

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

Институт \_\_\_\_\_ «Физическая культура и спорт» \_\_\_\_\_

Кафедра \_\_\_\_\_ «Физическая культура и спорт» \_\_\_\_\_

Направление подготовки 49.03.01 "Физическая культура" \_\_\_\_\_

## **БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА**

на тему: **«Повышение работоспособности юных акробатов средствами  
спортивной тренировки»**

Студент Цыку Марина Васильевна  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Руководитель к.п.н., доцент А.Н. Пиянзин  
(ученая степень, звание, инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент А.Н. Пиянзин  
(ученая степень, звание, инициалы, фамилия) \_\_\_\_\_  
(личная подпись)

"\_\_\_\_\_" 2016 г.

Тольятти 2016

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА 1. Научные основы организации процесса повышения спортивной работоспособности	7
1.1. Понятие о работоспособности спортсмена	7
1.2. Педагогические особенности повышения спортивной работоспособности	13
1.3. Психологические приемы повышения спортивной работоспособности	24
1.4. Медико-биологические средства повышения спортивной работоспособности	27
ГЛАВА 2. Методика и организации исследования	33
ГЛАВА 3. Результаты исследования по изучению физического развития, физической подготовленности и физической работоспособности у акробатов в группах начальной подготовки	44
3.1. Оценка физического развития	44
3.2. Оценка функционального состояния организма учащихся	45
3.3. Исследование физической подготовленности и физической работоспособности учащихся	52
3.4. Отбор на начальном этапе многолетнего совершенствования в акробатике с применением метода коэффициентов и индексов	55
ВЫВОДЫ	64
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	65
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	66
ПРИЛОЖЕНИЕ	70

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из центральных проблем в современном спорте является поиск путей повышения спортивной работоспособности, выявление скрытых резервов организма. Если принять во внимание, что акробатика относится к самым сложным спортивным специализациям, где на организм влияют большие физические и нервно-психические нагрузки, то становится ясно, что проблема работоспособности здесь отличается особой сложностью [3, 11].

Научным фактом является то, что временное падение работоспособности спортсмена – это следствие утомления. Первые функциональные изменения при утомлении возникают не в работающих мышцах, а в нервных клетках коры головного мозга независимо от того, какая работа выполняется – физическая или умственная [16]. При любой работе состояние готовности к действию приходят рабочие органы: 1) центральная нервная система; 2) скелетные мышцы. Здесь ЦНС играет главную, организующую роль, а СМ определяются исполнительной функцией. Для обеспечения деятельности подключается вспомогательный вегетативный компонент в целях доставки рабочим органам энергетических веществ и кислорода, выведения из них продуктов обмена и отведения избытков тепла [7, 25, 29].

Таким образом, работоспособность представляется как определенный комплекс состояния нервной системы, мышц и вегетативных функций.

В соответствии с умением И.П.Павлова о высшей нервной деятельности при утомлении происходит ослабление основных нервных процессов, истощение внутреннего торможения, что приводит к нарушению нервной и мышечной координации, ухудшению дифференцировки и, как следствие, к падению работоспособности [34].

Акробатика оказывает многообразное воздействие на организм человека. В этом смысле характер воздействия можно определить как сочетание больших физических и нервно-психических нагрузок.

Виды спорта с преобладанием больших физических нагрузок в большинстве своем относятся к циклическим видам, где присущи нагрузкам значительные по объему и интенсивности. Здесь предъявляются повышенные требования к состоянию здоровья, физическому развитию, выносливости. Ведущие специалисты отмечают, что в таких видах, чем выше нагрузки в учебно-тренировочном процессе, тем больше шансов улучшить спортивный результат [9, 14, 38]. Но, чтобы начать очередную тренировку, нужно восстановить силы после предыдущей. Иначе неизбежны переутомление, срыв приспособительных механизмов.

Следовательно, регуляция восстановительных процессов в организме становится одной из важнейших задач, т.к. повышение физических нагрузок эффективно лишь при грамотной организации восстановительного процесса возможностей организма спортсмена.

В видах спорта с преобладанием нервно-эмоциональных нагрузок физические нагрузки отодвигаются на задний план. Доминирует напряжение нервной системы. Например, у стрелков особенно ценными являются такие качества, как способность к длительной и устойчивой концентрации внимания, помехоустойчивость, выносливость к длительной монотонной работе. Условия соревнований в этих видах спорта предъявляют повышенные требования к морально-волевым качествам, общефизической подготовленности. Тут, одним из основных путей повышения работоспособности, является грамотная организация психологической и общефизической подготовки. В учебно-тренировочном процессе внимательного отношения требует совершенствование технического мастерства спортсмена, состояние нервной системы и восстановление нервно-психического потенциала [43].

Таким образом, решение проблемы повышения спортивной работоспособности акробата, которая в результате определяет увеличение эффективности тренировочной и соревновательной деятельности, имеет педагогическую, психологическую и медико-биологическую направленность.

Комплексное использование этих средств на основе научного опыта может способствовать не только созданию оптимальных условий для совершенствования методики спортивной подготовки, но и в целях сохранения здоровья юных акробатов, формирования у них приверженности к здоровому образу жизни, рациональному использованию в спортивной деятельности приемов и методов восстановления, а также регуляции физических и психических нагрузок.

Из вышесказанного **проблема исследования** определяется поиском ответа на вопрос: какие педагогические, психологические и медико-биологические средства являются наиболее эффективными в целях повышения спортивной работоспособности юных акробатов, учитывая сочетание больших физических и нервно-психических нагрузок в учебно-тренировочном и соревновательном процессе?

**Цель исследования:** совершенствование методики повышения спортивной работоспособности юных акробатов.

**Объект исследования:** процесс повышения спортивной работоспособности юных акробатов.

**Предмет исследования:** методика повышения спортивной работоспособности юных акробатов, как фактора готовности выполнять деятельность заданного объема и интенсивности для достижения в соревновании высокого результата.

**Гипотеза исследования** состоит в предположении о том, что целенаправленная организация педагогических, психологических и медико-биологических средств повышения работоспособности спортсмена будет способствовать повышению эффективности приспособительных изменений в организме к заданным объему и интенсивности действий в условиях соревнования.

#### **Задачи исследования:**

1. Определить теоретико-методические особенности решения задач повышения спортивной работоспособности в учебно-тренировочном

процессе и соревновательной деятельности.

2. Разработать комплекс педагогических, психологических и методико-биологических средств повышения спортивной работоспособности юных акробатов в условиях тренировок и соревнований.

3. Провести опытно-экспериментальную проверку эффективности методической разработки.

Для решения поставленных задач и достижения поставленной цели, был использован комплекс **следующих методов исследования:**

1. Метод антропометрических измерений.
2. Методы функциональной диагностики.
3. Методы изучения физической подготовленности.
4. Математико-статистический анализ полученных результатов.

# ГЛАВА 1. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЦЕССА ПОВЫШЕНИЯ СПОРТИВНОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ

## *1.1. Понятие о работоспособности спортсмена*

Самые высокие результаты спортсмены показывают в период наивысшей тренированности. Неудачи выступлений в соревнованиях в значительной степени связаны с неумением строить тренировку так, чтобы в необходимое время обеспечить достижение либо сохранение спортивной формы [2].

Тренированность обусловлена уровнем физической, техникой, тактической и психологической подготовки спортсмена. Эти компоненты в совокупности определяют уровень специальной работоспособности, готовности к достижению максимального результата. Такое понимание согласуется с представлением о спортивной работоспособности [11, 20].

Важнейшим компонентом спортивной работоспособности является уровень физической подготовки (физическая работоспособность).

Термин «физическая работоспособность» в отечественной и зарубежной литературе определяется как PWC (от английского physical working capacity). Тут существуют различные трактовки этого понятия:

- 1) PWC – функциональная способность;
- 2) PWC – физическая выносливость;
- 3) PWC – способность к выполнению максимальной возможной для данного человека внешней механической работы при определенных условиях;
- 4) PWC потенциальная способность человека проявить максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работе [38].

Физическая работоспособность зависит от особенностей состояния

морфофункциональных систем организма и характеризуется рядом факторов. К ним относятся:

- телосложение;
- антропометрические показатели;
- мощность механизмов энергопродукции аэробным и анаэробным путем;
- емкость и эффективность механизмов энергопродукции аэробным и анаэробным путем;
- сила и выносливость мышц;
- нейромышечная координация;
- состояние опорно-двигательного аппарата;
- состояние эндокринной системы [42].

Уровень развития компонентов физической работоспособности у разных людей различен. Он зависит от наследственности, характера физической активности, вида спорта, квалификации спортсмена [30].

Спортивная работоспособность определяется как готовность субъекта выполнять физическую работу заданного объекта и интенсивности для достижения в соревновании высокого (для данного спортсмена) результата [25, 32]. Это сложный комплекс индивидуальных качеств, который связан, с одной стороны, с физическими возможностями спортсмена по природным данным, с другой стороны со специфическими (функциональными и морфологическими) приспособительными изменениями в организме, достигнутыми в результате воздействия направленного педагогического процесса (тренировки).

Первое из слагаемых используется в спортивном отборе и спортивной ориентации начинающих спортсменов. Такой подход позволяет избрать наиболее соответствующий природным физическим возможностям человека вид спорта, где он может максимально развивать их.

В современной науке выявлен ряд признаков, которые, являясь наследственными, могут быть рекомендованы для отбора и спортивной ориентации. К ним относятся: рост, масса тела, конституционные

особенности, морфофункциональные данные, степень подвижности нервных процессов в коре головного мозга, скорость движений, мышечная сила, динамическая мышечная выносливость, анаэробная и аэробная производительность, устойчивость к недостатку кислорода, особенности регуляции сердечной деятельности и дыхания в фазы врабатывания и восстановления при мышечной деятельности (вегетативные функции) [41].

Однако в спорте особое значение отводится методам повышения спортивной работоспособности с точки зрения готовности спортсмена выполнить заданную работу в данный период времени. Здесь речь идет о закономерностях планируемого заранее и регулируемого в ходе реализации процесса деятельности, повышения работоспособности.

В.С.Разводовский в своей работе «Пути повышения спортивной работоспособности» определяет, что в соревновании успех может принести преимущество в проявлении каких-либо отдельных сторон подготовки – физической, технической, тактической, психологической. Но готовность к этому максимальному проявлению обеспечивается только за счет комплексного тренировочного процесса [38].

Решающую предпосылку здесь составляет совокупность физических качеств спортсмена. Учебно-тренировочный процесс должен быть построен так, чтобы развитие физических качеств осуществлялось в необходимой для данного вида спорта и для данного спортсмена мере. Известно, что оптимальное использование физических качеств в соревновании обеспечивает техническая подготовка – владение рациональной техникой действий. Возможность применения того или иного технического действия в данной ситуации соревновательной борьбы определяется тактической подготовкой спортсмена.

Специфической особенностью спортивной деятельности является постоянное возрастание требований к организму атлета. Это связано с самой сутью спортивной деятельности – стремление к наивысшему достижению [47, 50]. Здесь спортсмену необходимо либо превысить свое же прежнее

достижение, либо победить соперников, подготовка которых может не уступать его собственной подготовленности. При этом особого внимания заслуживает способность к саморегуляции, мобилизации ресурсов на достижение, борьбу, преодоление себя. Эта работа тем успешнее, чем выше уровень психологической подготовки спортсмена.

Е.П.Ильин указывает, что наивысшую спортивную работоспособность называют спортивной формой. Это состояние отличается от состояния высокой тренированности повышенной реактивностью. Спортсмен, находящийся в спортивной форме, характеризуется тем, что на стандартную нагрузку даст большую, а не меньшую реакцию вегетативной системы. Здесь проявляется максимальная мобилизованность организма. Поэтому для спортивной формы экономизация функций нехарактерна [18].

Объясняется это явление тем, что подготовка спортсмена к соревнованию вызывает определенное нервно-эмоциональное напряжение. Переживание предстоящего выступления на соревновании, настройка на показ предельного на данный момент времени результата приводит к тому, что эмоциональный компонент начинает занимать все более весомое место как регулятор поведения спортсмена [18]. Вследствие этого эмоциональное возбуждение, которое обычно проявляется незадолго до соревнования и во время его, из-за стойкой и инерционной доминанты становится постоянным (устойчивым) состоянием. На этом фоне выполнение стандартной нагрузки дает высокую реактивность, выражющуюся в том, что на прежнюю нагрузку организм реагирует более расточительно, большими вегетативными сдвигами. Е.П.Ильин считает, что эта надбавка связана не с удорожанием физической работы, а с переизбыточностью регулирования из-за повышенного эмоционального шока.

Таким образом, энергетическая стоимость работы изменяется в связи с усилением психической активности.

Научным фактом является и то, что состояние повышенной эмоциональности, длиющееся долгое время, невыгодно для организма.

Включение в процесс регуляции симпатаоадреналовой системы на полную мощность может повысить работоспособность спортсмена до уровня, который недоступен ему в обычных условиях. Однако разрядка возникшего дополнительного очага может появиться даже по неадекватному поводу. Согласно физиологическим законам саморегуляции система, находящаяся в напряжении, стремится освободиться от избытка возбуждения [32]. Поэтому, неслучайно наибольшее количество срывов тормозных реакций наблюдается у спортсменов в те периоды, когда идет острая борьба за результат.

Следовательно, состояние спортивной формы, готовности проявить все свои возможности, предусматривает подготовленность спортсмена в аспекте физической, технической, тактической и психологической подготовки и настроен на показ максимального результата. В связи с этим психологи спорта указывают, что одним из важнейших показателей спортивной работоспособности являются психологический компонент спортивной формы – готовность к соревнованиям [32].

А.Ц.Пути, Ф.Гепов определяют это состояние как устойчивое, длиющееся несколько дней и отражающее возникновение целевой доминанты. Здесь сознание спортсмена направлено на достижение результата и готовность бороться с любыми трудностями на предстоящем соревновании.

В этом состоянии мобилизуются те функции, которые обеспечивают достижение результата в избранном виде спорта. Исследованиями В.В.Медведева показано, что в волейболе, где восприятие ситуации на игровой площадке играет большую роль, в состоянии спортивной формы входят представления о распоряжении игроков на площадке. [31] Именно тут проявляется особая реактивность и организованность поведения спортсменов. У гимнастов, находящихся в спортивной форме, прибавка в объеме и точности восприятия весьма незначительна, так как для них эти характеристики восприятия объектов в пространстве не играет существенной роли, особенно если говорить о распределении внимания на многих объектах одновременно.

Обостренность восприятия адекватных стимулов, перевод из долговременной памяти в оперативную необходимость для эффективной деятельности информации, активизация мыслительных процессов – вот признаки интеллектуальной собранности спортсмена в состоянии повышения спортивной работоспособности [5].

В разряд показателей психологической подготовки к действию следует отнести и состояние уверенности спортсмена в своих силах. Наличие изменений уверенности или определенной (индивидуально для каждого спортсмена) доли неуверенности определяется как недостатки спортивной работоспособности. В одном случае из-за того, что спортсмен не считает нужным «выкладывается», а в другом случае – потому что считает мобилизацию невозможной или бесполезной [9].

Состояние готовности к соревнованию связано с волевой мобилизацией сил [11]. Это готовность проявить максимум волевого усилия, не допускать развития неблагоприятного эмоционального состояния, направить сознание не на переживание значимости соревнования и ожидание успеха или неудачи, а на контроль своих действий и действий соперника. Волевая мобилизация должна способствовать при необходимости и включению в регуляцию эмоционального механизма, чтобы процесс регулирования приблизился к экстремальному.

Достичь такого эффекта возможно только в случае целенаправленной адаптации спортсмена к факторам психической напряженности, так же как он адаптируется к физическим нагрузкам. Для этого психическую напряженность необходимо предусматривать в тренировочном процессе, чтобы реакция на стрессовую ситуацию включалась в стереотип выученных действий [18].

Обобщая вышесказанное, следует отметить, что:

1) спортивная работоспособность – это готовность спортсмена выполнять физическую работу заданного объема и интенсивности для достижения наивысшего результата;

2) спортивная работоспособность включает в себя ряд компонентов: а) физическая работоспособность (PWC); б) тактико-техническая подготовленность; в) интеллектуальная и психическая готовность к действию;

3) физическая работоспособность определяется как потенциальная способность человека проявить максимальное физическое усилие в статической, динамической или смешанной работе;

4) техническая подготовленность характеризуется возможностью спортсмена рационально использовать физические качества для максимально эффективного решения задач деятельности;

5) тактическая подготовленность определяет способность спортсмена действовать адекватно условиям деятельности в целях достижения наивысшего результата;

6) интеллектуальная готовность – это возможность спортсмена активизировать мыслительные процессы, адекватно и своевременно использовать память, восприятие, внимание и воображение;

7) психическая готовность характеризуется способностью спортсмена проявлять состояние уверенности в своих силах в соответствии с данными условиями деятельности и волевой мобилизацией физических и духовных сил.

## ***1.2. Педагогические особенности повышения спортивной работоспособности***

Современная спортивная подготовка предусматривает использование широкого многообразия средств, которые способны вызвать необходимый функциональный и морфологический эффект в организме. Однако по прежнему основным средством повышения спортивной работоспособности остаются физические упражнения [5, 11]. Они используются в каждом тренировочном занятии.

Физические упражнения принято различать по степени их близости к движениям, специфическим для избранного вида спорта. В соответствии с этим выделяют:

- 1) соревновательные упражнения (выполняются в соответствии с правилами соревнования);
- 2) специально-подготовительные (содержат отдельные элементы соревновательных действий);
- 3) общеподготовительные (не содержат элементов соревновательного упражнения) [16, 25].

Наибольшая часть тренировочной нагрузки выпадает на выполнение соревновательных и специально-подготовительных упражнений. Здесь предусматриваются условия, которые соответствуют соревновательным или максимально к ним приближенным.

Общеподготовительные упражнения являются необходимым дополнением в случаях:

- когда возможности использования спортивных сооружений или устройств не соответствуют требуемым объемам и содержанию тренировочных нагрузок;
- для преимущественного развития отдельных физических качеств, требующих объемного направленного воздействия на конкретные группы мышц или функциональные системы и не достигаемого только соревновательными и специально-подготовительными упражнениями;
- для общефизической подготовки;
- для снятия эмоционального напряжения, сохранения высокой физической и психической работоспособности путем смены тренировочной обстановки [4].

Суммарная тренировочная нагрузка в каждом занятии распределяется по отдельным упражнениям в зависимости от их объема и методов выполнения. В этом случае различают непрерывный и прерывистый методы обучения.

**Непрерывный метод** – продолжительная, не менее 20 минут, нагрузка в равномерном умеренном режиме. Длительность выполнения упражнения при этом больше соревновательной, а интенсивность меньше.

**Прерывистые методы** более универсальны. Нагрузка делится на несколько интенсивно выполняемых частей с промежутками пассивного или активного отдыха. К прерывистым методам относят повторный, переменный и интервальный.

**Повторный метод** – суммарная тренировочная нагрузка разделяется на одинаковые части, которые выполняются: а) с равномерной непредельной интенсивностью (90-95 % от максимальной); б) с непредельной, по повышающейся к концу каждой части интенсивностью; в) с предельной интенсивностью. Главная характерная особенность повторного метода определяется произвольностью паузы отдыха (по самочувствию спортсмена), тем самым обеспечивается хорошее восстановление [16].

**Переменный метод** – ритмическое или аритмическое чередование частей суммарной нагрузки, выполняемой с различной интенсивностью. Этот метод предъявляет высокие требования к готовности организма спортсмена. Он способствует воспитанию волевых качеств и моделированию тактического построения участия в соревнованиях с хорошо подготовленными соперниками [16].

**Интервальный метод** – многократное интенсивное выполнение частей суммарной нагрузки с регламентированными паузами отдыха, когда допускается лишь частичное восстановление. Очередная порция нагрузки выполняется на фоне утомления. Интенсивность выполнения действий составляет от 75 до 95 % от максимальной. Длительность паузы отдыха регламентируется скоростью восстановления частоты сердечных сокращений до индивидуальной для спортсмена величины, при которой обеспечивается выполнение всей тренировочной нагрузки. Обычно к концу паузы отдыха частота сердечных сокращений должна составлять 120-140 ударов в минуту. По мере повышения работоспособности интенсивность тренировки

увеличивается за счет сокращения времени отдыха (при постоянной интенсивности) или за счет увеличения интенсивности в каждой части (при сохранении или увеличении времени отдыха) [7].

Основу повышения спортивной работоспособности составляет процесс развития и совершенствования совокупности физических качеств – выносливости, силы, быстроты, ловкости, гибкости. При этом следует иметь в виду, что каждое из качеств имеет различную значимость для избранного вида спорта.

Под выносливостью в спорте понимают способность организма сопротивляться утомлению во время выполнения упражнений [22]. Эта способность выражается в степени сохранения в процессе выполнения упражнения оптимальной формы движений, силы мышечных сокращений и, как следствие, интенсивности выполнения действий.

Различают общую и специальную выносливость. Общая выносливость – способность противостоять утомлению при длительной физической нагрузке сравнительно невысокой интенсивности [26]. Специальная выносливость – способность противостоять утомлению при выполнении специфических, характерных для данного вида спорта упражнений [33].

Общая выносливость является основой для воспитания всех разновидностей проявления выносливости. Для процесса ее формирования характерны некоторые общие особенности:

- длительное выполнение тренировочной нагрузки в режиме, соответствующем работе большой и умеренной мощности;
- большой объем тренировочной нагрузки;
- интенсивность работы на уровне критической [36].

Специальная выносливость выражается в способности осуществлять технические действия в высоком темпе, координировано, в течение необходимого времени. Тут существуют свои особенности развития, которые в основном обусловлены требованиями избранного вида спорта.

В спортивной практике различают максимальную и скоростную силу.

Максимальная сила определяет достижения в видах спорта, где необходимо одновременно преодолеть значительное сопротивление [33]. Наиболее ярко это проявляется в тяжелой атлетике, отдельных видах спортивной гимнастики, борьбе. Скоростная сила – способность преодолевать сопротивления при высокой скорости мышечного сокращения [36]. Это качество активно проявляется при «рывковых» ускорениях.

В силовой подготовке используют несколько методов выполнения упражнений с отягощениями:

- 1) метод максимальных усилий – преодоление максимального сопротивления;
- 2) метод повторных усилий – многократное преодоление непредельного сопротивления: а) до значительного утомления; б) с предельной скоростью; в) с непредельным числом повторений;
- 3) метод изометрических напряжений – числовые напряжения не сопровождаются движением;
- 4) метод изокинетических усилий – преодоление сопротивления с постоянной скоростью движения и заданным усилием [25, 26, 34].

Развития максимальной силы достигается методами максимальных усилий и повторных усилий в варианте многократного преодоления непредельных сопротивлений при непредельном числе повторений.

Скоростная сила развивается упражнениями, выполняемыми с максимальной скоростью или ускорением.

Быстрота характеризуется способностью совершать двигательные действия в минимальный ряд данных условий отрезок времени [44]. Различают три фактора, определяющие быстроту: 1) латентное время двигательной реакции; 2) скорость одиночного движения; 3) частота движений. Для воспитания быстроты могут использоваться несколько методов:

- **повторный метод** – возможно более быстрое реагирование на внезапный сигнал или изменение ситуации;

- *расчлененный метод* – отдельно отрабатывается быстрота появления первого импульса движения и скорость последующих движений;

- *сенсорный метод* – развитие способности ощущать мельчайшие отрезки времени, ведущей к повышению быстроты реагирования;

- *идеомоторная тренировка* – формирование и регулирование оперативной готовности к выполнению упражнений с помощью непредельного использования внутренней речи, мышечно-двигательных и других сенсорных представлений [31].

Способность быстро выполнить отдельное движение или производить движения в высоком темпе зависит от многих факторов: а) от уровня динамической силы; б) гибкости; в) степени владения техникой. Здесь выделяют два способа развития быстроты:

1) целостный метод – выполнение упражнений с максимальной скоростью;

2) аналитический метод – совершенствование техники движений и отдельных физических качеств со скоростной направленностью упражнений [44, 47].

Под ловкостью понимается способность овладевать сложными двигательными навыками, быстро обучаться новым спортивным техническим действия, целесообразно применять навыки, быстро и рационально перестраивая их в зависимости от меняющейся обстановки [31].

Высокая ценность ловкости проявляется в видах спорта, где предъявляются высокие требования к координации движений, необходимо приспосабливаться к изменению ситуации.

Основной методический прием в воспитании ловкости – овладение новыми многообразными двигательными навыками. Этот процесс должен быть непрерывным, в противном случае способность к обучению снижается. Ценным являются и приемы перестройки действий, упражнения, требующие быстрого реагирования на внезапно меняющуюся обстановку.

Гибкость – это способность выполнять движения с большой

амплитудой [31]. Максимальная амплитуда движений является показателем гибкости. Различают активную и пассивную гибкость. Активная гибкость проявляется за счет собственных мышечных усилий, а пассивная – под воздействием внешних сил.

Гибкость облегает усвоение некоторых двигательных навыков, позволяет избежать травм, способствует лучшему проявлению и развитию других физических качеств.

Для воспитания гибкости используют упражнения с увеличенной амплитудой движения. Они подразделяются на две группы – активные и пассивные. В целом можно выделить: махи, сгибания и разгибания, статические положения с сохранением неподвижного положения тела или конечностей, пассивные упражнения с партнером, помогающим увеличить амплитуду [44].

Повышение спортивной работоспособности согласуется с понятием «объема» и «интенсивности» тренировочной нагрузки и их соотношения.

В процессе выполнения тренировочных упражнений организм спортсмена переводится на новый уровень функционирования, более высокий по сравнению с уровнем покоя. Тренировочная нагрузка подчеркивает, что выполнение тренировочных упражнений является надбавкой, загружающей функциональные системы организма, которая при достаточной величине вызывает утомление [5].

Роль тренировочной нагрузки сводится к тому, что вызывая расходование рабочих потенциалов организма, она тем самым стимулирует восстановление, что в свою сопровождается не только простым восстановлением сил, но и в определенных условиях сверх восстановлением работоспособности [11, 16].

Понятно, что без применения больших тренировочных нагрузок высоких спортивных результатов достичь невозможно. В спорте такие нагрузки используются как в фазе полного восстановления, так и в фазе недовосстановления. Благодаря им происходят необходимые

функциональные связи в организме, а также направленное развитие того или иного двигательного качества.

Применяя средние тренировочные нагрузки, решаются задачи сохранения или стабилизации определенного состояния спортсмена. Цель малых нагрузок – восстановление и повышение работоспособности, поэтому они обычно применяются после больших нагрузок или перед ними, а также перед соревнованиями.

Применяя средние тренировочные нагрузки, решаются задачи сохранения или стабилизации определенного состояния спортсмена. Цель малых нагрузок – восстановление и повышение работоспособности, поэтому они обычно применяются после больших нагрузок или перед ними, а также перед соревнованиями.

Согласно современным научным данным, общая величина тренировочной нагрузки является производной от величины ее объема и интенсивности [23]. Одновременное увеличение объема и интенсивности возможно лишь до определенного уровня. После этого рост одного из этих компонентов неизбежно должен сопровождаться уменьшением или стабилизацией другого. Такое положение объясняется тем, что существует угроза перенапряжения адаптационных механизмов организма спортсмена.

Понятие «объема» тренировочной нагрузки относится к продолжительности ее воздействия. «Интенсивность» нагрузки отражает величину прилагаемых усилий, напряженность функций и силу воздействия нагрузки [26, 31, 44]. Часто интенсивность связывают и со степенью концентрации объема тренировочной работы во времени.

Стремительный рост спортивных результатов специалисты связывают с фактом значительного увеличения напряжения тренировочной работы. Это определяет стремление спортсменов к повышению спортивной работоспособности за счет функции закона, согласно которого организм постоянно стремится адаптироваться к предъявляемым требованиям. Здесь характеристики тренировочных нагрузок, к которым адаптируется организм

спортсмена, должны приближаться к величинам, которые будут при выполнении соревновательных упражнений.

В связи с этим наиболее характерной чертой современной системы подготовки в спорте остается стремительный рост тренировочных нагрузок. При этом важно помнить, что он ограничен лимитом времени. Тут увеличении нагрузок возможно лишь за счет роста интенсивности тренировочных воздействий.

Спортивная наука доказана, что повышение нагрузок возможно на каждом этапе лишь до определенного уровня, поскольку адаптационные возможности организма не беспредельны. Достигнув такого уровня, тренировочные нагрузки должны на некоторое время стабилизироваться. Теперь в организме спортсмена происходят адаптационные перестройки. При этом появляется субъективное ощущение, что тот уровень нагрузок, который ранее являлся предельным, может быть достигнут при менее значимых усилиях. Появление подобных ощущений расценивается как свидетельство, что появилась возможность выхода на новый, более высокий уровень тренировочных нагрузок [48].

Исследованиями В.С.Разведовского показано, что соотношение объема и интенсивности нагрузок в аспекте дозирования должно проводиться в соответствии с таким приемом как: при общей тенденции к повышению нагрузок на первом этапе повышение общего объема должна сочетаться с относительно незначительным увеличением интенсивности, а в дальнейшем ее повышение может сочетаться с относительной стабилизацией общего объема.

Фактом является, что расходование запаса адаптационной энергии при избыточно мощном и продолжительном воздействии тренировочной нагрузки приводит к фазе истощения. Однако, варьируя педагогическими воздействиями, существует возможность предупредить реадаптационные изменения в организме, исключить их и обеспечить неуклонный рост спортивной работоспособности [34].

Кроме того, известно, что продолжительная работа небольшой интенсивности вызывает расходование энергетических веществ клетки, поэтому и в период отдыха их восстановление является первоочередной задачей. При кратковременной, по высокоинтенсивной работе, прежде всего активизируется синтез белка. Превышение индивидуальных пределов объема нагрузки угнетающе действует на процессы восстановления, энергообразования и синтеза. Другими словами, отрицательно оказывается на развитии выносливости и силы. В тоже время интенсивная кратковременная работа не может благотворно влиять на развитие выносливости. Поэтому следует очень внимательно подходить к стремлению проделать большой объем работы при относительно низкой интенсивности, т.к. в этом случае характер тренировочной нагрузки не будет способствовать развитию нужной специфической работоспособности.

Специальные исследования показали, что изменение объема и интенсивности необходимо чередовать таким образом, чтобы величина общей нагрузки периодически возрастала [12, 17]. При этом динамика работоспособности и спортивных результатов обычно приобретает волнообразную форму.

Фактом является и то, что у спортсменов, увеличивающих величину нагрузок и особенно их интенсивность, отмечается более существенное повышение спортивных результатов [3, 15]. Рост спортивной работоспособности отмечается при переходе от большого объема к интенсификации нагрузок.

На величину нагрузки существенно влияние оказывают продолжительность и характер отдыха. В процессе тренировки отдых выполняет две основные функции: 1) он способствует восстановлению работоспособности после нагрузок; 2) является средством оптимизации тренировочного эффекта [17].

Интервалы отдыха в зависимости от их продолжительности обычно подразделяются на: жесткие, ординарные, максимизирующие [38, 41].

Продолжительность жесткого отдыха приводит к тому, что очередная нагрузка проводится на фоне утомления от предыдущей. Этот отдых усиливает воздействие нагрузки. Но их использование не позволяет увеличивать объем нагрузки.

Отдых, достаточный для восстановления работоспособности, называют ординарным. Он приводит к стиранию результатов выполнения предыдущей нагрузки и позволяет использовать повторно аналогичную нагрузку без ее уменьшения, но и без значительного ее увеличения.

Максимилирующий отдых обеспечивает ликвидацию утомления, сохраняет положительное последствие предыдущей нагрузки. При использовании интервала отдыха этого типа очередная нагрузкадается при достижении фазы сверхвосстановления работоспособности. Это дает возможность значительно увеличить очередную нагрузку. Однако при этом уменьшается эффект сложения тренировочных воздействий.

Существует ряд особенностей, учет которых непосредственно связан с повышением эффективности воздействия на спортивную работоспособность [8, 11].

1. Тренировочный процесс должен учитывать индивидуальные особенности спортсмена; тренировочная нагрузка соответствовать функциональному состоянию спортсмена в каждый конкретный отрезок времени.
2. Независимо от избранного вида спорта тренировочный процесс должен обеспечить повышение уровня общефизической подготовки.
3. Тренировочный процесс должен предусматривать чередование нагрузок и отдыха с общей тенденцией к росту нагрузок.
4. Систематическое наращивание объема и интенсивности тренировочных нагрузок требует созданию благоприятного эмоционального фона (разнообразие обстановки и методов обучения).
5. Согласованность действий тренера с рекомендациями спортивного врача.

### ***1.3. Психологические приемы повышения спортивной работоспособности***

В условиях спортивной конкуренции, когда силы соперников примерно равны, исключительное значение приобретают морально-волевые качества спортсмена, его психологическая устойчивость, готовность вести борьбу в самых сложных, порой неожиданных ими невыгодных условиях и добиваться поставленной цели.

Психические переживания исключительно сложны и многообразны. Напряженность, скованность, боязнь поражения, навязчивые мысли создают своеобразный психологический барьер, преодолеть который удается не каждому спортсмену.

А.Ц.Пути характеризует готовность к соревнованиям как трезвую уверенность в своих силах, стремление активно и увлеченно, с полной отдачей сил бороться до конца за достижение намеченной цели, оптимальный уровень эмоционального возбуждения, высокая степень помехоустойчивости к неблагоприятно действующим внешним и внутренним влиянием, способность управлять своими действиями, чувствами и поведением в изменчивых условиях спортивной борьбы, в напряженной и возбуждающей атмосфере соревнования [43].

Психологическая подготовка не является чем-то обособленным, замкнутым. Она неразрывно связана с воспитательной работой, физической, технической, тактической подготовкой спортсмена.

Сегодня в спорте используются такие методы психологической подготовки:

- психопрофилактические и психотерапевтические приемы регуляции психического состояния – внушения, внущенный сон-отдых, аутогенная тренировка;
- приемы мышечного расслабления (релаксация);
- идеомоторная тренировка;
- специальные дыхательные упражнения;

- методы ментального тренинга;
- психофизические, психотехнические упражнения [44].

В комплексе мероприятий, влияющих на работоспособность спортсмена, немаловажное значение имеют условия размещения, питания, организация досуга, активный отдых. После интенсивных нагрузок полноценное восстановление немыслимо, если не созданы благоприятные условия для снятия нервного напряжения [31].

*Аутогенная тренировка* способствует:

- повышению возможностей сосредоточиваться и дисциплинировать свое внимание;
- полноценно и глубоко отдыхать;
- быстро и эффективно настраиваться на любую деятельность;
- достигать предельной мобилизации физических и психических сил в нужный момент;
- избавиться от отрицательных эмоций;
- влиять на состояние организма в целом и на работу отдельных органов и систем [31].

Упражнения аутогенной тренировки в период спортивных тренировок позволяют активно отдыхать в перерывах, меньше утомляться при интенсивной работе, повышать внимание, собранность.

Л.Д.Гиссен предлагает план-схему аутогенной тренировки:

- 1) мобилизация перед тренировкой – 10 мин.;
- 2) постановка задачи на выработку определенного психического качества;
- 3) проведение тренировки перед выполнением каждого упражнения;
- 4) проведение внушения на развитие необходимого качества [12].

*Идеомоторная тренировка*. В ее основе лежит эффект связи мысли и движения. Образ движения вызывает само движение, что проявляется в идеомоторных актах – микродвижениях мышц. Психологи спорта доказали, что чем ярче и полнее представляет спортсмен желаемое движение, тем легче и точнее оно воспроизводится в реальной спортивной деятельности [31].

Здесь является очевидной полезность этого метода психологической подготовки в качестве одного из приемов совершенствования тактико-технических умений спортсмена.

Весьма полезным в отношении повышения спортивной работоспособности является метод имаготренинга. Он основан на функциях продуктивного воображения, позволяющего спортсмену создать в своем уме нужную картину предстоящих действий, представить себя в желаемом образе, спроектировать этот образ в будущее, вжиться в него. В истории спорта известны примеры эффективного использования этого метода психологической подготовки. Так, спринтер Дж.Оуэнс, прозванный «черной пулей» использовал образ пули, выстреливаемой со стартового пистолета при беге на 100 метров. Вживаясь в этот образ, он растормаживал свои скрытые функциональные возможности, демонстрируя высшие спортивные результаты. Принятая «маска-образ» создает спортсмену эффект психологической защиты и делает его недосягаемым для соперников уже на старте.

В разряд специальных упражнений повышения спортивной работоспособности следует отнести средства, направленные на развитие концентрации внимания, памяти, навыков тактического мышления, принятия решений, коррекции самооценки. Особого внимания заслуживает приемы тренинга произвольного и волевого внимания.

Позитивное влияние на состояние спортивной формы оказывает такой метод как **мысленная репетиция**. Примером эффективности этого метода может служить подготовка теннисиста Б.Беккера, который часами «прокручивал» в воображении мысленные картины его предстоящих встреч с соперниками. Мысленная репетиция способствует адаптации психики спортсмена к условиям предстоящего соревнования [50].

Таким образом, психологическими приемами, способствующими повышению спортивной работоспособности являются:

- 1) аутогенная тренировка;

- 2) идеомоторная тренировка;
- 3) метод имаготренинга;
- 4) тренинг произвольного и волевого внимания;
- 5) мысленная репетиция.

#### ***1.4. Медико-биологические средства повышения спортивной работоспособности***

В связи с непрерывным увеличением объема и интенсивности нагрузок значительно возрастает роль питания спортсмена. Полноценная пища не только обеспечивает организм необходимым количеством калорий и пластического материала, но и активно влияет на обмен веществ, повышая работоспособность и ускоряя процессы восстановления после больших нагрузок.

В питании первостепенное значение имеют пищевые вещества: белки, жиры, углеводы, а также витамины, вода и минеральные вещества [48].

Белки относятся к природным высокомолекулярным соединениям. В их состав входит 50,6 - 54,5 % углерода, 21 – 23 % кислорода, 6,5 – 7,3 % водорода. 15 – 17,6 % азота, 0,3 – 2,5 % серы [7, 20, 22]. Некоторые белки содержат также фосфор, железо, медь и др. элементы. Недостаток белков в пище приводит к нарушению здоровья, т.к. расстраивается синтез ряда жизненно важных белков, ферментов, гормонов. Их нельзя заменить другими пищевыми веществами [35].

Биологическая ценность белков определяется их аминокислотным составом. К полноценным белкам относятся те, в состав которых входят все жизненно необходимые аминокислоты в оптимальном для организма соотношении. Полноценные белки содержатся в продуктах животного происхождения – мясо, рыба, яйца, молоко, неполноценные – растительного происхождения: крупы, хлеб, овощи. Некоторые растительные продукты, такие как соя, рис, картофель содержат полноценные белки, другие, такие как

гречневая и овсяная крупа, капуста – близкие к ним.

Современная наука определяет оптимальное обеспечение организма белком при условии, чтобы животный белок составлял не менее 50 % общего его количества в суточном рационе питания.

Жиры относятся к основным пищевым веществам. При безжировом питании укорачивается продолжительность жизни, организм становится неустойчивым к инфекции, воздействию холода и других неблагоприятных факторов. Жиры – весьма ценный источник энергии. Они обладают наибольшей калорийностью и превосходят в этом отношении белки и углеводы в два с лишним раза [1, 3].

Из биологическая ценность определяется не только высокой калорийностью. Растительные масла содержат много полиненасыщенных жирных кислот - линолевая, арахидиновая, линоленовая, которые практически не синтезируются в организме, но выполняют важную роль в обмене веществ и поэтому жизненно необходимы организму.

Ни животные, ни растительные жиры каждый в отдельности не являются биологически полноценными. Только их сочетание обеспечивает полноценность жировой части рациона [19]. Оптимальным в биологическом отношении является такое их соотношение: 75 % животных жиров и 25 % растительных.

Углеводы считаются главным источником энергии, особенно при интенсивной мышечной работе. Они быстро расщепляются и при необходимости могут легко извлекаться из запасных депо – печени и мышц [31, 34]. Углеводы делятся на простые сахара – моносахариды, дисахариды и смежные – полисахариды.

При продолжительной мышечной работе происходит снижение запасов гликогена и накопление молочной кислоты. Во время отдыха часть молочной кислоты окисляется до углекислого газа и воды, а часть кровью доставляется в печень, где превращается в гликоген [44].

Основными источниками углеводов являются продукты растительного

происхождения – хлеб, мука, кукуруза, горох, картофель, овощи, фрукты, крупы.

Спорт предъявляет повышенные требования к организму. Большие физические и нервно-психические нагрузки стимулируют обменные процессы, ускоряют их протекание, в связи с чем потребность в некоторых витаминах значительно возрастает [17].

Потребность возрастает прежде всего в витаминах С, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, Е, А. потребность в них тем больше, чем интенсивнее обмен веществ [33].

В период напряженных тренировок и соревнований дефицит того или иного витамина сказывается на спортивной работоспособности [16]. В то же время, избыток некоторых витаминов может вызвать нежелательные реакции и даже отравления.

Полностью удовлетворить запросы организма в витаминах за счет продуктов питания не удается. Поэтому на учебно-тренировочных сборах и соревнованиях дефицит витаминов следует покрывать приемом препаратов. Для этих целей наиболее подходящими являются комплексы поливитаминов, в состав которых входят основные витамины в необходимых дозах и оптимальном соотношении.

Минеральным веществом принадлежит важная роль в питании человека. Кальций, фосфор, натрий, калий, магний, железо, хлориды, цинк и многие другие элементы участвуют во всех физико-химических процессах, входят в состав клеточной протоплазмы. От них зависит осмотическое давление крови тканей. Они определяют кислотно-щелочное состояние организма. Гормоны, ферменты и ряд других сложных органических соединений не обходятся без минеральных веществ [12].

В отношении повышения работоспособности спортсмена очень полезны соки из моркови, свеклы, редиски, томатов, огурцов. В моркови содержится большое количество каротина, минеральных солей – кальция, магния, железа, фосфора, серы, хлора, кремния. Свекла богата натрием при малом содержании кальция, калия. В томатах содержится натрий, кальций,

калий, магний. Целесообразно готовить комбинированные соки, например, смесь морковного со свекольным и огуречным соком.

При интенсивных тренировках нужно выпивать не менее 1 литра свежеприготовленного сырого овощного сока, уменьшив соответственно норму воды в суточном рационе [44, 49]. Пить соки лучше натощак перед приемом приищи, а также в восстановительном периоде после больших нагрузок.

Тело человека на 65 % состоит из воды. Обмен веществ в организме протекает в водной среде. Вода содержится в клетках, тканях, крови, лимфе, пищеварительных соках. В организме она поступает с пищей и в свободном виде, выводится через точки с мочой, кожу – с потом, легкие – с выдыхаемым воздухом, кишечником – с калом [12]. Общая потеря воды за сутки у взрослого человека составляет в среднем около 2,5 литра. В жаркое время года при большой физической нагрузке с потом может выделяться до 8-10 литров за сутки. Естественно, что потребление воды должно соответствовать ее расходу.

В дни напряженных тренировок и соревнований потребность в воде увеличивается. Восполнять ее рекомендуется сырыми овощными соками или щелочными минеральными водами [11]. Большие физические нагрузки вызывают торможение слюноотделения, что вызывает сухость во рту и жажду, утолить которую трудно даже большим количеством воды. Усилить слюноотделение помогают органические кислоты, например, лимонная, содержащиеся в фруктах, овощах. Сырой кислый овощной сок или ломтик лимона в стакане минеральной воды в таких случаях помогают лучше всего [30, 32]. Пить воду, соки, следует небольшими порциями, подолгу задерживая во рту.

Эффективность занятий спортом во многом зависит от правильного подбора продуктов питания. Так, для развития выносливости полезно включать в рацион продукты, богатые витаминами группы В ( $B_1$ ,  $B_2$ , РР), аскорбиновой кислотой, железом, фосфором, калием и легкоусвояемыми

углеводами. Для развития скоростных качеств большое значение имеют белки, витамин В<sub>1</sub>, углеводы. В питании предпочтительнее белково-углеводная ориентация [5].

Достижение высокой физической работоспособности при длительных систематических тренировках сопровождается снижением в покое работы сердца, умеренной брадикардией и гипотонией [16]. При этом масса сердца у длительно тренирующихся спортсменов увеличивается на 20-40 % и, таким образом, работа, производимая единицей массы сердца, уменьшается примерно на 40 %. Механизмом, обеспечивающим увеличение способности сердечной мышцы производить механическую работу, является активизация в организме синтеза неклуйновых кислот и белков.

Одним из факторов высокой адаптации сердца к физическим нагрузкам является увеличение числа миокардиальных митохондрий, определяющих уровень образования АТФ [12]. Еще одним фактором, который обеспечивает достижение высоких спортивных результатов, является развитие дополнительной сети сосудов (капилляров), снабжающих клетки миокарда кислородом и другими веществами. Следует отметить, что важным механизмом повышения работоспособности можно считать и возрастание эффективности функции кальциевого насоса СПР, который обеспечивает увеличение скорости расслабления сердечной мышцы [43].

Таким образом, кровоснабжение сердца у спортсмена соответствует уровню метаболизма. Исследованиями современных ученых доказано, что при этом коронарный резерв возрастает даже в большей степени, чем увеличивается мышечная масса сердца [14].

В условиях перетренированности или чрезмерных одномоментных физических перенапряжений чрезмерная гиперпродукция дофамина, норадреналина, адреналина может оказать повреждающее действие на миокардиальные клетки, снизить работоспособность. Основным фактором, характеризующим направленность изменений нервно-гуморальной регуляции являются снижение активности уровня гормонов в покое и

максимальная мобилизация синтеза и секреции гормонов при стрессовой ситуации [16]. Во время тренировочных и соревновательных нагрузок, которые протекают на повышенном нервно-эмоциональном фоне, организм спортсмена теряет значительное количество воды, минеральных веществ и витаминов. При этом возникающие в организме сдвиги часто превышают физиологическую норму и приводят к возникновению патологических состояний. Возникает состояние переутомления [44].

Для поддержания высокой работоспособности во время длительных тренировок и соревнований, а также в целях ускорения процессов восстановления необходимо использование специальных питательных смесей, которые содержат в достаточном количестве витамины и электролиты.

В результате интенсивной физической работы образуются в большом количестве продукты обмена веществ. Они оказывают отравляющее действие на организм. Это приводит к нарушению метаболизма [7]. Поэтому связывание конечных продуктов обмена и ускорение их введения играют большое значение в подготовке спортсмена к выполнению очередной физической нагрузки.

Здесь существует специальная метаболическая терапия, которая направлена на нормализацию обмена в клетке [28, 30]. Способность влиять на метаболизм в организме присуща гормонам, биогенным аминам, витаминам. Восстановительные мероприятия проводятся с учетом особенностей воздействия лекарственного препарата и механизма восстанавливающего эффекта. При этом обязательно следует иметь в виду степень тренированности спортсмена, характер, объем и интенсивность тренировочных и соревновательных нагрузок, особенности обеспечения обменных процессов в организме.

Пользоваться специфическими фармакологическими средствами повышения спортивной работоспособности необходимо под контролем спортивного врача, учитывая режим питания, тренировок и соревнований, объем и интенсивность нагрузок.

## ГЛАВА 2. МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИИ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исследовательская работа проводилась в КСДЮСШОР «Олимп» среди учащихся пятых классов в период с мая 2014 года по апрель 2016 года. Исследуемые нами мальчики 10-11 лет были разделены на две группы по 15 человек: в экспериментальную вошли юные акробаты, а в контрольную - мальчики, не занимающиеся спортом, но имеющие средний уровень физической подготовленности.

Для решения поставленных задач и достижения поставленной цели, кроме анализа литературных источников, был использован комплекс педагогических, физиологических и математических методов исследования:

1. Метод антропометрических измерений:

- а) измерение длины тела;
- б) измерение массы тела.

2. Методы функциональной диагностики:

- а) измерение артериального давления;
- б) измерение частоты сердечных сокращений;
- в) измерение жизненной ёмкости лёгких;
- г) проведение пробы Штанге (задержка дыхания на вдохе) и пробы Генчи (задержка дыхания на выдохе);
- д) определение уровня развития сердечно-сосудистой и дыхательной систем с помощью коэффициентов и индексов.
- е) метод эргометрического определения уровня работоспособности с помощью Гарвардского степ-теста.

3. Методы изучения физической подготовленности:

- а) тест на скорость - бег 60 м;
- б) тест на ловкость - «челночный бег» 3x10 м;
- в) тест на выносливость - бег 500 м;
- г) тест на силу - подтягивание в висе;
- д) тест на гибкость - наклон вперёд в положении сидя на полу;

е) тест на скоростно-силовые качества - прыжок в длину с места.

#### 4. Математико-статистический анализ полученных результатов.

Математический анализ проводился с применением методов статистики. По каждому из исследуемых признаков определяли следующие статистические показатели: средние арифметические, показатели прироста, достоверность полученных результатов по таблице 1-критерия Стьюдента.

Физическое развитие - это одно из основных показателей здоровья человека, тесно связанное с показателями функциональных возможностей организма. Показатели физического развития отражают не только состояние здоровья детей, но и их социально-экономические и социально-гигиенические условия жизни.

М.И.Станкин считает, что физическое развитие - есть изменение форм и функций организма человека в течение его индивидуальной жизни.

Определение уровня физического развития школьников проводилось с помощью антропометрических измерений, которые включают в себя измерение длины тела и массы тела.

Длина тела - это увеличение размеров организма в целом. На данный критерий влияют многие факторы: внутренние, т.е. наследственные (генетические), которые действуют на ткани либо непосредственно, либо через нервную и эндокринную систему; внешние - условия жизни, занятия физической культурой, питание, перенесённые заболевания и другие.

Длину тела (рост) измеряли с помощью ростомера. При измерении роста стоя, учащийся становился босыми ногами на горизонтальную площадку ростомера спиной к его вертикальной стойке, свободно опустив руки, плотно сдвинув стопы ног и максимально разогнув колени, касаясь стойки ростомера тремя точками: пятками, тазом (область крестца), спиной (межлопаточным пространством). Затылок не прикасался к планке, ориентиром для положения головы служила горизонтальная линия, проходящая через нижний край глазницы и верхний край наружного слухового отверстия. Обязательно было прослежено, чтобы измеряемый

ребёнок не вытягивался вверх и не подгибал колени. Планшетка ростомера касалась верхушки головы. Рост определялся по первой (левой) шкале ростомера.

Масса тела в сочетании с другими антропометрическими признаками является важным показателем физического развития и состояния здоровья. Масса тела человека зависит от пола, роста, связана с характером питания, наследственности, социально-экономическими условиями, а также районом обитания.

Массу тела (вес) измеряли с помощью медицинских десятичных весов. Взвешивание производилось без одежды и обуви с точностью до пятидесяти грамм.

Уровень кровяного артериального давления (АД) служили важной характеристикой функции сердечно-сосудистой системы и учитывается в физиологии и медицине. Состояние сердечно-сосудистой системы является важным показателем здоровья и тренированности организма.

Величина артериального давления определяется главным образом силой сердечных сокращений, количеством крови, которое выбрасывает сердце при каждом сокращении. В норме систолическое давление - 92-115 мм. рт. ст., а диастолическое - 50-72 мм.рт.ст. в 9-10 лет [29].

Техника определения очень проста. Для этой цели используют сфигмоманометр или тонометр.

Процедура измерения АД состояла в следующем. На плечо выше локтевого сгиба на 3-4 см накладывалась резиновая манжета и закреплялась. Затем с помощью резиновой груши в неё накачивался воздух. При этом на лучевой артерии (в области запястья) контролировался пульс, после его исчезновения, давление в манжете повышалось ещё на 20-30 мм. рт. ст. Затем на локтевую артерию (в области локтевого сгиба, ближе к внутреннему краю) устанавливался фонендоскоп, чтобы слышать толчки пульса. При медленном выпускании воздуха из манжетки в ней медленно снижалось давление, и в тот момент, когда кровь раскрывала всё ещё

сжимаемую манжеткой плечевую артерию, слышался первый пульсовый тон. Замечался при этом уровень давления по шкале манометра, это была величина максимального систолического АД. Далее продолжали постепенно снижать давление в манжетке до тех пор, пока не исчезли пульсовые тоны. Снова замечали уровень давления. Это было минимальное диастолическое давление.

### ***Определение частоты сердечных сокращений (ЧСС)***

Среди различных и многообразных показателей функций сердечно-сосудистой системы исключительное место принадлежит частоте сердечных сокращений. Прежде всего, ЧСС - один из самых лабильных показателей системы кровообращения. В настоящее время накоплено огромное количество наблюдений, свидетельствующих о том, что ЧСС меняется в результате самых разнообразных воздействий - эмоций, действия физических и химических ингредиентов внешней среды, болезней, мышечной деятельности, умственного труда и многих других. Таким образом, ЧСС представляет собой информативный показатель, позволяющий объективно оценивать состояние сердечно-сосудистой системы в нормальных и патологических условиях. Вместе с тем, определение ЧСС относится к одним из самых простых исследований - от распространённого издавна пальпационного метода до различных вариантов электрокардиографической регистрации, включая и телеметрические методики.

Именно эти два важных обстоятельства - высокая информативность и значительная простота определения ЧСС - обусловили очень широкое использование показателя в исследованиях, проведённых в самых разнообразных направлениях физиологии и медицины.

Ритмические колебания стенки артерии, связанные с работой сердца, называются артериальным пульсом. Частота пульса здорового ребёнка 10-11 лет колеблется между 78-86 ударами в минуту. Она может изменяться в зависимости от функционального состояния сердечно-сосудистой системы и зависит от пола, возраста, физической нагрузки, температуры тела и

окружающей среды. Урежение частоты пульса называется брадикардией, а учащение - тахикардией [6].

В нашем исследовании ЧСС определялась методом пальпации путём прижатия в области запястья 2-3-4 пальцем. Чтобы избежать ошибки, пульс измерялся в течение одной минуты.

### *Измерение жизненной ёмкости лёгких (ЖЕЛ)*

Одним из важных показателей функции внешнего дыхания является жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ). ЖЕЛ - это количество воздуха, который испытуемый может выдохнуть после глубокого вдоха. ЖЕЛ включает в себя дыхательный объём вдоха и резервный объём вдоха. У детей этот показатель измеряется только с 4-6 лет, так как процедура выполнения данною измерения требует максимального вдоха, который не могут делать дети младшего возраста.

ЖЕЛ зависит от пола, возраста, роста, состояния здоровья и тренированности. В норме ЖЕЛ у мальчиков 10-12 лет от 1600 до 1950 мл [29].

Жизненная ёмкость лёгких зарегистрирована при помощи портативного суховоздушного спирометра. После наложения зажима на нос испытуемый в положении стоя делает глубокий (максимальный) вдох, а затем выдох через рот в трубку спирометра. Определение повторили 2-3 раза с интервалом не менее 5 с. и записывали наивысший (лучший) результат [6].

### *Проведение пробы Штанге и пробы Генчи*

Исследования выдающихся спортсменов указывают на один весьма прогностичный критерий спортивной пригодности - чувствительность к концентрации  $\text{CO}_2$  в крови. Показано, что данная индивидуальная характеристика генетически детерминирована. Критерием индивидуальной чувствительности к недостатку кислорода считается время задержки дыхания как на вдохе, так и на выдохе.

В норме у незанимающихся мальчиков 10-11 лет задержка дыхания на вдохе 50-51 с; на выдохе - 22-24 с. Для будущих средневиков хороший

показатель устойчивости к дефициту кислорода 70 с. и более.

После наложения зажима на нос учащийся в положении стоя делает три глубоких дыхательных движения. А затем, для пробы Штанге делает глубокий вдох и задерживает дыхание. Для пробы Генчи делается глубокий выдох и задерживается дыхание. Пробы измеряются с помощью секундомера, который включают в начале задержки дыхания и выключают с выполнением учащимся первых дыхательных движений.

### ***Метод антропометрического определения физической работоспособности с помощью Гарвардского степ-теста***

Физическую работоспособность оценивают с помощью целого ряда гестов. Одни из них предусматривают характеристику физической работоспособности по длительности работы до отказа при заданной мощности нагрузки, другие - по величине максимального потребления кислорода (МПК), третий - по величине частоты сердечных сокращений (ЧСС) при выполнении физической нагрузки определённой мощности или по величине той мощности работы, которая необходима для повышения ЧСС до определённого уровня (например, до 130, 150 или 170 ударов в минуту).

Большое распространение получили тесты, в которых работоспособность определяется по частоте сердечных сокращений, показатель этот высокоинформативен и имеет линейную связь с количеством потребляемого кислорода в довольно значительном диапазоне изменений ЧСС.

Гарвардский степ-тест - это один из эффективных, доступных и быстрых способов измерения уровня физической работоспособности. Следует указать на некоторые детали методики пробы. До тестирования не должно быть каких-либо физических нагрузок, разминку не делать, чтобы не исказить результаты пробы. Высота ступеньки от 30 до 35 см, для учащихся 5 классов с возрастом высота ступеньки увеличивается до 40 см - для женщин и 50 см - для мужчин. Время выполнения тестирования также ограничено: для детей младше 8 лет - 2 минуты, до 12 лет - 3 минуты, старше

32 лет - как у взрослых 4 минуты. Гарвардский степ-тест выполняется с частотой движения 120 шагов в минуту.

Для проведения тестирования требуется следующее оборудование: ступенька (скамейка), заданной высоты, метроном, секундомер.

Методика проведения Гарвардского степ-теста (ГСТ): учащийся вставал напротив ступеньки. Экспериментатор включал метроном на частоту 120. По сигналу экспериментатора учащийся начинал подъём и спуск со ступеньки. Экспериментатор строго следит за нужным темпом движения учащегося. По истечении заданного времени выполнения тестирования учащийся отдыхал 1 минуту. Затем у него измерялась ЧСС за 30 секунд. Ещё через 30 секунд отдыха снова проводилось измерение ЧСС за 30 секунд. Всего должны выполнить три измерения ЧСС. Все полученные данные заносятся в формулу:

$$\text{ГСТ} = \frac{t \bullet 100}{(f_1 + f_2 + f_3)}$$

где  $t$  - время работы в секундах;

$f_1$  - ЧСС после 1 минуты отдыха;

$f_2$  - ЧСС через 30 секунд второго отдыха;

$f_3$  - ЧСС через 30 секунд третьего отдыха.

Кроме данной формулы существует и сокращённая формула ГСТ:

$$\text{ГСТ} = \frac{t \bullet 100}{f_1 \bullet 5.5}$$

Оценка физической работоспособности осуществляется по следующим критериям:

ниже 50 - очень плохая работоспособность;

50-60 - плохая работоспособность;

60-70 - достаточная работоспособность;

70-80 - хорошая работоспособность;

80-90 - очень хорошая работоспособность;

выше 90 - отличная работоспособность.

## ***Определение уровня развития сердечно - сосудистой и дыхательной систем с помощью коэффициентов и индексов***

Важнейшими показателями кровообращения, непосредственно характеризующими функциональное состояние сердца, является систолический объём или выброс крови (т.е. тот её объём, который выбрасывает сердце за одно сокращение), а также объём крови, проходящий за одну минуту (минутный объём крови - МОК).

Чем старше человек, тем больше при физической нагрузке может увеличиваться систолический выброс крови, что обуславливается большим объёмом сердца и его функциональными особенностями.

При выполнении мышечной нагрузки повышение минутного объёма кровообращения происходит за счёт учащения сердечной деятельности (но более экономично - за счёт увеличения систолического выброса). В подростковом возрасте, 11-14 лет, систолический объём крови увеличивается за счёт увеличения объёма сердца и повышения адаптационных возможностей всего организма в целом. Это приводит к повышению экономизации сердечной деятельности в покое и расширении функциональных возможностей системы кровообращения при физической нагрузке в возрасте 11-14 лет.

Систолический объём кровообращения (СОК) был нами определён по формуле Цандера:

$$\text{СОК} = \frac{Pd \bullet 100}{\text{САД}}$$

где Pd - пульсовое давление,

САД - среднее артериальное давление.

Минутный объём кровообращения (МОК) был определён по следующей формуле:

$$\text{МОК} = \text{СОК} \bullet P$$

где СОК - систолический объём, Р - частота сердечных сокращений.

Кроме вышеперечисленных показателей функционального состояния сердечно-сосудистой системы существуют следующие коэффициенты и индексы, дополняющие сведения о функциональном состоянии учащихся.

Вегетативный индекс Кердо (ВИК) отражает степень влияния на сердечную деятельность парасимпатической иннервации. В возрасте 9-10 лет влияние симпатической иннервации на сердце выражено ещё больше, чем парасимпатической. У детей ещё недостаточна сократительная способность миокарда, малоэкономна деятельность сердца и невелик его функциональный резерв. Это связано прежде всего с преобладанием симпатических влияний на сердце и с возрастными особенностями гемодинамики. Но увеличение с возрастом вегетативного индекса Кердо, СОК и МОК это ещё не показатель высокого уровня функционального развития сердечно - сосудистой системы. Это связано не с увеличением относительной величины систолического выброса (которая вообще у детей с возрастом изменяется незначительно), а с ЧСС.

ВИК был определён по формуле:

$$\text{ВИК} = \left(1 - \frac{D}{P}\right) \cdot 100$$

где Д - диастолическое давление, Р - частота сердечных сокращений.

Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) характеризует минутный объём крови:

$$\text{КЭК} = (\text{АД}_{\text{макс}} - \text{АД}_{\text{мин}}) \cdot \text{ЧСС}$$

Коэффициент выносливости (КВ) используется для оценки тренированности сердечно-сосудистой системы к выполнению физической нагрузки. Этот коэффициент определяется по формуле Кваса:

$$\text{КВ} = \frac{P \cdot 10}{\text{пульсовоедавление}}$$

Р - частота сердечных сокращений.

Специалисты считают, что для оценки физического состояния учащихся необходимо измерить уровень развития их быстроты, ловкости, выносливости, силы, гибкости и скоростно-силовые качества, особенно

важные для акробатов. Этого набора физических качеств достаточно, чтобы судить о физической подготовленности учащихся.

Для определения физической подготовленности школьников были использованы контрольные упражнения, рекомендованные комплексной программой физического воспитания. Первые исследования мы провели в мае 2014 года, а конечные результаты были получены в апреле 2016 года.

1) Тест «Челночный бег 3х10 м».

Тест предназначен для оценки ловкости тестируемых учащихся. Челночный бег выполняется в виде рывка на максимальной скорости из высокого старта с поворотами на линиях ограничения. По окончании каждого отрезка учащиеся касаются линии рукой. Результат определяется по времени выполнения в секундах с точностью до десятых долей секунды.

Оборудование: ровная поверхность (пол, дорожка), секундомер, рулетка для измерения длины отрезка, мел для нанесения ограничительных линий.

2) Тест «Подтягивание на перекладине».

Тест предназначен для определения силы и силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса. Он выполняется так: из положения вис на перекладине на прямых руках - согнуть руки в локтевых суставах и коснуться подбородком перекладины. Тест выполняется один раз.

Оборудование: перекладина, диаметр которой 2,5 см, устанавливается на высоте, чтобы испытуемый мог повиснуть, не касаясь ногами мата; гимнастический мат под перекладиной.

Оценка теста: по количеству выполненных раз.

3) Тест «на гибкость».

Для измерения подвижности в суставах использовался наклон туловища вперёд из положения сед. Испытуемый ученик садился на пол в сед ноги врозь. Расстояние между пятками при этом 40-50 см. По команде преподавателя он выполняет наклон вперёд, не сгибая ног в коленных суставах. Носки стоп при этом на себя. Можно использовать помощника для

того, чтобы он держал колени испытуемого ученика.

Измерение проводится с помощью линейки от пяток в сантиметрах.

**4) Тест «Прыжок в длину с места».**

Тест предназначен для определения скоростно-силовых качеств, особенно важных для легкоатлетов, занимающихся бегом на короткие дистанции, прыжками и метанием.

Оборудование: прыжковая яма, рулетка.

Прыжок в длину выполняется с места из исходного положения - ноги врозь в полуприседе. Учащиеся выполняют активный замах руками и энергичный толчок. Измерение дальности прыжка выполняется рулеткой от ближайшей точки приземления (пяtkи, руки, туловища) к месту отталкивания.

Оценка теста: в сантиметрах.

Полученные результаты были обработаны методом вариационной статистики, с вычислением основных статистических параметров: средняя арифметическая величина, ошибка средней арифметической, стандартное отклонение.

Вычисление достоверности производилось по таблице Стьюдента. Достоверность показателей была определена по следующей формуле:

$$t = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1 + m_2}}$$

где  $t$ : - коэффициент существенности;

$M$  - среднее значение;

$m$  - ошибка средней величины;

$p$  - статистическая достоверность по таблице Стьюдента.

Результаты исследования были обработаны методом математического анализа и логического заключения.

## ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ФИЗИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ, ПОДГОТОВЛЕННОСТИ И ФИЗИЧЕСКОЙ РАБОТОСПОСОБНОСТИ У АКРОБАТОВ В ГРУППАХ НАЧАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

### *3.1. Оценка физического развития*

Физическое развитие - важный показатель здоровья человека, тесно связанное с показателями функциональных возможностей организма. Показатели физического развития отражают не только состояние здоровья детей, но и их социально-экономические и социально-гигиенические условия жизни.

А.Ф.Синяков считает самыми необходимыми показателями для определения уровня физического развития вес, рост, жизненную ёмкость лёгких, жизненный индекс.

Занятия спортом в известной степени уменьшают диспозиции в увеличении мышечной массы и длины тела, т.е. весоростовой показатель занимающихся спортом увеличивается за счёт равномерного увеличения и роста, и веса тела. У не занимающихся возможно увеличение массы тела с незначительным ростом длины тела или наоборот. Об этом свидетельствуют данные таблицы 1.

Таблица 1

*Показатели физического развития мальчиков 10-11 лет КСДЮСШОР  
«Олимп»*

Группа	В начале исследования			В конце исследования		
	рост, см	вес, кг	ВР, г/см	рост, см	вес, кг	ВР, г/см
экспериментальная (юные акробаты)	143±4,5	34±3,7	235±1,3	147±5,4	35±2,7	241±3,1
контрольная (не занимающиеся спортом)	139±2,3	33±5	241±2,7	141±3,7	36±5,8	253±5,4
Разница	4	1	6	6	1	12

В начале исследования средний рост мальчиков 10-11 лет, занимающихся акробатикой, превышал показатели не занимающихся спортом на 4,7 см. Вес тела у двух групп незначительно отличался (0,26 кг). А весоростовой индекс у юных акробатов на 5,35 г/см ниже ( $p < 0,05$ ). Это объясняется меньшим ростом не занимающихся мальчиков.

К концу исследования показатели длины тела и массы тела увеличились и разница между экспериментальной и контрольной группой также увеличилась: длины тела - до 6 см, весоростовой индекс - до 12,1 г/см. Масса тела увеличилась и у контрольной, и у экспериментальной группы, а разница изменилась незначительно - 0,25 кг ( $p < 0,05$ ).

Это говорит о диспропорции (хоть и незначительной) в развитии детей, не занимающихся спортом. Их вес растёт быстрее длины тела. Это создаёт дополнительную нагрузку на организм подростка. Ведь в возрасте 11-13 лет начинается критический период возрастного развития двигательных функций, связанный с наступлением периода полового созревания.

### ***3.2. Оценка функционального состояния организма учащихся***

Функциональное состояние организма отражает состояние наиболее важных систем - это система кровообращения и система дыхания. Эти процессы являются ключевыми во время мышечной деятельности. Кроме этого, они существенным образом влияют на уровень общей работоспособности ребёнка.

В системе кровообращения происходят существенные сдвиги. Так, сердце увеличивает свой объём до 14 лет на 30-35 %. Это естественным образом влияет на все параметры сердечно - сосудистой системы.

Наиболее простым и информативным показателем является частота сердечных сокращений (ЧСС). Результаты, полученные при проведении исследования, представлены в таблицах 2 и 3.

Анализируя показатели таблицы частоты сердечных сокращений, можно отметить, что у акробатов в начале исследования пульс был равен 84,8 удара в минуту, а у не занимающихся спортом - 91,6 удара в минуту. К концу исследования у спортсменов произошло урежение пульса до 83 ударов в минуту, а у не занимающихся наоборот увеличение - 92,9 удара в минуту. Разница показателей ЧСС остаётся и даже увеличивается ( $p < 0,05$ ).

Уменьшение ЧСС связано с качественными изменениями иннервационных влияний на сердце (увеличение влияния на сердце блуждающего нерва). Повышение пульса говорит о повышенном влиянии симпатических нервов на сердце.

По результатам ЧСС видно, что у школьников, систематически занимающихся физическими упражнениями и спортом, пульс меньше на 6,8 удара в минуту, чем у тех, кто не занимается спортом. А при занятиях циклическим спортом - легкоатлетическим бегом - ещё более урежается, разница составляет 10 ударов в минуту, это отражает более совершенную, экономичную регуляцию кровообращения у юных акробатов.

На величину артериального давления (АД) помимо основных факторов (сила сердечного сокращения, величина просвета сосудов, количества циркулирующей крови, её вязкость) большое влияние оказывают многие факторы: условия жизни, климатогеографические особенности местности в период интенсивной нейроэндокринной перестройки организма, обусловленной половым созреванием. У ряда школьников возникает гипотония. При отсутствии заболеваний (инфекция, дистрофия, заболевания сердечно-сосудистой системы, пищеварительного тракта и другие) пониженный уровень АД можно расценивать как гипотоническое состояние, или первичную гипотонию. Такие школьники жалуются на головную боль, утомляемость, слабость, головокружение, боли в области сердца, раздражительность и кратковременные обморочные состояния.

Показатели артериального давления (АД) у школьников 10-11 лет в покое отображены в таблицах 2 и 3. Из данных таблиц видно, что АД

пятиклассников в норме, хотя и меняется в ходе исследования. Так, у юных акробатов в начале исследования средние показатели АД равны 104,7/63,3 мм.рт.ст, а в конце - 102/62,6 мм.рт.ст. У мальчиков, не занимающихся спортом, в начале - 102,6/ 65,6 мм.рт.ст., а в конце - повысилось до 105,3/64,6 мм.рт.ст. Эти показатели не выходят за пределы нормы и не говорят о функциональных расстройствах в сердечно-сосудистой системе.

Важнейшими показателями кровообращения, непосредственно характеризующими функциональное состояние сердца, является систолический объём или выброс крови (т.е. тот её объём, который выбрасывает сердце за одно сокращение), а также объём крови, проходящий за 1 минуту (минутный объём крови - МОК).

Показатели систолического объёма (СОК) и минутного объёма крови (МОК) зафиксированы в таблицах 2 и 3.

Так, у тренированных пятиклассников СОК составляет 48,3 мл, МОК - 4096 мс в начале исследования, а у нетренированных эти же показатели были равны 46,3 и 4225 мл ( $p < 0,05$ ). В конце исследования разница в сторону увеличения МОК и СОК у нетренированных мальчиков осталась: МОК - 4442,9 мл, а у тренированных МОК - 3975,7 мл. Но важно отметить то, что данные систолического объёма крови у них сравнялись, а вот ЧСС у нетренированных увеличился до 92,9 удара в минуту.

Высокие данные минутного объёма крови ещё не говоря об экономичности кровообращения, т.к. здесь произошло увеличение за счёт повышения ЧСС. У акробатов СОК и МОК достигли таких показаний за счёт увеличения систолического объёма при меньшем ЧСС. Это приводит к повышению экономизации сердечно-сосудистой системы в покое и о расширении функциональных возможностей системы кровообращения при физической нагрузке в возрасте 11 -14 лет.

Кроме вышеперечисленных показателей функциональною состояния сердечно-сосудистой системы существует система коэффициентов и индексов, дополняющих общую картину функционального состояния школьников.

*Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы учащихся 5 класса, занимающихся  
и не занимающихся акробатикой СДЮСШОР № 3*

Таблица 2  
В начале исследования

Группа	АД, мм.рт.ст.	ЧСС, удары/ мин	ВИК	КЭК	КВ	СОК, мл	МОК, мл
Экспериментальная	105 ± 1,33 63,3 ± 1,87	84,8 ± 0,98	25,3 ± 2,32	3510 ± 108	20,7 ± 0,358	48,0 ± 1,12	4090 ± 114
Контрольная	103 ± 1,18 64,7 ± 2,74	91 ± 1,68	29,7 ± 2,86	3470 ± 226	25,7 ± 1,97	46,1 ± 3,85	4220 ± 347
Разница	2,0 1,3	6,2	4,4	40	5,0	1,9	130

Таблица 3

В конце исследования

Группа	АД, мм.рт.ст.	ЧСС, удары/ мин	ВИК	КЭК	КВ	СОК, мл	МОК, мл
Экспериментальная	101 ± 1,65 62,7 ± 1,53	83,0 ± 1,02	24,3 ± 1,6	3270 ± 118	21,3 ± 0,74	47,8 ± 1,69	3970 ± 158
Контрольная	105 ± 1,33 64,7 ± 2,91	92,9 ± 1,08	30,0 ± 3,09	3770 ± 155	23,3 ± 1,29	48,9 ± 3,3	4520 ± 284
Разница	3,0 2,0	9,9	5,7	49,8	2,1	1Д	550

Вегетативный индекс Кердо (ВИК) отражает степень влияния на сердечную деятельность парасимпатической иннервации.

Показатели ВИК у контрольной и экспериментальной групп занесены в таблицы 2 и 3.

Анализ показателей ВИК показал следующее: ВИК у тренированных мальчиков в начале исследования был равен 25,3, к концу исследования снизился до 24,1. У нетренированных пятиклассников соответственно 29,1 и повысился до 30. Это связано с качественными изменениями иннервационных влияний на сердце. Т.е. влияние симпатической иннервации на сердце выражено больше, чем парасимпатической. У детей ещё недостаточна сократительная способность миокарда, малоэкономна деятельность сердца и невелик его функциональный резерв [49].

Занятия акробатикой способствуют экономизации деятельности сердца - разница ВИК у тренированных и нетренированных была 3,6, а к концу исследования увеличилась до 5,9 ( $p<0,05$ ), т.е. симпатический тонус у акробатов снижается, а у не занимающихся - растет.

Коэффициент экономичности кровообращения (КЭК) характеризует минутный объём крови, его показатели занесены в таблицы 2 и 3.

Из данных таблиц можно увидеть, что у тренированных в начале исследования КЭК достиг уровня 3512 мл, а к концу исследования снизился до 3269,3. У нетренированных соответственно в начале - 3476, в конце - 3767,3. Величина КЭК зависит прежде всего от ЧСС. Анализируя таблицы 2 и 3, можно понять, почему у тренированных ребят снизился коэффициент экономичности кровообращения. Это произошло по причине снижения частоты сердечных сокращений. А это значит, что система кровообращения стала у них более экономной.

Коэффициент выносливости (КВ) используется для оценки тренированности сердечно-сосудистой системы выполнению физической нагрузки. Показатели КВ у контрольной и экспериментальной групп отражены в таблицах 2 и 3. Так, у экспериментальной (группы КВ в начале

исследования был равен 20,6, а у контрольной - 25,8. В конце исследования соответственно 21,5 и 23,6.

Оценивая функциональное состояние юных акробатов невозможно забыть об огромной роли развития дыхательной системы спортсменов, так как акробатика связан с аэробной производительностью. Аэробная производительность (работа при достаточном притоке кислорода) зависит от уровня развития энергообеспечивающих систем, параметров внешнего дыхания, кислородной ёмкости красной крови, объёма сердца. Поэтому при оценке функциональных возможностей организма спортсмена используют показатели внешнего дыхания.

Прежде всего это жизненная ёмкость лёгких (ЖЕЛ) - часть общей ёмкости лёгких, о которой судят по максимальному объёму воздуха, выдыхаемому после максимального вдоха. Величина ЖЕЛ зависит от возраста, пола, роста. С возрастом она увеличивается у юных спортсменов больше, чем у не спортсменов. Причём разница находится в прямой зависимости от стажа занятий спортом и от вида спорта (т.е. циклического или ациклического вида).

Этот показатель входит в число лимитирующих спортивные достижения. Однако он учитывается в другом, важном для оценки функциональных возможностей, показателе - отношение ЖЕЛ к массе тела (жизненный показатель). Хорошими физическими данными обладают 11-13 - летние мальчики с жизненным индексом (ЖИ) равным 65-70 единиц.

Показатели ЖЕЛ и ЖИ отражены в таблицах 4 и 5.

Исследование устойчивости к гипоксии проводились при помощи пробы Штанге (задержка дыхания на вдохе) и пробы Генчи (задержка дыхания на выдохе). Эти показатели очень важны для отбора детей для видов спорта, требующих выносливости, и также занесены в таблицы 4 и 5.

*Показатели функционального состояния дыхательной системы  
учащихся 5 класса, занимающихся и не занимающихся акробатикой,  
КСДЮСШОР «Олимп»*

Таблица 4

## В начале исследования

Группа	ЖЕЛ, мл	ЖИ, мл/кг	Проба Штанге, с	Проба Генчи, с
Экспериментальная	$2187 \pm 0,446$	$65,5 \pm 1,84$	$60,9 \pm 3,05$	$22,1 \pm 2,1$
Контрольная	$1910 \pm 0,581$	$47,5 \pm 1,58$	$37,6 \pm 3,76$	$17,8 \pm 1,57$
Разница	277	8	23,3	4,3

Таблица 5

## В конце исследования

Группа	ЖЕЛ, мл	ЖИ, мл/кг	Проба Штанге, с	Проба Генчи, с
Экспериментальная	$2378 \pm 43,5$	$67,1 \pm 1,57$	$72,4 \pm 1,22$	$27,4 \pm 1,9$
Контрольная	$1870 \pm 54$	$52,4 \pm 1,73$	$40,5 \pm 1,37$	$19,8 \pm 1,81$
Разница	508	14,7	31,9	7,6

У мальчиков, не занимающихся спортом, показатели внешнего дыхания меньше, чем у юных спортсменов. ЖЕЛ у не спортсменов составляет 1863 мл - это средний показатель, у акробатов - 2187 мл, что 324 мл больше. Жизненный индекс, т.е. сопоставление величин ЖЕЛ с величиной веса тела, также у спортсменов больше - 65 мл/кг, у пятиклассников - 57,5 мл/кг.

К концу исследования разница между показателями увеличилась в ЖЕЛ - до 380 мл, а в жизненном индексе почти в два раза - до 14,7 мл/кг. Это показывает, что к не занимающихся спортом мальчиков жизненная ёмкость лёгких осталась на прежнем уровне, а масса тела увеличилась. Что приводит к неэкономичной работе дыхательной системы, а отсюда и снижение общей работоспособности организма.

Аэробные возможности детей также различны. У акробатов показатели задержки дыхания на вдохе равны 61,9 с, задержка дыхания на выдохе - 23 с.

У нетренированных задержка на вдохе - 37,6 с, на выдохе - 18 с. К концу исследования разница между показателями устойчивости у дефициту кислорода увеличилась в задержке на вдохе - до 31,9 с, в задержке на выдохе - до 7,6 с.

Эти данные доказывают, что юные спортсмены адаптированы к гипоксемическим сдвигам больше, чем их сверстники неспортсмены.

### ***3.3. Исследование физической подготовленности и физической работоспособности учащихся***

Для выявления уровня физической подготовленности и физической работоспособности нами были проведены исследования, результаты которых занесены в таблицы 6 и 7.

С помощью контрольных упражнений, рекомендованных комплексной программой физического воспитания был определён уровень физической подготовленности мальчиков 5 класса, занимающихся и не занимающихся акробатикой.

Анализ показателей тестирования в скорости пробегания 60 м показал следующее: в начале исследования у тренированных -10,2 с., у не тренированных -10,5 с. В конце исследования соответственно 9,6 с. и 10,5 с., что имеет достоверный характер. При сравнении средних показателей учащихся в беге на 60 м с высокого старта у не занимающихся результаты соответствуют среднему уровню. А у занимающихся выявленные показатели скоростных способностей в начале исследования на высоком уровне, а к концу - ещё увеличились на 0,6 с.

При анализе тестирования в челночном беге 4x15 м у юных акробатов наблюдалось улучшение результата на 0,7 с, а у не занимающихся показатели координационных способностей не изменились, что в обоих случаях носило достоверный характер.

*Показатели физической подготовленности и физической работоспособности мальчиков 5 класса,  
занимающихся и не занимающихся акробатикой СДЮСШОР № 3*

Таблица 6  
В начале исследования

Группа	Бег 60 м, с	Челночный бег 4х15м, с	Прыжок в длину с места, см	Бег 500 м, с	Наклон вперёд из и.п. - сидя, см	Подтягивание в висе, раз	Гарвардский степ-тест
Экспериментальная	$10,2 \pm 0,103$	$15,3 \pm 0,08$	$175 \pm 2,2$	$103,4 \pm 3,8$	$11,7 \pm 0,475$	$8,07 \pm 0,33$	$83,6 \pm 1,98$
Контрольная	$10,5 \pm 0,132$	$15,6 \pm 0,12$	$165 \pm 1,76$	$112,8 \pm 4,1$	$7,2 \pm 0,663$	$4,27 \pm 0,473$	$72,5 \pm 2,65$
Разница	0,3	0,3	10	9,6	4,5	3,8	11,1

Таблица 7  
В конце исследования

Группа	Бег 60 м, с	Челночный бег 4х15м, с	Прыжок в длину с места, см	Бег 500 м, с	Наклон вперёд из и.п. - сидя, см	Подтягивание в висе, раз	Гарвардский степ-тест
Экспериментальная	$9,63 \pm 0,006$	$14,6 \pm 0,124$	$187 \pm 1,88$	$96,7 \pm 1,98$	$12,6 \pm 0,515$	$9,27 \pm 0,44$	$87,2 \pm 2,23$
Контрольная	$10,5 \pm 0,157$	$15,7 \pm 0,179$	$169 \pm 1,32$	$105,2 \pm 2,23$	$4,87 \pm 0,456$	$4,87 \pm 0,456$	$75,3 \pm 2,59$
Разница	0,87	1,1	18	8,5	7,73	4,4	11,9

Показатели скоростно-силовых качеств имеют тенденцию к улучшению, как у занимающихся, так и у не занимающихся. У акробатов прирост составил 11,9 см, у не занимающихся - 3,5 см.

Прирост носил достоверный характер, но разница между экспериментальной и контрольной группой к концу исследования только возросла с 10 см до 18,4 см.

Показатель выносливости, определяемый при выполнении бега на 500 м, у экспериментальной группы изменился в сторону улучшения: с 103,4 с. до 96,7 с., что достоверно.

У мальчиков контрольной группы наблюдалось улучшение результатов: со среднего на высокий уровень - с 112,8 с до 105,2 с. Однако этого улучшения не достаточно для значительного уменьшения разницы между этими двумя группами.

Средние показатель наклона вперёд из положения сидя у учащихся пятых классов, относящихся к контрольной группе, соответствуют высокому уровню развития - 7,2 см. У ребят экспериментальной группы этот показатель значительно выше - 11,7 см. В ходе исследования у обеих групп гибкость незначительно увеличилась: у контрольной - на 0,6 см., у экспериментальной - на 1,6 с.

В развитии силовых показателей у экспериментальной группы наблюдалось постепенное увеличение, что объясняется их всесторонним развитием на тренировочных занятиях по акробатике. Их показатели на высоком уровне: вначале - 8,1 раз, в конце - 9,3 раза.

У мальчиков в эти же временные рамки наблюдался незначительный рост силовых качеств с 4,3 раз до 4,9 раз - это соответствует среднему уровню их развития.

В той же таблице зарегистрирован показатель Гарвардского степ-теста, по которому можно судить о развитии физической работоспособности у детей. Анализируя динамику Гарвардского стен - теста (ГСТ), мы пришли к тому, что у юных акробатов физическая работоспособность находилась на

очень хорошем уровне - 83,6; в ходе исследования она достигла отличных показателей - 98. У пятиклассников уровень физической работоспособности изменился незначительно - с 72,5 до 75,3 - что указывает на хорошую работоспособность. Показатели теста ГСТ улучшились у тех мальчиков, у кого выше показатели антропометрических данных и физической подготовленности. А.Ф.Синяков также отмечает корреляционную связь между уровнем физической подготовленности и показателями физической работоспособности.

### ***3.4. Отбор на начальном этапе многолетнего совершенствования в акробатике с применением метода коэффициентов и индексов***

В работе с юными акробатами необходимо учитывать анатомо-физиологические особенности детского организма, которые являются важными при отборе спортсменов, выборе наиболее оптимального вида спорта и, что очень важно, рациональном построении учебно-тренировочного процесса.

Физическое развитие акробатов определяется с использованием антропометрических измерений. В возрасте 10-11 лет уже более четко определяется соотношение различных частей тела, тип телосложения, которые имеют определяющее значение в выборе спортивной специализации. Учёными доказано, что тип телосложения и спортивные достижения тесно взаимосвязаны. При этом тип телосложения генетически обусловлен и не поддаётся влиянию тренировок (В.Б.Попов, Ф.Л.Суслов, Е.И.Ливадо).

Показатели роста, веса и весоростовой индекс (ИВР) юных акробатов занесены в таблицу 8.

Из опыта работы многих тренеров по акробатике видно, что предпочтение следует отдавать подросткам среднего и выше среднего роста с пропорциональным телосложением.

Таблица 8

*Показатели физического развития акробатов 10-11 лет*

Фамилия	В начале исследования			В конце исследования		
	Рост, см	Вес, кг	ИВР	Рост, см	Вес, кг	ИВР
1. Антонов	148	38	256,75	152	41	268,73
2. Булатов	142	36,5	257	148	39,5	268,24
3. Казеев	149	34	228,18	152	36	234,72
4. Колесников	141	31,5	223,4	146	34	232,87
5. Крючков	146	36,5	250	151	39	258,28
6. Литюшкин	139	31	223,02	141	31	219,86
7. Махмудов	146	36,5	250	147	38	258,50
8. Мататов	151	35,5	235,09	156	36,5	233,97
9. Нагорнов	138	34	346,37	143	35	244,75
10. Некрасов	138	33,5	242,75	142	34,5	242,95
11. Сарбашев	149	34	228,18	152	38	249,67
12. Титовец	143	30,5	213,28	145	31,5	217,24
13. Цыганенко	137	27,5	200,72	141	28,5	202,13
14. Янтарёв	142	31	218,3	145	32	220,69
15. Янович	139	33	237,4	141	34	241,13

В нашей группе акробатов основная масса высокого роста - 145-156 см, со средним только 8 человек - от 141 до 143 см.

Для бега на средние и длинные дистанции, как считали Ф.П.Суслов и И.Ф.Леоненко, нужно иметь высокий рост и относительно небольшой вес.

Среди юных легкоатлетов таким весоростовым соотношением обладают 5 человек: от 217,13 до 234,72 г/см - это Козеев В., Колесников А., Мататов В., Титовец Д., Янтарёв С.

Отбирая детей для занятий прыжками, также ориентируются на более низкое весоростовое соотношение. Лучше всего к специализации в прыжках подходит Мататов В.

Для спринтерского бега по весоростовому показателю больше всего подходят: Антонов О., Булатов С., Литюшкин В., Махмудов Р., Некрасов Н., Нагорнов Д.

При оценке физического развития детей методом индексов следует строго придерживаться индивидуального подхода, так как в этом возрасте ещё идёт интенсивное развитие организма.

Большую роль играют педагогические контрольные испытания (тесты), по результатам которых обычно судят о наличии специальных физических качеств и способностей спортсмена, необходимых для успешной специализации в том или ином виде спорта.

Об уровне физической подготовленности можно судить, глядя на таблицу 9, где отражены показатели физических качеств юных акробатов и их уровень работоспособности.

Основываясь на показателях таблицы и схемы определения потенциальных возможностей спортсмена (см. Приложение 1) можно ориентировать юных спортсменов к специализации в той или иной области акробатики и выявить их потенциальные возможности.

Так, для бега на короткие дистанции имеет очень большие способности Литюшкин В.; большие способности у Антонова О., Булатова С., Крючкова И., Сарбашева А. Остальные имеют средние и низкие способности.

Таблица 9

## *Показатели физической подготовленности легкоатлетов 10-11 лет*

	60 м, с			Прыжок в длину с места, см			Подтягивание в висе, раз			Челночный бег 4x15 м, с			Наклон вперёд из и.п. - сидя, см			500 м, с			ГСТ					
	H	K	T	H	K	T	H	K	T	H	K	T	H	K	T	H	K	T	H	K	T	H	K	T
1. Антонов	10,4	9,6	8	175	187	6,6	8	11	31,5	15,6	15,1	3,3	14	16	13,3	100,7	97,5	3,2	82	83	1,2			
2. Булатов	9,7	9,2	5,3	185	190	2,7	8	10	22,2	14,8	13,8	7	11	12	8,7	101,2	97,8	3,3	81	83	2,4			
3. Казеев	10,5	9,9	5,9	175	186	6,1	7	8	13,3	15,5	14,5	6,7	10	13	13,3	101,3	97	4,3	86	87	1,2			
4. Колесников	10,2	9,8	4	174	190	8,8	10	12	18	15,4	15,0	2,6	15	17	12,5	102,7	93,9	9	80	90	11,7			
5. Крючков	10,6	9,7	8,9	170	180	5,7	7	8	9,1	15,3	13,9	9,6	12	14	13,4	100	95	5,1	84	87	3,5			
6. Литюшкин	10,5	9,5	10	173	180	4	8	8	0	15,7	15,0	4,6	12	13	8	97,3	94,5	3	91	93	2,2			
7. Махмудов	10,8	10,0	7,7	160	175	7,8	6	6	0	16,0	14,8	7,8	10	10	0	100,5	96	4,6	95	95	0			
8. Мататов	9,5	9,2	3,2	184	190	3,2	8	8	0	14,8	14,4	8,7	13	15	13,3	103,1	98	5,2	86	91	5,6			
9. Нагорнов	9,6	9,5	1,0	160	173	7,8	7	9	25	14,8	14,8	0	10	10	0	105,8	103	3	82	84	2,4			
10. Некрасов	10,0	9,6	4,0	186	192	3,2	9	11	20	15,2	14,6	4	12	15	19,3	103,2	96	7	93	96	3,2			
11. Сарбашев	10,0	9,4	6,2	188	200	6,2	11	12	8,7	15,2	13,7	10,4	11	14	14,8	104,2	98	6,1	74	83	12,3			
12. Титовец	9,8	9,6	2,0	174	182	4,5	7	8	13,3	15,4	15,1	2	10	11	9,5	103,8	96	7,8	82,3	84	2			
13. Цыганенко	9,9	9,7	2,0	171	180	5,1	8	9	11,8	15,2	14,9	2	10	11	9,5	100,3	98,3	2	64	70	8,5			
14. Янтраев	10,0	9,8	2,0	180	180	0	9	10	10,5	15,2	15,0	1,3	10	11	9,5	100,2	97	3,2	84	86	2,4			
15. Янович	10,4	9,9	4,9	170	180	5,7	8	9	11,8	15,3	14,3	6,8	15	17	12,5	104,3	95	9	89	91	2,2			
Среднее Т			5			5,2			13,0			4,9			10,1			5,1			4,1			

Для прыжков в длину больше всего подходят Колесников А. и Сарбашев А. Имеют большие способности - Антонов О., Казеев В., Манатов В., Титовец Д.

В беге на выносливость отлично себя проявили: Колесников А., Некрасов Н, Титовец Д., Янович К. Имеют большие способности: Крючков И., Махмудов Р., Сарбашев А., но в беге на выносливость особенно важно учитывать показатели физической работоспособности (Гарвардский степ-тест). Анализируя эти данные, можно с точностью считать, что Колесников А., Некрасов Н., Янович К. имеют не только физические качества, но и такой высокий уровень работоспособности, дающий большие перспективы для бега на средние и длинные дистанции. Мататов В., имея средние способности в беге на выносливость и высокие показатели в степ-тесте, также имеет большие способности к бегу на выносливость.

В качестве предикантов успешной спортивной деятельности можно использовать физиологические параметры. Многие специалисты считают, что поиски перспективных спортсменов в физиологическом аспекте весьма многообещающи, если опираться на индивидуальные данные системы внешнего дыхания и кровообращения.

Знание функционального состояния юных спортсменов важно не только для отбора, эти же данные нужно учитывать непосредственно в учебно-тренировочном процессе. Организм ребёнка находится в процессе роста и форсирование результатов может привести к сложнейшим заболеваниям и срывам спортивной формы.

Критериями спортивного прогноза можно считать такие физиологические параметры, которые являются обязательными для достижения высокого спортивного результата. Спортивный прогноз должен опираться на перспективы развития физиологического параметра либо на его относительную стабильность.

Наиболее простым и информативным показателем считается частота сердечных сокращений (ЧСС). Показатели ЧСС отражены в таблице 10.

Таблица 10

*Показатели функционального состояния сердечно-сосудистой системы акробатов 10-11 лет*

Фамилия	ЧСС		АД		СОК		МОК		КЭК		ВИК		КВ	
	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К
1. Антонов	86	86	110/70	110/70	44,4	44	3818,4	3784	3440	3440	19	20	21,5	21,5
2. Булатов	86	88	110/70	100/60	44,4	50	3818,4	4400	3440	3520	19	30	21,5	22
3. Казеев	90	81	100/50	90/60	56,6	40	5094	3240	4500	2430	44	25,9	18	27
4. Колесников	78	75	100/60	100/60	50	50	3900	3750	3120	3000	23	20	19,5	18,8
5. Крючков	86	81	100/60	100/60	50	50	4300	4050	3440	3240	31	25,9	21,5	20,3
6. Литюшкин	77	80	100/60	100/60	50	50	3850	4000	3080	3200	23	25	19,2	20
7. Махмудов	90	88	100/50	100/50	56,6	67	5094	5896	4500	4400	44	40	18	17,6
8. Мататов	89	78	ПО/70	100/60	44,4	50	3951,6	3900	3560	3120	22	23	22,2	19,5
9. Нагорнов	84	88	ПО/70	110/70	50	44	4200	3872	3360	3520	28	20	21	22
10. Некрасов	83	87	110/70	110/70	44,4	44	3685,2	3828	3320	3480	16	19,5	21	21,8
11. Сарбашев	84	80	100/60	100/60	50	50	4200	4000	3360	3200	28	25	21	20
12. Титовец	86	84	ПО/70	110/70	44,4	44	3818,4	3696	3440	3360	19	16,6	21,5	21
13. Цыганенко	84	83	110/70	90/60	44,4	40	3729,6	3320	3360	2490	17	27,7	21	27,6
14. Янтраев	85	84	100/60	100/60	44,4	50	3729,6	4200	3360	3360	17	28,6	21	21
15. Янович	84	82	110/70	110/70	50	44	4300	3608	3440	3280	19	14,6	21,5	20,5

Н - начало исследования

К - конец исследования

Известно, что чем реже частота сердечных сокращений, тем экономичнее работает сердце. Исследование показало, что реже всего пульс у Колесникова А. (75 уд/мин), Мататова В. (78 уд/мин), Сарбашева А. (80 уд/мин), Литюшкина В. (80 уд/мин), Казеева В. (81 уд/мин), Крючкова И. (81 уд/мин) и Яковича К. (82 уд/мин).

Показатели артериального давления (АД) отображены в таблице 10.

Снижение показателей давления у детей 10-11 лет объясняется тем, что происходит медленное увеличение массы сердца, за которым не успевает суммарное увеличение просвета сосудов (В.Б. Попов, Ф.П. Суслов, Е.И.Ливадо). Это произошло у Казеева В. и Цыганенке В., у остальных давление в норме.

Средние показатели систолического объёма крови и минутного объёма крови (см. таблицу 10) у юных акробатов мало изменились. Но здесь важно отметить, что увеличение МОК более экономично за счёт СОК, а не за счёт ЧСС. Таким образом, более экономично работает система кровообращения у: Колесникова А., Крючкова И., Махмудова Р., Мататова В., Сарбашева А., Титовца Д., Янтарёва С.

Вегетативный индекс Кердо (ВИК) отражает влиянием на сердечную деятельность парасимпатической иннервации, его показатели записаны в таблицу 10.

Анализируя данные ВИЕ можно отметить тех, у кого влияние симпатической иннервации снижается. Это: Казеев В., Колесников А., Крючков И., Сахмудов Р., Нагорнов Д., Сарбашев А., Янович К.

Для акробатов особенно важны показатели внешнего дыхания, занесённые в таблицу 11, так как основа легкоатлетического спорта - бег, а это связано с аэробной производительностью.

Таблица 11

*Показатели функционального состояния дыхательной системы акробатов 10-11 лет*

Фамилия	ЖЕЛ		ЖИ		Проба Штанеге		Проба Генчи	
	Н	К	Н	К	Н	К	Н	К
1. Антонов	2100	2200	55,3	53,7	45	60	15	20
2. Булатов	2400	2400	64,7	60,8	60	63	25	40
3. Казеев	2000	2000	58,8	55,6	75	75	20	35
4. Колесников	2300	2300	73	67,6	70	76	40	40
5. Крючков	2000	2200	57,8	56,4	46	60	15	20
6. Литюшкин	2200	2300	70,9	74,2	47	63	15	23
7. Махмудов	2000	2000	54,8	52,6	52	52	20	20
8. Магатов	2500	2524	70,4	69,2	60	78	15	20
9. Нагорнов	2200	2300	64,7	65,7	50	50	10	20
10. Некрасов	2200	2255	65,7	65,4	55	60	20	25
11. Сарбашев	2300	2300	63,9	60,5	60	60	32	35
12. Титовец	2200	2250	72,1	71,4	45	52	20	24
13. Цыганенко	2200	2260	75,3	79,3	50	55	30	32
14. Янтраев	2100	2100	61	65,6	54	55	30	30
15. Янович	1900	2000	57,6	58,8	35	50	15	26

Н - начало исследования

К - конец исследования

Как уже было отмечено ранее, ЖЕЛ (жизненная ёмкость лёгких) у спортсменов выше, чем у тех занимающихся. Кроме этого, для видов спорта, требующих выносливости, показатели ЖЕЛ не должны быть меньше 2200 мл. Таким образом, к бегу на длинные и средние дистанции по величине ЖЕЛ больше подходят: Антонов, Булатов, Колесников, Крючков, Литюшкин, Мататов, Нагорнов, Некрасов, Сарбашев, Титовец, Цыганенко.

Но наиболее информативен показатель жизненного индекса (ЖИ), который не должен быть меньше 65 единиц для видов спорта на выносливость. После такого отбора остались - Колесников, Литюшкин, Мататов, Нагорнов, Некрасов, Титовец.

Как известно, многие двигательные акты спортсменов требуют задержки дыхания. Показано, что данная индивидуальная характеристика генетически детерминирована.

Для видов спорта, требующих скоростной выносливости, можно получить ориентировочные данные об аэробных возможностях детей с помощью пробы Штанге (задержка дыхания на вдохе). На оценку «отлично» - не менее 70 с - показали результаты Казеев, Колесников, Мататов; на оценку «хорошо» - от 60 до 70 с. - Антонов, Булатов, Крючков, Литюшкин, Некрасов, Сарбашев.

## ВЫВОДЫ

На основе приведённых исследований можно сделать следующие выводы:

1. Выявлен равномерный прирост основных показателей физического развития с преобладанием их у мальчиков, занимающихся лёгкой атлетикой. У пятиклассников, не занимающихся физическими упражнениями, отмечается незначительная диспропорция тела, т.е. вес превышает средние показатели, что создаёт дополнительную нагрузку на организм ребёнка.
2. Уровень физической подготовленности учащихся контрольной группы соответствует среднему уровню развития данного возраста, не занимающихся спортом.
3. Физическая подготовленность юных спортсменов находится на высоком уровне, а по некоторым показателям достигает очень высокого уровня. Это объясняется большой двигательной активностью экспериментальной группы и целенаправленным развитием двигательных качеств.
4. Физическая работоспособность у легкоатлетов гораздо выше, чем у не занимающихся спортом.
5. В результате исследования установлен факт более высокого уровня функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем у юных спортсменов.
6. Рациональная система отбора и спортивной ориентации позволяет своевременно выявлять задатки и способности детей и подростков, создавать благоприятные предпосылки для наиболее полного раскрытия их потенциальных возможностей, достижение духовного и физического совершенства и на этой основе овладение высотами спортивного мастерства.

## ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. С целью повышения уровня физического развития и физической подготовленности, для улучшения функционального состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма увеличить количество уроков физической культуры на свежем воздухе, посещать бассейн, занятия бегом по пересечённой местности, включить в виде домашнего задания утреннюю гимнастику.
2. Повысить объём двигательной активности пятиклассников за счёт внеклассных форм занятий.
3. В конце каждой четверти проводить день здоровья.
4. Привлечь большее количество учащихся к внеурочным занятиям в тренажёрном зале и зале настольного тенниса.
5. Ориентировать учителей физической культуры к проведению исследований и оценки потенциальных возможностей учащихся для занятий тем или иным видом спорта (для систематической акробатической тренировки) с помощью методики коэффициентов и индексов.
6. Наладить связь спортивных и общеобразовательных школ, что приведёт к большему привлечению учащихся к систематическим занятиям спортом.

## **СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:**

1. Агаджанян Н.А., Руженкова И.В., Старшинов Ю.П., Ермакова Н.В., Купцов Г.М., Радыш И.В. Особенности адаптации сердечно-сосудистой системы юношеского организма // Физиология человека. - 2012. - Т. 23. - № 1. - С. 93-97.
2. Анчугин Б.А., Падких С.В. Показатели артериального давления и пульса у детей школьного возраста (Морфология, функции и работоспособность школьников и студентов). - Тюмень, 2013.
3. Ашмарин И.В., Виноградов Ю.А., Вяшкин З.Н. Теория и методика физического воспитания. - Москва, Просвещение, 1990.
4. Безруких М.М., Киселев М.Ф., Комаров Г.Д., Козлов А.П. Возрастные особенности организации двигательной активности у детей 6-16 лет // Физиология человека. - 2010. - Т. 26. - 3. - С. 100-107.
5. Бердников И.Г., Минияров В.М. Методические рекомендации к изучению теории физической культуры. - Самара, 1992.
6. Бурханов А.И., Антоник В.Й. Методические рекомендации для проведения лабораторных работ по возрастной физиологии. - Тольятти, 1993.
7. Вайщеховский С.М. Книга тренера. - Москва, Физкультура и спорт, 1981.
8. Вильчиковский Э.С. Развитие двигательных функций детей. - Киев: Здоров'я, 2011. - 172с.
9. Воронцов И.М. Закономерности физического развития детей и методы его оценки/ учебно-методическое пособие, Ленинградский медико-педагогический институт. - Ленинград, 2008.
10. Волков Л.В. Физические способности детей и подростков. - Киев: Здоров'я, 1995. - 117с.
11. Волков В.М., Филин В.П. Спортивный отбор. - Москва, Физкультура и спорт, 1998.
12. Гандельсман А.Б., Смирнов К.М. Физиологические основы методики спортивной тренировки. – М., ФиС , 2013.

13. Годик М.А. Контроль тренировочных и соревновательных нагрузок. - М.: Физкультура и спорт, 1980. - 136с.
14. Дембо А.Г. Спортивная медицина. - Москва, ФиС, 2012.
15. Дембо А.Г. Практические занятия по врачебному контролю, пособие для институтов физической культуры. - Москва, ФиС, 2010.
16. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена. - М.: Физкультура и спорт, 1970. - 300 с.
17. Иващенко Л.Я., Странко М.Л. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. - Киев: Здоровья, 2014. - 111 с.
18. Исаев Г.Г, Регуляция дыхания при мышечной работе. - Л.: Наука, 2013. - 121 с.
19. Колиберский А.В., Сыроватская Г.В. Динамика физического развития школьников. - Пермь, Гигиена и санитария, № 4, 2014.
20. Комплексная программа физического воспитания учащихся 5-7 классов.
21. Крючек Е.С., Акробатика, содержание и методика проведения оздоровительных занятий. - С-Петербург, 2014
22. Кузьмин Е.А., Кузьмина Л.И. Двигательные качества развивать комплексно // Физическая культура в школе. - 2012. - № 9. -С. 29-30.
23. Курамшин Ю.Ф., Поповский В.М. Найдите свой талант. - Ленинград, Лениздат, 2011.
24. Лисицкая Т.С. Акробатика на все вкусы. - М.: Просвещение-Владос, 2014.-125 с.
25. Любомирский Л.Е., Букреева Д.П., Васильева Р.М. Функциональные возможности двигательной системы детей и подростков с разным уровнем физической тренированности // Физиология человека. - 2014. - Т. 23. - № 6. - С. 69-76.
26. Лях В.И. Двигательные способности. - Физкультура в школе, № 2, 1996.
27. Лях В.И. Учебная программа физического воспитания учащихся 11

- классов с направленным развитием двигательных способностей. - Физкультура в школе, № 3, 1994.
28. Лях В.И. Тесты в физическом воспитании школьников. - Москва, 1998.
29. Лях В.И. Физическое воспитание учащихся 5-7 классов/ пособие для учителей. - Москва, Просвещение, 1997.
30. Маркосян Вопросы возрастной физиологии. - Москва, Просвещение, 2014.
31. Матвеев Л.П., Новиков А.Д. Теория и методика физического воспитания, 2 тома. - Москва, ФиС, 1976.
32. Миллер Л. Гимнастика, подобна танцу // ФиС. - 2014. - № 4. - С. 13-15.
33. Набатников М.Я. Основы управления подготовкой юных спортсменов. - Москва, ФиС, 2012.
34. Платонов В.Н., Сахновский К.П. Подготовка юного спортсмена. - Киев, Радянская школа, 2014.
35. Семенов Л.П. Советы тренерам. - М.: Физкультура и спорт, 2010. - 175 с.
36. Семеренский В.И. Развивая физические качества // Физическая культура в школе. - 2013. - № 5. - С. 26-30.
37. Спортивная гимнастика/Под. ред. Ю.К. Смоленского. - М.: ФиС, 2009. - 287с
38. Спортивная метрология. Учеб. для ин-тов. физ. культ. / Под ред. В.М. Зациорского. - М.: Физкультура и спорт, 1982. - 256 с.
39. Туревский И.М., Филин В.П., Кофман Л.Б. Зигзаги ловкости. - Тула: Приокское, 2014. - 208 с.
40. Уткин В.Л. ГТО: техника движений. - М.: Физкультура и спорт, 2012. - 110 с.
41. Фарфель В.С. Управление движениями в спорте. - М.: Физкультура и спорт, 1995. - 208 с.

42. Фарфель В.С., Каз Я.М. Физиология человека (с основами биохимии). - Москва, ФиС, 1990.
43. Филин В.П. Новое в методике воспитания физических качеств у юных спортсменов. - Москва, ФиС, 1985.
44. Филин В.П. Скоростно-силовая подготовка юных спортсменов. - Москва, ФиС, 1986.
45. Филин В.П., Фомин Н.А. Основы юношеского спорта. - Москва, ФиС, 1988.
46. Френсис Л. «Школа акробатики». – М.: «Спорт в школе», 2013.
47. Фомин Н.А., Вавилов Ю.Н. Физиологические основы двигательной активности. - Москва, ФиС, 2011.
48. Чепелин В.М. Медико-биологические основы подготовки юных спортсменов. - Волгоград, 2013.
49. Шварц В.Б., Хрущёв С.В. Медико-биологические аспекты спортивной ориентации и отбора. - Москва, ФиС, 2009.
50. Шейкман С. «Танцующая аэробика» – М.: «Наука и жизнь», 2014.
51. Шиян Б.М., Тимярин Б.А., Минаев Б.Н. Теория и методика физического воспитания. - Москва, Просвещение, 2014.
52. Ярмолюк В.А. Совершенствование координации движений у девочек-подростков // Физкультура в школе. - 2012. - № 5. - С. 28-29.

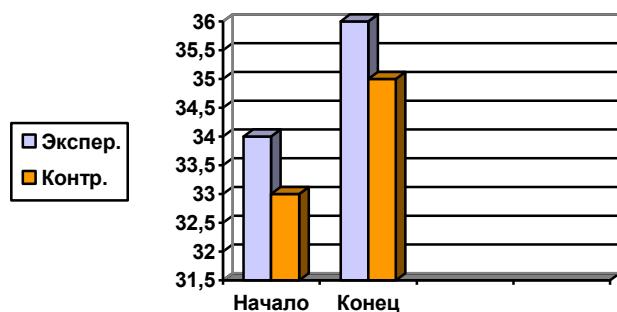
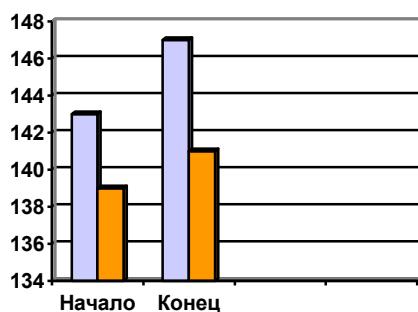
## ПРИЛОЖЕНИЕ

## ПРИЛОЖЕНИЕ № 1

*Схема определения потенциальных возможностей спринтера*

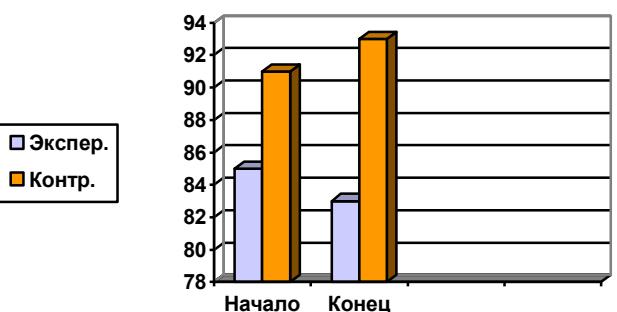
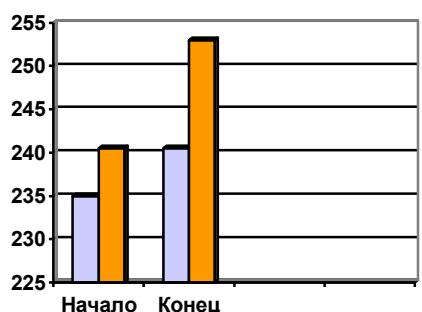
Соотношение прогностических факторов	Прогнозируемые способности
Высокий исходный уровень физических качеств и высокие темпы их прироста	Очень большие (талант)
Высокий исходный уровень физических качеств и средние темпы их прироста	Большие
Высокий исходный уровень физических качеств и низкие темпы их прироста	Средние
Средний исходный уровень физических качеств и высокие темпы их прироста	Большие
Средний исходный уровень физических качеств и средние темпы их прироста	Средние
Средний исходный уровень физических качеств и низкие темпы их прироста	Малые
Низкий исходный уровень физических качеств и высокие темпы их прироста	Средние
Низкий исходный уровень физических качеств и средние темпы их прироста	Малые
Низкий исходный уровень физических качеств и низкие темпы их прироста	Очень малые

## Приложение № 2



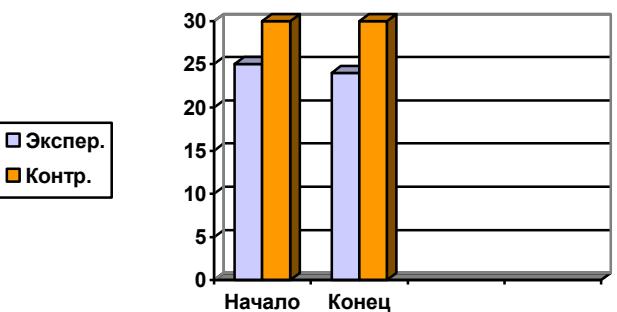
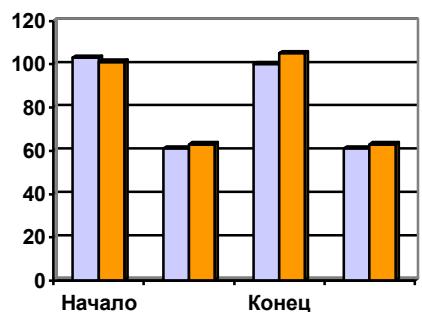
**Рост**

**Вес**



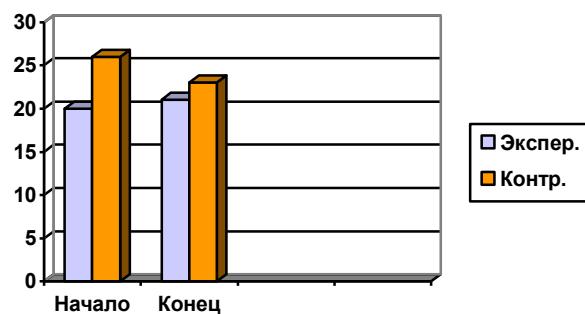
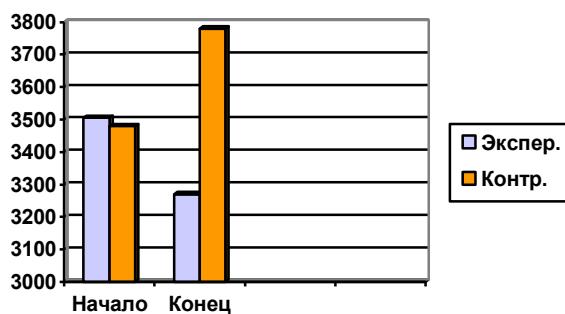
**БР**

**ЧСС**



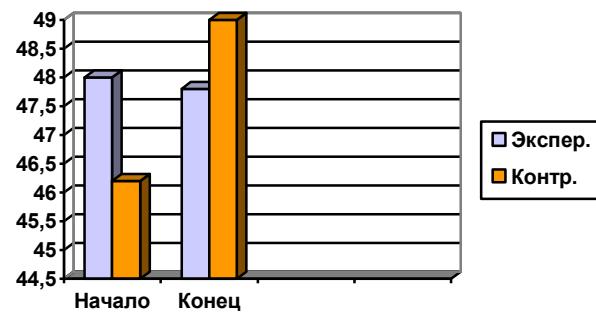
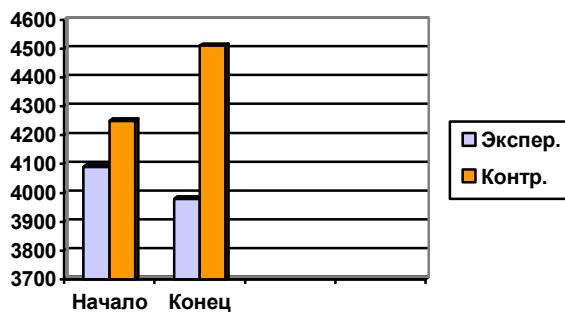
**АД**

**ВИК**



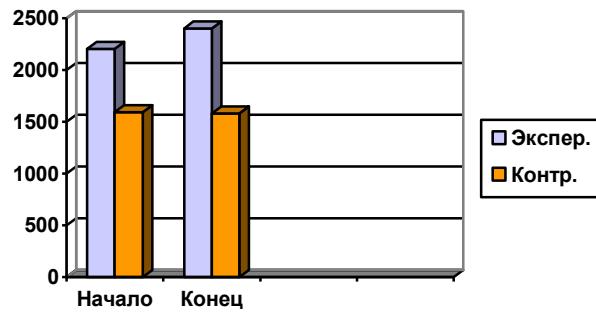
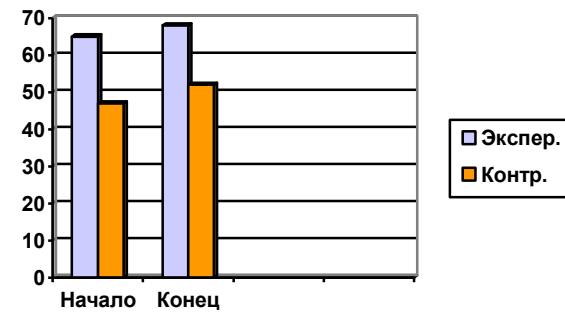
КЭК

KB



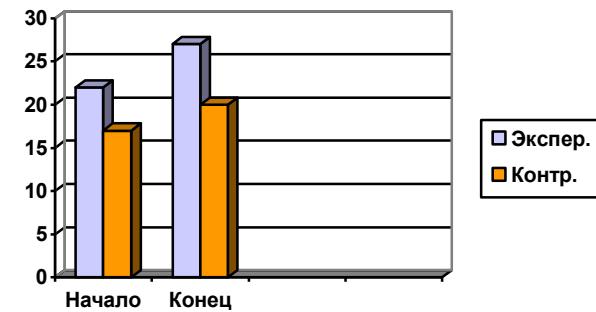
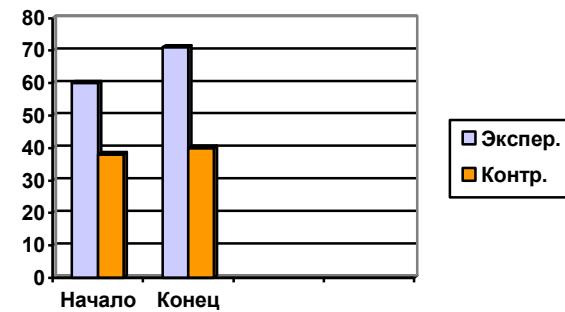
МОК

СОК



ЖИ

ЖЕЛ



проба Штанге

проба Генчи