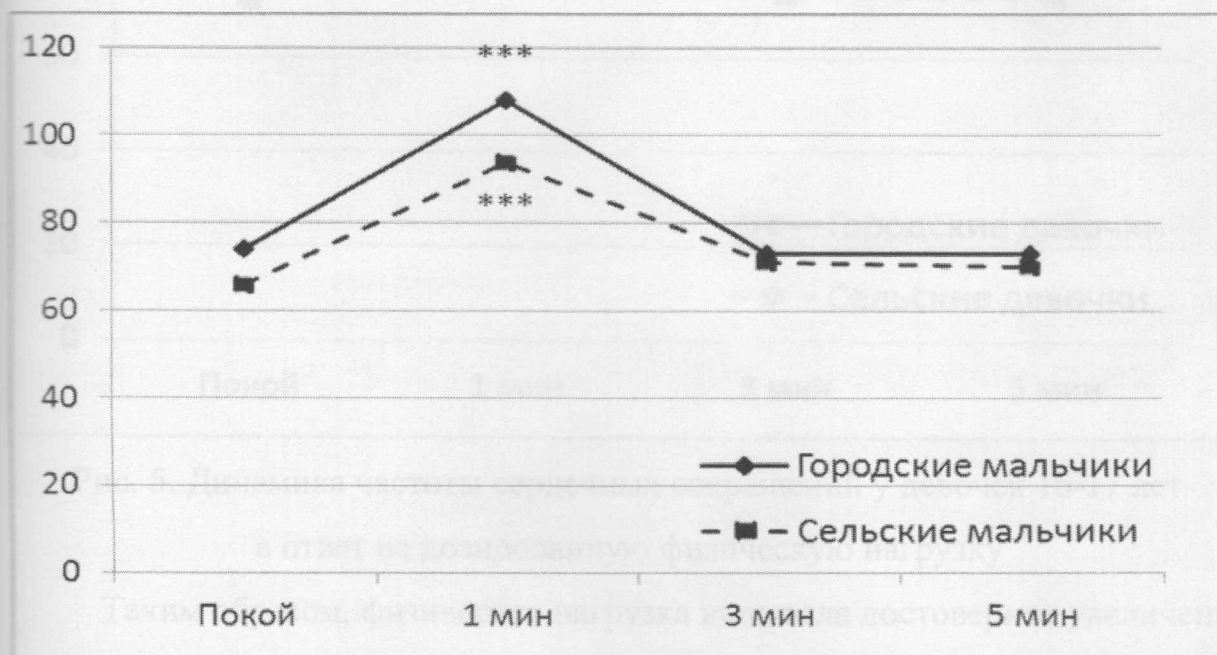


Рис. 4. Динамика частоты сердечных сокращений у мальчиков 16-17 лет в ответ на дозированную физическую нагрузку

У девочек, обучающихся в школе №78, частота сердечных сокращений в покое составила $107,1 \pm 4,3$ уд/мин, а у девочек сельской школы – $71,71 \pm 2,31$ уд/мин (табл.3). Физическая нагрузка, как у городских девочек, так и у сельских вызывало достоверное увеличение ЧСС ($p < 0,001$) на 44-45%. В восстановительном периоде наблюдалась различная картина. У девочек, проживающих в городе Казани, восстановления на 3 минуте не наблюдалось. ЧСС составляла $81,21 \pm 3,34$ уд/мин., т.е. ее величина на 9% была выше исходного значения. Тогда как у девочек из села на 3 минуте ЧСС практически восстановилась до исходного значения ($73,43 \pm 1,66$ уд/мин.) Разница составила всего 2%. К 5 минуте восстановительного периода у девочек школы №78 ЧСС

равнялась исходной ($74,43 \pm 1,9$ уд/мин.), а у девочек из сельской школы была на 2% выше исходного значения ($73,14 \pm 2,07$ уд/мин) (рис. 5).

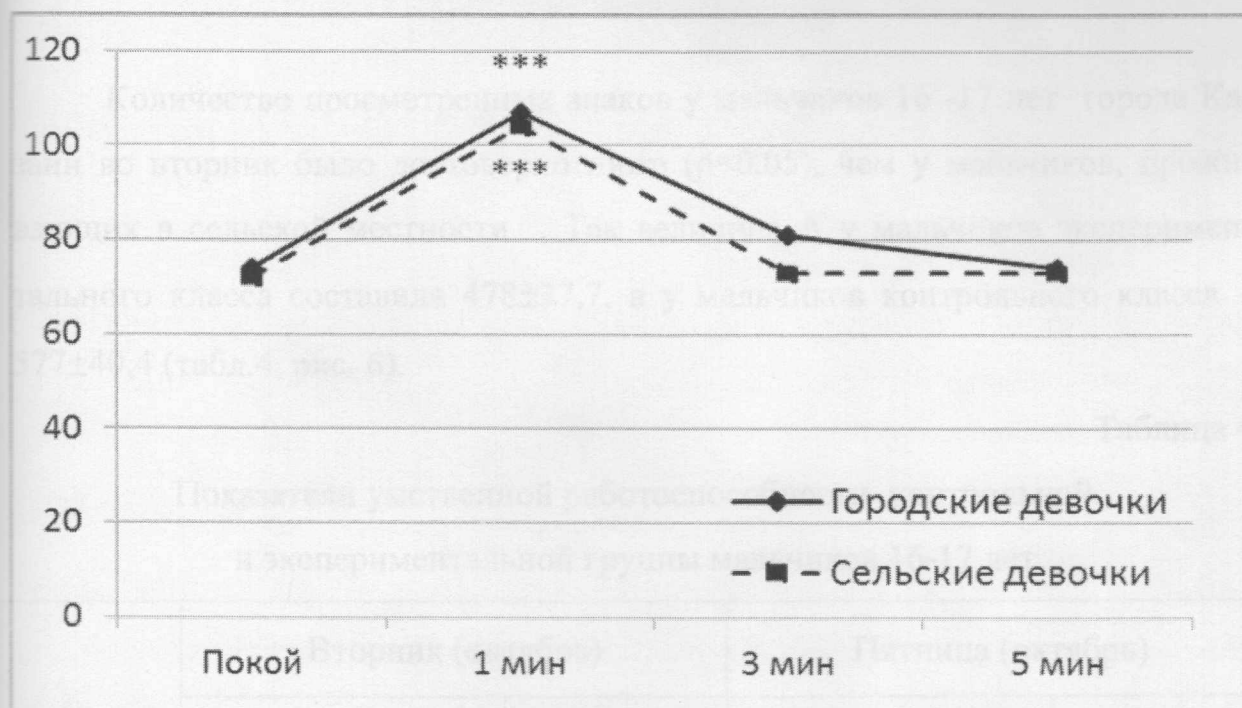


Рис. 5. Динамика частоты сердечных сокращений у девочек 16-17 лет в ответ на дозированную физическую нагрузку

Таким образом, физическая нагрузка вызывала достоверное увеличение частоты сердечных сокращений у детей обеих школ на 1 минуте. К 3 минуте восстановительного периода происходило полное восстановление ЧСС до исходных значений у мальчиков, обучающихся в экспериментальном классе и у девочек, обучающихся в контрольном классе. К 5 минуте восстановительного периода частота сердечных сокращений достигала исходных значений у всех детей, за исключением мальчиков, проживающих в сельской местности.

3.4. Умственная работоспособность детей 16 – 17 лет

3.4.1. Показатели умственной работоспособности в начале недели

у мальчиков и девочек 16 -17 лет

Количество просмотренных знаков у мальчиков 16 -17 лет города Казани во вторник было достоверно ниже ($p < 0,05$), чем у мальчиков, проживающих в сельской местности. Так величина А у мальчиков экспериментального класса составила $478 \pm 37,7$, а у мальчиков контрольного класса – $577 \pm 40,4$ (табл.4, рис. 6).

Таблица 4

Показатели умственной работоспособности контрольной и экспериментальной группы мальчиков 16-17 лет

Параметр	Вторник (октябрь)		Пятница (октябрь)	
	Экспериментальная группа – проживающих в городе n=9	Контрольная группа - проживающая в селе n=9	Экспериментальная группа – проживающих в городе n=11	Контрольная группа - проживающая в селе n=11
А	* $477 \pm 37,69$	$577 \pm 40,377$	* $668 \pm 27,8$	$567 \pm 29,22$
К	$1,68 \pm 0,05$	$1,68 \pm 0,1$	** $1,64 \pm 0,05$	$1,86 \pm 0,5$
В	* $28,67 \pm 7,19$	$47,44 \pm 2,01$	** $30 \pm 4,24$	$47,82 \pm 3,17$
Q	$31,67 \pm 2,31$	$31,74 \pm 2,62$	*** $48,4 \pm 3,2$	$31,03 \pm 1,9$

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

достоверность различий между контрольной и экспериментальной группами

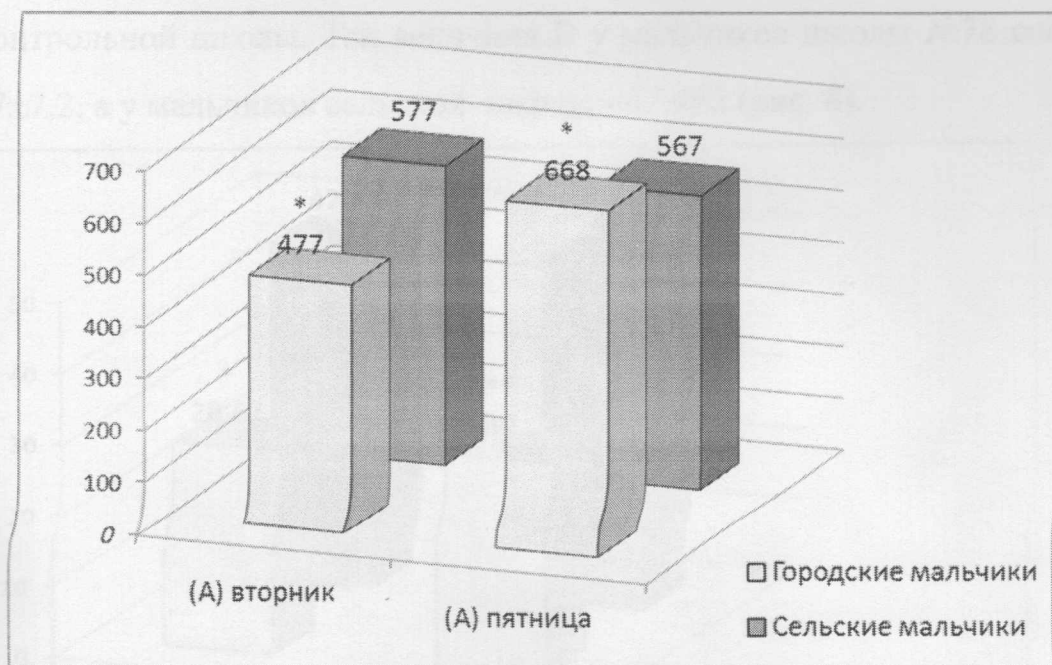


Рис. 6. Количество просмотренных знаков у мальчиков 16 -17 лет

Несмотря на это коэффициент К, указывающий на скорость выполнения работы у детей, как в экспериментальной школы так и в контрольной был одинаков и составил $1,68 \pm 0,1$ и $1,68 \pm 0,05$ соответственно (рис. 7).

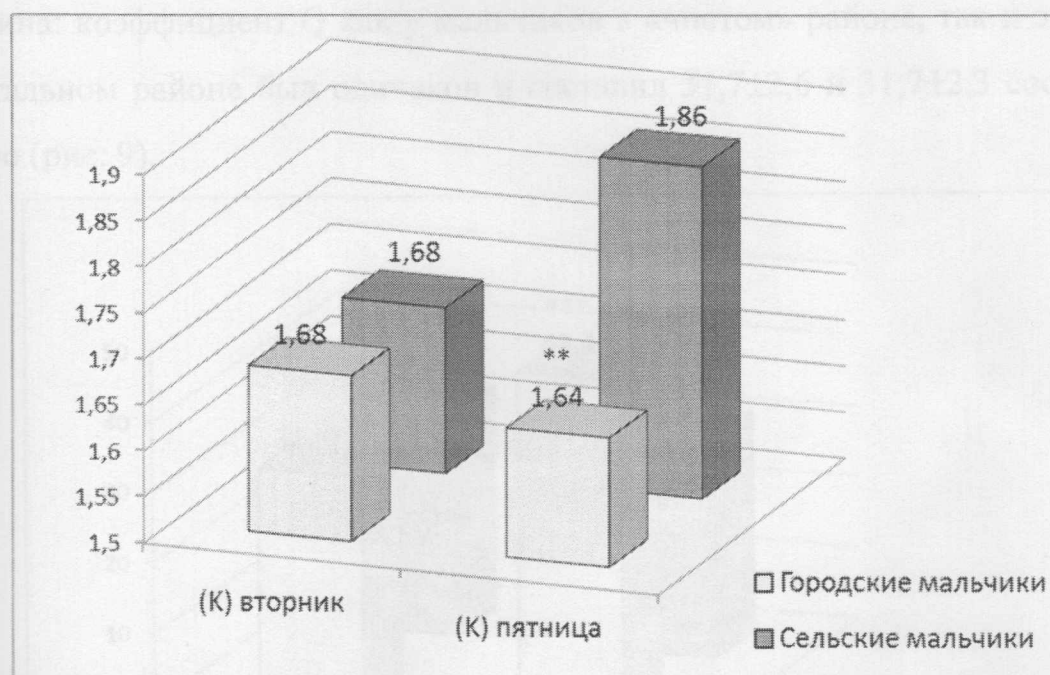


Рис. 7. Коэффициент К, указывающий на скорость выполнения работы у мальчиков 16 -17 лет

Количество ошибок (В) у мальчиков 16 – 17 лет, обучающихся в экспериментальной школе, во вторник было достоверно ($p < 0,05$) ниже, чем у детей

из контрольной школы. Так величина В у мальчиков школы №78 составила $28,67 \pm 7,2$, а у мальчиков сельской школы - $47,4 \pm 2$ (рис. 8).



Рис. 8. Количество ошибок у мальчиков 16 -17 лет

Анализируя коэффициент продуктивности (Q) наблюдается следующая картина: коэффициент Q как у мальчиков в «чистом» районе, так и экспериментальном районе был одинаков и составил $31,7 \pm 2,6$ и $31,7 \pm 2,3$ соответственно (рис. 9).

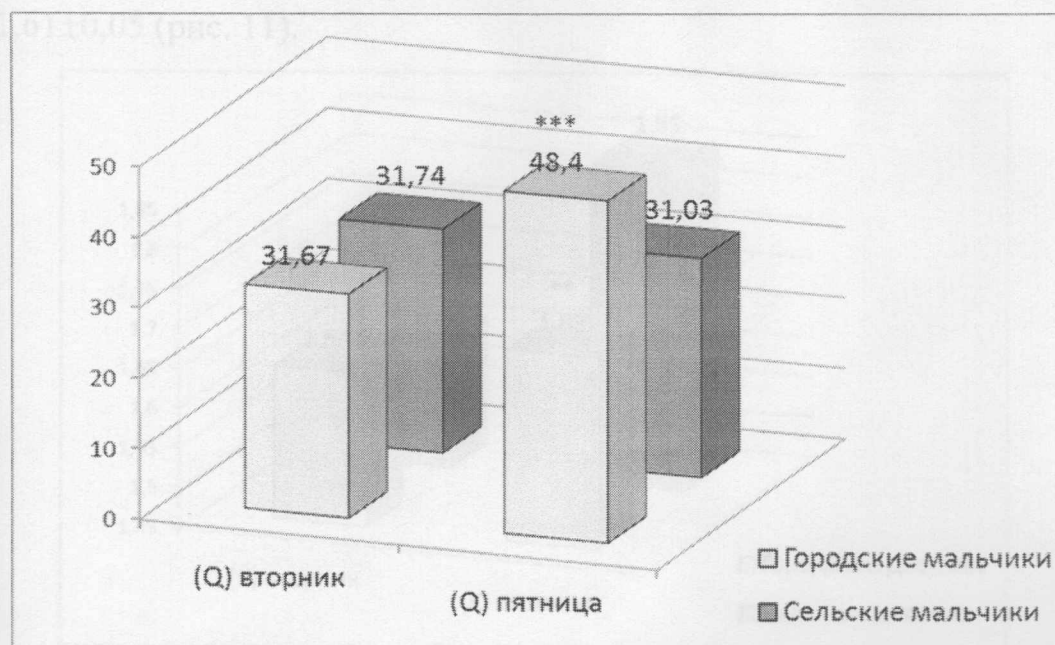


Рис. 9. Коэффициент продуктивности у мальчиков 16 -17 лет

Количество просмотренных знаков в начале недели у девочек г. Казани было достоверно ($p < 0,05$) меньше, чем у девочек, проживающих в селе и составило 594 ± 44 и 718 ± 38 соответственно (табл.5, рис. 10.).



Рис. 10. Количество просмотренных знаков у девочек 16 -17 лет

Скорость умственной работоспособности (К) у девочек, проживающих в городской и сельской местности была в начале недели практически на одном уровне и составила: у девочек г.Казани $1,64 \pm 0,03$, а у девочек села Ял-
~~К~~ $1,61 \pm 0,05$ (рис. 11).



Рис. 11. Коэффициент К, указывающий на скорость выполнения работы
у девочек 16 -17 лет

Количество ошибок (В) у девочек контрольной группы составило $60,57 \pm 3,35$, что было достоверно ($p < 0,01$) больше, чем у девочек, экспериментальной группы ($36,93 \pm 7,68$) (рис. 12).

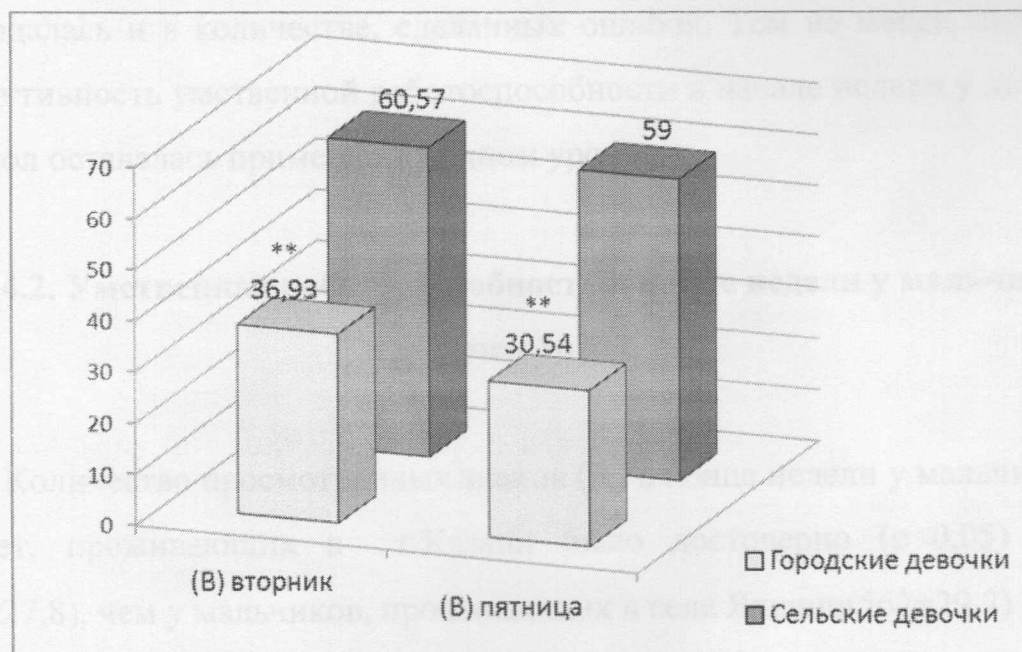


Рис. 12. Количество ошибок у девочек 16 -17 лет

Не смотря на это, коэффициент продуктивности (Q) у девочек контрольного и экспериментального класса был практически на одном уровне и составил: у девочек в контрольном классе $39,02 \pm 2,22$, а у девочек экспериментального класса $38,98 \pm 3,97$ (рис. 13).



Рис. 13. Коэффициент продуктивности у девочек 16 -17 лет

Следовательно, в начале учебной недели количество просмотренных букв у мальчиков и девочек, обучающихся в экспериментальной школе, было достоверно ниже, чем у детей из контрольной школы. Та же закономерность наблюдалась и в количестве, сделанных ошибок. Тем не менее, скорость и продуктивность умственной работоспособности в начале недели у детей обеих школ оставалась примерно на одном уровне.

3.4.2. Умственная работоспособность в конце недели у мальчиков и девочек 16 -17 лет

Количество просмотренных знаков (А) в конце недели у мальчиков 16 -17 лет, проживающих в г.Казани было достоверно ($p<0,05$) больше ($668\pm27,8$), чем у мальчиков, проживающих в селе Ялкино ($567\pm29,2$) (табл.4).

Скорость умственной работоспособности (К) у мальчиков экспериментального класса была достоверно ниже ($p<0,01$), чем у мальчиков контрольного класса и составила $1,64\pm0,05$ и $1,86\pm0,05$ соответственно.

Количество ошибок (В) у мальчиков, школы №78 составило $30\pm4,2$, что было достоверно ($p<0,01$) меньше, чем у мальчиков, Ялкынской сош ($47,8\pm3,2$).

Коэффициент продуктивности (Q) у мальчиков экспериментального класса составил $48,4\pm3,2$, что было достоверно ($p<0,001$) выше, чем у мальчиков контрольного класса. Коэффициент Q у них составил $31,03\pm1,9$.

Количество просмотренных знаков (А) у девочек 16 -17 лет экспериментального класса в конце недели составило $714\pm42,9$, что было достоверно ($p<0,05$) больше, чем у девочек в контрольном классе ($620\pm25,2$) (табл. 5).

Таблица 5

Показатели умственной работоспособности контрольной
и экспериментальной группы девочек 16-17 лет,

Параметр	Вторник (октябрь)		Пятница (октябрь)	
	Экспериментальная группа – проживающих в городе n=14	Контрольная группа – проживающая в селе n=14	Экспериментальная группа – проживающих в городе n=13	Контрольная группа – проживающая в селе n=13
A	* 593±44,45	718±38,28	* 714±42,95	620±25,25
K	1,64±0,03	1,61±0,5	** 1,69±0,03	1,85±0,04
B	** 36,93±7,68	60,57±3,36	** 30,54±7,68	59±2,18
Q	38,98±3,97	39,02±2,22	*** 51,85±3,46	32,05±1,9

* - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$

Достоверность по отношению школ

Коэффициент K у девочек, проживающих в г.Казани в конце недели составил $1,69 \pm 0,03$, тогда как у девочек проживающих в селе коэффициент K равнялся $1,85 \pm 0,04$, что было достоверно ($p < 0,01$) выше.

Количество ошибок (B) у девочек, проживающих в Ялкино было достоверно ($p < 0,01$) больше, чем у детей, проживающих в Казани и составило $59 \pm 2,18$ и $30,54 \pm 7,68$ соответственно.

Коэффициент продуктивности (Q) в пятницу у девочек, экспериментальной группы составил $51,85 \pm 3,46$, тогда как у контрольной группы он равнялся $32,05 \pm 1,9$, что было достоверно ($p < 0,001$) ниже.

Таким образом, количество просмотренных букв в конце недели было достоверно больше у мальчиков и девочек, обучающихся в эксперименталь-

ной школе. В то же время скорость работы и количество ошибок в пятницу и у мальчиков, и у девочек из «экологически неблагоприятного района» были достоверно ниже, чем у детей из «экологически благоприятного» района. Продуктивность работы была значительно выше у детей из экспериментальной школы.

3.4.3. Недельная динамика умственной работоспособности

у мальчиков и девочек 16 – 17 лет

Количество просмотренных знаков у мальчиков 16 – 17 лет, проживающих в г.Казани в динамике учебной недели повышается на 40%, тогда как у проживающих в деревне количество просмотренных букв уменьшается на 2% (рис. 14).

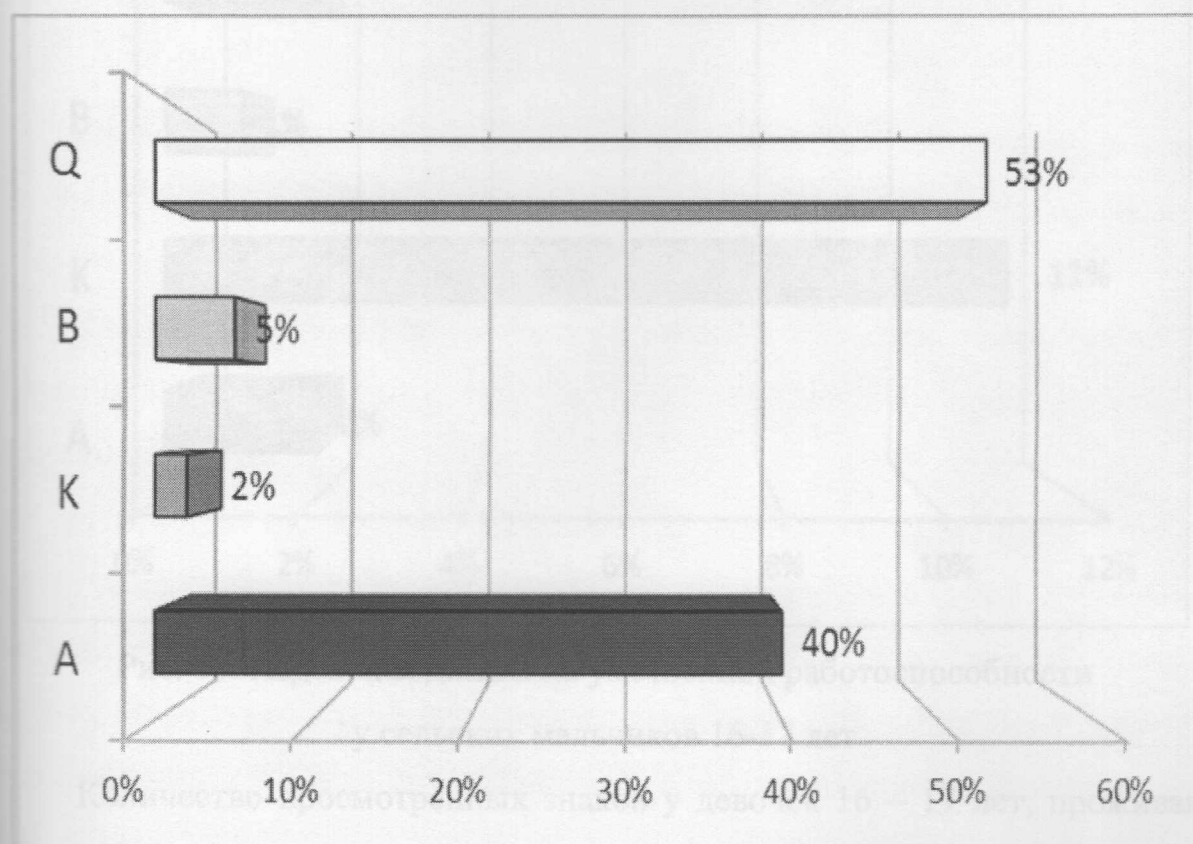


Рис. 14. Недельная динамика умственной работоспособности у городских мальчиков 16-17 лет

Скорость умственной работоспособности снижается как у мальчиков экспериментальной школы, так и у мальчиков контрольной школы. У мальчиков экспериментального класса это снижение составило 2%, а у мальчиков контрольного класса – 11%.

Количество ошибок к концу недели незначительно увеличивается в обеих исследуемых школах: на 5% в экспериментальной и на 1% в контрольной школе.

Коэффициент продуктивности в недельной динамике у мальчиков, проживающих в городе значительно выше (на 53%), тогда как у мальчиков, проживающих в деревне увеличение незначительное (2%) (рис. 15).

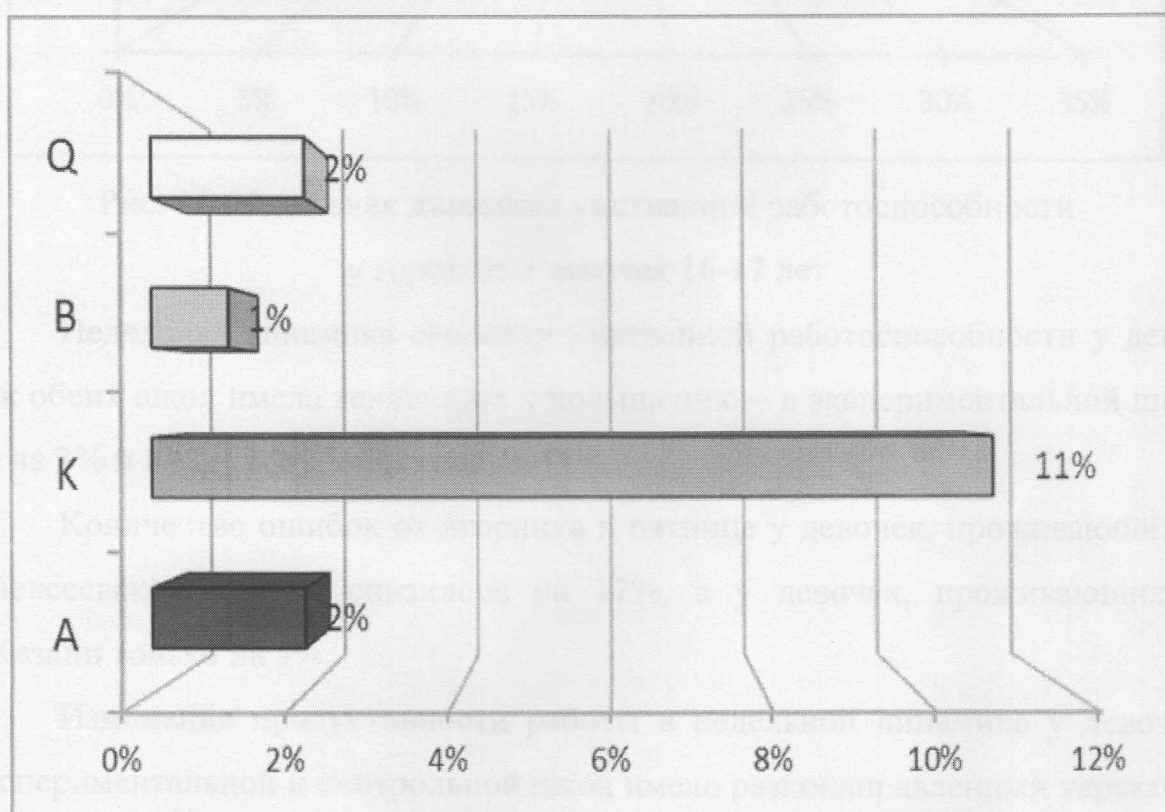


Рис. 15. Недельная динамика умственной работоспособности

у сельских мальчиков 16-17 лет

Количество просмотренных знаков у девочек 16 – 17 лет, проживающих в Казани увеличилось в течение недели на 20%, тогда как у девочек, проживающих в деревне количество просмотренных знаков снизилось на 14% (рис.16).

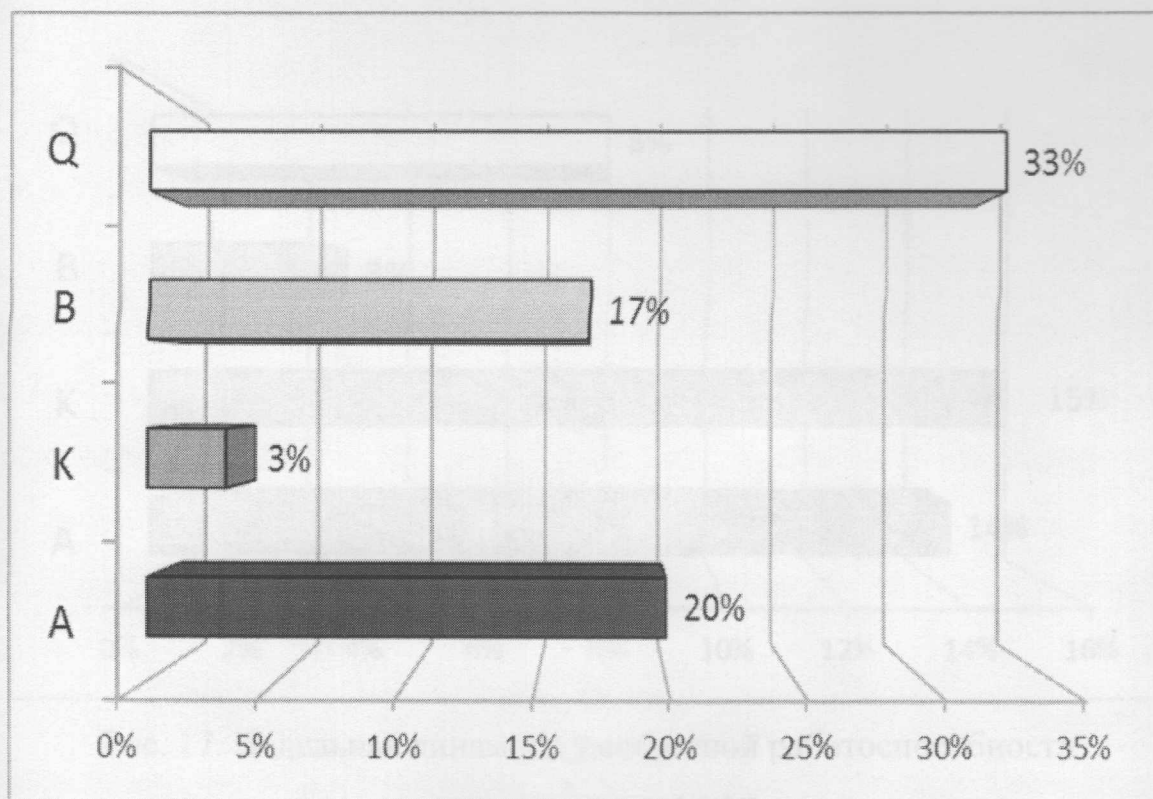


Рис. 16. Недельная динамика умственной работоспособности
у городских девочек 16-17 лет

Недельная динамика скорости умственной работоспособности у девочек обеих школ имела тенденцию к повышению – в экспериментальной школе на 3% и в контрольной школе на 15%.

Количество ошибок от вторника к пятнице у девочек, проживающих в Алексеевском районе снизилось на 17%, а у девочек, проживающих в г.Казани только на 3%.

Изменение продуктивности работы в недельной динамике у девочек экспериментальной и контрольной школ имело разнонаправленный характер. Так у девочек, проживающих в Алексеевском районе произошло увеличение продуктивности работы от вторника к пятнице на 33%, тогда как у девочек, проживающих в Казани продуктивность снизилась к концу недели на 8% (рис. 17).

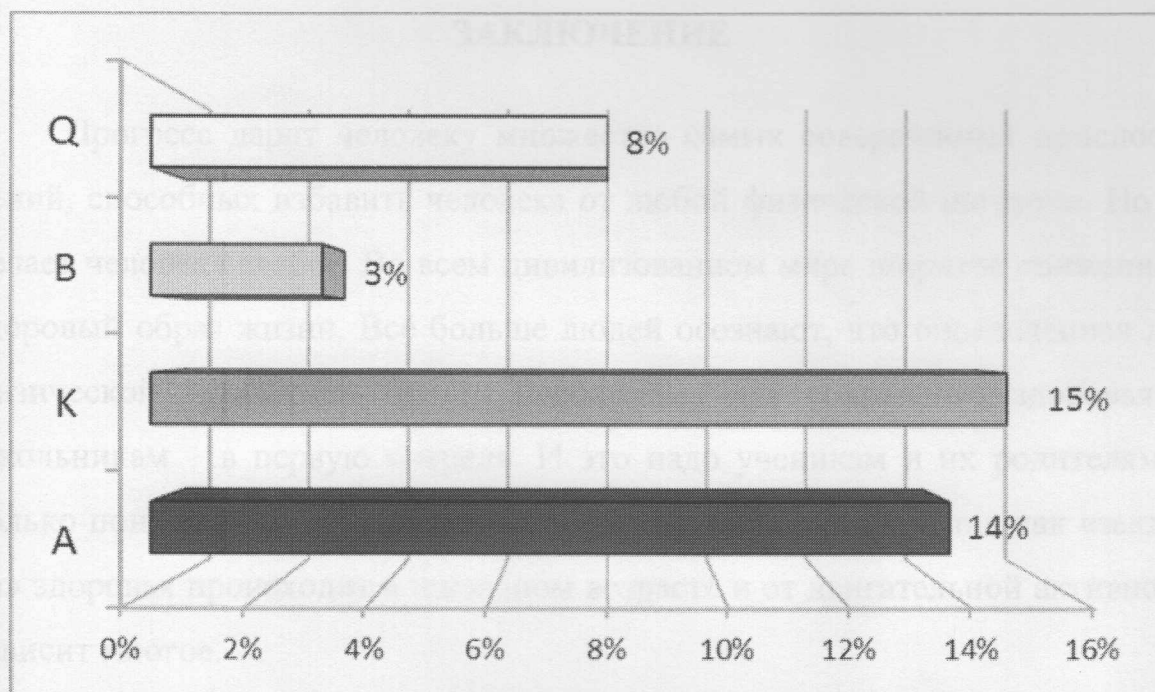


Рис. 17. Недельная динамика умственной работоспособности
у сельских девочек 16-17 лет

Анализируя полученные данные, мы видим, что количество просмотренных букв увеличивается от вторника к пятнице у детей, обучающихся в экспериментальном классе. В то же время скорость работы несколько снижается у мальчиков обеих школ, и несколько повышается у девочек. От вторника к пятнице происходит заметное снижение количества ошибок у девочек в экспериментальном классе. Наблюдая за изменением продуктивности работоспособности, мы выявили значительное увеличение этого показателя в пятницу у мальчиков и девочек, проживающих в «экологически неблагоприятном» районе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прогресс дарит человеку множество самых совершенных приспособлений, способных избавить человека от любой физической нагрузки. Но это делает человека слабее. Во всем цивилизованном мире ширится движение за здоровый образ жизни. Все больше людей осознают, что определенная доза физической активности просто необходима для сохранения здоровья. А школьникам – в первую очередь. И это надо ученикам и их родителям не только понимать, но и прикладывать определенные усилия, так как «закладка» здоровья происходит в школьном возрасте и от двигательной активности зависит многое.

Физическое развитие детей 16-17 лет, проживающих в городской и сельской местности достоверных различий не имеет. Исключение составили показатели окружности грудной клетки у девочек из села, которые были достоверно выше, чем у девочек из города.

Систолическое и диастолическое давление у мальчиков 16-17 лет экспериментальной школы достоверно ниже, чем у мальчиков контрольной школы. В других исследуемых параметрах сердечно - сосудистой системы достоверных различий выявлено не было.

Функциональные возможности сердечно-сосудистой системы у мальчиков 16-17 лет, проживающих в г. Казани ниже, чем у мальчиков проживающих в селе, на что указывает динамика частоты сердечных сокращений при дозированной физической нагрузке.

Функциональные возможности сердечно - сосудистой системы у городских девочек 16-17 лет, ниже, чем у сельских девочек, на что указывает динамика сердечных сокращений при физической нагрузке.

У детей 16-17 лет, проживающих в г. Казани умственная работоспособность в начале недели ниже, чем у детей, проживающих в селе. В конце недели умственная работоспособность детей проживающих в городе достоверно выше, чем у детей в селе.

Таким образом, мы пришли к выводу, что не все наши школьники страдают от гиподинамии, но и не все стремятся к активному образу жизни. Поэтому нужна информация и ученикам и родителям о гиподинамии, чем она грозит в будущем. И единственная возможность нейтрализовать отрицательное явление, возникающего у школьников при продолжительном и напряжённом умственном труде, - это активный отдых и организованная физическая деятельность.

3. Абзалов Р.А., Ситдиков Ф.Б. Особенности регуляции ударного объема крови: сердце, ритм, нагрузка в условиях соревновательной и массовой тренировки // *Вопросы физкультуры и спорта*. - 1985. - т. 100. - № 8. - С. 172-174.
4. Абзалов Р.А. Исследования функций сердца развивающегося организма и двигательный режим / Р.А. Абзалов // *Ученые труды*. - 2003. - 377 с.
5. Абзалов Р.А. Физкультурно-спортивные занятия как наука и природа двигательной деятельности // *Работы по проблемам адаптации к физической и умственной нагрузке. Тезисы и материалы ежегодного семинара молодых ученых и учителей*. - Казань, 2003.
6. Абзалов Р.А., Абзалов Н.И. Теория и методика физической культуры и спорта: Учебное пособие - Казань, 1988 - изд. "Нестфактис", 271 с. - 202 с.
7. Абзалов Р.А., Ситдиков Ф.Б. Соревновательное сердце и двигательный режим. - Казань, 1988. - 132 с.
8. Абросимова Т.П., Усманов Р.Ф., Самарянова Н.М. Возрастные изменения гемодинамики сердца в условиях нагрузки субмаксимальной мощности у школьников // *Вопросы физиологии физических систем детей и подростков*. 1993. - № 4. 1991. - 73 с.
9. Алексеева Т.Б. К вопросу о формировании у будущих учителей физической культуры навыков равновесного отбора // *Достижения биологической фундаментальной и их аспекты в практике образования. Материалы Всероссийской конференции*. Самара, 2003.
10. Антропова М.А. Спортсменство и здоровье школьников. - М., 1982. - 133 с.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абзалов Р.А. Движение и развивающееся сердце. Учеб. Пособие. -М.: МГПИ им.1. В.И. Ленина, 1985.- 90 с.
2. Абзалов Р.А. Регуляция функций сердца неполовозрелого организма при различных двигательных режимах. Дисс. . докт. биол. наук.- Казань, 1987,- 311 с.
3. Абзалов Р.А., Ситдикова Р.Р. Особенности регуляции ударного объема крови крысят, развивающихся в условиях гипокинезии и мышечной тренировки // Бюлл. exper. биол. и мед.- 1985.- т.100.- № 8.-С. 172174.
4. Абзалов Р.А. Насосная функция сердца развивающегося организма и двигательный режим / Р.А. Абзалов // Казань. - ТГГПУ. - 2005. - 277 с.
5. Абзалов Р.А. Физкультурология – как наука о природе двигательной деятельности // Растущий организм: адаптация к физической и умственной нагрузке. Тезисы симпозиума школы-семинара молодых ученых и учителей. – Казань, 2002.
6. Абзалов Р.А., Абзалов Н.И. Теория и методика физической культуры и спорта: Учебное пособие.- Казань, изд-во "Вестфалика", 2013.- 202 с.
7. Абзалов Р.А., Ситдилов Ф.Г. Развивающееся сердце и двигательный режим. – Казань, 1998. – 95с.
8. Абросимова Л.Н., Киселев В.Ф., Скорнякова Н.М. Возрастные изменения гемодинамики при физической нагрузке субмаксимальной мощности у школьников // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. – М., 1981. – 73 с.
9. Алешина Т.Е. К вопросу о формировании у будущих учителей физической культуры навыков раннего отбора // Достижения биологической физиологии и их места в практике образования. Материалы Всероссийской конференции. Самара, 2003.
10. Антропова М.В. Образование и здоровье школьников. – М., 1988. – 133с.

11. Антропова М.В., Соколова Н.В. Особенности умственной работоспособности медлительных и подвижных детей – учащихся 1-4 классов, проживающих в экстремальных климатических условиях // Физиология человека, 1993. - №4.
12. Безруких М.М. Методические рекомендации «Здоровьесберегающие технологии в общеобразовательной школе: методология анализа, формы, методы, опыт применения» / М. М. Безруких, В. Д. Сонькина. – М.: Триада-фарм, 2002. – 117 с.
13. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология (Физиология развития ребенка). – М., - 2002. – 417 с.
14. Безруких М.М., Сонькина В.Д. Методические рекомендации «Здоровьесберегающие технологии в общеобразовательной школе: методология анализа, формы, методы, опыт применения» - Москва. – 2002. - 117с.
15. Безруких М.М., Фарбер Д.А. Актуальные проблемы физиологии развития ребенка // Новые исследования. 2014. № 3 (40). С. 4-19.
16. Безруких М.М., Фарбер Д.А. Физиология развития ребенка. – Москва, 2000. – 319 с.
17. Биктемирова Р.Г., Даутов Ф.Ф. Влияние окружающей среды на состояние здоровья детей в крупном промышленном городе // Тезисы симпозиума «Растущий организм: Адаптация к физической и умственной нагрузке». Казань, 1996. – С.17.
18. Бирюковский А.А. Коэффициент «резервных» возможностей частоты сердцебиений как один из показателей возрастного развития функционально-адаптационных возможностей сердца // Функциональные и адаптационные возможности детей и подростков. – М., 1974. – С.70-72.
19. Васильев Д.Е., Камитова М.М., Ситдикова И.Д. Цитогенетический статус, как метод оценки влияния загрязнения биосферы на здоровье человека // Тезисы докладов IV научно-практ. конф. Молодых ученых и специалистов РТ, 2001. – С. 6..

20. Вахитов И.Х., Абзалов Р.А., Сафин Р.С. Адаптация насосной функции сердца детей младшего школьного возраста к смене режимов двигательной // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2002. № 1. С. 21.
21. Галеев А.К., Юсупова Н.З. Гигиенические основы охраны здоровья сельских школьников нефтяного региона // Тезисы докладов IV научно-практ. конф. Молодых ученых и специалистов РТ, 2001. – С.
22. Гринене Э., Вайткавичус В. Умственная работоспособность старшеклассников на уроках по различным предметам // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. – М., 1990. – С.75-76.
23. Даутов Ф.Ф., Яруллин А.Х., Гончаров А.Т, Почкин Ю.Н. Заболеваемость детей, проживающих в районах с различным уровнем загрязнения атмосферного воздуха // Гигиена и санитария. – 1980. - №11. – С.3-5.
24. Евсюкова И.И., Астахова Л.С. и др. Проблемы хронобиологии, хронопатологии, хронофармакологии и хрономедицины. – Уфа, 1985. – т.1. – С. 86-87.
25. Ефанов А.Ю., Ефанова С.А. Современный взгляд на гиподинамию как фактор риска сердечно-сосудистых заболеваний // Медицинская наука и образование Урала. 2015. Т. 16. № 2-1 (82). С. 153-158.
26. Исхакова З.Б. О возрастной динамике подвижности нервных процессов и умственной работоспособности детей // // Тезисы симпозиума «Растущий организм: Адаптация к физической и умственной нагрузке». Казань, 1996. – С.39.
27. Калюжная Р.А. Школьная медицина. – М., 1975. – 128 с.
28. Кардозу В.М., Фернандеш Д.М., Бакытжанова А.Е. Гиподинамия - болезнь цивилизации // Бюллетень медицинских интернет-конференций. 2014. Т. 4. № 5. С. 704.

29. Катылымов Л.Н., Марчик Л.А. физическое развитие и напряженность регуляторных систем организма подростков 14-15 лет // Растущий организм: адаптация к физической и умственной нагрузке. Тезисы симпозиума школы-семинара молодых ученых и учителей. Казань, 1998.
30. Кожевникова Н.Г. с соавт. Адаптивно-приспособительные реакции детского организма в условиях неблагополучия окружающей среды // Материалы XI Международного симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации» М. Издательство РУДН, 2003. – 678 с.
31. Копылова В.А. Динамика умственной работоспособности и некоторых показателей сердечно-сосудистой системы подростков, обучающихся по разным режимам в течение учебного года (Тез. I Межд. конф.). – Дубна, 1992. – С. 204.
32. Крылова А.В. Адаптивные возможности сердечно-сосудистой и симпатико-адреналовой систем школьников в период полового созревания // Тезисы симпозиума «Растущий организм: Адаптация к физической и умственной нагрузке». Казань, 1996. – С.46.
33. Крылова А.В. Корреляционные связи показателей физического развития сердечно-сосудистой системы школьников 11-16 лет // Растущий организм: адаптация к физической и умственной нагрузке. Тезисы симпозиума школы-семинара молодых ученых и учителей. Казань, 2002.
34. Крылова А.В., Канаева И., Менова В. Умственная и физическая работоспособность школьников-подростков // Тезисы симпозиума «Растущий организм: Адаптация к физической и умственной нагрузке». Казань, 1996. – С.47.
35. Кузнецова Л.М., Бородкина Г.В. Физиолого-гигиенические аспекты дифференцированного обучения в VIII-XI классах // Физиология развития человека. – М., 1990. – С.157.
36. Кузнецова О.В., Комкова Ю.Н. Вариабельность ритмов сердца, артериального давления и дыхания у девочек школьного возраста при умст-

венной нагрузке по данным временного и спектрального анализа // Новые исследования. 2013. № 1 (34). С. 64-78.

37. Кузьмичев С.А. Особенности сердечно-сосудистой деятельности при умственной работе // В сборнике: Профессионально-личностное развитие студентов в образовательном пространстве физической культуры IV Всероссийская научно-практическая конференция : сборник материалов. под ред. В.Ф. Балашовой и Т.А. Хорошевой. 2015. С. 138-143.
38. Куркина И.Б. Факторы дезадаптации, действующие в условиях детских дошкольных учреждений // Материалы XI Международного симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации». М. Издательство РУДН, 2003. – 678 с.
39. Кустова Л.А. Гигиенические проблемы загрязнения атмосферного воздуха промышленного района крупного города и пути их решения: Автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата медицинских наук. Казань – 1993.
40. Мальцев С.В. и др. Морфологические и функциональные особенности организма подростков. Казань, КМА, 2000.
41. Маляренко Т.Н. К проблеме установления должных величин артериального давления в онтогенезе человека // Возрастные особенности физиологических систем детей и подростков. – М., 1981. – 107 с.
42. Минина Е.Н., Богач И.Н. Возрастные особенности кардиореспираторного функционирования у школьников // Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. Биология. Химия. 2015. Т. 1 (67). № 2. С. 83-93.
43. Моисеева Н.И., Сысуев В.М. Временная среда и биологические ритмы. – Л., 1981.
44. Мустафина Р.Г., Самигуллин Г.Х. Некоторые показатели умственной работоспособности подростков в условиях дифференцированного режима обучения и двигательной активности // Материалы VII Всерос-

- сийского симпозиума «Растущий организм: адаптация к учебной и физической нагрузке». Наб. Челны, 2001. – С.6-8.
45. Нежкина Н.Н., Кулигин О.В., Чистякова Ю.В. Характеристика физического развития и физической подготовленности студентов 16-17 лет в зависимости от типа их исходного вегетативного тонуса // Лечебная физкультура и спортивная медицина. 2011. № 5 (89). С. 25-30.
46. Никитский Б.Н. Физическое воспитание детей и подростков. М., 1978.
47. Ниязмухамедова М.Б., Черновонный С.Н., Антонова С.В. Состояние атмосферного воздуха и здоровье населения г. Ульяновска. // Материалы XI Международного симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации» 27-28 января 2003 года. – М. Издательство РУДН, 2003. – С.383.
48. Орджоникидзе З.Г., Павлов В.И., Цветкова Е.М. Эволюция физической работоспособности в подростковом периоде // Педиатрия. Журнал им. Г.Н. Сперанского. 2009. Т. 88. № 6. С. 137-141.
49. Павлова Г.А., Ситдилов Ф.Г., Биктемирова Р.Г. Святова Н.В., Дикопольская Н.Б. Влияние физической нагрузки на сердечный ритм детей 7-9 летнего возраста, проживающих в районах г. Казани с разным экологическим режимом // Мат-лы Междунар. Симпозиума «Эколого-физиологические проблемы адаптации. – Москва, 2003. – С.398-399.
50. Пащенко А.К. Развитие нормативности в детском возрасте и физическое развитие // Филология и культура. 2015. № 3. С. 338-345.
51. Побежимова О.К. Динамика показателей умственной работоспособности у младших школьников с разной организацией режима обучения // Тезисы симпозиума «Растущий организм: Адаптация к физической и умственной нагрузке». Казань, 1996. – С.74..
52. Практические занятия по возрастной физиологии и школьной гигиене. Учеб. пособие. Науч. редактор докт.биол.наук, профессор А. Н. Гуминский. М., 1992. – 132 с.

53. Псеунок А.А., Муготлев М.А., Гайрабеков Р.Х. Возрастные особенности регуляции сердечного ритма у школьников с разным режимом двигательной активности // Грозный, 2013.
54. Ромм В.В. Возможности борьбы с гиподинамией средствами танцтерапии // Вестник Восточно-Сибирской государственной академии культуры и искусств. 2012. № 1 (2). С. 89-93.
55. Самигуллин Г.Х., Мустафина Р.Г. Умственная работоспособность подростков в условиях дифференцированного обучения // Актуальные проблемы валеологии и синаптологии. Тезисы Всероссийской научно-практической конференции 25-26 июня 1999 года. КГПУ. Наб. Челны.
56. Саукова С.Н. К вопросу о состоянии гемодинамики и вариабельности сердечного ритма у старших школьников и студентов г. Ишима // Экологический мониторинг и биоразнообразие. 2014. № 1 (9). С. 155-158.
57. Фомич А.Н. Типы ортостатических реакций частоты сердечных сокращений и их клиническое значение // Вестник Харьковского национального университета имени В.Н. Каразина. Серия Медицина.. 2010. № 20 (918). С. 88-97.
58. Язловицкая Л.С., Грещук Р.А. Оценка функционального состояния сердечно-сосудистой системы студентов-первокурсников медицинского колледжа западной укаины (г. коломья) // Вестник Ишимского государственного педагогического института им. П.П. Ершова. 2014. № 4 (16). С. 111-117.
59. Kostandov E.A., Cheremushkin E.A., Ashkinazi M.L., Farber D.A., Machinskaya R.I., Petrenko N.E. Spatial synchronization of cortical electrical activity at different stages of a visual set in 8-year-old children with different levels of development of the frontothalamic selective attention system // Neuroscience and Behavioral Physiology. 2011. T. 41. № 3. С. 329-335.
60. Kostandov E.A., Cheremushkin E.A., Ashkinazi M.L., Farber D.A., Petrenko N.E. Cognitive control in recognition of an emotionally negative face in

five- to ten-year-old children // Human Physiology. 2011. T. 37. № 4. С. 395-401.

61. Kostandov E.A., Cheremushkin E.A., Ashkinazi M.L., Farber D.A., Petrenko N.E. Spatial synchronization of the θ and α band cortical electrical oscillations in the formation of a set to an angry face expression in 5- to 11-year-old children // Human Physiology. 2011. T. 37. № 5. С. 519-525.
62. Vakhitov I.Kh., Abzalov R.A., Safin R.S., Tikhonova O.A. Changes in stroke volume in rat pups during adaptation to various regimens of motor activity // Bulletin of Experimental Biology and Medicine. 2002. T. 133. № 3. С. 208-209.
63. <http://vocmp.oblzdrav.ru/wp-content/uploads/%D0%9F%D1%80%D0%BE%D1%84%D0%B8%D0%BB%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0-%D0%B3%D0%B8%D0%BF%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC%D0%B8%D0%B8-%D1%83-%D0%B4%D0%B5%D1%82%D0%B5%D0%B9.pdf> Александр Новак, заведующий организационно-методическим отделом ГКУЗ «ВОЦМП»
64. <http://www.eurolab.ua/healthy-aging/1553/1559/49146/> Медицинский портал
65. <http://www.vse-pro-detey.ru/gipodinamiya-u-detej/> Все про детей

среднее значение

Страница Excel

SRZNACH (функция SRZNACH)

В этой статье описаны синтаксис формулы и использование функции SRZNACH в Microsoft Excel.

Описание

Возвращает среднее значение (среднее арифметическое) аргументов. Например, если диапазон A1:A20 содержит числа, формула «=SRZNACH(A1:A20)» возвращает среднее значение этих чисел.

Синтаксис

SRZNACH(число1; [число2];...)

Аргументы функции SRZNACH указаны ниже.

- Число1. Обязательный аргумент. Первое число, ссылка на ячейку или диапазон, для которого требуется вычислить среднее значение.
- Число2, ... необязательный аргумент. Дополнительные числа, ссылки на ячейки или диапазоны, для которых требуется рассчитать среднее значение. Аргументов может быть не более 255.

Замечания

- Аргументы могут быть числами, значениями или ссылками на диапазоны или ячейки, содержащие числа.
- Учитываются логические значения и текстовые представления чисел, которые непосредственно введены в список аргументов.
- Если аргумент является ссылкой на диапазон или ячейку, содержащую текст или логические значения, или ссылкой на пустую ячейку, то такие значения игнорируются, а сами ячейки, которые содержат нулевые значения, учитываются.
- Аргументы, являющиеся значениями ошибок или текстом, которые не могут быть преобразованы в числа, вызывают ошибку.
- Если логические значения и текстовые представления чисел необходимо учитывать в расчете, используйте функцию СРЗНАЧ.
- Если требуется вычислить среднее значение только для тех значений, которые удовлетворяют определенным критериям, используйте функцию СРЗНАЧЕСЛИ или СРЗНАЧЕСЛИВН.

ПРИМЕЧАНИЕ. Функция SRZNACH вычисляет среднее значение, то есть центр набора чисел в статистическом распределении. Существует три наиболее распространенных способа определения среднего значения, описанных ниже.

- Среднее значение — это среднее арифметическое, которое вычисляется путем сложения набора чисел с последующим делением полученной суммы на их количество. Например, средним значением для чисел 2, 3, 5, 7 и 10 будет 5, которое является результатом деления их суммы, равной 27, на их количество, равное 5.
- Медиана — это число, которое является серединой множества чисел, то есть половина чисел имеет значение больше, чем медиана, а половина чисел имеет значение меньше, чем медиана. Например, медианой для чисел 2, 3, 3, 6, 7 и 10 будет 4.
- Мода — это число, наиболее часто встречающееся в данном наборе чисел. Например, модой для чисел 2, 3, 3, 5, 7 и 10 будет 3.

При симметричном распределении нескольких чисел эти величины оценки обычно центрированы рядом. При асимметричном распределении множества чисел они могут отличаться.

ПРИМЕЧАНИЕ. Функция SRZNACH вычисляет среднее значение, то есть центр набора чисел в статистическом распределении. Существует три наиболее распространенных способа определения среднего значения, описанных ниже.

- Среднее значение — это среднее арифметическое, которое вычисляется путем сложения набора чисел с последующим делением полученной суммы на их количество. Например, средним значением для чисел 2, 3, 5, 7 и 10 будет 5, которое является результатом деления их суммы, равной 27, на их количество, равное 5.
- Медиана — это число, которое является серединой множества чисел, то есть половина чисел имеет значение больше, чем медиана, а половина чисел имеет значение меньше, чем медиана. Например, медианой для чисел 2, 3, 3, 6, 7 и 10 будет 4.
- Мода — это число, наиболее часто встречающееся в данном наборе чисел. Например, модой для чисел 2, 3, 3, 5, 7 и 10 будет 3.

При симметричном распределении нескольких чисел эти величины оценки обычно центрированы рядом. При асимметричном распределении множества чисел они могут отличаться.

Важно: При вычислении средних значений важно учитывать разницу между пустыми ячейками и ячейками, содержащими нулевые значения. Чтобы избежать этого в диалоговом окне Параметры Excel на установке флажка Показывать нули в ячейках, которые содержат нулевые значения. Если этот флажок установлен, пустые ячейки не учитываются, но нулевые значения учитываются.

Местонахождение флажка Показывать нули в ячейках, которые содержат нулевые значения

- Откройте вкладку Файл, а затем нажмите кнопку Excel и в категории Дополнительно найдите группу Показывать параметры для следующего листа.

Пример

Чтобы лучше понять этот пример, скопируйте его на пустой лист.

Вспомогательные примеры

	A	B	C
Данные	10	10	10
1	10		
2			
3	27		
4			
Формулы	Описание	Результат	
=SRZNACH(A1)	Среднее значение чисел в ячейках A1 — A1	10	
=SRZNACH(A2:A5)	Среднее значение чисел в ячейках A2 — A5, число 5, 10	7,5	
=SRZNACH(C2)	Среднее значение чисел в ячейках C2 — C2	10	

См. также

Статистические функции (справочник)

Страница Excel

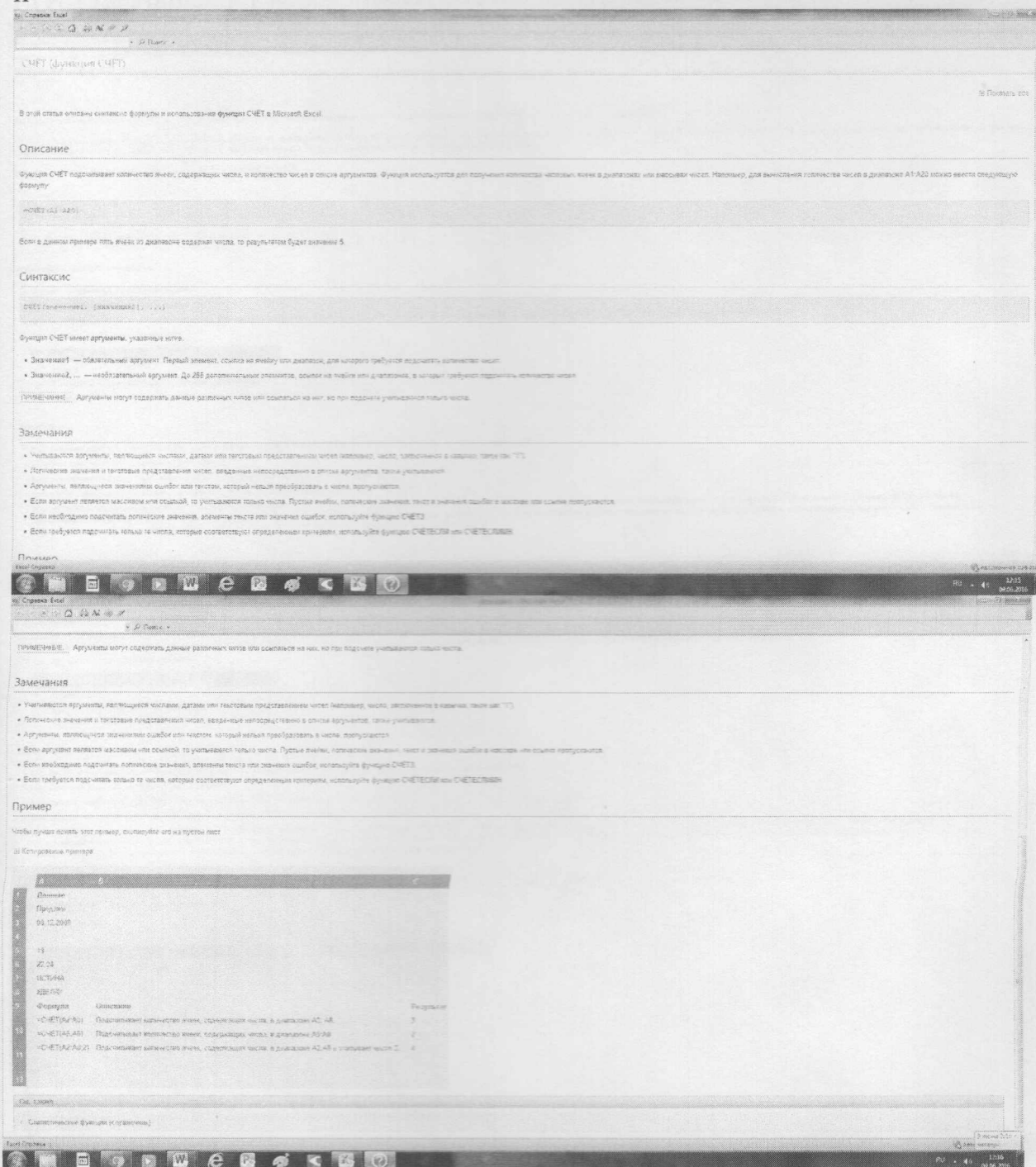
$m = \text{КОРЕНЬ}(\text{КВАДРОТКЛ}(\text{К6:К17})/(\text{n}-1)/\text{n})$

Имя файла: КОРЕНЬ.К...
 Путь: ...
 Тип файла: ...
 Описание: ...
 Содержимое: ...
 Статус: ...
 Примечание: ...

Имя файла: КОРЕНЬ.К...
 Путь: ...
 Тип файла: ...
 Описание: ...
 Содержимое: ...
 Статус: ...
 Примечание: ...

Имя файла: КОРЕНЬ.К...
 Путь: ...
 Тип файла: ...
 Описание: ...
 Содержимое: ...
 Статус: ...
 Примечание: ...

n



Замечания

Пример

Методы решения задачи для функций, удовлетворяющих на границе условиям

A	B
Examiner 1	Examiner 2
1	6
2	10
3	5
4	1
5	14
6	4
7	5
8	17
9	1
10	1
11	1
12	1
13	1
14	1
15	1
16	1
17	1
18	1
19	1
20	1
21	1
22	1
23	1
24	1
25	1
26	1
27	1
28	1
29	1
30	1
31	1
32	1
33	1
34	1
35	1
36	1
37	1
38	1
39	1
40	1
41	1
42	1
43	1
44	1
45	1
46	1
47	1
48	1
49	1
50	1
51	1
52	1
53	1
54	1
55	1
56	1
57	1
58	1
59	1
60	1
61	1
62	1
63	1
64	1
65	1
66	1
67	1
68	1
69	1
70	1
71	1
72	1
73	1
74	1
75	1
76	1
77	1
78	1
79	1
80	1
81	1
82	1
83	1
84	1
85	1
86	1
87	1
88	1
89	1
90	1
91	1
92	1
93	1
94	1
95	1
96	1
97	1
98	1
99	1
100	1

СПРАВКА № 161

о результатах проверки в системе «РУКОНТЕКСТ»
выпускной квалификационной работы, магистерской диссертации,
курсовой работы по направлению
(нужное подчеркнуть)

В выпускной квалификационной работе, магистерской диссертации,
курсовой работы по направлению студента
(нужное подчеркнуть)

ФИО Лаврентьева Е. В.

Институт фундаментальной медицины и биологии, отделение физической культуры

Курс, группа 01-141 курс, 5

название работы

Влияние индигианина на физическую и умственную работоспособность детей 16-17 лет
оригинальный текст составляет 91 %.

Отчет об источниках и адресах ресурсов Интернет, источниках, находящихся
во внутреннем хранилище письменных работ КФУ, с которыми были
обнаружены совпадения фрагментов текста работы, прилагается.

Дата 20.06.16Ответственный от кафедры Шакир / Шакирова Ч. Р.

Оценка оригинальности документа: 91%

Использованы стандартные параметры проверки

Оригинальные фрагменты: 91%

Заемствования: 9%

91%

9%

Источники заимствования

№	Заимствования, %	Название	Ссылка	Авторы	Год публикации	Коллекция источника	В списке лит-ры
1	3,6 %	Педагогические условия формирования здоровьесозидающей образовательной среды в начальной школе "полного дня"	http://dlib.rsl.ru/010027727 22	Казанникова, Анна Вячеславовна	2005	Диссертации РГБ	нет
2	1,6 %	Анализ морфофункциональных и психофизиологических показателей школьников в классах с различными профилями обучения	http://dlib.rsl.ru/010033491 51	Рукавкова, Елена Михайловна	2007	Диссертации РГБ	нет
3	1,3 %	Журнал научных статей "Здоровье и образование в XXI веке" (The Journal of scientific articles "Health & education millennium") - 2013(1)	http://rucont.ru/efd/225422	Не задано	2013	Коллекция Руконт	нет

Отчет о проверке на наличие заимствований от 14.06.2016

Имя файла: Лаврентьева Елена.doc

Автор: Лаврентьева

Заглавие: Влияние гиподинамии на физическую и умственную работоспособность детей 16–17 лет

Год публикации: 2016

Комментарий: *Не указан*

Проверяющий: Шакирова

Подразделение: Институт фундаментальной медицины и биологии / Кафедра / теории и методики физической культуры и спорта

Коллекции: Русскоязычная Википедия, Научные журналы, Авторефераты, Диссертации РГБ, Авторефераты РГБ, Готовые рефераты, Коллекция Руконт, Готовые рефераты (часть 2), eLIBRARY.RU, Правовые документы I, Правовые документы II



Результат проверки

Оценка оригинальности документа: **91%**

Использованы стандартные параметры проверки

Оригинальные фрагменты: 91%

Заимствования: 9%

91%

9%

Источники заимствования

№	Заимствования, %	Название	Ссылка	Авторы	Год публикации	Коллекция источника	В списке лит-ры
1	3,6 %	Педагогические условия формирования здоровьесозидающей образовательной среды в начальной школе "полного дня"	http://dlib.rsl.ru/010027727 22	Казанникова, Анна Вячеславовна	2005	Диссертации РГБ	нет
2	1,6 %	Анализ морфофункциональных и психофизиологических показателей школьников в классах с различными профилями обучения	http://dlib.rsl.ru/010033491 51	Рукавкова, Елена Михайловна	2007	Диссертации РГБ	нет
3	1,3 %	Журнал научных статей "Здоровье и образование в XXI веке" (The Journal of scientific articles "Health & education millennium") - 2013(1)	http://rucont.ru/efd/225422	Не задано	2013	Коллекция Руконт	нет