

Министерство образования Азербайджанской республики  
Министерство молодёжи и спорта Азербайджанской республики  
Азербайджанская Государственная Академия Физической культуры и спорта  
Факультет :Физкультура и дослужебная подготовка  
Кафедра: Игровые виды спорта

Агаев Ильхам Закир оглы  
Магистерская диссертация на тему:

Оценка общефизической и функциональной подготовленности  
квалификационных баскетболистов 19-20 лет и их сравнение с модельными  
показателями.

Шифр и название специальности - 060802 Физкультура и Спорт  
Специальность - Теория и методика спортивной тренировки

Научный руководитель  
профессор кафедры "игровых видов  
спорта" Ибрагимова Н. М.

Баку – 2023

## Оглавление

Введение .....	3
Актуальность исследования.....	3
Проблема исследования.....	4
Предмет исследования.....	5
Цель исследования.....	6
Задачи исследования.....	6
Гипотеза исследования.....	7
Научная новизна исследования.....	7
Теоретическая значимость исследования.....	7
Практическая значимость исследования.....	7
Структура и объем диссертации.....	8
Глава 1.....	9
1. Теоретико-практическое обоснование особенности адаптации студентов спортсменов к физическим нагрузкам.....	9
1.1. Общее представление об адаптации организма человека.....	9
1.2. Специфика адаптивных изменений организма студентов спортсменов, как основа тренированности.....	12
1.3. Физическое развитие, физическая подготовленность, физическая подготовка, физическая работоспособность и функциональное состояние студентов специализирующихся в игровых видах спорта.....	16
Глава 2.....	26
2.1. Объект и организация исследования.....	26
2.2 Методика исследований.....	27
Глава 3.....	29
3. Результаты исследований и их обсуждение.....	29
3.1. Влияние специализированных спортивных тренировочных нагрузок на антропометрические и физиологические показатели организма баскетболистов.....	29
3.2. Влияние дозированных физических нагрузок на физическую работоспособность и максимальное потребление кислорода баскетболистов.....	48
3.3 Изучение функциональных показателей у студентов занимающихся баскетболом, сразу после интенсивной мышечной работы.....	60
3.4. Сравнение динамики полученных показателей функциональной и физической подготовленности баскетболистов с модельными характеристиками.....	69
Выводы.....	72
Список литературы.....	75

## Введение

### Актуальность исследования.

В последние годы отмечается рост спортивного мастерства баскетболистов, и это в значительной мере объясняется повышением физической подготовленности игроков, улучшением их технического и тактического мастерства. В последние годы ведётся широкий поиск средств и методов, способствующих росту эффективности тренировочного процесса. Разрабатываются специальные тренировочные модели, формируемые на основе данных, полученных в эксперименте. Ценность такого рода информации зависит от того, насколько точно выявлены факторы, оказывающие влияние на конечный эффект тренировки. Для того, чтобы правильно тренировать, надо знать, что тренировать. Если во многих циклических видах спорта, вопрос о выявлении наиболее главных - ведущих факторов, определяющих уровень спортивного мастерства, можно считать в какой-то мере разрешенным, то в игровых видах спорта и единоборствах, это проблема все ещё остаётся мало исследованной.

Надо отметить, что современное развитие спортивных игр характеризуется двумя наиболее принципиальными особенностями лежащими в основе роста спортивных результатов. Одна из них касается увеличения количественных и качественных параметров тренировочных нагрузок, во многих случаях уже достигших максимально возможных значений, что физически ограничивает их дальнейший рост. Другая связана с небывалым возрастанием роли научно-обоснованного мониторинга тренировочного процесса, в особенности контроля уровня специальной подготовленности спортсменов. Именно такой подход к контролю, как раз и является мерой адекватности применяемых средств и методов подготовки, позволяя в рамках оперативного и стратегического планирования, производить своевременную коррекцию тренировочных программ.

Одним из наиболее важных и объективных показателей подготовленности спортсменов, позволяющих рационально построить тренировочный процесс, является физическая работоспособность. Постоянный контроль за уровнем физической работоспособности, объективная оценка состояния организма спортсменов в процессе спортивной подготовки и вовремя проведения его коррекции, основанная на этом оценка, позволяет целенаправленно

повышать качество тренировочного процесса и спортивные результаты каждого спортсмена и команды в целом.

Таким образом, актуальность исследования адаптации баскетболистов к физическим нагрузкам заключается в необходимости разрешения вопросов между установившимися эмпирическими методами тренинга и научно обоснованным с точки зрения подходом и построению прогрессивной тренировочной программы. При этом возникает противоречие сильно сдерживающее целенаправленную научную обоснованную работу со спортивным резервом и препятствует раскрытию функционального, физического и технико-тактического потенциала спортсменов. Любая физическая нагрузка, любое средство и тренировочный метод должны быть целесообразны и подчинены главной идее - воспитывать гармонически развитого спортсмена, способного показывать наивысший спортивные результаты, оставаясь при этом здоровым. Это обусловило и выбор темы исследования.

"Оценка общефизической и функциональной подготовленности квалификационных баскетболистов 19-20 лет и их сравнение модельными показателями."

### **Проблема исследования.**

Проблема подготовки спортсменов - баскетболистов в условиях ВУЗа всегда была и остаётся актуальной. Ведь именно возраст 19-20 лет, является периодом наибольшей реализации спортивных результатов в баскетболе. Но в тоже время, данный возраст является временем обучения в учебных заведениях. Наивысших результатов, как в нашей стране, так и за рубежом добиваются баскетболисты в студенческом возрасте, и очень часто - в период учёбы в институтах, университетах и прочих высших учебных заведениях. Однако подготовка студенческих команд, особенно в ВУЗах физкультурой профиля, имеет свои сложности и особенности. Ведь не секрет, что для того, чтобы команда по баскетболу была "сыгранной", необходимо несколько лет. А состав студенческой баскетбольной команды все время меняется, поскольку одни спортсмены поступают на первый курс, а другие заканчивают и выбывают из команды. Кроме того затруднена комплектация команды согласно функциям игроков - ведь далеко не всегда поступающие студенты- игроки бывают именно тех амплуа и уровня подготовленности, которые необходимы команде в данный момент. Задача подготовки баскетбольной команды должна опираться, также на закономерности профессиональной подготовки студентов. А базой профессиональной

подготовки является гармоничное сочетание физического, функционального, психологического и интеллектуального развития. Только при успешном решении данной проблемы баскетбольная команда может добиться успеха, в сочетании с совершенствованием в избранной профессиональной деятельности. Поэтому вопрос особенностей построения тренировочного процесса для студентов баскетболистов ВУЗов требует своих экспериментальных исследований и аналитических обоснований.

Проблемой определения и повышения функциональной и физической подготовленности и также физической работоспособности спортсменов занималось большое количество учёных (Матвеев, 2005; Селуянов 2006; Караев, 2006; Гаибов 2006), каждый из которых приносили собственные подходы к повышению уровня функциональной подготовленности и оценке физической работоспособности.

В связи с актуальностью избранной научной проблемы, было проведено исследование, целью которого явилась разработка и внедрение методик определения, оценка и коррекция физической работоспособности баскетболистов, на основе использования данных пульсометрии, специфических упражнений после выполнения физических нагрузок различного характера.

### **Предмет исследования.**

Методики определения функциональной и физической работоспособности, оценка и коррекция физической работоспособности баскетболистов 19-20 лет, основанные на систему тестирования физической подготовки спортсменов, на основе требований, предъявляемых развитием современного баскетбола, определение функциональной возможности, уровень развития из аэробных и анаэробных способностей.

### **Объект исследования.**

Процесс физической подготовки студентов баскетболистов 19-20 лет, сравнение динамики полученных показателей функциональной и физической подготовленности и работоспособности с нормативными показателями специальной работоспособности и проведении коррекции в плане тренировочных нагрузок.

### **Цель исследования.**

Цель исследования состоит в определении особенностей адаптации организма баскетболистов 19-20 лет к физической нагрузке различного характера при занятиях спортом, основными антропометрическими, функциональными показателями и проведение сравнения динамики показателей функциональной и физической подготовленности баскетболистов контрольной и экспериментальной групп с нормативными (модельными) характеристиками и коррекция плана тренировочных нагрузок.

### **Задачи исследования.**

Для достижения поставленной цели было спланировано выполнение следующих задач:

1. Анализ и обобщение литературных источников и выбор инструментальных методов функциональной диагностики (контрольное тестирование, педагогическое наблюдение и экспериментальной оценка).
2. Влияние специализированных спортивных тренировочных нагрузок на антропометрические и физиологические показатели организма баскетболистов.
3. Влияние дозированных физиологических нагрузок на физическую работоспособность и максимальное потребление кислорода баскетболистов.
4. Изучение функциональных показателей у студентов, занимающихся баскетболом сразу после интенсивной мышечной работы.
5. Сравнение динамики полученных показателей функциональной и физической подготовленности баскетболистов с модельными характеристиками.
6. Обработка полученных данных стандартными методами математической статистики.

### **Методы исследования.**

Был проведён анализ научной и научно-методической литературных источников. Применены инструментальные методы функциональной диагностики, а также антропометрические и эргометрические методы, педагогические наблюдения и эксперименты, контрольные упражнения, различные виды тестирования для определения показателей

работоспособности и методы математической статистики для обработки данных.

#### **Гипотеза исследования.**

Предполагается, что применяемые в ходе исследования методики определения оценки и коррекции физической и функциональной подготовленности и физической работоспособности баскетболистов будут способствовать совершенствованию тренировочного процесса и повышению функциональной возможности спортсменов.

#### **Научная новизна исследования.**

Данные, полученные при помощи методик функциональной диагностики будут использованы для оценки функциональной и физической подготовленности, а также работоспособности баскетболистов. Они позволят разрабатывать нормативы морфофункционального развития, специальной, аэробной и анаэробной работоспособности, состояния сердечно-сосудистой системы и систем регуляции ритма сердца баскетболистов 19-20 лет. Впервые будет разработана и внедрена в тренировочный процесс методика коррекции специальной работоспособности баскетболистов 19-20 лет, которая включена в комплексное использование интервального и игрового методов, а также спортивных тренажеров.

#### **Теоретическая значимость исследования.**

В результатах исследования заключается то, что материалы исследования расширяют теоретические знания о системе подготовки баскетболистов 19-20 лет в спортивных школах олимпийского резерва. Расширены представления об использовании комбинированных методов во время специальной физической подготовки и игровых видах спорта.

#### **Практическая значимость исследования.**

Применяемая методика определения и оценки специальной работоспособности баскетболистов 19-20 лет на основе использования данных пульсометрии, специфических физических упражнений и современных методов, является инструментом объективной оценки специальной работоспособности и позволяет осуществлять как контроль, так и коррекцию тренировочного процесса спортсменов в подготовительном и соревновательном периоде спортивной подготовки. Сформированные мезоциклы и микроциклы для этапа непосредственной подготовки к основным соревнованиям у баскетболистов 19-20 лет и старше. Рекомендуемые специальные средства, способствующие повышению уровня

физической работоспособности баскетболистов, а также специальные контрольные нормативы для оценки специальной работоспособности баскетболистов, могут быть использованы в практике подготовки баскетболистов групп тренировочного этапа спортивных школ олимпийского резерва, групп повышения спортивного мастерства и баскетболистов высокой квалификации. Впервые разработанные нормативы оценки состояния сердечно-сосудистой системы, аэробной и анаэробной работоспособности баскетболистов 19-20 лет, могут являться объективными критериями оценки функциональной подготовленности спортсменов.

### **Структура и объем диссертации.**

Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, выводов, практических рекомендаций, списка литературы, который состоит из 42 источников. Диссертационная работа изложена на 75 страницах, включены 8 таблиц и 5 рисунков. По материалам диссертации опубликована 2 статья.

## Глава 1.

Литературный обзор.

### 1. Теоретико-практическое обоснование особенности адаптации студентов спортсменов к физическим нагрузкам.

#### 1.1. Общее представление об адаптации организма человека.

Адаптация- физиологическая совокупность физиологических реакций, лежащих в основе приспособления организма к изменению окружающих условий и направленная к сохранению относительного постоянства его внутренней среды - гомеостаза. Адаптацию следует рассматривать, как процесс формирования состояния, адекватного условиям обитаемости и осуществления необходимой деятельности. В этом определении связываются и биологические и социальные аспекты адаптации ( Солодков, 2005; Солодков, 2010; Солодков, 2017; Сологуб, 2002; Чинкин, 2016).

В настоящее время общепризнанным выделением является два вида адаптации - биологический и социальный. Понятие физиологической адаптации содержит общие и специфические характеристики адаптационного процесса, относящиеся ко всем системам, независимо от особенностей их развития и организации. Физиологическая адаптация определяется и как устойчивый уровень активности и взаимосвязей функциональных систем, органов и тканей, а также механизмов управления (Солодков, 2005; 2010; 2017). Причём показано, что адаптивные возможности человека часто проявляются лишь в конкретных естественных или искусственных условиях деятельности, когда реализуются резервные возможности организма, а физиологической основой адаптации является пластичность функциональных систем, их взаимосвязь и взаимообусловленность.

Выделяют два вида адаптации - срочную и долговременную(Чинкин, 2016; Караулова, 2014; Солодков, 2017). Если срочная адаптация обеспечивается эволюционно-детерминированными приспособлениями, то долговременная - формируется постоянно, в условиях многократной реализации адаптационных реакций. Это происходит только при тех воздействия, которые обладают определённой силой, временем действия и скоростью. Предполагается, что степень истощения энергетического потенциала функционирующих структур организма и сдвигов внутренней среды, является главным стимулятором последующих адаптационных процессов, структурной основой, которых является синтез белковых соединений и постепенное накопление энергетического потенциала ведущих для данного вида деятельности функционирующих структур. В результате перестройки,

связанной с этим, с одной стороны, повышается экономичность и эффективность функционирования систем и резистентность к неадекватно фактору, с другой - наблюдается увеличение котрексаторно-приспособительных возможностей организма ( Морозов,2001; Губа, 2013; Канилевич,2017; Караулова,2016; Лях,2016; Матвеев,2016).

Значительное место в исследовании адаптивного процесса занимают научные работы, связанные с характеристикой влияния на организм спортсменов физических нагрузок.

По мнению А. А. Виру и П. К. Кырге (1983), адаптация организма к физическим нагрузкам заключается в срочных адаптивных процессах, осуществляемых непосредственно во время работы мышц. Их первоочередная задача заключается в мобилизации энергетических ресурсов, транспорте кислорода и субстратов окисления к работающим мышцам, в удалении конечных продуктов реакции энергетического обмена и в создании условий для пластического обеспечения мышечной деятельности, в частности путем дополнительного обеспечения мышечной деятельности, путем дополнительного синтеза новых молекул ферментов. Кроме того, главная задача срочных адаптационных процессов заключается в обеспечении сохранения постоянства внутренней среды организма. Именно основной опорной характеристикой в общей структуре адаптационного процесса при мышечной деятельности выделяется состояние гомеостатического регулирования (Солодков, 2017; Чинкин,2016; Матвеев, 2017; Михайлов, 2012).

В основе адаптации лежит постоянное взаимодействие адаптивных и гомеостатических механизмов регуляции. Первые переводят организм на новый уровень функционирования, второе - стабилизируют достигнутое состояние (Солодков, 2010,2017; Канилович, 2017). Гомеостаз определяет норму состояния организма, вместе с тем возможная степень сдвига гомеостатических параметров может помочь судить о "резервах гомеостаза", которые определяются уровнем тренированности или "резервными возможностями" рабочих органов и регулирующих систем, а также регулирующих систем, достигнутыми в результате тренировки. Если бы резерв гомеостаза можно было бы легко определить, то он служил бы точным количественным выражением адаптивных возможностей организма. Глубокие исследования по проблеме адаптации проведены В. Н. Платоновым (2014). Он в частности, отмечает, что адаптацию можно рассматривать и как

комплекс морфофункциональных сдвигов в организме при тренировочной деятельности, и как меру (итог) приспособительных реакций организма.

Как было отмечено, что адаптация к мышечной деятельности в физиологическом отношении представляет собой двуединый процесс: с одной стороны, при двигательной активности организм приспособливается к удержанию жизненно важных внутренней среды, а с другой - поскольку предотвратить сдвиги гомеостаза не удаётся, то организм приспособливается к выполнению двигательной деятельности в условиях измененной внутренней среды.

Некоторыми исследованиями процесс адаптации к воздействиям факторов внешней среды вообще и к мышечной деятельности в частности связывается с проявлением к мобилизации морфологических и функциональных резервов организма ( Чинкин, 2016; Михайлов, 2016; Караулова, 2016; Капилович, 2017). Более того, к настоящему времени обоснованы основные положения о функциональных резервах адаптации организма ( Солодков, 2008).

В общем виде под адаптационными резервами следует понимать возможность клеток, тканей, органов, систем органов и целостного организма, противостоять воздействию различного рода нагрузок и позволяющие адаптироваться к этим нагрузкам, минимизируя их воздействия на организм. При таком подходе целесообразно выделить структурных (морфологических) и функциональных резервов адаптации организма. Очевидно, что первые из них связаны с особенностью строения структурных элементов организма, а второе - с их функциональной активности ( Сапин, 2000; Тюрикова, 2016; Усанова, 2016; Холодов, 2003).

Физиологические резервы организма спортсменов могут рассматриваться, как скрытые возможности органов и систем органов, изменить свою функциональную активность взаимодействие между собой с целью достижения оптимального для данных конкретных условий уровня функционирования организма и эффективности деятельности. Материальными носителями физиологических резервов являются механизмы поддержания гомеостаза, переработка информации и координации вегетативных функций и двигательных актов.

Биохимические резервы - это возможность увеличения скорости протекания и объёма биохимических процессов, связанных с экономичностью и интенсивностью энергетического и пластического обменов и их регуляции.

Психологические резервы представляют собой врождённые и приобретённые возможности психики, связанные с проявлением психических качеств (память, внимание, мышление и т.д.). С мотивацией деятельности человека и определяющие его тактику и особенности поведения. Они вступают и как механизм мобилизации физиолого-биохимических резервов организма (Солодков, 2005, 2017; Михайлов, 2012, 2016).

Согласно современным представлениям функциональные резервы организма могут быть объединены в систему резервов, представляющий собой гетерогенное (биосоциальное) по своему происхождению функциональное образование, включающее биохимические, физиологические и психологические (психические) виды резервов. В процессе той или иной деятельности, при воздействии на организм факторов внешней среды, все виды функциональных резервов вовлекаются (мобилизируются) в системную адаптивную реакцию организма, специфические черты которой, как показали исследования, определяются уровнем и характером адаптированности организма, его половыми, возрастными и конституционными особенностями (внутренние факторы), а также спецификой деятельности или своеобразием факторов окружающей среды (внешние факторы). Адаптационный процесс сопровождается формированием и совершенствованием специфической системы функциональных резервов адаптации организма. Системообразующим фактором выступает результат деятельности.

Таким образом, адаптационные свойства человека являются мерой его способности сохранить нормальную жизнедеятельность в неадекватных условиях среды. В этом же "ключе" видится разработанный новый принцип массовых обследований населения, позволяющий осуществить донологическую диагностику по степени напряжения адаптационных механизмов с выделением четырёх групп: лица с удовлетворительной адаптацией, с функциональным напряжением её механизмов, с неудовлетворительной адаптацией и с её срывом.

Необходимо подчеркнуть роль физической культуры и спорта в повышении адаптивных возможностей организма, в том числе и адаптивности к умственной деятельности.

## **1.2. Специфика адаптивных изменений организма студентов спортсменов, как основа тренированности.**

Под влиянием систематической физической тренировки в организме спортсменов происходят функциональные изменения (улучшается

кровоснабжение мышц, улучшается питание миокарда, увеличивается количество эритроцитов и гемоглобина в крови, клетки головного мозга становятся работоспособнее и устойчивее к раздражителям), повышаются морфофункциональные резервы адаптации организма к неблагоприятным условиям внешней среды. Таким образом, организм выходит на более высокий уровень общей (неспецифической) адаптоспособности (Солодков, 2010; Чинкин, 2016).

Под влиянием систематической мышечной деятельности в организме развивается комплекс структурной-функциональных изменений, направленных на оптимизацию функционирования, как всего организма, так и отдельных его систем, что может рассматриваться, как результат долговременной адаптации организма к мышечной деятельности. Для сердца эти изменения, например, проявляются в виде относительной брадикардии, нарастающей отклонения электрической оси сердца вправо, сдвигов структуры сердечного цикла, носящих так называемый гиподинамический характер и увеличение ударного объёма крови в состоянии относительного покоя (Солодков, 2017; Копилов, 2017; Чинкин, 2016).

По мнению большего числа исследователей, подобные изменения свидетельствуют об адаптированности сердца к физической работе, выражающейся в высокой экономичности деятельности и большом функциональном резерве миокарда (Кузнецов, 2014; Балашова, 2005; Канилевич, 2017; Усанова, 2016).

Долговременная адаптация к мышечной деятельности находит отражение в увеличении числа эритроцитов, повышении содержания гемоглобина, снижении минутного объёма дыхания и уровня потребления кислорода в состоянии относительного покоя, что объясняется вероятным снижением уровня аэробного метаболизма в покое.

Показано также, что длительная адаптация к физическим нагрузкам проявляется и на функциональном состоянии регуляторных аппаратов - как эндокринного, так и нервного (Солодков, 2017; Багирова, 2011).

Следует отметить, что приспособительные реакции организма спортсменов, как правило адекватны, условия его среды, доминирующим признаком которых, в частности для спортсмена, являются специфические требования, предъявляемые к его организму тренировочным процессом, который и определяет в конечном счёте специфику долговременной адаптации. Требования, предъявляемые к вегетативным системам при занятиях любым

видом спорта, определяется в первую очередь энергетической стороной мышечной деятельности и не зависит от того, какие конкретные технические навыки данному виду спорта присущи (Солодков, 2005). Свойственный конкретной мышечной деятельности, уровень мощности реализуется в преимущественном развитии одного или определённом сочетании ряда физических качеств: силы, быстроты или выносливости.

Таким образом, все многообразие форм мышечной деятельности с точки зрения требований к вегетативным системам, образует всего лишь несколько вариантов направленности тренировочного процесса.

Требования присущие различным вариантам направленности мышечной деятельности, формируют адекватные им как морфологические, так и функциональные особенности организма. Адаптивные изменения в организме происходят на всех уровнях, начиная с молекулярного.

Оценка состояния организма человека с точки зрения специфики его профессиональной мышечной деятельности проводились исследования и полученные данные убедительно обосновали представление о специфичности формирования вегетативных функций, в зависимости от характера мышечной деятельности, составляющей специфику физической работы человека, в частности у спортсменов, специфической гармонии вегетативных функций, которые трактуются, как особенность функционального состояния систем и органов у представителей определённых вариантов направленности тренировки и рассматривается, как целесообразный механизм приспособления вегетативных функций, адекватный специфике мышечной деятельности. Специфика мышечной деятельности нашла свое отражение и в классификации мышечной деятельности, предпринятой как в физиологии труда. В качестве критериев (признаков) классификации при этом используются: предельное время выполнения мышечной нагрузки в зависимости от его мощности, уровень энергозатрат, объем мышечной массы, участвующей в физической работе, зона энергетического обеспечения мышечной деятельности, проявления ведущего физического качества, характер и т.д.(Солодков,2010; Кокорина,2007; Мандриков,2014,2015; Олейник,2013; Рудакова,2013).

Целенаправленная систематическая мышечная деятельность повышает возможности адаптации организма не только к конкретному виду физических нагрузок, но и расширяет так называемые неспецифические адаптационные возможности организма, повышает устойчивость организма к

неблагоприятным воздействиям. Возможно адаптированность к мышечной деятельности повышает адапто-способность в целом, как общей физиологической характеристики организма (Солодков, 2010; Чинкин, 2016; Караулова, 2014).

Адаптационные возможности организма зависят и от конституциональных особенностей человека, это наглядно показано на основании морфофункциональных признаков и выделяют три группы людей, различаются по характеру протекания биохимических и физиологических процессов: "спринтеры", "стайеры", и лица не имеющие выраженного преобладания того или иного типа адаптивной стратегии. Считается, что люди со стратегией адаптации типа "спринтер", хорошо адаптируются к значительным, но не выраженным по интенсивности нагрузкам. С возрастом (имеется в виду взрослый человек), естественно, адаптационные возможности организма снижаются. Однако, как показал анализ литературных источников, физическая тренировка может не только способствовать расширению адаптационных возможностей организма, но и замедлить их снижение с возрастом.

В результате обобщения литературных данных по изучаемой проблеме, мы выделили следующие основные вытекающие положения:

- адаптация - сложный процесс, изучение которого требует системного подхода, интегрирования механизмов и закономерностей различных видов адаптационных процессов (физиологических, психологических, социальных и педагогических);
- с социально-биологическими аспектами адаптации, неразрывно связаны понятия: "резервные возможности" организма и "здоровья";
- оптимально дозированные, систематические физические упражнения повышают резервные возможности организма и познавательные способности человека, укрепляют здоровье и, тем самым облегчают адаптацию студентов к физическим нагрузкам и обучению в ВУЗе;
- чрезмерные физические нагрузки ведут к истощению организма и дезадаптации;
- особенности морфофункциональных резервов организма, сформированных направленностью тренировочного процесса и конституции человека, обуславливают специфику адаптационных возможностей организма;

-- методы активного обучения являются эффективным средством решения педагогических задач, стимулирования познавательной активности студентов и установления взаимопонимания между преподавателем и студентом.

Поэтому можно предложить, что пересисленные факторы в свою очередь служат предпосылкой для успешной адаптации студентов к учебной деятельности.

Таким образом, анализ литературных данных показал, что выполненные по проблеме адаптации студентов спортсменов к обучению в ВУЗе работы носят в основном констатирующий характер и имеет социальную, социально-педагогическую или организационно-педагогическую направленность. В них не интегрированы механизмы и закономерности различных видов адаптационных процессов (психофизиологических, социальных и педагогических).

На системном уровне не обоснованы взаимосвязи учебной деятельности с направленностью тренировочного процесса, динамикой нагрузки, видами тренировочного эффекта, особенностями мыслительной и познавательной деятельности, характерологическими чертами личности, формируемыми в результате многолетних занятий спортом. Надо отметить, что особенно не изучение различные аспекты адаптации студентов к учебной и спортивной деятельности, в условиях обучения в физкультурном ВУЗе.

### **1.3. Физическое развитие, физическая подготовленность, физическая подготовка, физическая работоспособность и функциональное состояние студентов специализирующихся в игровых видах спорта.**

Под термином "физическое развитие" детей, подростков, юношей и девушек, понимают "состояние морфологических, функциональных свойств и качеств, лежащих в основе определения возрастных особенностей, физической силы и выносливости организма". Однако такое определение термина "физическое развитие" не является исчерпывающим. За последние годы утвердилось мнение о том, что применительно к растущему организму под физическим развитием следует понимать не только изменения морфофункционального состояния организма, но и уровень биологического развития - биологический возраст (Караулова, 2004;2005; Любимова,2004; Макарова, 2004; Назарова,2011). На рост и физическое развитие организма оказывают влияние факторы наследственности, социального уровня жизни, факторы

внешней среды, состояние атмосферного воздуха, состав питьевой воды, величина солнечной радиации и др.

Изучение физического развития организма человека проводится (поперечным) и индивидуализирующим (продольным) методами. Индивидуальную оценку физического развития организма проводится по шкалам регрессий. Шкалы регрессий рассчитываются в соответствии с возрастом и полом исследуемых. В них приведены данные об основных показателях физического развития (длине и массы тела, окружности грудной клетки).

Надо отметить, что при оценке физического развития организма, следует учитывать не только морфофункциональное состояние, но и биологический возраст осматриваемых. Морфофункциональное состояние организма человека оценивается, как гармоничное, дисгармоничное и резкодигормоничное.

Гармоничным следует считать физическое развитие, при котором вес и окружность грудной клетки соответствуют длине тела, или отличаются от неё на  $\pm 1\text{Gb}$  (среднее физическое развитие), или превышают более чем на  $1\text{Gb}$  за счёт развития мускулатуры - широкая грудная клетка при колебании веса не более, чем на  $M \pm 1\text{Gb}$  (хорошее физическое развитие).

Дисгармоничным следует считать физическое развитие, при котором вес и окружность грудной клетки отстают на  $1,1 - 2\text{Gr}$  от длины тела или превышает её за счёт повышенного . Резко дисгармоничным следует считать такое физическое развитие, при котором вес и окружность грудной клетки превышают или отстают от длины тела на  $2,1\text{Gr}$  и более.

Физическое развитие подростка оценивается ,как низкое при длине тела, отличающегося от средней на  $2,1\text{G}$  и более.

Физическое развитие - это процесс количественных и качественных изменений, происходящих в организме, приводящих к повышению уровней сложности организации и взаимодействия всех его систем. Развитие включает рост, дифференцировку тканей и органов, формообразование. Рост - прогрессивное увеличение числа клеток за счёт их деления или увеличение размеров клеток в результате синтеза белков. Физическое развитие - совокупность морфологических и функциональных признаков, приобретённых в течение жизни человека на основе наследственной программы. В процессе онтогенеза существенное влияние на физическое

развитие организма, оказывают условия питания, быта и уровень двигательной активности.

Физическое развитие зависит от комплекса факторов: биологических, генетических, социально-экономических и т.д. Оно характеризует состояние морфофункциональных свойств и качеств, лежащих в основе определения возрастных особенностей физической силы и выносливости организма, его физической работоспособности и сравнение с данными соответствующего стандарта. С другой стороны, физическое развитие характеризует ход возрастного развития, т.е. соответствие морфофункциональных показателей организма определённому этапу онтогенетическому развитию. Можно говорить о процессе физического развития, который отражает соотношение биологического и хронологического (паспортного) возраста (Караулова, 2014; Назарова, 2011).

Для оценки физического развития используются результаты измерений человека, которые принято называть антропометрическими. В их число входят показатели соматометрии - количественные параметры тела (длина и масса тела, окружности грудной клетки и т.д.); фозоиметрии - функциональные параметры (ЖЭЛ, мышечная сила рук, становая сила и др.); соматоскопии - внешние признаки строения тела (осанка, телосложение, стопометрии и т.д.).

Систематические занятия спортом оказывают разностороннее воздействие на все органы и системы организма, способствуют укреплению и развитию опорно-двигательного аппарата: увеличивается поперечный размер диафиза, трубчатых костей, уточняется их корковая слой и т.д. Эти изменения имеют характер рабочей гипертрофии и укрепляют скелет. Подобные изменения резко выявляются в тех звеньях костно-суставного аппарата, которые несут наибольшую нагрузку. У спортсменов-баскетболистов и волейболистов со стажем увеличиваются кости верхней конечности, несущей большую нагрузку, у прыгунов - кости нижней конечности. У спортсменов метателей со стажем один, можно наблюдать утолщение коркового слоя кости упражняемой конечности на 1,5-2 мм, с трехлетним стажем на 2,5-3 мм, а за десять лет систематической тренировки поперечный размер диафиза плечевой кости увеличивается на 8 мм. Физические упражнения могут влиять так же на рост тела, ширина плеч и в целом на изменение конституции в сторону атлетической. Они способствуют повышению подвижности суставов, позвоночника, улучшению эластичности связок. В результате

систематических занятий, увеличивается мышечная масса тела до 10% и уменьшается жировая (Обреимова, 2007; Назарова, 2007).

Тренировочные занятия оказывают благотворное влияние на дыхательную систему, увеличивается жизненная ёмкость лёгких, сила и подвижность диафрагмы, дыхание становится реже и глубже. Если у нетренированных лиц частота дыхания составляет примерно 16-20 раз в минуту, то у хорошо тренированного спортсмена она считается до 7-8 дыханий в минуту. Естественно, что при столь редко дыхании глубина каждого вдоха у спортсмена значительно больше: объём вдыхаемого воздуха достигает 1л и даже несколько больше. Сокращение числа дыхательных движений в покое один из признаков улучшения здоровья, хорошего физического состояния (Епифанов, 2002; Солодков 2010).

Систематические физические нагрузки оказывают положительное влияние на сердечно-сосудистую систему. В зависимости от характера физических нагрузок, интенсивности и продолжительности их повторений, а также от позы, длительности её выполнения можно добиться активации кровоснабжения организма в целом или в отдельных частях тела, т.е. влиять на перераспределение крови в организме. Физические упражнения способствуют расширению капилляров мышц в коже, ликвидации застойных явлений, опорожнению кровяное депо, увеличению массы циркулируемой крови. Они действуют на внутренние органы, как массаж. Расширяются коронарные сосуды, благодаря чему работающие органы (мышцы сердца и другие внутренние органы), лучше снабжаются кровью, стимулируется коллатеральное кровообращение. Выполняя большое количество работы, сердце приспосабливается к ней, увеличивая силу сокращений и объём выбрасываемой крови. Увеличение размеров сердца у лиц, занимающихся физической культурой и спортом, происходит главным образом за счёт так называемой его рабочей гипертрофии, т.е. утолщения стенок сердца (Чинкин, 2016; Караулова, 2014).

Для тренированных спортсменов всех специальностей, характерен медленный риторический пульс - 42-66 уд/мин. Наиболее медленный пульс, наблюдается у спортсменов, специализирующихся в видах спорта, в которых преимущественно проявляется выносливость. Учащение пульса в ответ на нагрузку менее резкое у лиц, занимающихся физической культурой и спортом, чем у тех кто систематически не занимается физическими упражнениями.

Систематические физические упражнения влияют на изменение состава крови, как в отношении количества и характера фирменных элементов, так и в отношении химического состава. Увеличивается число эритроцитов и содержание гемоглобина в крови. Это способствует поступлению большого количества кислорода к тканям и улучшению окислительных процессов при работе, вследствие чего возрастают энергетические возможности организма.

Физические упражнения оказывают благотворное влияние на пищеварительную и выделительную системы, на деятельность ряда желез внутренней секреции, приводит к более сложной перестройке деятельности различных органов и систем организма, а главное - к их более совершенной регуляции, к лучшей согласованности, взаимной налаженности их функций. Суммарным выражением воздействия систематических упражнений на человека, является улучшением его физического развития и физической подготовленности.

Физическая подготовленность характеризуется состоянием вегетативных функций организма, степенью развития двигательных качеств и форм тела, а также разнообразием двигательных навыков, которыми овладел человек.

Физическое развитие - как определённое состояние человека, характеризуется степенью развития вегетативных функций организма, двигательных качеств и формы тела.

Как видно из приведённых определений "физическое развитие" и "физическая подготовленность" - понятия родственные, но не идентичные.

Процесс, направленный на улучшение физической подготовленности, называется физической подготовкой. Таким образом, физическая подготовка направлена на укрепление здоровья, развитие двигательных качеств и форм тела, а также расширение двигательных представлений человека.

В теории спорта физическую подготовку разделяют на общую (ОФП) и специальную (СПФ).

Общая физическая подготовка направлена на такое развитие вегетативных функций организма, двигательных качеств, формы тела и овладения двигательными навыками, которое является предпосылкой успешного выполнения различной работы.

Специальная физическая подготовка направлена на такое развитие вегетативных функций организма, двигательных качеств, формы тела и

овладения двигательными навыками, которое является предпосылкой успешного выполнения конкретной работы (Караулова, 2014; Чинкин, 2016; Солодков, 2017; Кудря, 2014).

Понятие "общая" и "специальная" физическая подготовленность используется также для характеристики физического состояния спортсмена в отдельных видах спорта. Различают, например : ОФП и СПФ баскетболистов, футболистов, волейболистов, пловцов, бегунов, борцов и др. Общая и специальная физическая подготовленность спортсменов находится во взаимосвязи. Единство ОФП и СПФ по отношению к отдельным видам спорта означает, что для достижения высоких результатов в одном из видов (упражнений) какого либо спорта, необходимо включать в тренировочные занятия также и другие его виды.

Важнейшим условием обеспечения высокого уровня общей физической подготовленности, является хорошее здоровье. Малейшее недомогание, травмы, неудовлетворительное состояние дыхательных путей, полости рта и т.д. , сказываются на двигательных возможностях и в целом на физическом состоянии человека. Мерами, направленными на сохранение и укрепление здоровья, практически здоровых людей, являются рационализация образа жизни, использование естественных сил природы и систематические занятия физическими упражнениями.

Из всех двигательных средств физической культуры и спорта преимущество должно быть отдано циклическим спортивным упражнениям, выполняемым с соотносительно низкой интенсивностью, но с постепенным увеличением объёма упражнений. Для укрепления здоровья напряжённо тренирующихся спортсменов следует периодически включать в содержание занятий, также игры, туристические мероприятия и спортивные упражнения, не сходные с предметом спортивной специализации, не по структуре, не по требованиям, предъявляемые к организму. Таким образом основной путь обеспечения физической подготовленности человека - развитие его двигательных качеств.

Двигательные качества - это задатки к качественному проявлению движений, которыми люди наделены от рождения. Ряд авторов двигательные качества называют физическими качествами. Однако понятие "физические качества" шире, чем "двигательные качества". К физическим качествам человека относятся морфологические данные, особенности конституции, ростовые данные, форма черепа и др., а кроме того, качественные проявления двигательной деятельности. Большинство названных двигательных качеств

дифференцируется на относительно самостоятельные проявления. К ним относятся: быстрота, сила, выносливость, гибкость, ловкость. Вместе с тем указанные качественные проявления двигательной деятельности могут рассматриваться ни как разновидности: быстрая сила, скоростная выносливость, скоростная ловкость, силовая ловкость и др. Вместе с тем, указанные качественные проявления двигательной деятельности, могут рассматриваться не как разновидности силы, быстроты, выносливости и др., а как совершенно самостоятельные двигательные качества. В процессе своего развития и проявления, двигательные качества оказывают друг на друга определённое влияние. Эти явления определяются, как перенос двигательных качеств. Они имеют две основные разновидности. Первая - двигательное качество, второе - появление переноса двигательных качеств, состоит в положительном или отрицательном взаимовлиянии двух или нескольких двигательных качеств.

Специфичность изменения количественных и качественных показателей у спортсменов, занимающихся различными видами спорта, обусловлена особенностями выполняемых или физических упражнений. Так, существенно отличается частота нервных импульсов, с которой связаны: быстрота и выносливость (Караулова, 2014; Чинкин, 2016; Солодков, 2017).

Развитие физических качеств, обусловлено совокупностью биохимических, структурных и функциональных изменений в организме, характеризующих мобилизацию резервных возможностей различных систем при тренировке.

Скоростно-силовые показатели занимают одну из главных ролей для достижения высоких результатов в соревнованиях, а также способствуют формированию полноценных двигательных качеств у не спортсменов. Скоростно-силовая подготовка, является одним из важнейших компонентов в повышении спортивных результатов спортсменов, специализирующихся в видах спорта со скоростно-силовой направленностью, на всех стадиях их многолетней подготовки в целом, а также, как уже отмечалось ранее, способствует гармоничному развитию организма в период его роста. Это качество является особым соединением силовых и скоростных способностей человека. Скоростно-силовые качества - это способность развивать максимальное мышечное напряжение за минимальное количество времени. Основными средствами скоростно-силовой подготовки являются упражнения с различными рода отягощениями. При этом мышечные напряжения, при их выполнении, чаще соответствуют соревновательным требованиям или несколько превосходят их. Скоростно-силовые качества у спортсменов

развиваются неравномерно, и это связано с неравномерным физиологическим развитием организма.

Выносливость - это способность организма человека противостоять развивающемуся утомлению или снижению его работоспособности. Критериями выносливости являются устойчивость к изменениям внутренней среды организма и темпы процессов восстановления после утомительной деятельности.

Различают два вида выносливости: общую и специальную. Общая выносливость характеризуется способностью длительно выполнять любую циклическую работу умеренной мощности с участием большого количества мышечных групп. Физиологической основой общей выносливости является высокий уровень аэробных возможностей человека, который определяется максимальной скоростью потребления кислорода или аэробной мощностью, которая выражается абсолютной и относительной величиной максимального потребления кислорода. Для общей выносливости важна также способность длительно поддерживать высокую скорость потребления кислорода или аэробная емкость (т.е. суммарная величина потребления кислорода в течение всей работы).

Специальная выносливость определяется теми требованиями, которые предъявляют организму спортсмена конкретные физические нагрузки.

Физическая работоспособность - это способность человека проявить максимум физического усилия в статической, динамической или смешанной работы. Любая мышечная нагрузка увеличивает транспорт крови в работающих органах. Спортивная тренировка обеспечивает адаптацию человека к мышечной деятельности в видах спорта.

Тренированность, согласно современным представлениям, характеризуется уровнем развития функциональных возможностей организма, который в совокупности с технической, тактической и психологической подготовленностью спортсмена определяет степень готовности к высоким спортивным результатам.

В динамике нарастания тренированности повышение стабильной работоспособности обуславливают два физиологических механизма: 1) аэробная производительность, т. е. обеспечение работы за счёт потребления кислорода; 2) анаэробная производительность и устойчивость организма к дефициту кислорода. Аэробные и анаэробные возможности спортсмена

имеют несколько критериев оценки: 1) критерии мощности, которые характеризуют скорость преобразования энергии в метаболических процессах; 2) критерии ёмкости, которые отражают размеры происшедших изменений в энергетическом обмене; 3) критерии эффективности, которые определяют степень использования энергии метаболических процессов при выполнении специфической работы(Чинкин, 2016; Солодков, 2010).

В баскетболе где требуются большие мышечные напряжения и проявления выносливости, уровень спортивных достижений лимитируется степенью развития функций энергетического обеспечения работы за счёт аэробных и анаэробных источников (Караулова, 2014).

Рациональное и планомерное развитие этих способностей является одной из основных задач подготовки высококвалифицированного спортсмена, т.к. интенсификация тренировочных и соревновательных нагрузок приводит к предельной мобилизации всех систем и функций организма.

Обеспечение высокой работоспособности спортсменов, деятельность которых связана с большим проявлением выносливости, зависит от функций дыхания и кровообращения. Аппарат кровообращения перестраивает деятельность организма при физических напряжениях снабжает работающие органы и ткани кислородом, стимулирует работоспособность нервной системы и нервно-мышечного аппарата при мышечной работе(Солодков, 2017; Чинкин, 2016).

При воспитании аэробных возможностей В.М.Зациорский предлагает решение трех задач: 1)развитие максимального уровня потребления кислорода; 2)развитие способности поддерживать этот уровень длительное время; 3)увеличение быстроты развёртывания дыхательных процессов до максимальных величин. Для развития дыхательных возможностей предпочтительно использовать упражнения, в которых участвует возможно больший объем мышечной массы.

Важнейшим показателем высокой работоспособности тренированного спортсмена, является устойчивость к изменению во внутренней среде, в первую очередь к дефициту кислорода. Энергетическое обеспечение работы за счёт аэробных источников значительно более выгодно, чем за счёт анаэробных. У спортсменов высокой квалификации на одну и ту же длительность работы, доля аэробного компонента энергообеспечения выражена больше, чем у спортсменов низкой квалификации. Систематическая тренировка повышает возможности организма спортсмена

противостоять значительным колебаниям физиологического характера. С ростом тренированности функциональные сдвиги хорошо компенсируются, а воздействие значительных нагрузок ослабевает.

После больших нагрузок наступает выраженное утомление, но после восстановительных мер наблюдается повышение уровня работоспособности. Переутомление всегда снижает физическую работоспособность на длительное время. Тренировка и восстановление после физических нагрузок - две стороны единого процесса тренировки. Если промежуток времени между нагрузками был достаточен для восстановления, то наступает повышение физической работоспособности.

Для поддержания и улучшения физической работоспособности необходима оптимальная система восстановления, которая включает в себя медикобиологические и психологические средства. Основными являются педагогические, которые обеспечивают эффективное течение процессов восстановления средствами самой тренировки. Особо важно правильное сочетание работы и отдыха в процессе многолетней подготовки спортсмена, в макро и микроциклеструктуре тренировки, рациональная последовательность упражнений разного типа в одном занятии и индивидуализация всего учебно-тренировочного процесса. Нарастание тренированности и повышение физической работоспособности происходит только тогда, когда происходит восполнение и накопление энергетических ресурсов после физических нагрузок. Это не исключает целесообразности тренировки в условиях недовосстановления (Михайлов, 2012; Волков, 2011).

Использовать большие нагрузки для достижения высокого уровня функциональных возможностей спортсмена можно, руководствуясь положением о закономерности взаимодействия процессов управления и восстановления.

## Глава 2.

### Методическая часть.

#### 2.1. Объект и организация исследования.

В исследовании принимали участие баскетболисты мужского пола, занимающиеся спортом 7-10 лет, ( $n=22$ ), средний возраст  $19,5 \pm 1,8$  лет, спортивная квалификация: 2,1 разряда - кандидат мастера спорта.

Обследование спортсменов проводили 6 раз в течение годового цикла: 1 обследование - начало подготовительного периода; 2 обследование - конец подготовительного периода; 3 обследование - начало соревновательного периода; 4 обследование - соревновательный период (окончание 1 круга игр), 5 обследование - соревновательный период (начало 2 круга), 6 обследование - конец соревновательного периода.

Для оценки уровня физической работоспособности проводили тестирование в лабораторных условиях с использованием Гарвардской степ - тести (Белоцерковский, 2005; Караулова, 2014; Чинкин, 2016).

Баскетболисты ст студенческой команды участвовали в разработке методики тестирования специальной работоспособности и нормативов. Для проведения педагогического эксперимента спортсмены условно были поделены на две группы: контрольную ( $n=8$ ) и экспериментальную ( $n=8$ ). В состав экспериментальной группы входили игроки, участвующие в первенстве города и республики. В контрольную вошли спортсмены, участвующие в первенстве, среди них были юноши 16 и 17 лет ( $n=6$ ).

В соответствии, целью и задачами, которые были поставлены работе, исследование было проведено в четыре этапа. На первом этапе был проведён анализ научной и научно-методической литературы, освоены методики антропометрии, эргометрии, газоанализа, variability ритма сердца, сформирована рабочая гипотеза, начал формироваться концептуальный аппарат исследования.

На втором этапе были разработаны и опробированы методика определения и оценка специальной работоспособности баскетболистов, основанная на исследовании данных пульсометрии, специфических упражнений и тренажёра. На этом этапе была разработана методика коррекции физической работоспособности баскетболистов.

На третьем этапе было проведено комплексное обследование баскетболистов, юношей 15 -17 лет, которое включало изучение

морфофункционального развития, состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем, скоросто-силовых способностей. С помощью разработанных на первом этапе исследования тестов и регистрации ЧСС, была определена специальная работоспособность баскетболистов и разработаны нормативы её оценки. На данном этапе была внедрена методика коррекции физической работоспособности баскетболистов, основанная на использовании специфических физических упражнений и тренажёра.

На четвёртом этапе была выполнена статистическая обработка, полученных результатов, позволившая разработать нормативы морфофункционального развития аэробной и анаэробной работоспособности, состояния сердечно-сосудистой системы и систем регуляции сердечного ритма баскетболистов. На этом этапе была проведена оценка эффективности разработанной методики коррекции физической работоспособности.

## **2.2 Методика исследований.**

В соответствии с поставленными задачами, в исследовании были использованы следующие методы:

1. Анализ и обсуждение литературных источников.
2. Педагогические наблюдения.
3. Эргометрические методы.
4. Методы физиологических изменений.
5. Педагогический эксперимент с проведением контрольных обследований и контрольных исследований.
6. Статистические методы.

Рост спортивного мастерства баскетболистов в значительной мере объясняется повышением физической подготовленности игроков, улучшением их технического и тактического мастерства. В настоящее время, как в нашей стране, так и за рубежом, ведётся широкий поиск средств и методов, способствующих росту эффективности тренировочного процесса. Разрабатываются специальные тренировочные модели, формируемые на основе данных, полученных в эксперименте. Ценность такого рода информации зависит от того, на сколько точно выявлены факторы, оказывающие влияние на конечный эффект тренировки. В исследованиях тренировочного процесса наиболее интересна проблема установления доли участия различных факторов в конечном спортивном результате.

Современная система физической подготовки баскетболистов опирается на большой комплекс применяемых средств и методов, которые одновременно способствуют решению задач технической и тактической подготовки.

Отсутствие экспериментально обоснованных методик, фиксирующих не только показатели физической подготовленности, но и изменения функциональных систем организма, сдерживает их широкое внедрение в практику тренировочной работы.

В исследованиях, для определения биоэнергетических параметров и для изучения метаболических процессов при мышечной работе и в процессе срочного восстановления, определяли концентрацию лактата в капиллярной крови в покое, на третьей и десятой минутах срочного восстановления. Для определения концентрации лактата использовали универсальный прибор "lactometr", рассчитывали эффективность анаэробного гликолиза. Для оценки аэробной производительности и окислительной способности организма использовали величину МПК (максимальное потребление кислорода) - как наиболее информативно показатель производительности кардиореспираторной системы. В ходе исследования проводили оценку эффективности соревновательной деятельности в играх чемпионатах республики, среди мужских баскетбольных команд высшей лиги. При анализе эффективности соревновательной деятельности, учитывали общее количество игровых действий, выполненных игроком, действия в позиционном и быстром нападении, учитывали результативность бросков с разных позиций, потери мяча. Для каждого игрока рассчитывали коэффициент брака, который представляет отношение суммы отрицательных технико-тактических действий, выраженное в процентах.

Статистическая обработка результатов исследования проводилась с использованием пакета статистических программ STATISTIKA 6.0 FOR WINDOWS.

## **Глава 3**

Экспериментальная часть.

### **3. Результаты исследований и их обсуждение.**

#### **3.1. Влияние специализированных спортивных тренировочных нагрузок на антропометрические и физиологические показатели организма баскетболистов.**

Значительно место в жизни спортсменов занимает спортивная тренировка. Спортивные физические нагрузки играют важную роль в формировании функциональных резервов организма. В то же время тренировочная и соревновательная деятельность предъявляет повышенные требования к функциональным возможностям организма, что особенно характерно для спортивных игр. Любое несоответствие объёма и интенсивность физической нагрузки адаптивным возможностям организма, может вызывать целый ряд изменений в функциональных системах гомеостатического уровня, изменить регуляторно-адаптивный статус организма, предопределяя настоящий и дальнейший ход адаптации.

Вопросы влияния спортивных нагрузок на функциональное состояние, адаптивные возможности организма и физическую подготовку рассматриваются без учёта состояния регуляторных механизмов. Анализ выявлены сдвигов физиологических параметров, даже в сопоставлении с мощностью выполненной работы, не позволяет получить исчерпывающую характеристику адаптационных возможностей организма, если не определяется другой важнейший показатель его функционального состояния - качества управления резервами. При этом ритм сердца, обусловленный двумя основными механизмами системы управления- центральным и автономным, рассматривается, как достаточно объективный индикатор качества управления резервными возможностями целостного организма. Переход от срочного этапа к устойчивости долговременной адаптации под влиянием спортивных физических нагрузок, основан на формировании функциональных изменений, прежде всего, в сердечно-сосудистой и её регуляторных механизмах.

В плане сказанного представляется актуальным исследование влияния спортивных физических нагрузок специфического характера, на качество регулирования и адаптивные возможности кардиореспираторной системы.

Поставленная для рассмотрения фундаментальная проблема адаптационной физиологии, требует системного подхода. В функциональную систему, обеспечивающую адаптивную физиологию, требует конечный спортивный результат, входят наряду с сердечно-сосудистой и дыхательной системами, как адаптационно-ресурсная составляющая организма, играющая важную роль в обеспечении гомеостаза. В данном контексте показатели функциональных и резервных возможностей дыхательной системы могут служить инструментом для более тщательного анализа развития долговременных механизмов адаптации организма под влиянием регулярных спортивных физических нагрузок.

Несмотря на большое количество исследований, посвящённых проблемам адаптации кардиореспираторной системы к спортивным физическим нагрузкам, отсутствуют достаточные сведения о характере вегетативной регуляции сердечного ритма, формировании функциональных резервов кардиореспираторной системы, закономерностях перестроек в регуляторно-адаптивном статусе организма баскетболистов в условиях различной организации спортивной деятельности. При этом функционально-адаптивные перестройки в тренировочных занятиях не изучены, это не позволяет эффективно решать вопросы оптимизации двигательной деятельности для сохранения физической подготовленности и восстановления работоспособности. В связи с этим основная цель первой серии диссертационного исследования, явилось определение и оценка общефизической и функциональной подготовленности баскетболистов по возможности кардиореспираторной системы организма. Надо отметить, что баскетбол занимает одно из лидирующих позиций среди подростков и юношей (также среди студентов). Занятия баскетболом являются наиболее удачной моделью исследования регуляторно-адаптивных возможностей кардиореспираторной системы. Тренировочная и соревновательная деятельность в баскетболе требует выполнения большого объёма скоростно-силовых и собственно-силовых нагрузок, высокого развития общей и скоростной выносливости.

Структура тренировочной деятельности в баскетболе в подготовительный период несколько иная, чем в футболе: общая физическая подготовка - 10-15% времени, техническая подготовка - 25-30% времени, тактическая и игровая подготовка - 60-65% времени. В баскетболе в подготовительном периоде на первом этапе объём общей физической подготовки повышается до - 75-80%,

тогда как на втором этапе подготовительного периода проводится работа только над технической и тактической подготовкой.

Высокие требования современного спорта к физической, функциональной, технико-тактической и психологической подготовленности спортсменов, диктуют объективную необходимость целенаправленного решения задач тренировочного процесса на этапах многолетней подготовки. Одним из ключевых и ответственных этапов, является тренировочный этап.

Успешность спортивной подготовки на данном этапе зависит от того, в какой степени оптимальными и сбалансированными являются процессы развития органов и систем организма, формирования двигательных умений и навыков, совершенствования физических качеств.

В спортивных играх на данном этапе необходимо уделять относительно больше времени спортивно-технической подготовке, поскольку спортсменам необходимо за относительно короткий период овладеть значительным количеством технических навыков. Кроме того, развитие ловкости предполагает совершенствование способности к повышению координационно сложных действий, а также перестройки двигательной деятельности в зависимости от требований внезапно меняющейся ситуации, что характерно для спортивных игр.

Надо отметить, что основная задача спортсмена в любом виде спорта - это достижение наивысших результатов. Многолетние систематические тренировки оттачивают мастерство и развивают тело спортсмена с учётом характерных особенностей того или иного вида спорта. В данной работе рассматриваются и сравниваются изменения антропометрических показателей баскетболистов в зависимости от роста спортивного мастерства.

Антропометрические измерения проведены в соответствии со стандартной методикой Бунака. Программа включала: измерения длины тела, руки, ноги и корпуса; вес тела, индекс массы тела (ИМТ) и кистевой динамометрии; обхват груди, талии, ягодиц, бедра и голени; обхвата плеча в напряженном и расслабленном состоянии; поперечных размеров дистальных эпифизов плеча, предплечья, бедра и голени; диаметров тела: ширина плеч и таза, поперечного и продольного диаметров грудной клетки. Проводилась калиперометрия толщины подкожно-жирового слоя в восьми точках, вычислять процентное соотношение жиров в организме и жирового компонента по формуле И. Матейки. Полученные данные отражены в таблице 1.

Таблица 3.1.1.

Показатели	Баскетболисты		
	2 разряд N = 8	1 разряд N = 8	Кандидат мастера спорта N = 8
Длина тела(см)	177,0	178,5	175,0
Длина ноги(см)	93,6	93,8	93,7
Длина корпуса(см)	54,0	55,0	53,8
Длина руки(см)	76,6	77,8	77,0
Вес тела(кг)	68,0	71	70
ИМТ(кг/м)	22,0	22,8	22,9
Обхват груди(см)	85,0	87,0	86,5
Обхват талии(см)	72,0	73,6	75,4
Обхват ягодиц(см)	91,0	93,5	95,3
Обхват плеча(см)	28,0	28,5	29,0
Обхват плеча в напряжении(см)	29,6	31,0	31,8
Обхват предплечья(см)	26,5	26,9	27,2
Обхват Бедра(см)	55,5	56,4	57,6
Обхват голени(см)	36,0	36,7	37,4
Ширина локтя(мм)	69,0	70,0	72,0
Ширина запястья(мм)	54,0	55,0	56,0
Ширина колена(мм)	97,0	98,0	99,0
Ширина лодышки(мм)	70,0	71,0	73,0
Диаметр плеч(см)	38,0	39,0	39,9
Диаметр таза(см)	27,0	27,5	28,0
Диаметр груди	27,0	28,0	26,0

поперечной(см)			
Диаметр груди продольной(см)	20,0	19,0	18,0
Жировой спины(мм)	7,0	7,5	7,6
Жировой слой на задней поверхности плеча(мм)	6,0	7,5	5,6
Жировой слой на передней поверхности плеча(мм)	3,5	4,0	3,7
Жировой слой предплечия(мм)	3,6	4,2	3,8
Жировой слой груди (мм) *	5,6	5,5	5,8
Жировой компонент по Матейке (кг)	6,5	6,8	7,3
%Жира	9,0	11,0	8,8
Кистевая динамометрия правой руки (кг)	40,5	42,6	47,0
Кистевая динамометрия левой руки (кг)	37,0	38,0	45,0

Антропометрические показатели мужчин, занимающихся баскетболом.

Проанализировав полученные данные из таблицы N1, можно заключить, что с ростом спортивного мастерства обхватные размеры тела, широжные размеры тела, вес тела, ИМТ, диаметры тела и кистевая динамометрия увеличиваются, за исключением таких показателей, как обхват груди и поперечный диаметр груди, где самые высокие величины отмечены у спортсменов кандидаты в мастера спорта. Также спортсмены 1 разряда незначительно превосходят кандидатов в мастера спорта и 2 разрядников в обхвате голени (Бобарыкин, 2013).

При анализе длинноножных показателей самые высокие показатели наблюдаются у спортсменов 1 разряда по всем пунктам, кроме длины ноги в котором они уступают спортсменам 1 разряда, но превосходят мастеров спорта.

При оценке толщины жировой складки, самые высокие показатели в группе кандидатов мастера спорта по всем показателям, кроме жировой складки на животе. В группе мастера спорта выражена тенденция к уменьшению жировой складки по отношению к спортсменам перворазрядникам и кандидатам в мастера спорта.

В виду того, что выделенные по спортивной квалификации группы малочисленны, все отмеченные различия носят характер тенденции и достигают статистической достоверности только для показателей кистевой динамометрии. Для получения более убедительных результатов необходимо увеличить численность обследованных спортсменов.

Следует отметить, что проанализировав полученные данные спортсменов 2,1 разряда, кандидатов мастера спорта можно выделить тенденцию к увеличению обхватных размеров тела, ширины эпифизов, веса тела, ИМТ, диаметров тела и показателей кистевой динамометрии с ростом спортивного мастерства. С ростом спортивного мастерства не значительно изменяются длинноствые размеры тела. Можно предположить, что это связано со спецификой отбора в спортивную секцию, так как предпочтение изначально отдаётся более высокорослым спортсменам. Толщина жировой прослойки с ростом спортивного мастерства уменьшается практически по всем

показателям, что может быть связано с увеличением спортивной нагрузки и более интенсивными тренировками, а также ростом мышечной массы.

Выявление антропометрической информации, позволяет выявить морфофункциональные критерии спортивного отбора и спортивной ориентации в баскетболе; обосновать типовые морфофункциональные признаки, природные для использования в качестве эталонных значений модельных характеристик на отдельных этапах многолетней тренировки; использовать морфофункциональные характеристики для управления подготовкой спортсмена и процессом адаптации его организма к специфическим условиям конкретной спортивной деятельности. Успешное решение этих задач основывается на следующих методологических положениях.

Во - первых, рациональные или иррациональные структурные изменения в организме спортсменов могут стать результатом его адаптации у условиям спортивной деятельности. Это положение отражает неодинавые затраты энергетических и пластических ресурсов организма в процессе указанной адаптации.

Во - вторых, отмечаемые структурные изменения определяются мерой внешнего воздействия на систему или орган с нормой их реакции на нагрузку.

В - третьих, спортивный отбор, как биологическое начало и процесс спортивной тренировки, как социальное начало, должны быть сбалансированны. Их соотношения в каждом отдельном случае требуют выяснения. Эти изменения есть результат морфофункциональной адаптации к специфической деятельности (Кальная, 2014).

Как известно, сердечно-сосудистая и дыхательная система являются ведущей в достижении определённого уровня работоспособности и направленность тренировочного процесса, объем и интенсивность выполняемых нагрузок влияют на деятельность кардиореспираторной системы, что проявляется, как в функциональных, так и в морфологических изменениях. Можно предположить, что на разных этапах годичного цикла, показатели сердечно-сосудистой системы будут закономерно изменяться.

При анализе гемодинамических показателей в состоянии относительного покоя, отмечено достоверное снижение ЧСС, ДАД, ДП, к началу

соревновательного периода. По показателям САД, СД, МОК подобные закономерности не выявлены (таблица 3.1.2).

Таблица 3.1.2

№	Испытуемые	Показатели					Мок в мин
		ЧСС уд в мин	САД мм pt-st	ДАД мм pt-st	ПД мм pt-st	СО мл	
1	С.В.А	68	120	80	40	65	4,4
2	М.И.А	67	115	75	40	60	4,0
3	П.Ф.А	58	125	80	45	70	4,0
4	Б.З.М	65	115	75	40	75	4,8
5	М.З.Д	66	120	70	50	65	4,2
6	Ф.Н.С	76	120	80	40	70	5,3
7	А.С.А	72	125	80	45	65	4,6
8	Г.О.Ч	66	110	70	40	65	4,2
9	А.М.А	68	115	75	40	70	4,7
	М	67,30	118,33	76,11	42,22	67,22	4,46
	+ -М	1,8	1,7	1,9	2,0	1,6	1,5

Показатели сердечно-сосудистой системы в состоянии покоя у баскетболистов контрольной группы (М+-ш).

Как известно, сердечно-сосудистая система является ведущей в достижении определённого уровня функционального состояния, физической подготовленности и физической работоспособности. Направленность тренировочного процесса, объем и интенсивность выполняемых нагрузок влияют на деятельность кардиореспираторной системы, что проявляется, как в функциональных, так и морфологических изменениях (3.1.1; 3.1.2; 3.1.3). Можно предположить, что на разных этапах годичного цикла, показатели сердечно-сосудистой системы будут закономерно изменяться.

Таблица 3.1.3.

№	Испытуемые	Показатели					Мок в мин
		ЧСС уд в мин	САД мм pt-st	ДАД мм pt-st	ПД мм pt-st	СО мл	
1	С.В.А	66	115	75	45	68	4,5
2	М.И.А	64	110	70	43	65	4,2
3	П.Ф.А	58	120	76	50	72	4,1
4	Б.З.А	63	110	72	50	80	5,0
5	М.З.Д	60	115	70	45	78	4,6
6	Ф.Н.С	64	115	75	46	80	5,2
7	А.С.А	62	120	78	48	78	4,8
8	Г.О.Ч	62	125	70	50	72	4,4
9	А.М.А	66	112	78	50	75	5,1
	М	62,66	113,55	73,77	47,77	74,22	4,65

	+ - м	2,0	1,9	1,7	1,8	1,6	1,5
--	-------	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Показатели сердечно-сосудистой системы у баскетболистов экспериментальной группы после годичного цикла подготовки (М<sup>+</sup>-ш).

Полученные результаты могут быть связаны с изменениями в работе системы регуляции. Функциональная система регуляции кровообращения представляет собой многоконтурную, иерархически организованную систему, в которой доминирующая роль отдельных звеньев, определяется текущими потребностями организма. Наиболее простая двухконтурная модель регуляции сердечного ритма, предложенная Р.М.Баевским основывается на кибернетическом подходе, при котором система регуляции синусового узла быть представлена в виде двух взаимосвязанных уровней: центрального и автономного. Согласно двухуровневой модели управления ритмом сердца, у баскетболистов к концу соревновательного периода, достоверно снижается влияние центрального уровня и увеличивается влияние автономного уровня управления ритмом сердца. Такое соотношение сохраняется в течение первого круга соревнований. Во втором круге, напротив, отмечено увеличение централизации сердечного ритма и снижение активности автономного контура. Активность гуморального канала в управлении ритмом сердца усиливается к началу первых стартов и удерживается на достигнутом уровне в ходе всего соревновательного периода.

У баскетболистов в начале тренировки подготовительного периода отмечалось сбалансированное влияние на сердечно-сосудистую систему парасимпатического и симпатического звеньев регуляции на фоне достаточно значительного включения надсегментарных механизмов регуляции, что свидетельствует о состоянии напряжения регуляторно-адаптивных систем в покое, равным образом как это имело место у представителей других видов спортивных игр (например, у волейболистов).

В конце тренировки подготовительного у баскетболистов экспериментальной группы наблюдалось в покое увеличение быстрых волн на фоне незначительного увеличения волн медленного характера и достаточного снижения VLF-компонента. Это свидетельствует об изменении типа регуляции, когда преобладает не симпатическое, как имело место в начале года, а парасимпатическое звено регуляции.

Доминирующее влияние парасимпатического звена регуляции в покое свидетельствует о развитии экономизации функции сердечно-сосудистой системы у баскетболистов. Полученные данные согласуются и исследованиями А.А.Кузьмина(2011), С.С.Гречишкина(2012) и Кудря(2014), в которых показано, что под влиянием расширенного двигательного режима структура сердечного ритма в покое меняется, отражая процессы новых, более благоприятных взаимоотношений: снижения симпатических и усиления парасимпатических влияний на сердце. Это очень важно для развития функционально-адаптивных возможностей организма, поскольку парасимпатический отдел обеспечивает восстановление различных физиологических показателей, резко измененных после напряжённой работы, пополнение израсходованных энергоресурсов (Кузьмин,2011; Гурова, 2012; Гречишкина,2012).

В конце соревновательного периода исследование уровня регуляторно-адаптивного статуса спортсменов контрольной группы показалось прогрессирует ухудшение состояния адаптивно-регуляторных механизмов сердечно-сосудистой системы, которое заключается в значительном снижении HF-волн и увеличении LF-волн и VLF-волн. Данные показатели свидетельствуют о высокой степени напряжения механизмов адаптации, так как высокий уровень VLF - компонента в волновой структуре variability сердечного ритма может отражать не только уровень влияния надсегментарных механизмов регуляции на ритм сердца, но и энергодефицитное состояние организма (Флейшман,2009; Линдт,2010; Гурова,2012).

Выявленное напряжение регуляторно-адаптивных механизмов в относительном покое подтверждается ортостатической пробой исследования, показавшего неблагоприятный центральный тип реакции на нагрузку, когда в спектре сердечного ритма наблюдался значительный прирост VLF - компонента при отсутствии реактивной LF - компонента, что говорит об истощении регуляторных резервов и серьёзном повышении физиологической "цены" адаптации баскетболистов контрольной группы.

Таким образом, баскетболисты экспериментальной группы изначально, обладая высоким регуляторно-адаптивным статусом, тренируясь в режиме общей тренировки, в структуре которых недостаточное место отводится аэробным тренировкам, не достигают достаточного тренировочного эффекта сердечно-сосудистой системы. В динамике тренировочного процесса у них

отмечается некоторые ухудшения регуляторно-адаптивного статуса к концу годового цикла на фоне кумуляции утомления.

Специфика спортивно-тренировочной деятельности в рамках баскетбольной тренировки способствует улучшению регуляторно-адаптивного статуса спортсменов, когда в динамике тренировочного процесса у них происходит нивелирование напряжения механизмов адаптации, развитие экономизации функции сердечно-сосудистой системы. У спортсменов контрольной группы, отмечается более низкий регуляторно-адаптивный статус среди всех обследованных. Под воздействием тренировочных нагрузок происходит состояния регуляторно-адаптивных механизмов в динамике годового цикла.

В ходе проведённого исследования было выявлено, что усиление автономного контура регуляции к началу соревновательного сезона, но во второй половине соревновательного периода отмечено увеличение централизации управления ритмом сердца и снижение функциональной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, при этом отсутствует работоспособность спортсменов.

При анализе эффективности соревновательной деятельности в течение годового цикла выявили, что при незначительном увеличении общего количества игровых действий, во втором круге соревнований (5,6,7, тур), уменьшается количество заброшенных мячей, как в позиционном, так и в стремительном нападении, увеличивается количество незаброшенных мячей.

Отсутствие роста работоспособности спортсменов, снижение эффективности работы сердца в соревновательный период и снижение эффективности технико-тактических действий во втором круге соревновательного периода происходит одновременно с изменением состояния регуляторных механизмов.

Выявленные изменения в работе регуляторных механизмов (централизация сердечного ритма, снижение функциональной активности симпатического отдела вегетативной нервной системы, при проведении функциональных проб), вероятно, связаны с изменениями в работе центральной нервной системы. Снижение функционального состояния ЦНС обусловлено повышением возбудимости коры больших полушарий, нарушением слаженной, уравновешенной системы корковых процессов возбуждения и торможения. Это ведёт к изменению в работе двигательного анализатора: снижается работоспособность к точной мышечной координации, к точной дифференцировке усилий и ориентации тела в пространстве. В результате

чего снижается эффективность технико-тактических действий во второй половине соревновательного периода.

Таким образом, общепринятые методы оценки функционального состояния и физической подготовленности (определение физической работоспособности, биоэнергетических показателей, оценка гемодинамических параметров в состоянии покоя) не отражают в полной мере происходящие в организме спортсмена изменения в ходе годового цикла тренировки. Наиболее объективным, информативным и чувствительным методом оценки функционального состояния и физической подготовленности, можно считать анализ вариабельности сердечного ритма в покое и при проведении функциональных проб.

Игровая деятельность баскетболистов ведёт к значительному усилению функции органов дыхания. Частота и минутный объем дыхания при игре в баскетбол достоверно увеличивается. Частота дыхания достигает до 50 - 58 и более дыхательных циклов в минуту. Объем до 110 - 120л/мин. Надо отметить, что частота дыхания при изменении темпа движений, учащается намного быстрее, чем частота сердечных сокращений. Это свидетельствует о более высокой подвижности механизмов, регулирующих частоту дыхания. Легочная вентиляция и потребление кислорода изменяется при игре в баскетболе по разному, в зависимости от темпа игры и других условий.

Систематическая тренировка баскетболистов ведёт к повышению анаэробных и в меньшей степени аэробных возможностей организма. Наблюдения за баскетболистами показали, что трехмесячная тренировка сопровождалась увеличением максимального потребления кислорода в среднем от 4,30 до 4,72 л/мин, что составляет около 10%. Максимальный кислородный долг при этом возрос в среднем с 7,25 до 8,83 л/мин, т.е. более чем на 20% (Чинкин, 2016; Солодков, 2017).

Относительно небольшие величины максимального кислородного долга у баскетболистов обусловлены переменной мощностью работы, что обеспечивает возможность частичной его ликвидации непосредственно в процессе игры.

Рассматривая деятельность спортсменов при выполнении ими соревновательных упражнений, а они сейчас все больше и больше начинают доминировать в тренировочном процессе, убеждаешься в том, что спортсмену приходится работать в условиях субпредельного функционирования вегетативных и двигательных систем. Здесь нет

противоречия и оговорки в представлении двигательной системы, как о едином локомоторном акте, функцией которого является перемещение общего центра массы человека в пространстве, на наш взгляд, должно быть дополнено представительством двигательной системы специализированного типа, которая осуществляет специфическую вентиляционную функцию лёгких и неспецифическую опорно-тоническую. Для такого суждения существует три основных компонента: двигательный аппарат, система регулирования и органный энергообмен.

Легочная вентиляция, как механический процесс, связана с циклическими изменениями объёма грудной клетки и движением газа воздушноносным путем. Кроме движения воздуха, во время дыхательного цикла происходит перемещение значительной массы (легкие, грудная клетка, органы брюшной полости) в гравитационном поле, что может составить приблизительно 1/3 веса тела. В этом не трудно убедиться, если в положении стоя глубоко и ровно дышать. Через некоторое время можно заметить раскачивание вперёд - назад в ритме дыхательных движений, что связано с перемещением общего центра массы во время вдоха и выдоха (Солодков, 2017).

Система внешнего дыхания относится к сложной системе обеспечения оптимального для метаболизма уровня дыхательных показателей - рН,  $CO_2$ , р $CO_2$ , артериальной крови и находится в соподчинении с системой обеспечения оптимального тканевого дыхания. Её основной функцией является поступление в организм  $O_2$  и выведение из него  $CO_2$ .

Саморегуляция внешнего дыхания происходит благодаря ритмообразующей деятельности бульбарного дыхательного центра и получению ЦНС потока афферентных информации различного происхождения и в, частности, импульсов с рецепторов лёгких, дыхательных мышц и воздушноносных путей.

Энергетической характеристикой системы внешнего дыхания служат: доля  $O_2$ , идущего на собственное функционирование, расходуемая из кислородного дебита организма; кислородная стоимость дыхания; механическая работа, производимая дыхательной мускулатурой, коэффициент полезного действия (КПД) системы внешнего дыхания. В условиях относительного покоя скелетная мускулатура и органы брюшной полости расходует около 70%  $O_2$  поглощенного организмом, ЦНС также является одним из основных потребителей энергии (20%  $O_2$ ). Оставшиеся 10-15% кислорода расходуются на функционирование опорного аппарата, сердца и дыхательной мускулатуры. Таким образом, собственный энергообмен дыхательных движений составляет незначительное число.

В условиях активно спортивной деятельности энергетический баланс организма резко изменяется. Скелетная мускулатура становится основным потребителем энергии, дыхательные мышцы прочно занимают второе место в расходе энергии из общего кислородного баланса организма. Те 20% O<sub>2</sub>, которые расходуются на собственное функционирование вентиляционного аппарата человека, по нашему мнению, являются максимумом рационального использования кислорода на дыхательные движения. Однако в практике спортивной деятельности встречаются и более высокие цифры - около 30%.

Работа дыхания зависит от уровня легочной вентиляции и КПД дыхательных мышц. Последнее тесно связано с сочетанием частоты и глубины дыхания. В условиях относительного покоя при МОД 7-10 л/мм. Работа дыхания составляет 3,9-6,9 Дж (0,4-0,7 кгм). При увеличении легочной вентиляции до 50-60 л/мин, работа дыхания становится равной 12,7-19,6 Дж (13,0-20,0 кгм). Увеличиваясь далее по экспонентам, работа дыхания при достижении МОД 110 л/мин равняется 780 Дж, т.е. при увеличении легочной вентиляции по отношению к покою в 11 раз работа дыхания возрастает в 110 раз. Работа дыхания при вентиляции лёгких в пределах 200 л/мин может составлять 2500 Дж.

Анализ, полученных показателей подтверждает, что результаты исследований многих авторов показывают на то, что с развитием тренированности баскетболистов, снижается уровень потребления кислорода, более эффективно и экономично функционирует кардиореспираторная система, одновременно с этим возрастают функциональные возможности и особенно способности системы внешнего дыхания. При увеличении мощности работы снижается процент поглощения кислорода, а в ряде случаев он становится ниже уровня покоя. На понижение эффективности газообмена при нагрузках большой мощности указывали и многие другие авторы (Солодков, 2017; Чинкин, 2016; Александрова, 2012; Орел, 2010). Таблица 3.1.4

Таблица 3.1.4

№	Испытуемые	Показатели				
		ЧД в минуту	ЖЕЛ, слизь	SpO2 %	ДО смЗ	МОД Л в минут
1	С.В.А	16	4400	98	400	7,2+- 0,75
2	М.И.А	15	4800*	99*	350	6,9+- 0,45
3	П.З.М	16	4600	99*	450	7,0+- 0,29
4	Б.З.М	18	4200	99*	400	7,0+- 0,22*
5	М.З.Д	17	4980*	98	500*	7,0+- 0,26*
6	Ф.Н.С	16	4300	98	480	7,8+- 0,30*
7	А.С.А	18	4890*	99	400	6,6+- 0,40
8	Т.О.Ч	15	4900*	99*	450	5,9+- 0,30
9	А.М.А	16	4200	98	400	5,4+- 0,25
	М	16,33	4585,55	98,55	425,55	6,83+- 0,45

	+ -М	1,3	1,7	1,8	1,8	1,9
--	------	-----	-----	-----	-----	-----

Показатели респираторной системы у баскетболистов различной подготовленности (Контрольная группа)(М+-Т)

Примечание: \* - р2 0,05, \*\* - р2 0,01, уровень достоверности различий между спортсменами.

Таблица 3.1.5

№	Испытуемые	Показатели					
		ЧД в минуту	ЖЕЛ, слизь	SpO2 %	ДО смЗ	МОД Л в минут	МПК Л в минут
1	С.В.А	38*	4700	88*	1000**	80**	4,0
2	М.И.А	42**	4900	83**	800	85**	4,5
3	П.З.М	40*	5000*	86**	850	75**	4,2
4	Б.З.М	34*	4600	90	900*	90**	4,0
5	М.З.Д	38*	5200**	83*	900*	95**	3,9
6	Ф.Н.С	40*	4600	85**	1000**	85**	4,4
7	А.С.А	42**	5400**	90	790	85**	4,0
8	Т.О.Ч	40*	5500**	98	800	80**	3,8
9	А.М.А	39*	4800	98	900*	95**	4,0
	М	39,22	4966,66	90,33	882,22	85,55	4,1
	+ -М	2,0	1,8	1,6	1,7	1,5	1,3

Показатели респираторной системы у баскетболистов различной подготовленности, после выполнения нагрузок.

Экспериментальная группа. (М+-Т)

Примечание: \* -  $p < 0,05$ , \*\* -  $p < 0,01$ , уровень достоверности различий между контрольной и экспериментальной группами.

Понижение эффективности внешнего дыхания является одной из причин развития гипонемии. При нагрузках большой мощности процент насыщения крови кислородом составил 83-88%. Устанавливалась определённая зависимость между рабочим уровнем МОД и процентом образования оксигемоглобина: чем выше МОД, тем больше и процент насыщения крови кислородом. Однако величина легочной вентиляции зависела от устойчивости организма к гипоксическому фактору: с повышением этой устойчивости снижался рабочий уровень МОД.

Более мобильной в доставке тканям кислорода, являлась сердечно-сосудистая система, но по мере того, как исчерпываются её резервные мощности в адаптации к мышечной деятельности, все большую роль начинает играть дыхательный аппарат. При возникновении выраженной компенсаторной гипервентиляции снижается эффективность и экономичность кислородного режима на каскаде лёгких - кровь, стремительно начинает падать в оксигенации крови.

Как показано в таблицах 3.1.4 и 3.1.5, у баскетболистов высокой квалификации при всех мощностях выполняемых работ, наблюдается выраженная экономизация в поглощении кислорода, интервальным показателем экономичности функционирования организма, является коэффициент полезного действия, который у высоко-квалификационных баскетболистов при работе большой мощности равнялся  $25,0 \pm 2,5$ , в группе менее подготовленных спортсменов -  $18,5 \pm 1,6$  ( $p < 0,01$ ) (Таблица 3.1.5).

Согласно полученным данным, потребление кислорода при устойчивом состоянии работоспособности изменяется по трём стадиям: 1 - стадия первоначального повышения уровня поглощения кислорода; 2 - стадия

относительной стабилизации уровня поглощения кислорода; 3 - стадия постепенного возрастания уровня поглощения кислорода.

Стадия первоначального повышения уровня потребления кислорода, позволяет частично ликвидировать кислородный дефицит, возникающий в период вработывания. Относительная стабилизация уровня потребления кислорода, позволяет частично ликвидировать кислородный дефицит, возникающий в период вработывания. Относительная стабилизация уровня потребления кислорода возникает тогда, когда устанавливаются внутри- и межсистемные отношения функции. У высококвалификационных спортсменов поглощение кислорода при работе мощности 1500 кгм/мин, стабилизируется на уровне 80-85% от МПК, что способствовало выраженному проявлению 3-й стадии потребления кислорода и возрастанию функциональной устойчивости организма. У менее подготовленных баскетболистов потребление кислорода при работе большой мощности стабилизировалось на уровне, близком к МПК.

Величина МОД при устойчивом состоянии работоспособности, находится в отрицательной связи с коэффициентом использования кислорода. У высококвалифицированных баскетболистов рабочий уровень вентиляции лёгких при работе мощностью 1500 кгм/мин был ниже, чем во второй группе. При этом эффективность внешнего дыхания во многом зависела от соотношения частоты и глубины дыхания. Если частота дыхания начинает существенно возрастать от оптимального числа, а дыхательный объем падать, то эффективность внешнего дыхания снижается и увеличивается процент падения оксигенации крови.

Таким образом, полученные данные указывают на то, что специальная работоспособность в баскетболе возрастает не только за счёт увеличения адаптационных возможностей - мощности аэробного и анаэробного путей преобразования энергии, но и за счёт совершенствования адаптационных способностей - экономизации и расходования получаемой энергии, надёжности функционирования организма. Последняя, в частности, определяется способностью тонком перерегулированию функций в процессе выполнения работы; отсутствием жёстких функциональных ансамблей; умением включать регулирующие механизмы не в момент воздействия раздражителя, а "укреждая" это воздействие; способностью быстро найти среди имеющегося диапазона резервных возможностей те значения, которые адекватны данной ситуации; оптимальной организацией периода вработывания и устойчивого состояния.

Динамические наблюдения за спортсменами в течение двух лет показали, что вначале развитие тренированности в большей мере происходит за счёт расширения адаптационных возможностей. Однако увеличение резервных мощностей кардиореспираторной системы, алактатного и лактатного путей ресинтеза АТФ имеет свои пределы. По мере их исчерпания в развитии специальной работоспособности все большее значение приобретает совершенствование адаптационных способностей. Значение того, что надо тренировать для воспитания специальной выносливости, позволяет тренеру более целенаправленно воздействовать на организм спортсмена по типу "слабого звена", оценивать работоспособность не только по результатам самой работы, но и по количественным показателям адаптационных возможностей и способностей.

### **3.2. Влияние дозированных физических нагрузок на физическую работоспособность и максимальное потребление кислорода баскетболистов.**

Современная система общефизической и функциональной подготовки баскетболистов опирается на большой комплекс применяемых средств и методов, которые одновременно способствуют решению задач технической и тактической подготовки. Однако, отсутствие экспериментально обоснованных методик, фиксирующих не только показатели, но и изменения функциональных систем организма, сдерживает их широкое внедрение в практику тренировочных работ. В связи с этим, вопрос о значении различных факторов о роли отдельных физиологических функций, лежащих в основе достижений высот спортивного мастерства в баскетболе, по существу ещё не решён.

Основной целью настоящей серии работы, было изучать влияние дозированных физических нагрузок на физическую работоспособность и максимальное потребление кислорода квалификационных баскетболистов.

В соответствии с поставленной задачей, в исследовании были использованы педагогические и эргометрические методы.

Педагогические наблюдения проводили со схематической видеозаписью.

Эргометрическими методами определяли показатели скоростно-силовой подготовленности баскетболистов, в беге с максимальной скоростью осуществлялось с помощью регистрации времени пробегания коротких (рывки на 3 и 6 метров) и длинных (рывки на 20 метров) отрезков на баскетбольной площадке. А при беге по лестнице, измеряли способности

баскетболиста к проявлению усилий взрывного характера, осуществлялось с помощью определения вертикальной скорости подъёма, заключающийся в регистрации времени пробегания участка лестницы при помощи фотофинишной камеры. Определяли так же высоту вертикального прыжка, используемую для оценки прыгучести и прыжковой выносливости баскетболистов. Выносливость баскетболиста в защитных передвижениях определялась с помощью теста силовой выносливости мышц сгибателей и разгибателей ног, предложенного Х. Бубе и др. и заключающегося в выпрыгивании испытуемого из положения приседа в высоту прогнувшись с определённым ритмом.

Многие соревновательные действия баскетболистов связаны с техническими приёмами нападения и защиты, преимущественно с прыжками, что требует исключительно высокого уровня развития скоростно-силовых способностей игроков (Гарягдыев, 2014; Германов, 2014). С возрастом повышения квалификации в общем объёме соревновательной деятельности, увеличивается вес игровых действий, структурно связанных с проявлением прыгучести. В связи с этим, важнейшим разделом физической подготовки баскетболистов должна стать , скоростно-силовая прыжковая подготовка, предусматривающая воспитание способностей, измеряемых взрывной силой, скоростной силой, а вместе с тем и воспитание прыжковой выносливости, специфической координации и пространственных ориентаций. Таким образом, основополагающей формой организации тренировочного процесса, следует признать систему двигательных (тренировочных) заданий (Германов, 2011), приоритетное соотношение которых устанавливается в пользу заданий по развитию скоростно-силовых способностей и совершенствованию игровой практики.

Одним из наиболее важных и объективных показателей подготовленности спортсменов, позволяющих рационально строить тренировочный процесс, является физическая работоспособность. Постоянный контроль за уровнем физической работоспособности, объективная оценка состояния организма спортсменов в процессе спортивной подготовки и вовремя проведённая его коррекция, основанная на этом оценка, позволяют целенаправленно повышать качество тренировочного процесса, спортивные результаты каждого спортсмена и команды в целом.

Так как в баскетболе наблюдается устойчивая тенденция повышения динамизма игры, возрастание уровня технико-тактической подготовленности

и универсализации игроков, уровень их физической работоспособности становится важнейшим фактором высоких достижений.

В связи со сказанным, было проведено исследование, целью которого явилась разработка и внедрение методик определения, оценка и коррекция физической работоспособности и максимальное потребление кислорода баскетболистов. На основе использования данных пульсометрии, специфических упражнений и тренажеров. При помощи применяемых специальных методик, можно осуществлять коррекцию физической работоспособности баскетболистов 19-20 лет, основанная на использовании дозированных упражнений, позволяющих максимально приблизить уровень и характер нагрузок к соревновательным требованиям будет способствовать существенно существенному увеличению их аэробных и анаэробных возможностей, снижению физиологической стоимости выполняемых физических нагрузок.

Количественное определение уровня физической работоспособности все более широко входит в практику самых различных отраслей, как спортивной, так медицинской дисциплины. Для этой цели, как известно, применяется несколько тестов, среди которых все большее распространение получает проба PWC170.

В исследовании были обследованы 18 баскетболистов в возрасте 19-20 лет, средний возраст 19,5 лет, спортивная квалификация от второго разряда до кандидата мастера спорта.

Определение физической работоспособности по тесту PWC170 - это метод объективной оценки функционального состояния и тренированности спортсменов. О величине физической работоспособности можно судить по показателям велоэргометрической пробы и разновидности степ-теста с определением МПК. Это проба означает, как PWC170, что соответствует первым буквам английского термина Physical Working Capacity.

Величина PWC170 соответствует, той мощности внешней механической работы (кгм/мин), которая приводит к учащению сердцебиений до 170 уд/мин; т.е. уровня оптимального функционирования кардиореспираторной системы. Таким образом, чем больше мощность работы при ЧСС 170 уд/мин, тем выше физическая работоспособность. Величина PWC170 связана с такими показателями, как МПК, объем сердца и общий гемоглобин. Соответственно уровень PWC170, зависит от максимальных возможностей

двух функциональных систем организма: кислородтранспортный и кислородутилизирующий, особенно работающими мышцами.

У лиц систематически занимающихся спортом, величина  $PWC_{170}$ , как правило выше, чем у нетренированных спортсменов. Наиболее высокие значения физической работоспособности отмечаются у спортсменов тренирующихся на выносливость. При не рациональном тренировочном режиме, в результате которого возникает перетренированность, величины физической работоспособности снижаются.

Для оценки физической работоспособности у испытуемого до нагрузки в состоянии покоя, определяли частоту сердечных сокращений (ЧСС) и артериальное давление (АД), а за тем ему предлагали последовательно выполнить две 5-ти минутные нагрузки, с 3-х минутным интервалом между ними. Мощность первой нагрузки соответствовала 400-600 кгм/мин (или, 33-50  $\text{vt}$ ) и выбирается с таким расчетом, чтобы ЧСС, в конце пятой минуты (последние 15 сек.) достигла 100-115 уд/ мин, а ЧСС2 - в конце пятой минуты (последние 15 сек.) второй нагрузки должна повыситься до 130-150 уд/мин. Это обеспечивается соответствующим увеличением мощности нагрузки до 900-1800 кгм/мин (или, 66-150  $\text{vt}$ ), которая выбирается в зависимости от реакции ЧСС на первую нагрузку и массы тела. После второй нагрузки определяется динамика восстановления ЧСС и АД на 1,3,7 и 10-ой минуте отдыха.  $PWC_{170}$  рассчитывается по формуле:  $PWC_{170} = M_1 + (M_2 - M_1) \times 170 - ЧСС_1$

---

ЧСС2 - ЧСС1, где  $M_1$  и  $M_2$  - мощность 1-ой и 2-ой нагрузки. Для расчёта МПК пользуются следующей формулой:

$МПК = 2,2 \times PWC_{170} + 1070$  (для тренированных);

$МПК = 1,7 \times PWC_{170} + 1240$  (для нетренированных).

Анализ полученных данных (Таблица 3.2.1 и 3.2.2) показывает, что между приростом ЧСС и увеличением мощности выполняемых работ, а также  $PWC_{170}$  с показателями МПК есть прямая связь. При сравнении данных испытуемых с табличными величинами, можно определить разницу в уровне  $PWC_{170}$  и МПК в абсолютных (кгм/мин; л/мин) и относительных на кг массы тела величинах (кгм/мин/кг; мл/мин/кг). В отличие от контрольной группы, у спортсменов экспериментальной группы в ответ на стандартную дозированную нагрузку, наблюдается быстрая активизация функции

организма в начале работы (ускоренное вработывание), относительно низкий уровень физиологических сдвигов на протяжении всей работы и быстрое восстановление изучаемых показателей.

При определении показателей физической работоспособности баскетболистов до и после дозированных велоэргометрических нагрузок была выявлена тенденция роста толерантности к физическим нагрузкам. При повторном проведении велоэргометрической пробы PWC170, также выявлены уменьшения функциональных показателей ЧСС, АД до проведения велоэргометрической пробы и на высоте нагрузки. Показатели ЧСС и АД практически возвращалась к исходным значениям в течение 5-ой минуты, что свидетельствовало о повышении адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке (Таблицы 3.2.1 и 3.2.2).

Как видно из таблиц 3.2.1 и 3.2.2, в подготовительном периоде проводимые спортивные тренировки - положительно повлияли на повышение адаптационных возможностей сердечно-сосудистой системы к физическим нагрузкам и на показатели относительной физической работоспособности. Надо отметить, что средние величины МПК у баскетболистов в пределах 3,8-4,3 л/мин (53,7мл/мин/кг - 56,6 мл/мин/кг), показатели абсолютных PWC170 были в пределах 1156,6 кгм/мин - 1272,2 кгм/мин, относительные показатели PWC170 были в интервалами 16,4 кгм/мин/кг - 18,2 кгм/мин/кг.

Уровень физиологических реакций, мощность физических нагрузок на велоэргометре свидетельствует о низких показателях общей выносливости у баскетболистов. Показатели развития абсолютной и относительной мышечной силы были на высоком уровне. Результаты исследований свидетельствуют о среднем уровне развития физической работоспособности у обследованных баскетболистов. Полученные результаты отражают односторонность их развития, что может неблагоприятно сказаться и минимизировать дальнейшее развитие специальной работоспособности баскетболистов. Анализ результатов исследований в очередной раз подтвердил необходимость обеспечения действенного контроля за параметрами общей и специальной работоспособности в баскетболе, так как эти стороны подготовленности часто решают исход напряженных спортивных соревнований.

Таким образом, в ходе исследований, полученные материалы соотносятся с данными ведущих специалистов о наличии тесной взаимосвязи показателей общей и специальной работоспособности с эффективностью

соревновательной деятельности в спортивных играх, что обуславливает необходимость оптимизации процесса подготовки на основе совершенствования соответствующих компонентов спортивного мастерства игроков. Обоснованы параметры аэробных возможностей, специальной выносливости, физической работоспособности, на которые необходимо ориентироваться при планировании многолетней подготовки баскетболистов на различных ступенях квалификации - от третьего разряда до мастера спорта. Использование полученных параметров на практике обеспечивает возможность реализации в тренировочном процессе, принципов соразмерности развития физических качеств и направленности к высшим достижениям. В ходе сравнительного анализа показателей общей работоспособности баскетболистов, выявлено достоверное преимущество представителей других видов спорта (футболистов, волейболистов).

Таблица 3.2.1.

Показатели физической работоспособности у баскетболистов контрольной группы. (М+-т).

Таблица 3.2.2.

Показатели физической работоспособности у баскетболистов  
экспериментальной группы (М+-г).

Для оценки биоэнергетических параметров и метаболических процессов при работе и в процессе срочного восстановления, использовали величину МПК (Максимальное Потребление Кислорода) - как наиболее информативного показателя производительности кардиореспираторной системы.

Надо отметить, что спортивный результат в определённой степени лимитируется уровнем развития механизмов энергообеспечения организма. Поэтому в практике спорта уровень тренированности и функциональное состояние можно оценить по биокинетическим параметрам. В связи с этим оценки аэробной производительности и окислительной способности организма использовали величину МПК - как наиболее информативный показатель производительности кардиореспираторной системы. Как показали результаты исследования у баскетболистов к началу соревновательного периода достоверно увеличились окислительные возможности организма (по показателям МПК), в течении соревновательного периода эти показатели не изменялись (Таблица 3.2.1 и 3.2.2).

Таким образом, общепринятые методы оценки функционального состояния и физической подготовленности (определение физической работоспособности, биоэнергетических показателей, оценка гемодинамических параметров в состоянии покоя) не отражают в полной мере происходящие в организме баскетболиста изменения в ходе годичного цикла тренировки. Наиболее объективным, информативным и чувствительным методом оценки функционального состояния и физической подготовленности можно считать анализ показателей сердечного ритма в покое и проведении дозированных функциональных проб.

Использование современных методов исследований даёт возможность для определения и оценки физической работоспособности баскетболистов 19-20 лет, основанная при этом на использовании данных пульсометрии, специфических физических нагрузок, позволяют получить объективные данные о специальной работоспособности баскетболистов. Методика коррекции физической работоспособности баскетболистов 19-20 лет, основанная на использовании специальных упражнений, позволяющих максимально приблизить уровень и характер, применяемых нагрузок к соревновательным требованиям, будут способствовать существенному увеличению их аэробных и анаэробных возможностей, снижению физиологической стоимости выполняемых физических нагрузок.

Напряжённый характер деятельности баскетболистов во время тренировок и в игровых ситуациях, требует предельной мобилизации всех функциональных возможностей организма. Поэтому представляет значительный интерес, углубленное изучение аэробных и анаэробных функций у баскетболистов, а также выявление характера взаимосвязи между показателями аэробной и анаэробной производительности.

Анализ полученных результатов проведённых исследований, систематические тренировки в баскетболе, положительно сказываются, как на увеличение аэробной, так и на анаэробной производительности спортсмена. Достоверные различия в показателях этих функций обнаруживается между баскетболистами 3-2 разрядов и спортсменами - мастерами спорта, имеющими многолетний стаж тренировки в этом виде спорта. Это также свидетельствует о том, что использованный в исследованиях тест (ступенчато повышающейся дозированной нагрузкой), обладает достаточной надёжностью, высокой различительной способностью и может быть использован для определения максимальных функциональных возможностей баскетболистов (Таблица 3.2.3). Как видно из данных таблицы 3.2.3, максимальное потребление кислорода и другие показатели аэробного обмена у баскетболистов, существенно улучшается с ростом спортивной квалификации и увеличением стажа специализированной тренировки в баскетболе. Это свидетельствует о том, что систематические занятия баскетболом ведут к значительному расширению функциональных возможностей, связанных с переносом и утилизацией кислорода в организме при напряжённой мышечной работе. Полученная величина максимального потребления кислорода у мастеров спорта - 5,0 л/мин, или 57,2 мл/кг, несколько превышает обнаруженные ранее величины максимальной аэробной производительности, проводимых в других исследованиях. Обнаруженные несоответствия можно объяснить различными контингентами обследуемых спортсменов и методов определения указанного показателя (Кальная, 2014; Кудря, 2014; Гречишкина, 2012; Лотогуз, 2013; Гиренко, 2012).

Таблица 3.2.3.

N	3-2 разряды (n=8)	1 разряд (n=8)	Кандидат в мастера спорта (n=6)
1	3,70+-0,50	4,60+-0,40	5,30+-0,50
2	50,4+-4,0	59,0+-6,0	57,2+-6,0
3	2,60+-0,30	3,40+-0,40	3,80+-0,40
4	0,80+-0,40	0,90+-0,20	0,95+-0,25
5	120+-25	137+-20	146+-30
6	2,20+-0,20	2,2+-0,30	2,2+-0,20
7	33,5+-6,0	32,4+-4,8	29,0+-5,0

Показатели максимальной аэробной производительности у баскетболистов различной квалификации 19-20 лет (M+-т).

Примечание: цифры в таблице, означают, средняя +- стандартного отклонения от среднего.

Результаты измерений максимальной аэробной производительности у баскетболистов разной квалификации, представленные в таблице 3.2.4, показывают вполне определённую картину, как максимум O<sub>2</sub> - долга, так и другие показатели анаэробной производительности у баскетболистов, увеличивается с ростом их спортивного мастерства. В абсолютных и относительных величинах наиболее высокие показатели максимального O<sub>2</sub> - долга, были обнаружены у кандидатов мастера спорта - 10,4+-3,0 л/мин или 116 мл/кг. Проводимые данные о величинах максимального O<sub>2</sub> - долга и составляющих его фракцией, представляют весьма высокие цифры для показателей анаэробных способностей. У хорошо физически подготовленных спортсменов, размеры максимального O<sub>2</sub> - долга составляют - 5-6 л. Величины максимального O<sub>2</sub> - долга, порядка 10-15 л, достигают лишь спортсмены, прошедшие подготовку в напряжённой анаэробной работе. Оценивая полученные значения величины максимального O<sub>2</sub> - долга, у спортсменов - кандидатов мастера спорта, следует признать, что условия двигательной деятельности баскетболистов, требуют проявления

значительных анаэробных способностей и во многом стимулируют их развитие. (3.2.4).

Таблица 3.2.4.

N	3-2 разряды (n=8)	1 разряд (n=8)	Кандидат в мастера спорта (n=6)
1	6,5+-1,3	9,2+-1,6	10,6+-2,1
2	88,6+-17,0	108+-15,0	116+-33
3	1,56+-0,14	1,99+-0,43	2,72+-0,72
4	21,0+-6,0	25,0+-4,9	30,7+-8,0
5	4,90+-2,0	7,30+-1,7	7,40+-2,6
6	67,0+-13,0	87+-19,0	85+-31

Показатели максимальной анаэробной производительности у баскетболистов различной квалификации 19-20 лет. (M+-T).

Примечание: обозначения, см. таб. 3.2.3.

Результаты проведённых обследований, свидетельствуют также о том, что существующая система тренировки в баскетболе не оказывает избирательного воздействия на спортсменов, специализирующихся в различных игровых амплуа. Не было и обнаружено существенных изменений в большинстве показателей максимальной аэробной и анаэробной производительности у баскетболистов различной игровой специализации. Ряд более высоких показателей аэробных и анаэробной производительности в абсолютных величинах, полученных при измерениях у центровых по сравнению с защитниками, можно объяснить их большими росто-весовыми

данными. Во многом схожие отличия в уровне развития функциональных возможностей у спортсменов с высокими ростовыми показателями, обнаружили при обследовании борцов и баскетболистов.

Специфика проявления функциональных возможностей у баскетболистов, отражается в характере взаимосвязей, существующих между отдельными компонентами аэробной и анаэробной производительности. Наличие положительной взаимосвязи между показателями максимальной аэробной и анаэробной производительности свидетельствует о том, что развитие функции аэробного обмена будет способствовать повышению анаэробных возможностей организма и наоборот. В тоже время в отдельные периоды подготовки необходимо, с целью увеличения эффективности тренировочного процесса, целенаправленное воздействие на отдельные стороны энергетического обмена. При развитии анаэробных возможностей следует учитывать, что они в основном определяются уровнем развития гликолитических энергетических источников. Однако способность к эффективному выполнению игровых действий в условиях, возникающей значительной кислородной задолженности во многом зависит и от быстроты восстановления нарушенного равновесия энергетических систем. Быстрота восстановления определяется уровнем развития аэробных возможностей организма. Поэтому повышение анаэробной производительности должно осуществляться на основе высокого уровня функционирования аэробных систем.

Для того, чтобы выявить показатели, подверженные наибольшим изменениям в процессе спортивного совершенствования баскетболистов, мы составили величины относительного прироста важнейших показателей функциональной подготовленности в зависимости от уровня спортивной квалификации, связанной со стажем занятия. Результаты проведенных исследований показывают, что самые большие изменения под влиянием специализированной тренировки, от баскетболистов 3-2 разрядов до мастеров спорта происходит в показателе алактатной анаэробной производительности (142%), наименьшее в уровне развития аэробных возможностей организма (118%). Гликолитические анаэробные возможности существенно изменяются с ростом спортивного мастерства (131%), однако эти изменения происходят неравномерно. Обращает на себя внимание отсутствие изменений в показателе гликолитической анаэробной производительности между баскетболистами перворазрядниками и кандидатами в мастера спорта. В тоже время показатели функциональной

подготовленности во многом определяют уровень развития специальных физических качеств. Так, величина алактатного O<sub>2</sub> - долга обнаруживает высокую степень связи с показателями прыгучести, прыжковой выносливости, максимальной скорости и взрывной силы. Величина лактатного O<sub>2</sub> - долга высоко коррелируется с показателями: устойчивости техники броска к действию утомления и скоростной выносливости.

Таким образом, результаты проведённых исследований свидетельствуют о том, что обнаруживающийся невысокий прирост показателей специальной физической подготовки между баскетболистами перворазрядниками и мастерами спорта, по-видимому, является следствием низкой функциональной подготовленности баскетболистов - кандидатов мастера спорта. Это прежде всего относится к уровню развития гликолитической анаэробной производительности. Дальнейшее повышение специальной физической подготовленности баскетболистов, во многом будет зависеть от совершенствования их анаэробных возможностей, при условии высокого уровня развития аэробной производительности организма.

### **3.3 Изучение функциональных показателей у студентов занимающихся баскетболом, сразу после интенсивной мышечной работы.**

В этой серии работы, было исследовано влияние физической нагрузки на состояние вентиляционной функции, легочные объёмы и ёмкости лёгких спортсменов-студентов занимающихся баскетболом. При исследовании параметров спирометрии у баскетболистов было выявлено значительное увеличение ЖЕЛ после нагрузочного теста, наблюдался прирост ЖЕЛ после нагрузки 1,7 раза. В контрольной группе значительного прироста ЖЕЛ и ФЖЕЛ не наблюдалось. Объём форсированного выдоха за 1 секунду достоверно увеличился только в контрольной группе после нагрузочного теста.

Увеличение ЖЕЛ может быть связано с повышенной эластичностью лёгких у спортсменов. Регулярные физические нагрузки, сопровождающиеся усилением легочной вентиляции и циркуляции, приводит к повышению эластичности легочной ткани. Тренировка дыхательных мышц, способствует увеличению эластичности внелегочных элементов грудной клетки. Рост эластичности легочной ткани сочетается с увеличением диффузной способности лёгких. (Рисунок 3.3.1).

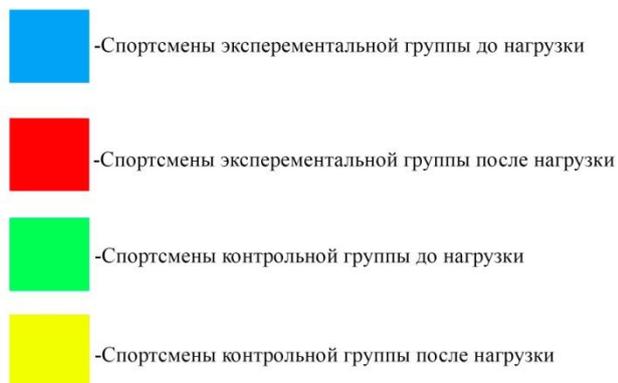
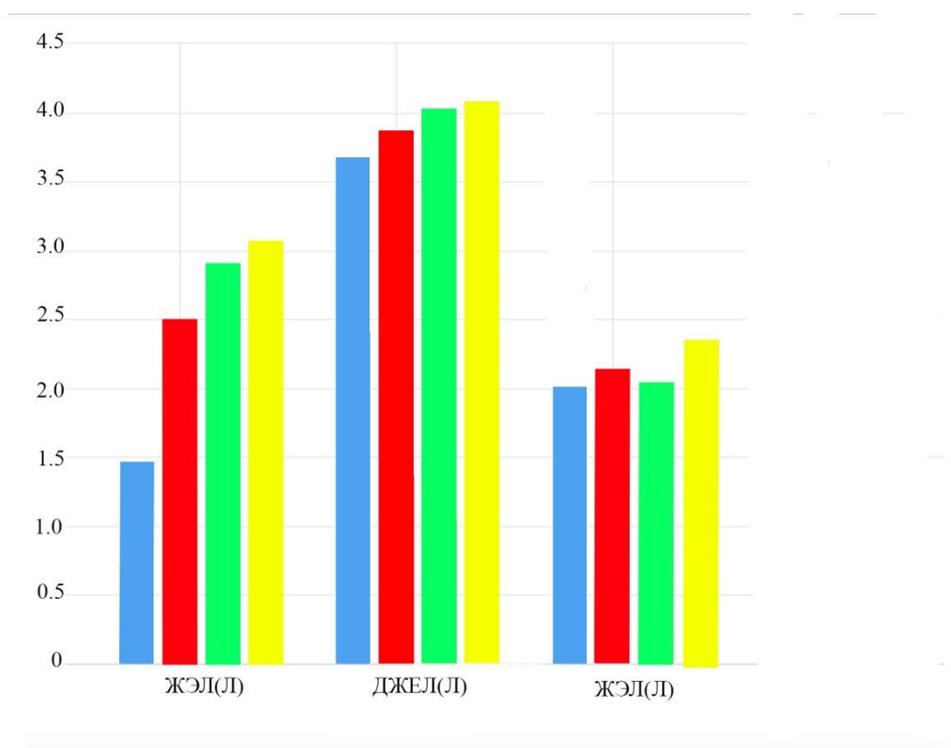
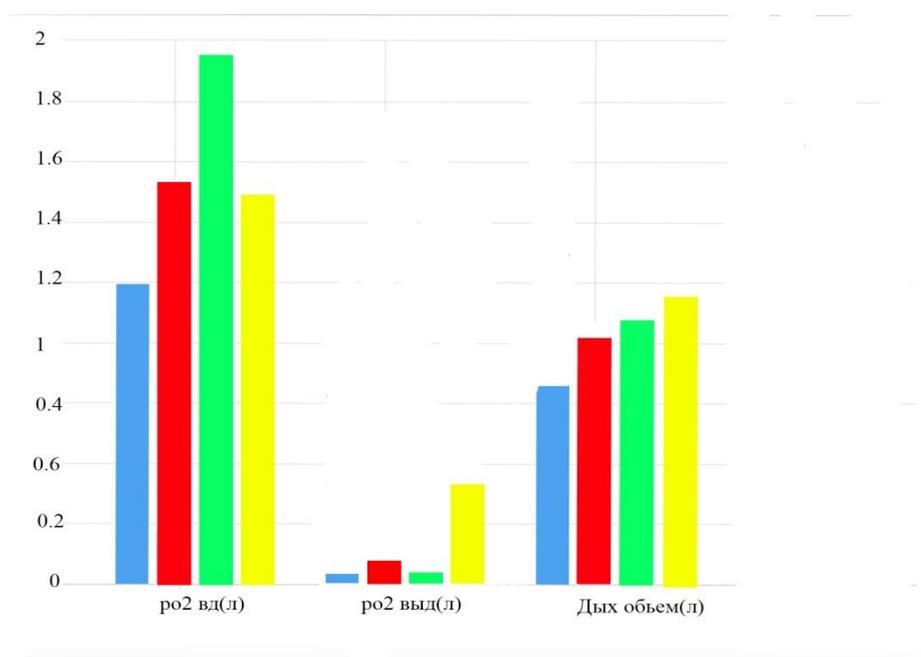


Рисунок 3.3.1. Изменения легочных ёмкостей под влиянием физической нагрузки у спортсменов экспериментальной и контрольной групп.

Примечание: \*-  $p < 0,01$  достоверность различий в группах до и после нагрузочного теста ( $p < 0,05$ ).

В группе сейчас после физической нагрузки, отмечался существенный прирост резервного объема вдоха, резервный объем выдоха не изменялся. Дыхательный объем также оставался неизменным. Это также подтверждает, что механизм увеличения ЖЕЛ связан именно с факторами эластичности.

В контрольной группе после нагрузочного теста наблюдается достоверное снижение - ( $PO_2$  вд(л)) резервного объема вдоха и увеличение резервного объема выдоха ( $PO_2$  выд(л)). При этом в обеих группах баскетболистов после нагрузочного теста не наблюдается достоверных изменений дыхательного объема. Таким образом, в контрольной группе перестройка структуры дыхательного цикла после физической нагрузки, связана со смещением его вверх, что приводит к увеличению неventилируемого пространства и свидетельствует о низкой эффективности дыхания (рисунок 3.3.2).



Анализ полученных результатов свидетельствуют, что в обследованных группах имеет место противоположно направленная реакция воздухоносных путей на физическую нагрузку. У спортсменов контрольной

группы было наблюдается увеличение бронхиальной проводимости на всех уровнях. По видимому, расширение бронхов является компенсаторным механизмом, способствующим улучшению легочной вентиляции. Механизм его может быть связан с адренергическими влияниями - как нервными, так и гуморальными. Физическая нагрузка, являющаяся мощным стрессовым фактором, сопровождается избыточной активацией симпатического звена и выбросом адреналина из надпочечников. В группе спортсменов после физической нагрузки отмечено снижение бронхиальной проходимости на уровне крупных бронхов, о чём свидетельствует отношение объёма, выдыхаемого за первую секунду форсированного выдоха, выполняемого из положения максимальное вдоха и ЖЕЛ (индекс Тифорно), является классическим тестом, с помощью которого выявляется наличие бронхиальной обструкции. В норме она составляет 70-85%. Снижение индекса Тифорно до 55% свидетельствует об умеренных нарушениях бронхиальной проводимости, от 54% до 40% - говорит о значительных, ниже 40% - о резких нарушениях

Изменение индекса Тифорно под влиянием физической нагрузки у спортсменов баскетболистов контрольной и экспериментальной группы.

Примечание: \*- достоверность различий в группах до и после нагрузочного теста ( $p < 0,05$ ).

Как видно из показателей в группе спортсменов после выполнения физической нагрузки, отмечено снижение бронхиальной проходимости на уровне крупных бронхов, о чём свидетельствует снижение форсированного вдоха, выдоха, а также индекса Тифорно.

Механизмы этого влияния до конца не выявлены. Повышенную склонность к бронхоспазму у спортсменов, тренирующихся на выносливость, описывают многие авторы, обозначая её, как "астму физической нагрузки". Возможно у спортсменов физическая нагрузка уже не играет роль мощного стрессора, выброс адреналина при нагрузке у них не столь значителен, что и приводит к повышению тонуса бронхиальных гладких мышц. С точки зрения механики дыхания, снижение бронхиальной проходимости может быть связано с эффектом эжекции, т.е. со снижением давления на стенку бронхов, при увеличении скорости воздушного потока, за счёт увеличения активности дыхательности дыхательных мышц.

Полученные результаты, свидетельствуют, что у спортсменов экспериментальной и контрольной группы, наблюдается разнонаправленная

реакция системы дыхания на физическую нагрузку. У баскетболистов после физической работы, отмечается существенный прирост жизненной ёмкости лёгких и резервного объёма вдоха, тогда как у спортсменов контрольной группы жизненная ёмкость лёгких после нагрузки не изменяется, а прирост резервного объёма выдоха сопровождается адекватным снижением резервного объёма вдоха. По видимому, у спортсменов высокая эластичностью легочной ткани и грудная клетка обеспечивает высокие резервные возможности легочной вентиляции.

У спортсменов экспериментальной группы таких возможностей нет, и реакция дыхательной системы ограничена. После физической нагрузки, у спортсменов экспериментальной группы наблюдается снижение скорости воздушного потока на уровне крупных бронхов, что компенсируется увеличением бронхиальной проходимости на уровне средних и мелких бронхов. Последнее обеспечивается в первую очередь усилением дыхательных мышц. У спортсменов контрольной группы бронхоспастические реакции при физической нагрузке не выявлено, но скорость воздушного потока возрастает на всех уровнях бронхиального дерева.

Таким образом, спортивная тренировка в игровых видах спорта формирует ряд факторов, некоторые из которых негативно влияют на легочную вентиляцию, ограничивая возможности кардиореспираторной системы. Одновременно формируются механизмы, компенсирующие эти негативные влияния и позволяющие обеспечивать потребности организма в кислороде на пике физической нагрузки. Учёт этих факторов и разработка специальных тренировочных программ, направленных на их оптимизацию, будут способствовать увеличению функциональных способностей системы дыхания и как следствие - росту спортивных результатов.

При исследовании дыхательной системы, пользуются различными инструментальными методами, в том числе определением дыхательных объёмов - частоты, глубины ритма дыхания, жизненной ёмкости лёгких, выносливости дыхательных мышц и др. Некоторые изменения функции внешнего дыхания, механизмы адаптации к физическим факторам, могут выявляться лишь при использовании специальных проб или нагрузок, которые получили название "функциональные легочные пробы". С их помощью можно выявить скрытые формы сердечно-легочной недостаточности, не выявляемые при обычных исследованиях. К ним можно отнести пробы Штанге, Тенги (задержки дыхания на вдохе и выдохе) и Серкина (трехфазная задержка дыхания), которые характеризуют

устойчивость организма к недостатку кислорода. Чем продолжительнее время задержки, тем выше способность сердечно-сосудистой и дыхательных систем, обеспечивает удаление из организма образующийся углекислый газ, выше их функциональных возможностей. При заболеваниях органов кровообращения и дыхания, анемия продолжительность задержки дыхания уменьшается. Показатели, полученные этими методами, говорят о кислородном обеспечении организма и общем уровне тренированности человека. Пробы с задержкой дыхания, выполняемые в любой обстановке, просты, не требуют аппаратуры. Проба Штанге (задержка дыхания на вдохе), понимается как задержка с "нейтральным" давлением в лёгких, то есть, когда давление внутри лёгких и давление снаружи грудной клетки одинаковы. В таком состоянии грудная клетка максимально расслаблена. Задержка на вдохе выполняется с объёмом воздуха приблизительно равным 2/3 от максимально возможного вдоха. После пяти минут отдыха сидя, делается 2-3 глубоких вдоха и выдоха, а затем, сделав полный вдох задерживается дыхание. При этом нос лучше зажать пальцами. Хорошим показателем является способность задержать дыхание на вдохе на 40-50 секунд для нетренированных и на 60-90 секунд для спортсменов. С нарастанием тренированности, время задержки дыхания возрастает. При заболевании или переутомлении это время снижается до 30-35 секунд (Таблица 3.3.1).

Таблица 3.3.1

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ	МОДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ (СЕК)	КОНТРОЛЬНАЯ ГРУППА (n=8)	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ГРУППА (n=8)
ОТЛИЧНОЕ	>60	-	62
ХОРОШЕЕ	40-60	50	56
СРЕДНЕЕ	30-40	36	40
ПЛОХОЕ	<30	-	-

Модельные показатели пробы Штанге и оценка уровня кислородного обеспечения организма спортсменов.

Проба Тенги (задержка дыхания на выдохе) производится после 2-3х глубоких вдохов-выдохов, глубоко выдохните и задержите дыхание на максимально

возможное время. Время отмечается от момента задержки дыхания до её прекращения. Полученные результаты можно оценить по таблице 3.3.2.

Таблица 3.3.2

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ	МОДЕЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ (СЕК)	КОНТРОЛЬНАЯ ГРУППА (n=8)	ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ГРУППА (n=8)
ОТЛИЧНОЕ	>40	-	44
ХОРОШЕЕ	30-40	34	38
СРЕДНЕЕ	25-30	26	28
ПЛОХОЕ	<25	-	-

Модельные показатели пробы Тенга и оценка уровня кислородного обеспечения организма спортсменов.

Как видно из таблицы, хорошим показателем является способность задержки дыхания на выдохе на 30 секунд и более. Тренированные спортсмены способны задержать дыхание более, чем на 60 секунд.

Между задержкой дыхания и физиологических функций и феноменов. При задержке дыхания происходит гипоксия и гиперкапсия, а также активизируются любые доли, если процесс гипоксии и гиперкапсии носит произвольный характер. Задержка дыхания положительно влияет на некоторые функции организма. Увеличивается количество капилляров, улучшается транспортировка жиров к органам и митохондриям клетки, повышается устойчивость к физическим нагрузкам и ряду физиологических стрессов. Гипоксия приводит к выбросу адреналина. Гипоксические тренировки улучшают процессы восприятия, улучшают скорость обработки и объем обработанной зрительной информации спортсменами.

Во время кратковременной гипоксии улучшается микроциркуляция в органах и тканях, за счёт раскрытия резервных капилляров, а также - образования новых сосудов. Повышается кислород - транспортная функция крови и стимуляция красного ростка костного мозга, а также повышается содержание гемоглобина - адаптация организма к недостатку кислорода в тканях, сопровождается усилением анаболизма и замедлением катаболизма.

При этом уменьшается процентное содержание жира в организме, резко повышается работоспособность. Одним из самых простых упражнений при гипоксической дыхательной тренировке, является задержка дыхания, которую необходимо делать 3 раза в день по 5 задержек с перерывом в 1- 3 мин. Серия задержек дыхания, выполненная после тяжёлой тренировки, уменьшает утомление как минимум на 30%. Как побочный эффект от гипоксической тренировки через 2 месяца появляется реакция омоложения организма. В тех случаях, когда не сопровождается грубым повреждением митохондрии (что обычно бывает при умеренной ее степени), возможно повышение активности некоторых окислительных ферментов и увеличение сопряженности окисления и фосфорилирования. Адаптивные значения этих реакций - возрастает уровень кортикостероидов в плазме крови. Эти гормоны оказывают выраженное катаболическое действие. В частности, под влиянием катехоломинов усиливается гликогенолиз в печени, приводя к развитию гипергликемии. Происходит активация липолиза в жировых депо и накопление жирных кислот в крови. Гликокортикоиды усиливают гликонеогенез в печени из белков и жиров, что также приводит к увеличению уровня глюкозы в крови - основного энергетического материала мозга. Глюкокортикоиды стабилизируют мембраны митохондрий, задерживая выход из них ферментов в гиалоплазму, с тем самым предупреждают или ослабляют повреждение клеток при гипоксии. Одновременно Гликокортикоиды активируют некоторые ферменты дыхательной цепи, способствуют ряду других обменных эффектов приспособительного характера.

Надо отметить, что проба Штанге с физической нагрузкой, после выполнения пробы в покое выполняется нагрузка - 20 приседаний за сек. После окончания физической нагрузки, тот час же проводится повторная проба Штанге. Время повторной пробы сокращается в 1,5 - 2,0 раза.

По величине показателя пробы Тенги, можно косвенно судить об уровне обменных процессов, степени адаптации дыхательного центра к гипоксии и гипероксемии и состоянию левого желудочка. Лица имеющие высокие показатели гипоксимических проб, лучше переносят физические нагрузки. В процессе тренировки, особенно в условиях среднегорья, эти показатели увеличиваются.

Определение функционального состояния сердечно-сосудистой системы по пульсовым показателям и индексу теста Рюффье - проводится при помощи функциональных нагрузочных проб, стандартных нагрузок используются

30 приседаний за 30 секунд. При этом, до и после тестовой нагрузки, подсчитывается частота пульса, с вычислением индекса Рюффье.

Тест Рюффье - определялась функциональная подготовленность баскетболистов по частоте пульса в покое и после нагрузки на первой и второй минутах восстановительного периода с вычислением индекса Рюффье (Ir) по формуле:

$$Ir = (ЧСС_{п} + ЧСС_1 + ЧСС_2) - 200$$

-----,

10

где, ЧСС п - частота пульса в покое за 1 мин;

ЧСС1- частота пульса за первую минуту восстановления;

ЧСС 2 - частота пульса за вторую минуту восстановления.

Таблица 3.3.3

Прирост ЧСС на 1 Минуте в %	Восстановление ЧСС на 2 Минуте в %	JR, O.E	Оценка уровня работоспособности
>30	<4	<0	Очень высокий
31-40	5-9	1-5	Высокий
41-50	10-14	6-10	Средний
51-60	15-19	11-15	Ниже среднего
>61	>20	>16	Низкий

Критерии оценок функционального состояния организма баскетболистов-студентов по показателям ЧСС и индексу Рюффье. (По М.Г.Караеву,2005).

Индивидуальные показатели функциональной и физической подготовленности баскетболистов-студентов контрольной группы.

Индивидуальные показатели функциональной и физической подготовленности баскетболистов-студентов экспериментальной группы.

Сравнительный анализ полученных результатов показал, что прирост функциональной и физической подготовленности баскетболистов контрольной и экспериментальной группы, являются специфичными для практики спортивной тренировки. Для этого необходимо охарактеризовать взаимосвязь индекса Рюффье с пульсовыми показателями, выявленными в покое и восстановлении, а также какая из ЧСС в большей степени связывается на индексе и соответственно на общей оценке уровня функционального состояния организма. Оценить качественный уровень адаптации и восстановления, в ответ на тестирующую нагрузку, выявить разницу между группами в улучшении индекса Рюффье, которые в экспериментальной группе он снизился на 25,0%, а в контрольной - всего на 9,0%.

Таким образом, наиболее характерна разница в улучшении прироста функциональной и физической подготовленности между контрольной и экспериментальной группами в подготовительном периоде, проявилась прежде всего по индексу Рюффье, это явилось следствием систематических занятий баскетболом, которые вызывали специфическую адаптацию организма студентов-баскетболистов к физическим нагрузкам и, как отмечают исследователи, глубина и характер которой в значительной степени было определено оптимальным планированием параметров тренировочных нагрузок и отдыха.

#### **3.4. Сравнение динамики полученных показателей функциональной и физической подготовленности баскетболистов с модельными характеристиками.**

Современное развитие спортивных игр характеризуется двумя наиболее принципиальными особенностями, лежащими в основе роста спортивных результатов. Одна из них касается увеличения количественных и качественных параметров тренировочных нагрузок, во многих случаях уже достигших максимально возможных значений, что физически ограничивает их дальнейший рост. Другая связана с небывалым возрастанием роли научно-обоснованного мониторинга тренировочного процесса, в особенности - которая достигла уровня специальной подготовленности спортсменов. Именно такой контроль, как раз и является мерой адекватности применяемых средств и методов подготовки, позволяя в рамках определённого и стратегического планирования производить своевременную коррекцию

тренировочных программ. Постоянный контроль за уровнем физической и функциональной подготовленности и работоспособности, объективная оценка состояния организма баскетболистов в процессе спортивной подготовки и вовремя проведенная его коррекция, основанная на этой основе, позволяют целенаправленно повышать качество тренировочного процесса и спортивные результаты каждого спортсмена и команды в целом. Так как в баскетболе наблюдается устойчивая тенденция повышения динамизма игры, возрастание уровня технико-тактической подготовленности и универсализации игроков, уровень их физической работоспособности становится важнейшим фактором высоких достижений.

В последнее время в баскетболе с изменением правил игры и сокращением времени на атаку кольца соперника, резко возросла динамика игры, что привело к увеличению физиологических требований, предъявляемых к организму спортсмена во время соревнований. Уровень нагрузок на организм игроков достигает предельных величин, поэтому необходим поиск новых средств и методов повышения физической работоспособности и внедрения новых технологий, которые позволят повысить эффективность соревновательной деятельности спортсменов.

Сравнение динамики показателей функциональной и физической подготовленности баскетболистов контрольной и экспериментальной групп с модельными характеристиками и коррекция плана тренировочных нагрузок, показал следующее (таблица 3.4.1).

Таблица 3.4.1.

Динамике прироста средних показателей функциональной и физической подготовленности баскетболистов контрольной и экспериментальной групп.

Анализ показателей показал, что изменения, как частота дыхания, пульсовых значений теста Рюффье и его индекса, а также времени бега на 20, 60, 100 м и 3×300 м - цельного бега, в обеих группах в подготовительном макроцикле, наблюдалось одинаковое улучшение показателей, особенно более существенное - индекса Рюффье. Так, частота дыхания в контрольной группе уменьшалась на 5,3%, в экспериментальной группе на 6,6%, индекс Рюффье снизился на 9,8% и 11,7%. Время бега на 20м - 5,9 и 4,5%, на 60м - 6,0 и 4,3%, на 100м - 6,4 и 9,0%, а на 3×300м - на 10,8 и 6,2%.

После внесения коррективов в тренировочный процесс, за основу нами была взята теоретическая предпосылка о том, что эффективного планирования содержания и параметров, нагрузок и отдыха, необходимы объективные данные комплексного контроля динамики функциональной и физической подготовленности баскетболистов на различных этапах подготовки.

В практической реализации этого подхода за основу был взят план недельного микроцикла и продолжительности микроциклов тренировочных занятий баскетбольной команды академии. Наряду с этим при внесении коррективов, мы исходили из результатов, проведённых исследований и анализа индивидуальных данных об особенностях динамики изменений функциональной и физической подготовленности баскетболистов в первой половине подготовительного цикла.

При сохранении схемы тренировочных занятий - 3 раза в неделю по полтора два часа, мы внесли коррективы в подборе и последовательность выполнения упражнений и параметры (интенсивность, продолжительность и частота) тренировочных нагрузок. В недельных микроциклах, на фоне обязательной кроссовой подготовки, были включены различные упражнения скоростно-силового и силового характера, как, взбегание на лестницу высотой 15 ступенек; вбрасывание медбола - 2 кг мяча двумя руками на дальность; работа перемещением на руках 15м, с удержанием ног на расстоянии; челночный бег; прыжки на ступеньку; спринт; прыжки в длину - высоту с разбега. Одни упражнения выполнялись друг за другом после разминки, другие - в середине или в конце тренировки, после работы с мячом, при совершенствовании технико-тактических действий.

Выполнение упражнений с одной серии и количество серий задавались с чередованием нагрузки на верхние и нижние конечности с интервалом отдыха в зависимости от времени, отводимого на выполнение одной серии и реакций организма на нагрузку по восстановлению пульса, а также визуальному наблюдению за самочувствием испытуемого.

После коррективов, внесённых в тренировочный процесс второй половины макроцикла, у спортсменов экспериментальной группы, прирост большинства изучаемых показателей оказался более выраженным, чем в контрольной. Так, уменьшение частоты дыхания у баскетболистов экспериментальной группы составила 7,0%, контрольной - 5,7%, увеличение ЖЕЛ на 8,3% и 4,3% соответственно. Особенно ярко проявилась разница между группами в улучшении индекса Рюффье, в экспериментальной группе

он снизился на 26,0%, а в контрольной - всего лишь на 9,6%, т.е. менее, чем в два раза. В беге на 60м, во втором цикле, баскетболисты экспериментальной группы улучшили время на 5,5%, а контрольной - на 3,4%, в челночном беге на 3×300м - соответственно на 9,6% и 6,3%. За оба макроцикла, измерения которые проводились у спортсменов экспериментальной группы, ЧД уменьшалось на 11,0%, ЖЕЛ увеличивалась на 15,0%, индекс Рюффье снизился на 36,0%, время бега на 20м улучшилось на 7,0%, на 60м - 9,0%, на 100м - 11,0%, а на 3×300м - 15,0%. У баскетболистов контрольной группы эти изменения имели меньше значения - на 10,0%; 7,0%; 16,5%; 6,0% и 10,5% соответственно.

В сравнении с усредненными модельными показателями функциональной и физической подготовки баскетболистов 19-20 лет, у спортсменов контрольной группы после годового цикла тренировок, отставание составило по ЧССп - 5 уд/мин; индекс Рюффье - 2,5 о.е; ЧД - 2,6 дых/мин; ЖЕЛ - 400 см<sup>3</sup>; скорость бега на 20м - 0,3 сек; на 60м - 0,6 сек; на 100м - 0,8 сек; 3×30м - 1,0 сек. У экспериментальной группы показатели оказались более приближенными к модельным, разница по ЧССп составила 0,6 уд/мин; по индексу Рюффье - 0,7 о.е; ЧД - 2,5 дых/мин; ЖЕЛ - 250 см<sup>3</sup>; скорости бега на 20м - 0,2 сек; на 60м - 0,3 сек; на 100м - 0,6 сек; на 3×30м - 0,6 сек.

Таким образом, наиболее характерна разница в улучшении прироста показателей функциональной и физической подготовленности между контрольной и экспериментальной группами по циклам и за восемь месяцев в целом проявилась прежде всего по индексу Рюффье, далее ЖЕЛ и ЧД, а также в беге на 60м и 3×30м.

Это явилось следствием систематических занятий баскетболом, которые вызвали специфическую адаптацию организма спортсменов к физическим нагрузкам, и глубина и характер, которой в значительной степени была определена оптимальным планированием параметров тренировочных нагрузок и отдыха. Это нашло свое подтверждение в проведенных нами исследованиях и эксперименте, а также успешном участии в соревнованиях.

### **Выводы.**

1. В течение подготовительного периода у баскетболистов контрольной и экспериментальной групп наблюдалось улучшение функциональной и физической подготовленности.

2. По пульсовым показателям теста Рюффье, наибольшее улучшение наблюдалось по индексу, который за подготовительный период, проведённых тренировок у спортсменов экспериментальной группы улучшился на 36,0% и стабилизировался на среднем уровне с оценкой 6,8 о.е., а у контрольной - меньше на 17,0% с оценкой 8,0 о.е.
3. В изучаемых показателях функциональной и физической подготовленности, кроме антропометрических и артериального давления, у баскетболистов экспериментальной группы в конце подготовительного макроцикла, были более выраженными.
4. По бегу на 20м, 60м, 100м и челночному 3×30м, улучшение времени за подготовительные макроциклы, в обеих группах было существенным, с относительно большим приростом результатов у спортсменов экспериментальной группы - 0,2 сек на 20м, 0,3 сек на 60м, 0,6 сек на 100м и 0,6 сек по челночному бегу.
5. По сравнению с индексом Рюффье, относительно меньший прирост был выявлен по ЖЕЛ и ЧД, но также с преимуществом у экспериментальной группы.
6. У баскетболистов обеих групп изменения артериального давления за подготовительные макроциклы было одинаковым и весьма инертным, с незначительной тенденцией к его повышению и стабилизации.
7. Учащение частоты пульса в покое в значительной мере свидетельствует о происходящей адаптации на тестовую нагрузку и более быстрое восстановление ЧСС, наблюдалось у баскетболистов экспериментальной группы.
8. Внесённые коррективы в тренировочный процесс экспериментального макроцикла, обеспечили ускорение темпа прироста показателей функциональной и физической подготовленности баскетболистов и приблизили их к модельным характеристикам.

#### Практические рекомендации.

В настоящее время существует мало практических разработок по грамотному построению структуры спортивной тренировки в баскетболе, с выбором необходимых средств, методов и оптимального регламента нагрузки. Нет опоры на физиологические механизмы и возрастные особенности развития спортсменов, особенно формирования у них адаптивных состояний

тренированности и спортивной формы. Из этого следует практическая значимость нашего исследования - на основании физиологического подхода к формированию специфических состояний организма оптимальных для тренировочной и соревновательной деятельности в спорте, составить практические рекомендации для грамотного построения тренировочного процесса в баскетболе.

Комплекс практических рекомендаций был разработан на основе анализа закономерности физической и функциональной подготовленности, работоспособности и индивидуальной адаптации к физическим нагрузкам и в соответствии со спецификой спортивной деятельности баскетболистов.

Комплекс включает разнообразные методы контроля, восстановительных мероприятий, а также средств и методов направленных на тренировку аэробно-анаэробных энергетических систем и нервно-мышечного аппарата с обязательной индивидуализацией тренировочного процесса.

1. Индивидуализация тренировочного процесса и дифференцировка занимающихся по группам для оптимального совершенствования адаптации к нагрузкам в баскетболе, осуществлялась на основе:

а) функциональной диагностики состояния уровня здоровья и адаптационного потенциала, а также развития морфофункциональных систем и показателей физической подготовленности;

б) педагогической диагностики уровня технико-тактического мастерства и спортивных достижений.

2. Средства и методы тренировки аэробной энергетической системы составляли 85% от общего времени тренировки и осуществлялись:

а) методами слитного повторного упражнения умеренной мощности и переменной интенсивности (бег, плавание, ходьба в течение 50-60 минут при ЧСС от 130 до 150 уд/мин, отработка техники и тренировочные поединки средней интенсивности в течение 30-60 мин);

б) методами повторного интервального упражнения субмаксимальной мощности (бег 400м на скорости 75-85% от максимальной 10-20 раз, при ЧСС от 150-170 уд/ мин, отработка техники в прыжковых заданиях со сходной соревновательной структурой).

3. Разработанная система тренировочных комплексов-заданий, основанных на знании временных и динамических характеристик опорных реакций и

специальных прыжковых упражнений баскетболиста, рактированных по показателям тренировочного эффекта, позволяющих достигать опорных усилий, сравнимых с соревновательной мощностью, дополнила модульную программу организации двигательной активности баскетболистов-студентов и обеспечила решение задач скоростно-силовой подготовки игроков контрольной группы, содействовала приросту показателей взрывной силы, прыгучести, а вместе с тем и параллельному развитию специфических координаций и пространственных ориентаций баскетболиста, специальной прыжковой выносливости и аэробных возможностей к интенсивной игре.

### **Список литературы.**

1. Александрова В.А. - Сосудистая нагрузка сердца при восстановлении после выполнения танцевальных программ. Сборная трудов студентов и молодых учёных ФГБОУ ВПО "РГУФКСМиТ". Материал по итогам научной конференции студентов и молодых учёных 19-21 марта, 23-25 апреля 2014г. М.: 2013 - с 240-244.
2. Орёл В.Р. Показатели центральной гемодинамики и сосудистой нагрузки сердца в покое (В.Р.Орёл, А.Г.Щесюль, Д.М.Червяков). // Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы- 12 научно-практическая конференция. - М.: ГКГ МВД РФ - 2010 - 82-93.
3. Бобарыкин Н.С. Динамика изменения антропометрических показателей конькобежцев с учётом роста спортивного мастерства// Диагностика и лечение нарушений регуляции сердечно-сосудистой системы. - 12 научно-практическая конференция. - М.: ГКГ МВД РФ - 2010 - 247-250.
4. Качалов А.А. Гемодинамика сразу после интенсивной мышечной работы (А.А.Качалов, В.Р.Орел) // Сборник трудов студентов и молодых учёных ФГБОУ ВПО "РГУФКСМиТ". Материалы по итогам научной конференции студентов и молодых учёных 19-21 марта, 23-25 апреля 2013. - М.: - с. 270-274.
5. Кудря О. Н. Оценка функционального состояния и физической подготовленности спортсменов по показателям вариабельности сердечного ритма. // Вестник Новосибирского педагогического университета. М.: 2014 - с. 185 -196.

6. Кальная Е.В. Влияние спортивных физических нагрузок на регуляторно-адаптивных возможностей студентов с различной двигательной активностью (Е.В.Кальная, А.В.Шаханова, Т.А.Схакумидов, А.Р.Меретукова) // Вестник АТУ, выпуск 3 (142), 2014 - с. 80-88.
7. Кузьмин А.А. Влияние спортивных физических нагрузок на морфофункциональное развитие и регуляторно-адаптивные возможности юных футболистов и баскетболистов 10-15 лет разных соматотипов: автореферат доктор кандидат биологических наук Майкоп 2011 - 30 с.
8. Гурова О.А. Влияние умеренной физической нагрузки на состояние сердечно-сосудистой системы у студентов (О.А.Гурова, С.В.Гуренко, В.Ф.Рыбальская). // Здоровье и образование в 21 веке - 2012, N2 - с. 106-107.
9. Гречишкина С.С. Взаимосвязь показателей вариабельности сердечного ритма и внешнего дыхания у спортсменов с разной направленностью тренировочного процесса (С.С.Гречишкина, А.В.Шаханова, Ю.Ю.Даутов). // Вестник Адыгейского Государственного университета. Сер. Естественно-математические и технические науки. - Майкоп, 2012 - Выпуск 1(98). - с.91-98. URL: <http://vestnik.adignet.ru>.
10. Гречишкина С.С. Влияние спортивных физических нагрузок на регуляторно-адаптивные возможности кардиореспираторной системы организма студентов: автореферат дис. кандидат биологических наук Майкоп, 2012 - 28 с.
11. Линдт Т.А. Адаптация сердечно-сосудистой системы футболистов и хоккеистов к физическим нагрузкам (Т.А.Линдт, Т.Н.Соломка). // Вестник ЮУрГУ - 2010 - N19 - с. 25-28.
12. Флейман А.Н. Вариабельность ритма сердца и медленные колебания гемодинамики: нелинейные феномены в клинической практике. Новосибирск: издательство СОАН РФ, 2009 - 194 с.
13. Волков Н.И. Биоэнергетика спорта: монография - М.: Сов. спорт, 2011 - 160с.
14. Германов Г.Н. Развитие скоростно-силовых способностей у начинающих гандболистов-студентов на основе прыжковых заданий (Г.Н.Германов, Г.Г.Гарягдыев, Д.И.Войтавич).// Научно-теоретический журнал "Ученые записки", N11(117) - 2014 - с. 39-45.

15. Горягдыев Г.Г. Факторная структура подготовленности у гандболистов-студентов младших и старших курсов обучения ВУЗа (Г.Г.Горягдыев, Г.Н.Германов).// Учёные записки университета имени П.Ф.Лесгафта, 2014, N9(115) - с. 18-24.
16. Германов Г.Н. Тренировочное задание, как первичная единица микроструктуры спортивной тренировки (Г.Н.Германов, Е.Г.Цуканова).// Учёные записки университета имени П.Ф.Лесгафта, 2011, N4(74) - с. 29-34.
17. Лотогуз С.И. Некоторые аспекты занятий женщин мужскими видами спорта. // Вестн к проблемы биологии и медицины, 2013, N1 - с. 265-267.
18. Гиренко Л.А. Морфофункциональное развитие юношей разного типа телосложения с учётом спортивной специализации (Л.А.Гиренко, М.С.Головин, Р.И.Айзман)// Вестник Новосибирского государственного педагогического университета, 2012, N1(8) - с. 33-41.
19. Иорданская Ф.А. Мониторинг функциональной подготовленности юных спортсменов-резерва спорта высших достижений (этапы углубленной подготовки и спортивного совершенствования): монография - М.: Сов. спорт, 2011 - 142 с.
20. Жомин К.М. Морфофункциональная характеристика и физическая подготовленность студентов в зависимости от физкультурно-спортивной деятельности (К.М.Жомин, Р.И.Айзман).// Физическая культура: воспитание, образование, тренировка, 2011, N1 - с. 63-67.
21. Караев М.Г. Возрастная характеристика пульсовых реакций спортсменов при выполнении стандартной дозированной нагрузки - пробы Рюффье (М.Г.Караев, Э.М.Сеид-заде, Н.А.Мусаева, Ф.Х.Мурсалова, Р.Н.Гайбова) Г.Р.// Науч. конф. "Спортивная кардиология и физиология кровообращения". РГУФК, 17 мая 2006, Москва - с. 44-46.
22. Гайбов Р.Г., Садыхова Э.Р. Исследование механизмов зависимости МПК: физическая работоспособность, возраст, вес у боксёров высокой спортивной квалификации (Р.Г.Гайбов, Э.Р.Садыхова).// Науч. конф. "Спортивная кардиология и физиология кровообращения", РГУФК, 17 мая 2006, Москва - с. 40-42.
23. Селуянов В.Н. Оценка величины ударного объёма крови по частоте сердечных сокращений при работе на велоэргометре (В.Н.Селуянов,

- В.Н.Орел).// Науч. конф. "Спортивная кардиология и физиология кровообращения". БГУФК, 17 мая 2006, Москва - с. 173-179.
24. Морозова С.В. Адаптация насосной функции сердца у спортсменов 13-15 лет к мышечным нагрузкам. Автореферат дис. канд. биол. наук, Казань, 2001 - 18с.
25. Канилович Л.В. Физиология человека. Спорт (текст). - М.: Юрайт, 2017 - с. 142.
26. Караулова Л.К. Физиология физического воспитания и спорта (текст), учебник. - М.: Академия, 2016 - с. 304.
27. Лях В.И. Комплексная программа физического воспитания (текст). - М.: Просвещение, 2016 - с. 128.
28. Матвеев Л.Т. От теории спортивной тренировки к общей теории спорта (текст)// Теория и практика физической культуры, 2016, N5 - с. 5-8.
29. Михайлов С.С. Спортивная биохимия (текст), учебник. М.: Сов. спорт, 2012 - 348 с.
30. Чинкин А.С. Физиология спорта. Учебное пособие// Издательство "Спорт", М.: 2016 - 120 с.
31. Платонов В.Н. Олимпийский спорт в современном мире.// Papers of the international scientific conference "physical, chemistry and philosophy of the olimpic sport", 17-18 October, 2014, Ваку, 2014 - р. 19-24.
32. Сапин М.Р. Анатомия и физкультура детей и подростков: Учебное пособие для студентов педагогических ВУЗов (текст)//(М.Р.Сапин, З.Г.Брыскина) - М.: Академия, 2000 - с. 456.
33. Тюрикова Г.Н. Анатомия и возрастная физиология (текст)// М.: ИНФРА - М, 2016 - с. 178.
34. Усанова А.А. Основы лечебной физкультуры и спортивной медицины (текст): Учебное пособие, Ростов-на-Дону: феникс, 2016 - с. 253.
35. Холодов Ж.К. Теория и методика физического воспитания и спорта: учебное пособие для студентов// М.: Академия, 2003 - с. 480.

36. Кокорина Е.А. Морфофункциональные характеристики, как критерии спортивного отбора в аэробике// Автореферат дис. канд. пед. наук, 2007 - с. 23.
37. Мандриков В.Б. Зависимость проявления морфологических признаков мускулизации спортсменок от типа конституции. (В.Б.Мандриков, Е.В.Зубарев, Е.С.Рудаскова, Г.А.Адельшина, В.Р.Самусева).// Вестник Волгоградского гос. мед. университета, 2014. Выпуск N1(49) - с. 40-43.
38. Мандриков В.Б. Сравнительная характеристика антропометрических показателей спортсменок высокой квалификации, занимающихся спортивной и художественной гимнастикой. (В.Б.Мандриков, Р.П.Самусеев, Е.В.Зубарева, Е.С.Рудаскова, Г.А.Адельшина).// Вестник Волг ГМУ: Выпуск N1(53), 2015 - с. 40-42.
39. Олейник Е.А. Сравнительный анализ антропометрических показателей студенток-спортсменок циклических видов спорта.// Учёные записки университета имени П.Ф.Лесгафта, 2014: Выпуск N3(97) - с. 154-159.
40. Рудаскова Е.С. Спортивная морфология: рабочая тетрадь, Волгоград, ВГАФК, 2013 - с. 53.
41. Кузнецова О.Б. Перекрёстные эффекты адаптации студентов к физическим нагрузкам// Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта, выпуск N2(31),2014 - с. 54-59.
42. Балашова В.В. Здоровье - формируются технология в физическом воспитании студентов Тольяттинского гос. университета. // Теория и практика физической культуры, 2005 - 3 - с. 43-45.
43. Багирова Р.М. Физиология человека: Учебник, Баку, Мутарджим, 2011 - с. 59.
44. Солодков А.С. Итоги и перспективы исследований, проблемы адаптации в спорте.// Научно-теоретический журнал "Ученые записки", выпуск N18, 2005 - с. 65-75.
45. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. (А.С Солодков, Е.Б.Сологуб). М.: Сов. спорт, 2010 - с. 620.
46. Солодков А.С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная. М.: Сов. спорт, 2017 - с. 640.

47. Сологуб М.И. Клеточные механизмы адаптации: лекция - СПб.: Санкт-Петербург (б.и.), 2002 - с. 54.
48. Караулова Л.К. Физиология физического воспитания и спорта: учебник(Л.К.Караулова, Н.А.Красноперова, М.М.Расулова). М.: издательство "Академия", 2014 - с. 304.
49. Назарова Е.Н. Возрастная анатомия, физиология и гигиена.(Е.Н.Назарова, Ю.Д.Жилов): М.: издательство "Академия", 2011 - с. 206.
50. Макарова Г.А. Спортивная медицина.// М.: Сов. спорт, 2004 - с. 478.
51. Караулова Л.К. Анатомия и физиология человека.// М.: Наука, 2004 - с. 82.
52. Караулова Л.К. Гигиена физической культуры и спортивная медицина. (Л.К.Караулова, М.М.Расулов)// М.: Наука, 2005 - с. 107.
53. Любимова З.В. Возрастная физиология. (З.В.Любимова, К.В.Маринова, А.А.Никитина), Ч.1. - М.: издательство "Владос", 2004 - с. 300.
54. Обреимова Н.И. Основы анатомии, физиологии и гигиены детей и подростков. (Н.И.Обреимова, А.С.Петухин). // М.: издательство "Академия", 2007 - с. 384.