

МИНИСТЕРСТВО СПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ПОВОЛЖСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ
КУЛЬТУРЫ, СПОРТА И ТУРИЗМА»

ФАКУЛЬТЕТ «СПОРТ»
ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

КАФЕДРА «ТЕОРИЯ И МЕТОДИКА СПОРТИВНЫХ ИГР»

Направление подготовки: Физическая культура
Профиль подготовки: Спортивная тренировка в избранном виде спорта
(футбол)

Группа: 313

АХМЕДЖАНОВ ДЕНИС МАРАТОВИЧ
РАЗВИТИЕ СПЕЦИАЛЬНОЙ ВЫНОСЛИВОСТИ ФУТБОЛИСТОВ
18-19 ЛЕТ

Выпускная квалификационная работа

«Допустить к защите ГИА»:

Зав. кафедрой ТИМ СИ

д.п.н., доцент _____ И.Е. Коновалов

«_____» _____ 201__ г.

Выпускник: _____

Научный руководитель:

к.п.н., доцент _____ Э.Л. Можяев

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	6
1.1 Двигательная активность футболистов	6
1.2 Общая характеристика выносливости	9
1.3. Методы развития выносливости	19
Заключение по первой главе.....	27
ГЛАВА II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	29
2.1 Методы исследования	29
2.2 Организация исследования	30
ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ.....	32
3.1. Исследование исходных показателей.....	32
3.2. Экспериментальные упражнения по развитию специальной выносливости у футболистов 18–19 лет	33
3.3. Конечные результаты исследования	37
ВЫВОДЫ.....	40
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ.....	41
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	42
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	46

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность: Проблема повышения эффективности тренировочного процесса футболистов встает всякий раз, когда спортивные результаты выходят на новые, более высокие рубежи. При этом вновь и вновь обостряются противоречия современной системы спортивной подготовки практически на всех уровнях.

Развитие такого физического качества, как выносливость, является одним из главных факторов физической подготовленности, от которой зависит результат игровой деятельности.

Футбольный матч длится от 91 до 99 минут (не считая перерыва). Мяч находится в игре от 56 до 64 минут, и все это время выполняется работа, трудность которой для организма не сравнима с трудностью любого другого вида спорта. Сохранить высокую координацию движений в течение всего матча, уметь поддерживать высокую скорость рывков и ускорении с первой до последней минуты игры, не проигрывать силовые единоборства может только очень выносливый игрок [4].

Из-за недостаточного уровня выносливости снижается двигательная активность футболистов во время матча, что проявляется в чрезмерной длительности пассивных пауз, снижается двигательная активность в конце таймов, интенсивность ведения игры во втором тайме ниже, чем в первом.

Большинство нынешних тренеров прошли школу жестких беговых (гликолетических) тренировок, когда еще сами были футболистами и на себе почувствовали результат этих тренировок и сегодня они планируют такие тренировки своим подопечным.

Но футбол поменялся, стал предъявлять более высокие требования к физической форме футболистов, а это влечет за собой более глубинное понимание тренировочного процесса и поиск новых более эффективных средств и методов воспитания физических качеств.

Сейчас наступает такой момент, когда понимание спортивной

тренировки как чисто педагогического процесса становится фактором, ограничивающим дальнейший рост как в технологическом (методическом), так и в методологическом планах. Совершенствование и развитие системы подготовки футболистов неизбежно требует мировоззренческой перестройки, и, прежде всего, связанной с пониманием того, что тренировка – это процесс формирования биологического субъекта. Все в большей мере понимается (и принимается во внимание), что какими бы «чисто педагогическими» средствами мы не манипулировали, объектом воздействия всегда остается человек – живая, динамичная, крайне сложная система, имеющая несколько многоуровневых контуров регуляции и саморегуляции, к тому же подверженная широчайшему спектру влияний со стороны как биологических, так и социальных факторов [7].

Цель исследования: разработать, внедрить и экспериментально подтвердить эффективность экспериментальных упражнений, направленных на развитие специальной выносливости футболистов 18–19 лет.

Объект исследования: физическая подготовка футболистов 18–19 лет.

Предмет исследования: развитие специальной выносливости у футболистов 18–19 лет.

Гипотеза исследования: предполагается, что применяемые экспериментальные упражнения позволят повысить физическую подготовку у футболистов 18–19 лет.

Исходя из данной цели, мы поставили следующие задачи:

1. Изучить научную литературу по данной проблеме.
2. Исследовать исходные показатели специальной выносливости у футболистов контрольной и экспериментальной групп.
3. Разработать и внедрить экспериментальные упражнения, которые повысят уровень физической подготовки у футболистов 18–19 лет.
4. Экспериментально подтвердить эффективность применяемых упражнений, направленных на развитие специальной выносливости футболистов 18–19 лет.

Практическая значимость данного исследования состоит в том, что полученные результаты позволят скорректировать тренировочный процесс футболистов.

ГЛАВА I. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Двигательная активность футболистов

Современный футбол – это игра, требующая высокой двигательной активности игроков и большой интенсивности мышечной работы динамического характера. Современный футбол отличается неравномерностью физических нагрузок, аритмичным чередованием работы и отдыха. Действия футболистов во время матча носят преимущественно динамический характер, где интенсивность выполняемой работы постоянно колеблется от умеренной до максимальной. Все это требует должного уровня выносливости, чтобы выдерживать такие нагрузки [5].

Из практики футбола видно, что низкая эффективность игровых действий футболистов может быть обусловлена двумя факторами:

1. Невыполнение программы подготовки футболистов, или она в корне неверна и находится в отрыве от намеченной цели.

2. Методическая часть программы не соответствует правильной форме (общей структуре и количественным характеристикам).

Для того, чтобы решить эти вопросы, нужно четко определить те информационные составляющие, на которые можно опираться и которые являются основой для планирования долгосрочной учебно-тренировочной программы.

Во время игры футболисты покрывают большие расстояния: крайний защитник – 8700–9700 м, центральный защитники – 9000–9400 м, полузащитники – 9700–11300 м, крайние нападающие – 8900–10400 м, центральные нападающие – 9700–10800 м [14].

Правила игры в футбол подразумевают, что время игры (90 мин) включает в себя не только так называемые чисто игровое время (активная фаза), но и многие остановки в игре (пассивная фаза).

Суммарные показатели времени активных и пассивных фаз за матч

свидетельствует, что наибольшим является частный объем фаз продолжительностью до 30 с (в среднем – 24,1 мин за матч). Игровые отрезки продолжительностью от 30 до 60 с составляют 36 % от общего времени активных фаз (в среднем – 19,4 мин), а продолжительность свыше 60 с – 19 % (в среднем – 10,3 мин) [4].

Общее время пассивных фаз весьма значительно – более 31 мин в среднем за матч, то есть 34,6 % от всего времени, отведенного правилами на игру. Большая часть пауз (23,8 мин) уходит на остановки до 30 с и лишь $\frac{1}{4}$ – на остановки длительностью свыше 30 с. Установлено, что чистое время игры колеблется в пределах 60–69 мин. Количество перерывов в среднем за игру составляет 100–140 [5].

Подобное соотношение временных параметров игры логично связано с ее спецификой и закономерностями, возможностями футболистов, а также правилами игры. Поддержание высокой скорости передвижения футболистов – один из главных факторов преодоления сопротивления соперников – возможно лишь при наличии соответствующих интервалов отдыха [6].

Футбол относится к видам спорта, в которых большая часть деятельности игроков производится в виде беговой нагрузки, характеризующейся разными скоростями ее выполнения. Бег футболиста складывается из различных форм перемещений (пробежек, ускорений, рывков с изменением направления). Начинается он нередко из разных исходных положений, ритм и темп сильно меняются.

Хронометраж двигательной деятельности футболистов во время игры показал, что их двигательная активность состоит:

- из медленных пробежек, выполняемых за игру – от 224 до 367 раз; по времени – от 25 до 35 мин; покрываемое расстояние – от 5 до 7 км;
- из ускорений на разные дистанции – от 40 до 62 раз; по времени – от 2 мин 25 с до 4 мин 45 с; примерное расстояние – от 1 до 2 км;
- из рывков – от 45 до 78 раз; по времени – от 1 мин 35 с до 3 мин;

примерное расстояние – от 870 до 1700 м;

– из прыжков и борьбы за мяч – от 16 до 42 раз; по времени – от 1 мин до 2 мин 30 с [5].

Важнейшие двигательные формы, применяемые футболистами во время игры – это действия с мячом. Именно они определяют специфику данного вида спорта и отличают его от других. Футболист за время игры соприкасается с мячом в среднем от 34 до 70 раз, причем суммарное время непосредственного контакта составляет около 135–165 с [15].

Коллективные действия футбольной команды складываются из действий отдельных игроков. Как уже отмечалось, из 90 мин игры 60–69 мин приходится на так называемую чистую игру. На основании проведенных наблюдений установлено, что из общего объема технико-тактических действий (ТТД), выполняемых игроком во время матча, 19,3 % приходится на передачи мяча; 12,3 – на приемы мяча (остановки); 6,1 – на ведение; 3,4 – на обводки; 1,6 – на удары по воротам; 1,1 – на вбрасывание из-за боковой линии; 3,7 – на прочие действия [5].

Итак, игра в футбол характеризуется высокой двигательной активностью игроков и большим разнообразием ТТД. Деятельность футболистов носит преимущественно динамический характер, где периоды значительной работы чередуются с периодами относительного расслабления. Интенсивность работы во время игры колеблется от умеренной до максимальной. Все это, в свою очередь, предъявляет повышенные требования к физической подготовленности футболистов и в частности к выносливости [4].

Высококвалифицированный футболист в состязаниях выполняет около 700 операций с мячом. Из них около 500 – точно и 200 – неточно (коэффициент надежности – около 70 %), что является следствием воздействия на футболиста самых разнообразных внешних и внутренних сбивающих воздействий. Повышение надежности двигательных действий – одна из насущных проблем подготовки футболистов. Однако эту проблему

нельзя решить без повышения спортивной работоспособности футболистов, способности переносить большие физические напряжения и эмоциональный подъем, о чем свидетельствуют фактические данные.

В течении 90 мин игры футболист теряет в весе от 2 до 5 кг. Только за одну половину игры футболист расходует 200 г содержащихся в организме углеводов. На протяжении всей игры пульс футболистов держится в пределах 100–200 уд/мин.

За игру футболист расходует 1400–1500 ккал; артериальное давление во время состязания возрастает до 160–240 мм рт. ст., а минутный объем крови – до 30–40 л [17].

Для современного футбола типично применение больших спортивных нагрузок, что, в свою очередь, требует от футболистов развития высокого уровня выносливости.

1.2 Общая характеристика выносливости

В.Н. Платонов (2004) подчеркивает, что под выносливостью принято понимать способность спортсмена эффективно выполнять заданное упражнение без потери мощности, преодолевая развивающиеся утомление. Уровень развития этого качества обуславливается энергетическим потенциалом организма спортсмена и его соответствием требованиям конкретного вида спорта, эффективностью техники и тактики, психическими возможностями спортсмена, что обеспечивает не только высокий уровень мышечной активности в тренировочной и соревновательной деятельности, но и отдаление, и противодействие процессу развития утомления [19].

Я.М. Коц (1986) отмечает, что понятие «выносливость» употребляется в обиходной речи в очень широком смысле для того, чтобы охарактеризовать способность человека к продолжительному выполнению того или иного вида умственной или физической (мышечной) деятельности. Он считает, что характеристика выносливости как двигательного физического качества

(способности) человека относительна: она относится только к определенному виду деятельности. Иначе говоря, выносливость специфична – она проявляется у каждого человека при выполнении определенного, специфического вида деятельности [10].

Дж.Х. Уилмор (2001) подчеркивает, что тренировка выносливости вызывает увеличение числа капилляров, окружающих мышечные волокна, так что возрастает прежде всего число капилляров, приходящихся на одно мышечное волокно. Поэтому, несмотря на утолщение (гипертрофию) волокон, дистанция от капилляра до наиболее удаленных (центральных) митохондрий внутри них, по крайней мере, не уменьшается по сравнению с предтренировочным расстоянием. Среднее число капилляров на 1 мм^2 поперечника мышечных волокон у нетренированных людей составляет 325, а у тренированных – 400 [27].

Я.М. Коц (1986) считает, что высокий уровень аэробных возможностей у тренированных спортсменов зависит не только от большого сердечного выброса, но и от способности более эффективно использовать его. Эта способность может быть оценена величиной системной ABP-O_2 , то есть разностью между содержанием O_2 в артериальной крови и в смешанной венозной крови, протекающей через правое сердце. Чем больше системная ABP-O_2 , тем более эффективно организм использует сердечный выброс, тем экономнее работает его кислородтранспортная система. Содержание O_2 в артериальной крови у тренированных спортсменов ни в условиях покоя, ни при аэробных нагрузках любой мощности не отличается от содержания его у неспортсменов. Поэтому увеличение системной ABP-O_2 в результате тренировки выносливости может происходить исключительно за счет снижения содержания O_2 в смешанной венозной крови, то есть за счет более полного использования O_2 , транспортируемого кровью [10].

У умеренно тренированных и нетренированных мужчин содержание O_2 в смешанной венозной крови уменьшается примерно одинаково по мере увеличения мощности выполняемой нагрузки. При максимальной аэробной

работе оно в среднем равно около 55 мл O₂ на каждый литр смешанной венозной крови. Системная ABP-O₂ в этих условиях составляет примерно 140 мл O₂/л. У очень выносливых спортсменов при одинаковой с нетренированными людьми работе (равном потреблении O₂) содержание кислорода в смешанной венозной крови ниже [27].

Следовательно, спортсмены, тренирующие выносливость, более эффективно реализуют свои кислородтранспортные возможности, так как «извлекают» из каждой единицы объема крови, прокачиваемого сердцем, больше O₂, чем нетренированные люди.

Ряд авторов отмечает, что в процессе тренировки совершенствуется перераспределение кровотока между активными и неактивными органами, так что максимальная доля сердечного выброса, которая может быть направлена к работающим мышцам, у спортсменов больше, чем у нетренированных людей [10; 27; 32].

Одним из важнейших механизмов повышения физической работоспособности является обильная капилляризация мышц. Что и происходит в результате тренировки на выносливости. Благодаря увеличению капиллярной сети в тренируемых мышцах у спортсменов максимально возможный мышечный кровоток больше, чем у неспортсменов. Также у спортсменов, тренирующих выносливость, повышена общая скорость диффузии различных веществ, в том числе и O₂, через капиллярные стенки, соответственно и максимальное количество O₂, которое могут получать тренированные мышцы, больше того, которое могут получать нетренированные мышцы [32].

Тренированные мышцы обладают повышенной способностью экстрагировать (и утилизировать) кислород из крови. Я.М. Коц (1986) показал, что максимальная скорость потребления O₂ на единицу объема у тренированных мышц примерно в 1,5 раза выше, чем у нетренированных. Это означает, что тренированным мышцам требуется меньше крови, чем нетренированным, чтобы получить такое же количество O₂. Поэтому при

выполнении одинаковой работы кровотоков через работающие мышцы после тренировки ниже, чем до тренировки. При одинаковой субмаксимальной работе кровотоков на 1 кг работающей мышечной массы у спортсменов ниже, чем у нетренированных людей [10].

Следует также отметить, что усиленная капилляризация наблюдается только в тех мышцах, которые выполняют основную работу при тренировке выносливости, и отсутствует в тех мышцах, которые не принимают активного участия в выполнении упражнений.

Повышенная плотность капилляров мышц увеличивает поверхность диффузии и укорачивает путь, который должны пройти молекулы из кровеносных сосудов в мышечные клетки. Это способствует повышению аэробной мышечной работоспособности, так как обеспечивает большую емкость кровотока в рабочих мышцах и облегчает передачу энергетических веществ (прежде всего кислорода) через капиллярно-клеточные мембраны. Отсюда понятно, почему у спортсменов-стайеров максимальный мышечный кровоток и капиллярная диффузионная способность значительно выше, чем у неспортсменов и спринтеров [10].

Ряд авторов подразделяют выносливость на общую и специальную, тренировочную и соревновательную, локальную, региональную и глобальную, аэробную и анаэробную, алактатную и лактатную, мышечную и вегетативную, сенсорную и эмоциональную, статическую и динамическую, скоростную и силовую. К этому их побудило большое количество факторов, которые определяют уровень выносливости в различных видах мышечной деятельности [3; 4; 5; 9; 16; 20; 29]. В.Н. Платонов (2004) считает, что специфика развития выносливости в конкретном виде спорта должна исходить из анализа факторов, ограничивающих уровень проявления этого качества в соревновательной деятельности с учетом всего многообразия порождаемых ею требований к регуляторным и исполнительным органам [9; 16; 19;].

Ю.В. Верхошанский (2014) в последней своей работе подчеркивает, что

выносливость само по себе понятие абстрактное. Оно приобретает практический смысл лишь в том случае, если речь идет о конкретном режиме работы организма, где основным критерием его моторной эффективности выступает скорость движений или перемещений спортсмена в условиях продолжительной работы. В спорте тем более не может быть выносливости «вообще» или «общей выносливости» [1].

Но в педагогической практике выносливость обычно разделяют на общую и специальную.

Под общей выносливостью принято понимать способность спортсмена эффективно и продолжительно выполнять работу умеренной интенсивности, в которой участвует значительная часть мышечного аппарата.

Ж.К. Холодов (2001) дал следующее определение специальная выносливости. Это выносливость по отношению к определенной двигательной деятельности. Специальная выносливость классифицируется: по признакам двигательного действия, с помощью которого решаются двигательная задача (например, прыжковая выносливость); по признакам двигательной деятельности, в условиях которой решается двигательная задача (например, игровая выносливость); по признакам взаимодействия с другими физическими качествами (способностями), необходимыми для успешного решения двигательной задачи (например, силовая выносливость, скоростная выносливость, координационная выносливость и так далее) [28].

Н.И. Волков (2000) рассматривал проявление выносливости в зависимости от разных типов энергообеспечения мышечной деятельности и сторон ее проявления (алактатный способ энергообеспечения, анаэробный гликолитический, аэробный гликолитический, липолиз), а также дал количественную оценку процессов преобразования энергии основанную на использовании трех типов критериев:

- критерий мощности, по величине которого можно оценить скорость преобразования энергии в том или ином энергетическом процессе;
- критерий емкости, характеризующий общие запасы энергетических

веществ в организме футболистов, или объем освобождаемой энергии или выполненной работы;

– критерий эффективности, который показывает соотношение между энергией, затраченной на ресинтез аденозинтрифосфорной кислоты (АТФ), и общим количеством энергии, выделенной в ходе процесса энергообразования [3].

Алактатная мощность зависит от мышечной массы, которая предопределяет запасы АТФ и креатинфосфат (КрФ), то есть скоростную и силовую выносливость. Анаэробная гликолитическая мощность зависит от массы и буферных свойств гликолитических мышечных волокон (МВ), окислительных МВ и крови. Аэробная гликолитическая мощность зависит от массы митохондрий в окислительных и промежуточных мышечных волокнах. Мощность липолиза зависит от массы митохондрий в окислительных мышечных волокнах [24].

В.Н. Селуянов отмечает, что эти представления были прогрессивными в 60-80-е годы, поскольку позволяли внедрять биологическое знание в теорию и практику физического воспитания. В XXI веке эти представления выглядят слишком примитивными. Представлять организм человека в виде пробирки, в которой крутятся шестеренки четырех метаболических процессов некорректно. Модель организма человека (спортсмена) должна быть сложнее. Сейчас она должна, как минимум, включать совокупность мышц пояса верхних и нижних конечностей в каждой мышце надо предусмотреть наличие мышечных волокон разного типа. Сердечно-сосудистую и дыхательную системы. Блок управления работой этих систем [2].

Ряд авторов считает, что выносливость в значительной мере зависит от физиологических особенностей мышечного аппарата, которые, в свою очередь, определяются специфическими структурными и биохимическими свойствами мышечных волокон [10; 17; 21; 27; 29].

Как известно, мышечные волокна человека принято классифицируют

на быстрые ПА типа и ПВ типа (БМВ), и медленные I типа (ММВ). Данная классификация основывается на количестве сократительных ферментов в мышце – миозиновой АТФазы. Активность миозиновой АТФазы наследуется, поэтому данную мышечную композицию изменить невозможно [10].

Существует еще одна классификация МВ по активности ферментов митохондрий, цитрату синтетазе, в МВ. В ней выделяют окислительные мышечные волокна (ОМВ), промежуточные мышечные волокна (ПМВ) и гликолитические мышечные волокна (ГМВ). В ОМВ отношение масса митохондрий и миофибрилл на предельном уровне, поэтому лактат в них не образуется, субстратом окисления являются жирные кислоты. В ГМВ митохондрий мало, поэтому при активации этих МВ субстратом окисления является глюкоза или гликоген, которые превращаются в молочную кислоту в результате анаэробного гликолиза. В ПМВ митохондрий много, но их недостаточно для полной переработки пирувата, поэтому некоторая его часть превращается в молочную кислоту. Данная мышечная композиция не наследуется и, в процессе тренировок, поддается изменению [22].

Получается, что в процессе тренировки выносливости в композиции тренируемых мышц все же происходят определенные специфические перестройки. При неизменном соотношении медленных и быстрых мышечных волокон тренировка выносливости способствует превращению быстрых волокон преимущественно (или исключительно) в подтип быстрых окислительных волокон (II-A). Это увеличивает общий процент волокон, способных в основном к аэробному метаболизму и наиболее приспособленных к выполнению длительных упражнений на выносливость [10; 21; 23; 24].

Для поддержания максимального темпа МВ нужны запасы АТФ, креатинфосфата, далее КрФ, достаточная масса миофибриллярных митохондрий, масса саркоплазматические митохондрии, масса гликолитических ферментов и буферная емкость содержимого МВ и крови.

Все перечисленные факторы участвуют в процессе энергообеспечения мышечного сокращения, но способность поддерживать максимальный темп все-таки преимущественно зависит от массы саркоплазматических митохондрий. Увеличивая массу митохондрий, то есть аэробные возможности мышц, увеличивается продолжительность упражнения с максимальной мощностью. Это обусловлено тем, что в ходе гликолиза ресинтез КрФ ведет к закислению МВ и торможению расхода молекул АТФ из-за конкурирования ионов Н и ионов Са на головках миозина. Поэтому при преобладании в мышце аэробных процессов, поддержание концентрации КрФ по мере выполнения всего упражнения идет более эффективно.

Митохондрии – это энергетически станции клетки, в которых с помощью кислорода идет окисление жиров и углеводов до углекислого газа, воды и энергии в виде молекулы АТФ. Также нужно отметить, что митохондрии, поглощают ионы водорода (Н), тем самым при выполнении кратковременных предельных упражнений они не дают клетке закислиться, т.е. выступают в роли некоего буфера. Митохондрии располагаются там, где требуется в большом количестве энергия АТФ. Так как МВ требуется АТФ для сокращения, то вокруг них образуются миофибриллярные митохондрии. Следовательно, увеличивая в мышцах митохондрии, мы увеличиваем время работы спортсменов.

В.Н. Селуянов (2012) проводит анализ для каждого источника энергообеспечения по трем критериям, предложенным Н. И. Волковым, но с учетом современных данных биоэнергетики и физиологии [2; 21; 23; 24].

Аэробный источник энергии связан с функционированием митохондрий в окислительные мышечные волокна (ОМВ) и промежуточные мышечные волокна (ПМВ) активных в упражнении мышц. МПК миокардом составляет 0,4 л/мин. С учетом массы миокарда 0,3 кг удельная мощность должна составлять 1,2 лО₂/мин, если сердце будет весить 1 кг. Потребление кислорода скелетными мышцами примерно в 2 раза меньше, то есть 0,4–0,6 л/(мин*кг). Следовательно, при педалировании на велоэргометре, когда

активные мышцы ног (примерно 16 кг), потребление кислорода (ПК) ими может составить 6,4–9,6 л/мин. Такая величина возможно при 100 % ОМВ и ПМВ, однако их всего 20–50 %, поэтому ПК будет колебаться в пределах 1,3–4,3 л/мин или 20–65 мл/ (мин*кг). Этот показатель соответствует ПК на уровне анаэробного порога (АнП), а при подключении к работе дыхательных мышц, мышц туловища и рук ПК может вырасти. В этом случае величина ПК будет соответствовать МПК (50–80 мл/(мин*кг)) [21].

Таким образом, характеристикой аэробных возможностей активных в упражнениях мышц является ПК или мощность на уровне АнП, а МПК есть интегральный показатель потребления кислорода основными мышцами и какими-то другими мышцами, которые прямого отношения к выполнению механической работы не имеют, и определить их вклад невозможно. Поэтому МПК – малоинформативный показатель, значительно хуже коррелирует, например, с результатами в беге, по сравнению с ПК на уровне АнП [2].

Ёмкость аэробного источника энергообеспечения или продолжительности работы на уровне аэробного порога (АЭП) зависит от запаса жира в активных мышечных волокнах, на уровне АнП – от запаса гликогена в печени и активных ОМВ и ПМВ. Экспериментально определить ёмкость аэробного источника невозможно [24].

Эффективность аэробного источника энергообеспечения зависит от температуры тела (мышц), техники выполнения упражнения.

Анаэробный гликолитический источник энергии может функционировать только в тех мышечных волокнах (МВ), в которых мало митохондрий, поэтому образующийся в ходе гликолиза пируват не полностью утилизируется митохондриями. Пируват накапливается, преобразуется в лактат и выводится в кровь в виде молочной кислоты [23].

Мощность анаэробного гликолиза оценить очень трудно. Например, измерение кислородного долга (ёмкость анаэробного гликолиза) путем измерения ПК во время восстановления дает оценку долга (ёмкости) в 20 л O₂. Эта оценка не корректна, поскольку превышает кислородный запрос

двухминутного предельного упражнения в 2 и более раз. При таком кислородном долге человек мог бы пробежать 800 м без дыхания. Но это невозможно. Следовательно, по избытку потребления кислорода определяют не рабочий кислородный долг, а некоторую другую величину – восстановление гомеостаза организма, которое протекает, как можно предположить, с другим коэффициентом полезного действия (КПД) [21].

Затем стали давать оценку емкости гликолиза через концентрацию лактата в крови на 3–5 минутах восстановления. В итоге кислородный долг стал составлять 9 л O_2 . Но и в этом случае не учитывалось то, что «рабочий» лактат пополняется лактатом, образующимся во время восстановления в гликолитических мышечных волокнах (ГМВ) при ресинтезе в них КрФ и АТФ. Следовательно, емкость анаэробного гликолитического источника завышается примерно в 2 раза, то есть лактатный долг не превышает 4 л O_2 . Такую оценку получил R. Margaria путем оценки кислородного запроса [24].

Алактатный источник энергии связан с использованием энергии, заключенной в АТФ и КрФ всех МВ активных мышц. В первые минуты восстановления все механизмы энергообеспечения направлены на ресинтез АТФ и КрФ. В ОМВ ресинтез АТФ и КрФ идет с помощью митохондрий – окислительное фосфолирование (потребление кислорода). В ГМВ потребление кислорода очень мало, поэтому ресинтез АТФ и КрФ идет, в основном, с помощью анаэробного гликолиза. Следовательно, по измерению ПК в первую минуту восстановления оценивается кислородный долг (емкость) только ОМВ и ПМВ. Мощность оценивается путем деления емкости на спортивный результат. Эффективность анаэробного гликолиза нельзя определить, поскольку даже емкость не умеют определять правильно [21].

Таким образом, показатели мощности, емкости и эффективности трех источников энергообеспечения определяются некорректно. Определять надо косвенно массу миофибрилл и митохондрий в мышечных волокнах разного типа и производительность сердечно-сосудистой системы (ССС) по доставке

кислорода к мышцам. Эти оценки всегда можно проверить путем прямого измерения, например, по данным биопсии [2].

1.3. Методы развития выносливости

В.П. Губа и А.В. Лексаков (2013) описали, что для развития выносливости могут применяться разнообразные методы тренировки.

Основными условиями воспитания общей выносливости является длительное выполнение тренировочной нагрузки в режиме, который соответствует работе умеренной и большой мощности. Объем нагрузки должен быть большим, так как все основные факторы общей выносливости требуют длительного воздействия. Это говорит о том, что тренировки направленные на развитие общей выносливости нужно проводить в основном в аэробных условиях. При тренировке с изменяемой интенсивностью нужно, чтобы тренировочные серии не приводили к значительному кислородному долгу [5].

В соответствие с этими принципами предлагается использовать следующие методы.

Непрерывный (равномерный) метод заключается в том, что продолжительная нагрузка дается в равномерном, умеренном режиме, при частоте пульса 140–150 уд/мин. Такая работа выполняется в форме кроссового бега, бега на лыжах, гребле, плавании на дистанциях 1500 м и более. Этот метод можно использовать на протяжении всех периодов тренировки, однако наиболее целесообразен он в первой половине подготовительного периода [15].

Так как непрерывная работа требует значительного времени и, кроме того, сопряжена с трудностями психологического и гигиенического характера, многие спортсмены и тренеры более склонны применять для воспитания общей выносливости прерывистые формы тренировок, проводимые в соответствующем режиме [4].

Прерывистые формы тренировок основаны на том, что нагрузка чередуется с промежутками активного и пассивного отдыха, что позволяет применять более интенсивные упражнения, остро воздействующие на организм спортсмена. Эти методы, по мнению некоторых специалистов, имеют преимущество перед непрерывным методом: эффективно развивая общую выносливость, они способствуют параллельному развитию и других физических качеств – быстроты, силы, силовой и скоростной выносливости. Кроме того, В.П. Губа и А.В. Лексаков (2013) считают, что такие формы тренировок положительно влияют не только на деятельность сердечно-сосудистой системы, но и на другие функции организма [5].

Повторный метод характеризуется произвольными паузами отдыха между повторениями нагрузки, обычно обеспечивающими субъективное чувство отдыха. «Порции» нагрузки могут иметь различную продолжительность.

Повторный, или, как его называют в последнее время, темповый, метод применяется на отрезках такой же длины, что и интервальный метод, или на более длинных отрезках. Интенсивность работы от 90 до 100 %, паузы отдыха (от 1–2 до 5–10 мин между отрезками) должны обеспечивать хорошее восстановление [4].

Этот метод позволяет спортсмену в течение одного тренировочного занятия выполнить большой суммарный объем работы с предельной и околопредельной скоростью. Он применяется в нескольких вариантах:

а) повторная работа с равномерной непредельной (90–95 %) скоростью для выработки необходимого соревновательного темпа и ритма, для стабилизации техники на высокой скорости;

б) повторная работа с непредельной скоростью и ускорением на каждом отрезке. Вариант применяется главным образом при воспитании волевых качеств;

в) повторная работа с предельной скоростью. При применении коротких отрезков развивает преимущественно скорость. Более длинные

отрезки включаются в тренировку сравнительно редко и лишь небольшими сериями для максимального развития скоростной выносливости и максимального воздействия на волевые качества [5].

Переменный метод предусматривает непрерывное чередование нагрузок различной интенсивности, которое может быть ритмичным (одинаковые периоды работы повышенной интенсивности чередуются с одинаковыми периодами работы пониженной интенсивности) или аритмичным. Разновидностью последнего является «фартлек» («игра скоростей») [4; 5; 14].

Существует несколько вариантов переменного метода:

а) с ритмичными колебаниями скорости, т.е. с чередованием отрезков одинаковой длины, но разной интенсивности;

б) с неритмичными колебаниями длины отрезков и скорости их прохождения;

в) с неритмичными колебаниями интенсивности, зависящими от определенных тактико-технических задач (например, при отработке тактики «рваного» бега в легкой атлетике, плавании и других) [6].

Контрольный (соревновательный) метод – это прохождение соревновательной дистанции или выполнение соревновательного упражнения в полную силу по возможности в условиях, близких к соревновательным (под стартовую команду, со спарринг-партнером и т.п.). Этот метод применяется главным образом в соревновательном периоде для отработки различных тактических вариантов (с быстрым началом, «рваной» скоростью и т.п.), развития чувства темпа, воспитания волевых качеств [13].

«Фартлек» представляет собой тренировку переменной интенсивности. Он применяется для воспитания общей выносливости во многих видах спорта. В беге «фартлек» – это кросс продолжительностью от 45 мин до 1,5–2 ч, проводимый преимущественно в лесу. Программа бега произвольна и состоит из равномерного бега, чередуемого (по самочувствию спортсменов) с ускорениями на отрезках различной произвольной длины, пробегаемых с

различной скоростью. На первом этапе подготовительного периода в «фартлек» включают сравнительно длинные отрезки. Частота пульса при этом должна быть в пределах 150–170 уд./мин. Ближе к соревновательному периоду отрезки становятся более короткими и преодолеваются с большей скоростью. Пульс может подняться до 170–185 уд./мин [4; 5; 14].

Интервальный метод – это многократное повторение кратковременных «порций» работы (дистанции 100–200 м в легкоатлетическом беге, 50 м в плавании, 30–45-секундные нагрузки в других видах спорта, в том числе и ациклического характера). Работа, выполняемая этим методом, развивает сердечную мышцу, увеличивает объем сердца и в целом улучшает показатели аэробного обмена в тканях [8].

В тренировке, направленной на воспитание скоростной выносливости, нагрузка в сериях дается более интенсивная, чем в тренировке на общую выносливость. Это может быть достигнуто двумя путями: либо постепенным сокращением пауз отдыха при относительно постоянной или несколько увеличивающейся скорости на отрезках, либо некоторым увеличением скорости на отрезках при увеличении пауз отдыха. В процессе воспитания скоростной выносливости применяют несколько различных вариантов интервального метода, различающихся по характеру и степени физиологического воздействия на организм:

1. Тренировка на коротких отрезках, с короткими паузами отдыха (повышение преимущественно аэробной производительности).
2. Тренировка на длинных отрезках (аэробно-анаэробное воздействие).
3. Серийная интервальная тренировка, состоящая из нескольких (4–6) повторений коротких отрезков в каждой серии. Паузы отдыха между сериями более длительны, чем между отрезками (аэробно-анаэробное воздействие).
4. Повторно-интервальная тренировка с более длинными, чем в серийной тренировке, отрезками, с большей напряженностью работы в каждой серии и увеличенными паузами отдыха между сериями (анаэробное, гликолитическое воздействие).

5. Интервальный спринт – короткие отрезки, преодолеваемые с максимальной скоростью, с относительно длительными паузами отдыха (анаэробное, алактатное воздействие) [5].

В. П. Губа и А. В. Лексаков (2010) подчеркивают как должна строиться интервальная тренировка. Известно, что наибольший ударный объем сердца достигается при ЧСС в пределах 175–185 уд./мин. Исходя из этого, интенсивность «порций» работы должна быть такой, чтобы пульс во время работы был 160–180 уд./мин. Продолжительность паузы отдыха устанавливается с таким расчетом, чтобы перед началом каждой новой «порции» пульс был 120–130 уд./мин. Отдых может быть активным (бег «трусцой», свободное купание и т.п.) либо пассивным, с продолжительностью от 45 до 90 с. Серия прекращается, если в конце стандартных пауз отдыха частота пульса не будет успевать снижаться до 120–130 уд./мин. Общее число повторений при этом может быть от 10–20 до 20–30 [6].

Авторы приводят основные характеристики выполняемой работы:

1. Интенсивность (скорость на отрезках плавания, легкоатлетического бега, лыжных гонок, гребли, темп выполнения силовых упражнений) должна быть приблизительно такой, чтобы частота пульса к концу отрезка (упражнения) была 165–180 уд./мин, т.е. чтобы обеспечивался наиболее эффективный с точки зрения развития общей выносливости режим работы сердца.

Практически такой интенсивности соответствует в начале подготовительного периода понятие «вполсилы», в конце подготовительного периода и в соревновательном периоде – понятие «в 3/4 силы».

2. Продолжительность (длина тренировочных отрезков, продолжительность выполнения упражнений) определяется в основном в пределах 45–90 с. Это, однако, не исключает применения более длинных отрезков, работа на которых выполняется в течение нескольких минут.

3. Интервал отдыха обычно определяется исходя из того, что к концу

паузы частота пульса должна снизиться до 120–140 уд./мин. В зависимости от уровня тренированности спортсмена продолжительность пауз может быть от 10–15 до 30–45 с в тренировке на сравнительно коротких отрезках (50 и 100 м) и до 1–3 мин на длинных (200–400 м).

4. Характер отдыха. Отдых между тренировочными отрезками может быть пассивным или активным. Для воспитания общей выносливости первый вариант несколько предпочтительнее.

5. Число повторений подбирается с таким расчетом, чтобы вся серия проходила при сравнительно устойчивом пульсовом режиме [5].

Так как основой общей выносливости являются аэробные возможности человека, воздействие на их расширение с помощью равномерного метода, а также различных вариантов повторно-переменных методов упражнений является необходимым условием подготовки футболистов. При этом эффект от выполнения упражнения будет большим, если их выполнять в естественных условиях, в местах, богатых кислородом.

Существенное значение для футболистов в связи со сменой интенсивности работы имеют и анаэробные возможности организма. Ведь в игре футболист вынужден делать различные по интенсивности и длительности ускорения. В целях повышения анаэробных возможностей организма используются пробегание дистанции с предельной и околопредельной скоростью с мячом и без мяча, игры и игровые упражнения, эстафеты [4].

С помощью специальных упражнений дыхательной гимнастики совершенствуются также функции дыхания. Большое значение имеет горная подготовка.

Расширению функциональных возможностей организма футболистов прежде всего способствует установление оптимального соотношения видов двигательной деятельности футболистов, их объема и интенсивности в соревнованиях и занятиях [6].

Расширению аэробных возможностей способствует решение двух

задач:

1. Повышение МПК.

2. Увеличение скорости развертывания дыхательных процессов до максимальных величин.

Рекомендуется применение беговой тренировки, а именно:

– равномерный бег при частоте пульса 150 уд./мин (равный или больший пробегаемых расстояний в игре, т.е. 10–12 км в чередовании с ходьбой);

– интервальный бег на 200–400 м при частоте пульса 170 уд./мин. Дается 4–5 раз. Интервалы отдыха 60–90 с (к концу) с пульсом 120–140 уд./мин;

– повторно-темповая тренировка. Бег 400–1000 м, 3–4 раза в полсилы при ЧСС 180–190 уд./мин. Интервалы отдыха 10 мин [5].

В.Н. Селуянов (2017) описывает методы воспитания выносливости с физиологической точки зрения [2].

Суммирование положений многочисленных исследований позволяет сделать следующее обобщение:

– митохондрии являются энергетическими станциями клетки, поставщиками АТФ за счет аэробного метаболизма;

– синтез превышает распад митохондрий в случае интенсивного их функционирования (окислительного фосфорилирования);

– митохондрии имеют тенденцию к образованию в тех местах клетки, где требуется интенсивная поставка энергии АТФ;

– усиление деструктуризации митохондрий происходит в условиях интенсивного функционирования клетки с привлечением анаэробного метаболизма, вызывающего значительное или длительное (как в условиях высокогорья) накопление в клетке и в организме ионов водорода.

Мы знаем, что каждая скелетная мышца состоит из трех типов мышечных волокон:

– ОМВ, которые активируются в повседневной жизни (ОМВ);

– ПМВ, которые активируются только в условиях тренировок, приближенных к мощности бега на средние дистанции;

– ГМВ – включаются в работу только при выполнении максимальных усилий, например, при выполнении прыжков, спринта (ГМВ).

В.Н. Селуянов (2017) ссылаясь на «Физиология и патофизиология сердца» (1990); Г. Хоппелер (1987) отмечает, что мышечные волокна, которые регулярно рекрутируются (ОМВ) с предельной для них частотой импульсации, имеют максимальную степень аэробной подготовленности. Максимальная степень аэробной подготовленности ОМВ достигается в том случае, когда все миофибриллы оплетаются митохондриальной системой так, что образование новых митохондриальных структур становится невозможным. Такое явление хорошо показано для миокардиоцитов. Гипертрофия миокардиоцита не сопровождается увеличением концентрации ферментов аэробного метаболизма. Косвенно эту точку зрения подтверждают многочисленные исследования, посвященные влиянию аэробной тренировки, выполняемой с мощностью до аэробного порога. Автор ссылается к работам И.А. Аулик (1990); В.М. Зациорский (1970); В.Л. Карпман (1974, 1978, 1982, 1985, 1988) и другим. Все эти исследования убедительно показывают, что эффективность таких тренировок для уже подготовленных спортсменов равна нулю [2].

Следовательно, для повышения аэробных возможностей ОМВ необходимо создать в МВ структурную основу новые миофибриллы; после этого около новых миофибрилл образуются новые митохондриальные системы. Если согласиться с этим методом повышения аэробных возможностей, то увеличение силы (гиперплазия миофибрилл) ОМВ должно привести к росту потребления кислорода на уровне АэП и АнП [2; 21; 22; 23].

Эффективными для повышения МПК или потребления кислорода на уровне АнП являются непрерывные упражнения на уровне АнП или повторный метод тренировки с мощностью работы на уровне МПК. В этом случае рекрутируются как ОМВ, так и более высокопороговые ПМВ, в

которых мало митохондрий. Увеличение мощности требует рекрутирования все более высокопороговых ДЕ, в МВ которых преобладает анаэробный гликолиз, что ведет к закислению БМВ, а затем ОМВ и крови. Закисление ГМВ и ПМВ ведет к деструктивным изменениям в митохондриях, снижению эффективности аэробной тренировки [2; 21; 24].

В. Н. Селянов предлагает следующие правила методики аэробной подготовки:

- интенсивность: соответствует мощности АНП;
- продолжительность: 5–20 мин., большая продолжительность может привести к значительному закислению крови и ПМВ в случае превышения заданной мощности;
- интервал отдыха: 2–10 мин., необходим для устранения возможного закисления организма;
- максимальное количество повторений в тренировке ограничивается запасами гликогена в активных мышцах (примерно 60–90 мин. чистого времени тренировки);
- тренировка с максимальным объемом повторяется через 2–3 дня, т. е. после ресинтеза гликогена в мышцах[2].

Заключение по первой главе

Очевидно, что спринтерские ускорения являются одной из важнейших составных частей игры. При выполнении ускорений, как правило, решаются тактические и стратегические задачи, то есть отбор мяча, ведение, обводка, выход на свободное место, борьба с нападением команды соперника, преследование защитниками нападающих и так далее. Из общего числа спринтерских ускорений наибольшее количество приходится на отрезки в 18 (45 %) и 32 м (30 %), на более длинные ускорения приходится до 44 м – 10 %, до 55 м – 5%. Такую оценку соревновательной деятельности дает В.Н. Селуянов (2012) ссылаясь на Withers и др. (1982); Mayhew и др. (1985);

Yamanaka и др. (1987); Van Gool и др. (1988); Ohashi и др. (1988).

Следовательно футболист должен обладать хорошей скоростной выносливостью, чтобы выполнять такое количество ускорений с максимальной мощностью.

Митохондрии являются главным буфером поглощающим ионы водорода. Увеличивая массу митохондрий, мы тем самым увеличиваем продолжительность упражнения с максимальной мощностью.

ГЛАВА II. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Методы исследования

Для решения поставленных задач были определены следующие методы научного исследования:

1. Анализ научно-методической литературы и интернет ресурсов.
2. Педагогический эксперимент.
3. Инструментальное тестирование.
4. Математическая статистика.

Анализ научно-методической литературы и ресурсов интернета.

В процессе работы нами было проанализировано 32 источника научно-методической литературы.

Педагогический эксперимент.

Известны в педагогике такие две разновидности эксперимента, как естественный и лабораторный. Естественный эксперимент осуществляется посредством ввода опытной конструкции в обыденные сценарии учебной, воспитательной, управленческой работы педагога-экспериментатора или его партнеров по научным исследованиям.

Лабораторный же предполагает создание искусственных условий, где проверяется выдвинутая автором исследования рабочая гипотеза.

Существует общая логика педагогического эксперимента. Ее можно представить в такой инвариантной схеме: автор разрабатывает некую новую педагогическую конструкцию (метод, средство, систему, комплекс, модель, условия и т.д.), вслед за этим составляет программу опытной ее проверки на эффективность. Предварительно конструирует критерии оценки ее эффективности по достаточно диагностичным показателям. Отрабатывает регламент процедур проверки, подготавливает экспериментальную базу и условия реализации опытной работы. Осуществляет намеченное и проверяет его итоги по реальным показателям с помощью надежных критериев.

Инструментальное тестирование.

Данный метод использовался для определения показателей максимальной алактатной мощности (МАМ), а также потребления кислорода на уровне АНП и МПК в ступенчатом тесте на тредбане. Эти показатели были выбраны потому, что они имеют физиологическое обоснование и может однозначно свидетельствовать о развитии органелл в активных МВ и миокарде.

МПК – максимальное потребление кислорода, мл/мин*кг.

АНП – потребление кислорода на уровне анаэробного порога, оценивается аэробная подготовленность ОМВ и ПМВ, мл/мин*кг.

МАМ – максимальная алактатная мощность, оцениваются скоростно-силовые возможности, Вт/кг.

Математическая статистика

Полученные в работе данные были статистически обработаны с помощью следующих критериев: для проверки на нормальность распределения значений в выборке применялся критерий Колмогорова-Смирнова; для проверки разности двух средних значений применялся двухвыборочный t-критерий Стьюдента для независимых выборок, а также парный двухвыборочный t-тест Стьюдента.

Критический уровень значимости при проверки статистических гипотез в нашем исследовании был равен 0,05.

Статистическая обработка была проведена на компьютере с использованием статистического пакета SPSS-20 и электронных таблиц Microsoft Excel.

2.2 Организация исследования

Исследования проводились с сентября 2016 по май 2017 года на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения «Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и

туризма» г. Казань (ФГБОУ ВО «ПовГАФКСиТ»). В исследовании приняло участия 20 футболистов в возрасте 18-19 лет. Студенты 1 и 2 курса, которые посещают занятия ПСС и Тим ИВС (пр). Были сформированы две группы по 10 человек: экспериментальная и контрольная. Экспериментальная группа занималась по той же учебной программе, что и контрольная плюс еще выполняла разработанные нами упражнения, направленные на развитие специальной выносливости. Занятия проводились по понедельникам, средам и четвергам.

Исследование проводилось в 3 этапа:

1 этап – с сентября по ноябрь 2016 года, изучалась научная литература, были выявлены основные проблемы в развитии выносливости.

2 этап – с декабря 2016 года по апрель 2017 года, проводилось исследование исходных показателей, педагогический эксперимент, получение результатов и определение эффективности предложенного комплекса.

3 этап – май 2017 года, были получены результаты исследования, проводилась математическая обработка данных, сделаны выводы и разработаны практические рекомендации.

ГЛАВА III. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЯ

3.1. Исследование исходных показателей

Для определения уровня специальной физической подготовленности, футболисты контрольной и экспериментальной группы прошли функциональное тестирование в лаборатории ПовГАФКСиТ, где испытуемым предлагалось пройти ступенчатый тест на тредбане «Cosmos», в котором также использовался газоанализатор «MetaLyzer 3В» и пульсометр фирмы «Polar», и 30-секундный Вингейт тест на велоэргометре «Monark Ergonomic 894 E». Были выявлены исходные показатели МАМ и ПК на уровне АНП и МПК.

В проведении исследования принимало участие 20 студентов, без высокой квалификации – 10 студентов 1 курса (18 лет) и 10 студентов 2 курса (19 лет). Студенты были разделены на две группы, в экспериментальную группу вошли студенты 1 курса, а в контрольную студенты 2 курса. Группы занимались по учебной программе, но экспериментальная группа была усилена разработанными нами упражнениями.

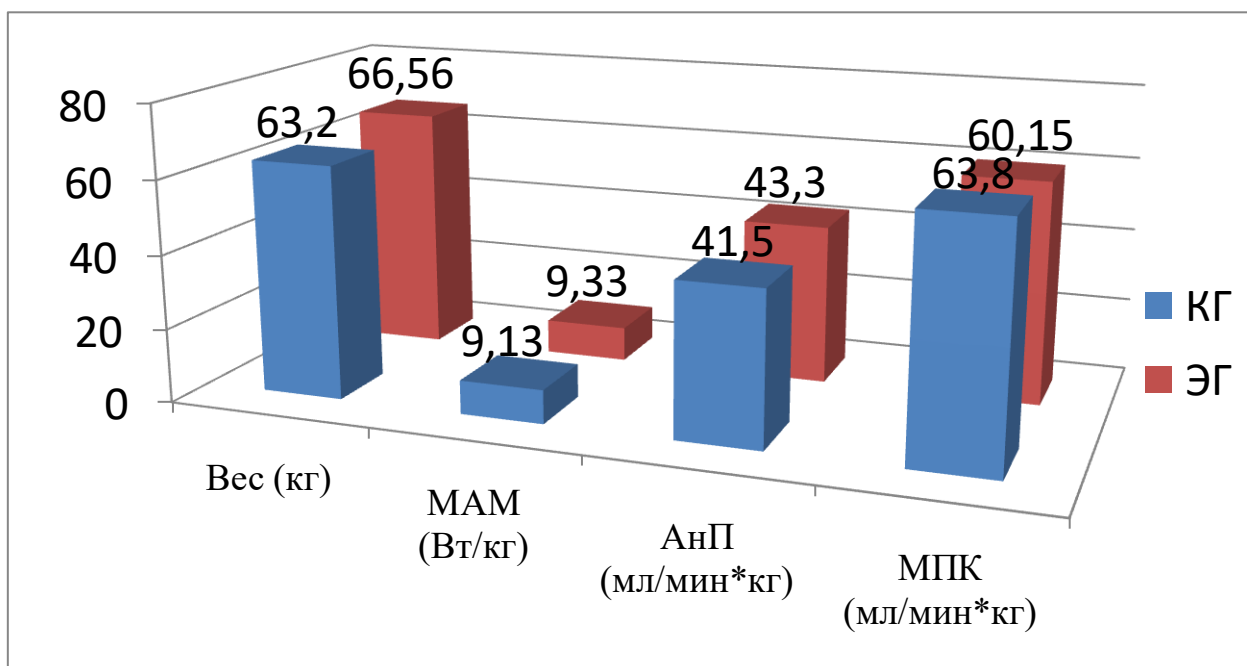


Рис.1. Исходные показатели футболистов контрольной экспериментальной группы

Пройдя первоначальное тестирование мы получили следующие средние показатели: в КГ рост – $173,2 \pm 2,6$ см, вес – $63,2 \pm 6,3$ кг, МАМ – $9,13 \pm 1,42$ Вт/кг, АНП – $41,5 \pm 7,77$ мл/мин*кг, МПК – $63,8 \pm 3,93$ мл/мин*кг; в ЭГ рост $174,38 \pm 3,43$ см, вес – $66,56 \pm 7,42$ кг, МАМ – $9,33 \pm 0,71$ Вт/кг, АНП – $43,3 \pm 7,51$ мл/мин*кг, МПК – $60,15 \pm 5,34$ мл/мин*кг (Приложение 1).

На рисунке 1 представлены исходные показатели футболистов контрольной и экспериментальной группы.

3.2. Экспериментальные упражнения по развитию специальной выносливости у футболистов 18–19 лет

Очевидно, что кратковременная работа максимальной и околорексимальной интенсивности является одним из основных факторов, определяющих результат. Поэтому для эффективной игры, футболисты должны обладать достаточным уровнем специальной выносливости, то есть иметь высокие скоростно-силовые и аэробные возможности.

Исходя из этого, мы разработали следующие упражнения, которые, предполагается, поспособствуют увеличению силы ГМВ, увеличению числа митохондрий в ГМВ, улучшению аэробных и скоростно-силовых возможностей мышц, повышению АНП и продолжительности работы выше анаэробного порога:

1. Ускорения по 30 м с интенсивностью 70–90 % от максимальной, с интервалом отдыха – 45–60 с, характер отдыха – пассивный, количество ускорений 10–15;

2. Прыжки по 10–20 отталкиваний на каждой ноге, с интенсивностью 70–90% от максимальной, с интервалом отдыха – 45–60 с, характер отдыха – пассивный, количество серий 8–10;

3. Челночный бег 4*10 с интенсивностью 70–90 % от максимальной, с интервалом отдыха – 1–2 минуты, количество повторений 3–5.

Нами было разработано три мезоцикла каждый из которых включал в

себя четыре микроцикла.

Микроцикл 1

Понедельник: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 10.

Среда: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 10 каждой ногой, серий – 8.

Четверг: челночный бег 4*10, интенсивность – 70-90%, отдых – 1–2 минуты, повторений – 3.

Микроцикл 2

Понедельник: челночный бег 4*10, интенсивность – 70-90%, отдых – 1–2 минуты, повторений – 3.

Среда: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 10.

Четверг: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 10 каждой ногой, серий – 8.

Микроцикл 3

Понедельник: ускорения на 30 м, интенсивность – 70-90%, отдых – 45–60 секунд, повторения – 12.

Среда: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 13 каждой ногой, серий – 8.

Четверг: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–2 минуты, повторений – 4.

Микроцикл 4

Понедельник: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–2 минуты, повторений – 4.

Среда: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 12.

Четверг: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 13 каждой ногой, серий – 8.

Микроцикл 5

Понедельник: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 15 каждой ногой, серий – 8.

Среда: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–2 минуты, повторений – 4.

Четверг: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 15.

Микроцикл 6

Понедельник: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 15.

Среда: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 15 каждой ногой, серий – 8.

Четверг: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–2 минуты, повторений – 4.

Микроцикл 7

Понедельник: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 20 каждой ногой, серий – 9.

Среда: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–2 минуты, повторений – 5.

Четверг: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 10, серии – 2, отдых между сериями – 5 минут (активный).

Микроцикл 8

Понедельник: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 10, серии – 2, отдых между сериями – 5 минут (активный).

Среда: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 5–60 секунд, повторений – 20 каждой ногой, серий – 9.

Четверг: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–2 минуты, повторений – 5.

Микроцикл 9

Понедельник: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–1,5 минуты, повторений – 5.

Среда: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 15, серии – 2, отдых между сериями – 5 минут (активный).

Четверг: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 20 каждой ногой, серий – 10.

Микроцикл 10

Понедельник: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 20 каждой ногой, серий – 10.

Среда: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–1,5 минуты, повторений – 5.

Четверг: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторения – 15, серии – 2, отдых между сериями – 5 минут (активный).

Микроцикл 11

Понедельник: челночный бег 4*10, интенсивность – 70-90%, отдых – 1–1,5 минуты, повторений – 5.

Среда: ускорения на 30 м, интенсивность – 70-90%, отдых – 45–60 секунд, повторения – 15, серии – 2, отдых между сериями – 5 минут (активный).

Четверг: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 20 каждой ногой, серий – 10.

Микроцикл 12

Понедельник: прыжки на каждой ноге, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60 секунд, повторений – 20 каждой ногой, серий – 10.

Среда: челночный бег 4*10, интенсивность – 70–90 %, отдых – 1–1,5 минуты, повторений – 5.

Четверг: ускорения на 30 м, интенсивность – 70–90 %, отдых – 45–60

секунд, повторения – 15, серии – 2, отдых между сериями – 5 минут (активный).

Данные упражнения применяется в конце основной части занятия, выполняются с околорексимальной и максимальной мощностью. Во время выполнения упражнений с такой мощностью, активны все мышечные волокна, они мало тратят АТФ и КрФ, поэтому не закисляются, что создает условия для развития митохондрии. В ОМВ митохондрии не развиваются, так как находятся там в предельном количестве по отношению к миофибриллам. Развиваются митохондрии в ПМВ и ГМВ. Информация о гиперплазии митохондрий в этих волокнах формируется во время выполнения упражнения и еще в течении 1 минуты после его окончания.

Появление в мышечных волокнах, в результате работы, свободного креатина и легкого закисления, приводит к повышению концентрации гормонов в крови, создаются условия для гиперплазии миофибрилл в ГМВ. Данные упражнения обеспечивает быстрый рост массы митохондрий и умеренный рост силы ГМВ.

Объем такой работы подобран с целью избежать сильного закисления, то есть локального утомления (локальная мышечная боль, тяжесть в мышцах, «ватность»).

При возникновении тяжести в ногах нужно либо снизить интенсивность, либо увеличить время отдыха.

3.3. Конечные результаты исследования

После проведенного нами эксперимента были получены следующие данные: средние показатели контрольной группы следующие: вес – $63,2 \pm 6,3$ кг, МАМ – $9,14 \pm 1,42$ Вт/кг, АИП – $41,8 \pm 7,03$ мл/мин*кг, МПК – $64 \pm 4,1$ мл/мин*кг.

В экспериментальной группе мы получили следующие средние значения: вес – $66,41 \pm 7,03$ кг, МАМ – $10,47 \pm 0,81$ Вт/кг, АИП – $49,4 \pm 4,9$

мл/мин*кг, МПК – $61,4 \pm 4,43$ мл/мин*кг (Приложение 2).

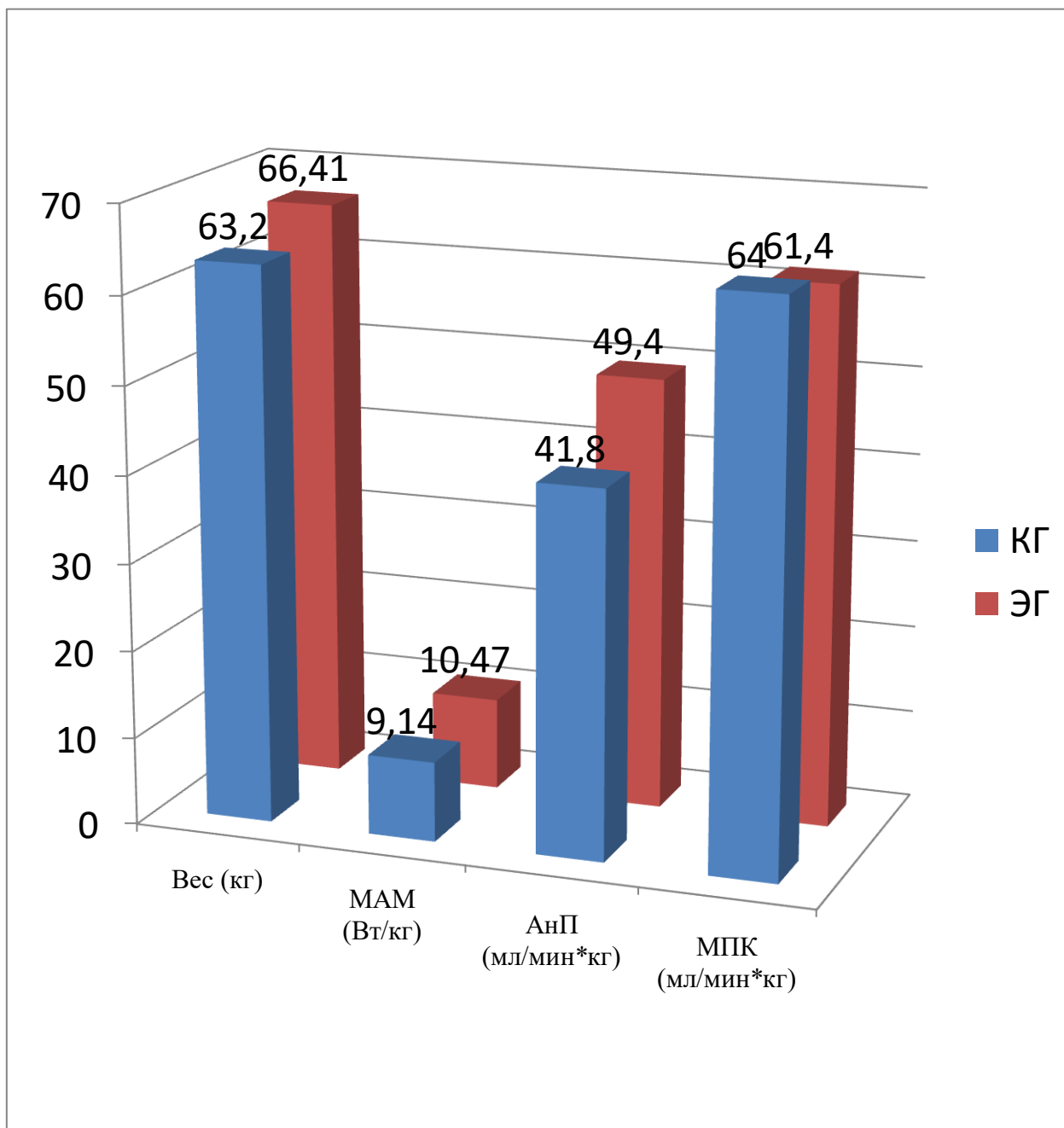


Рис.2. Конечные показатели футболистов контрольной экспериментальной группы

На рисунке 3 представлено сравнение результатов тестирования контрольной и экспериментальной групп до и после эксперимента (Приложение 3).

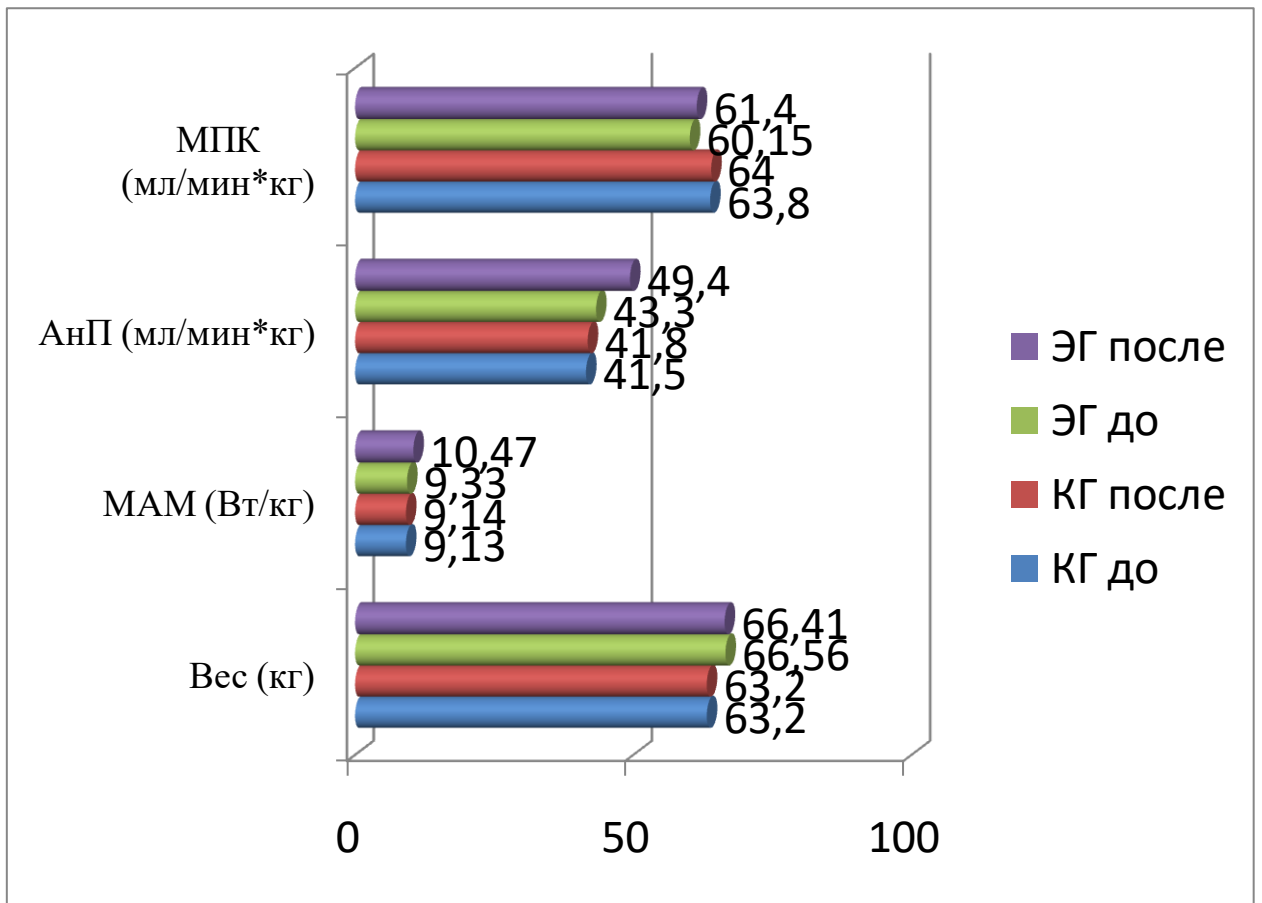


Рис.3. Сравнение результатов тестирования контрольной и экспериментальной групп до и после эксперимента

ВЫВОДЫ

1. На основании анализа научно-методической литературы мы выявили, что одной из важнейших составляющих игры, которая определяет результат является кратковременная работа максимальной или околорексимальной интенсивности. Чтобы поддерживать хорошую работоспособность на протяжении всего матча, футболисты должны обладать высоким уровнем специальной выносливости, то есть иметь хорошие показатели МАМ и ПК на уровне АНП.

2. Исследуя исходные показатели специальной выносливости в контрольной и экспериментальной группах, мы установили, что показатели однородны и существенно не отличаются.

3. 1) Ускорения по 30 м с интенсивностью 70–90 % от максимальной, с интервалом отдыха – 45–60 с, характер отдыха – пассивный, количество ускорений 10–15;

2) Прыжки по 10–20 отталкиваний на каждой ноге, с интенсивностью 70–90% от максимальной, с интервалом отдыха – 45–60 с, характер отдыха – пассивный, количество серий 8–10;

3) Челночный бег 4*10 с интенсивностью 70–90 % от максимальной, с интервалом отдыха – 1–2 минуты, количество повторений 3–5.

Нами было разработано 12 микроциклов. Упражнения применялись по отдельности, в конце основной части занятия, 1 раз в неделю каждое.

4. Применяемый комплекс упражнений для развития специальной выносливости у футболистов 18–19 показал положительный эффект. В экспериментальной группе было отмечено увеличение следующих показателей:

- Вес с $66,56 \pm 7,42$ до $66,41 \pm 7,03$ кг;
- МАМ с $9,33 \pm 0,71$ до $10,47 \pm 0,81$ Вт/кг;
- АНП с $43,3 \pm 7,51$ до $49,4 \pm 4,9$ мл/мин*кг;
- МПК $60,1 \pm 5,34$ до $61,4 \pm 4,43$ мл/мин*кг.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Так как тренировочные игры с соревновательной интенсивностью и скоростно-силовые упражнения с неполным восстановлением не ведут к повышению уровня специальной выносливости, а даже наоборот приводит к потере физической формы. Рекомендуется применять интервальный метод тренировки в конце основной части занятия:

- интенсивность 70–90 % позволяет включать в работу мышечные волокна всех типов;

- интервал отдыха 45–120 с позволяет избежать сильного закисления мышц;

- время работы 5–8 с позволяет расщепить незначительную часть фосфагенов АТФ и КрФ;

- продолжительность упражнения и количество повторений нужно регулировать в зависимости от тренированности таким образом, чтобы не происходили накопления молочной кислоты в мышцах и крови.

Рекомендуются следующие упражнения:

- спринтерские ускорения на 15–30 м как на равнине, так и в гору;

- прыжки на одной ноге по 10–20 отталкиваний на каждой как на равнине, так и в гору;

- ускорения на 50–100 м;

- челночный бег 3–4*10 м.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Верхошанский, Ю. В. Физиологические основы и методические принципы тренировки в беге на выносливость / Ю. В. Верхошанский. – М. : Советский спорт, 2014. – 80с.
2. Селуянов, В. Н. Физические качества человека [Электронный ресурс] / Лаборатория спортивной адаптологии. – Электрон. дан. – Долгопрудный : ProSportLab, 2017. – Режим доступа : <http://prosportlab.com/works/adaptology/work-32>, свободный.
3. Волков, Н. И. Биохимия мышечной деятельности : учебник для студентов вузов / Н. И. Волков, Э. Н. Несен, А. А. Осипенко, С. Н. Корсун. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 503 с.
4. Годик, М. А. Физическая подготовка футболистов / М. А. Годик. – М. : ЧЕЛОВЕК, 2009. – 272 с.
5. Губа, В. П. Теория и методика футбола : учебник для студентов вузов / В. П. Губа, А. В. Лексаков. – М. : Советский спорт, 2013. – 534 с.
6. Губа, В. П. Интегральная подготовка футболистов : учебное пособие / В. П. Губа, А. В. Лексаков, А. В. Антипов. – М. : Советский спорт, 2010. – 208 с.
7. Журнал. Фундаментальные исследования. – 2013. – № 10 (часть 13) – С. 2996–3000.
8. Зацюрский, В. М. Физические качества спортсмена. Основы теории и методики воспитания / В. М. Зацюрский. – М. : Советский спорт, 2009. – 199 с.
9. Колесов, А. И. Проблемы подготовки спортсменов высшей квалификации в видах спорта с циклической структурой движений / А. И. Колесов, Н. А. Ленц, Е. А. Разумовский. – М. : Физкультура и спорт, 2003. – 80 с.
10. Коц, Я. М. Спортивная физиология : учебник для институтов физической культуры / Я. М. Коц. – М. : Физкультура и спорт, 1986, 240 с.

11. Лю, Ци Физическая подготовленность российских футболисток высшей квалификации / Лю Ци, В. Н. Селуянов, С. К. Сарсания, С. Диас, А. В. Васильев // Теория и практика физической культуры. – 2013. – №9. – С. 77.

12. Лю, Ци Физическая подготовка футболисток высшей квалификации в подготовительном периоде на основе использования статодинамических силовых упражнений и интервального метода тренировки : дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : 13.00.04 / Лю Ци. – М., 2016

13. Матвеев, Л. П. Теория и методика физического воспитания : учебник для институтов физической культуры / Л. П. Матвеев, А. Д. Новиков. – М. : ФКиС, 2007. – 183 с.

14. Можаяев, Э. Л. Футбол с методикой преподавания : учебно-методическое пособие/ Автор – составитель Э. Л. Можаяев / Под редакцией доктора педагогических наук И. Е. Коновалова. – Казань : Отечество, 2017. – 195 с.

15. Можаяев, Э. Л. Физическая подготовка футболистов : учебно-методическое пособие / Э. Л. Можаяев, Р. В. Фаттахов, Д. Ю. Денисенко, М. Р. Рахимов. – Казань : Отечество, 2017. – 211 с.

16. Мохан Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан, М. Глессон, П. Л. Гринхаф. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 295 с.

17. Орджоникидзе, З. Г. Физиология футбола. / З. Г. Орджоникидзе, В. И. Павлов и др. – М. : Человек, Олимпия, 2008. – 240 с.

18. Павлов, С. Е. Физиологические основы подготовки квалифицированных спортсменов : учебное пособие для студентов ВУЗов физической культуры / С. Е. Павлов. – МГАФК. Малаховка, 2010. – 88 с.

19. Платонов, В. Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения : учебник для студентов вузов / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 2004. – 808 с.

20. Платонов, В. Н. Общая теория подготовки спортсменов в

олимпийском спорте / В. Н. Платонов. – Киев : Олимпийская литература, 1997. – 584 с.

21. Селуянов, В. Н. Футбол: проблемы физической и технической подготовки : монография / В. Н. Селуянов, К. С. Сарсания, В. А. Заборова. – Долгопрудный : Интеллектик, 2012. – 160 с.

22. Селуянов, В. Н. Технология оздоровительной физической культуры / В. Н. Селуянов. – М. : ТВТ Дивизион, 2016. – 188 с.

23. Селуянов, В. Н. Минимизация нагрузок гликолитической направленности – суть инновационной технологии физической подготовки футболистов / В. Н. Селуянов, С. К. Сарсания, К. С. Сарсания, Б. А. Стукалов. // Вестник спортивной науки, 2006. – № 2. – С.7-13.

24. Селуянов, В. Н. Физическая подготовка футболистов : монография / В. Н. Селуянов, С. К. Сарсания, К. С. Сарсания. – М. : ТВТ Дивизион, 2004. – 192 с.

25. Селуянов, В. Н. Физическая подготовка в спортивных играх / В. Н. Селуянов – М. : ТВТ Дивизион, 1991. – 112 с.

26. Технология написания курсовых и выпускных квалификационных работ : учебно-методическое пособие. – 2-е изд., пераб. и допол. / Авторы составители И. Е. Коновалов и др. – Казань : Отечество, 2017. – 72 с.

27. Уилмор, Дж. Х. Физиология спорта : учебник / Дж. Х. Уилмор, Д. Л. Костилл. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 501 с.

28. Холодов, Ж. К. Теория и методика физического воспитания и спорта : учебное пособие для студентов вузов / Ж. К. Холодов, В. С. Кузнецов. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Академия, 2001. – 480 с.

29. Чинкин, А. С. Физиология спорта : учебное пособие для подготовки бакалавров / А. С. Чинкин, А. С. Назаренко. – Казань : ФГБОУ ВПО Поволжская ГАФКСиТ, 2015. – 183 с.

30. Шамардин, А. И. Технология оптимизации функциональной подготовленности футболистов : Автореф. дис. ...д-ра пед. наук. – М., 2000. – 56 с.

31. Шон, Г. Библиотека футбольного тренера. /Пер. с англ./ – Нижний Новгород : РА «Квартал», 2009. – 171 с.

32. Янсен, П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость : Пер. с англ. – Мурманск : Тулома, 2006. – 160 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

Исходные показатели футболистов контрольной и экспериментальной групп

№	К1 Э2	рост	вес	возраст	ампл уа	МАМ вт/кг	АнП мл/мин *кг	МПК Мл/мин* кг
1	1	172,2	59,5	19	Пзш	7,98	51	64
2	1	174,9	58,4	19	Защ	8,01	41	55
3	1	169,5	58,6	19	Защ	9,52	31	68
4	1	177,1	63,1	19	Пзщ	9,43	40	63
5	1	170,4	53,9	18	Пзщ	8,17	53	68
6	1	173,6	58,9	19	Нап	12,73	33	68
7	1	175,3	71,2	19	Нап	9,23	43	62
8	1	173,2	71,2	18	Пзщ	8,33	41	65
9	1	175,6	70,3	19	Защ	9,62	42	63
10	1	170,2	67,3	19	Пзщ	8,37	40	62
11	2	174,6	56,8	18	Пзщ	8,78	43	60
12	2	177,9	67,2	18	Пзщ	10,22	44	60
13	2	176,4	79,8	18	Нап	10,46	29	60
14	2	175	60,2	18	Нап	8,84	48	61
15	2	168,4	61,3	18	Нап	9,31	50	60
16	2	177,8	71,8	18	Защ	9,06	49	61
17	2	175,2	69,4	18	Защ	9,74	51	61
18	2	176,4	72,2	18	Пзщ	8,92	48	62
19	2	168,3	57,5	18	Защ	8,19	36	69
20	2	173,8	69,4	18	Защ	9,8	35	47

Конечные показатели футболистов контрольной и экспериментальной групп

№	К1 Э2	рост	Вес	Возраст	ампл уа	МАМ вт/кг	АнП мл/мин* кг	Мпк Мл/мин* кг
1	1	172,2	59,3	19	Пзш	7,99	49	61
2	1	174,9	58,7	19	Защ	8,04	42	55
3	1	169,5	59,1	19	Защ	9,50	32	68
4	1	177,1	63,3	19	Пзщ	9,43	41	63
5	1	170,4	53,3	18	Пзщ	8,17	55	69
6	1	173,6	58,7	19	Нап	12,75	31	67
7	1	175,3	71	19	Нап	9,19	44	63
8	1	170,2	67,5	18	Пзщ	8,37	41	63
9	1	175,6	71,2	19	Защ	8,35	41	67
10	1	170,2	70	18	Пзщ	9,64	42	64
11	2	174,6	58,4	18	Пзщ	9,80	49	62
12	2	177,9	67,1	18	Пзщ	12,24	47	64
13	2	176,4	79,1	18	Нап	11,44	41	61
14	2	175	59,7	18	Нап	9,86	51	62
15	2	168,4	61,5	18	Нап	10,28	53	60
16	2	177,8	70,9	18	Защ	9,96	53	62
17	2	175,2	69,2	18	Защ	10,26	56	61
18	2	176,4	71,9	18	Пзщ	9,85	54	62
19	2	168,3	57,2	18	Защ	10,16	43	69
20	2	173,8	69,1	18	Защ	10,9	47	51

Сравнение результатов тестирования контрольной и экспериментальной групп до и после эксперимента

	Вес, кг	МAM, Вт/кг	АнП мл/мин*кг	МПК мл/мин*кг
КГ до	63,2 ± 6,3	9,13 ± 1,42	41,5 ± 6,77	63,8 ± 3,93
КГ после	63,2 ± 6,3	9,14 ± 1,42	41,8 ± 7,03	64 ± 4,1
Разница в КГ	0	0,01	0,04 ± 0,36	0,2 ± 0,08
ЭГ до	66,56 ± 7,42	9,33 ± 0,71	43,3 ± 7,51	60,1 ± 5,34
ЭГ после	66,41 ± 7,03	10,47 ± 0,81	49,4 ± 4,9	61,4 ± 4,43
Разница в ЭГ	-0,15 ± (-0,39)	1,14 ± 0,1	6,1 ± (-2,61)	1,3 ± (-0,91)