МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТОБОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
(ФИЛИАЛ) ТЮМЕНСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

СОЦИАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра физического воспитания, спорта и методик преподавания

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
Заведующий кафедрой
_____ Н.Я. Ильиных
30 января 2017 г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

# РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ БИАТЛОНИСТОВ 13-14 ЛЕТ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ УПРАЖНЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ В АНАЭРОБНОМ И АЭРОБНО-АНАЭРОБНОМ РЕЖИМАХ

44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа«Образование в области физической культуры»


Выполнил работу
Студент 3 курса
заочной формы обучения
Старых Александр Сергеевич

Научный руководитель
канд. пед. наук, доцент
Черкасов Владимир Валентинович

Рецензент
канд. пед. наук, доцент
кафедры педагогики,
психологии и социального
образования
Черкасова Ирина Ивановна


г. Тобольск, 2017

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТОБОЛЬСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ им.Д.И. МЕНДЕЛЕЕВА
ФИЛИАЛ ТюмГУ
Кафедра физического воспитания, спорта и методик преподавания

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ
Заведующий кафедрой
_____ Н.Я
Ильиных_____2017
г.

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

# РАЗВИТИЕ ВЫНОСЛИВОСТИ БИАТЛОНИСТОВ 13-14 ЛЕТ НА ОСНОВЕ ПРИМЕНЕНИЯ УПРАЖНЕНИЙ, ВЫПОЛНЯЕМЫХ В АЭРОБНОМ И АЭРОБНО-АНАЭРОБНОМ РЕЖИМАХ

44.04.01 Педагогическое образование
Магистерская программа«Образование в области физической культуры»

Выполнил работу
Студент _3_ курса
заочной формы обучения
Старых
Александр
Сергеевич

Научный руководитель
канд. пед. наук, доцент
Черкасов
Владимир
Валентинович

Рецензент
канд. пед. наук, доцент
Черкасова
Ирина
Ивановна

Тобольск 2017

# ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ...…….. 4

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНЫХ БИАТЛОНИСТОВ ……...……. 7

1.1. Анатомо-физиологические особенности развития выносливости у у биатлонистов подросткового возраста ...…….…… 7

1.2. Общая характеристика выносливости, как физического качества ……... 11

1.3. Основные средства развития выносливости…… 16

1.4. Общая характеристика основных проявлений выносливости у биатлонистов……. 25

1.4.1. Основные проявления базовой выносливости биатлонистов…… 27

1.4.2. Основные проявления соревновательной выносливости биатлонистов……. 30

1.5. Методические особенности развития выносливости у биатлонистов…….. 33

1.5.1. Развитие выносливости биатлонистов в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения…… 39

1.5.2. Развитие выносливости биатлонистов в аэробном режиме энергообеспечения…… 41

1.5.3. Развитие специальной силовой выносливости биатлонистов……... 42

ГЛАВА II. МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ…… 45

2. 1. Методы исследования…… 45

2. 2. Организация исследования…… 50

ГЛАВА III. ОБОСНОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ БИАТЛОНИСТОВ 13-14 ЛЕТ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ……...…….. 52

3.1. Обоснование методики развития выносливости биатлонистов в подготовительном периоде....…… 52

3.2. Анализ результатов показателей развития общей и специальной выносливости юных биатлонистов…….. 55

3.3. Анализ результатов исследования функциональных показателей юных биатлонистов…….. 62

ВЫВОДЫ……. 69

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ…….. 71

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ……. 73

ПРИЛОЖЕНИЕ.…….……. 81

# ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность исследования**. Проблема развития и совершенствования выносливости привлекает постоянное внимание физиологов, педагогов, спортсменов и тренеров в различных видах спорта [24; 28; 33; 40; 52; 53; 70 и др.].

Биатлон, как циклический вид, относится к типичным видам спорта с преимущественным проявлением выносливости, в связи с чем, как показывает анализ научно-методической литературы, специалисты регулярно рассматривают вопросысовершенствования общей и специальной выносливости лыжников и биатлонистов [11; 17; 56; 62; 64; 66; 67; 78 и др.].

В физиологическом плане биатлон может быть отнесён к работе умеренной интенсивности[21]. Однако во время преодоления подъемов и финишных участков мощность работы, определяемая временем и величиной затраты энергии, значительно повышается и приближается к субмаксимальной[58].

Исследования, проведённые Т. А. Сагиевым[65] показали, что до 92% от общего времени работынадистанцииу юных биатлонистов выполняется в анаэробном и смешанном аэробно-анаэробном режимах энергообеспечения. Оставшиеся 8% проходят в умеренной зоне мощности и соотносятся с прохождением отрезков дистанции перед огневым рубежом и после. Основная нагрузка у биатлонистов (до 64% времени на дистанции) приходится на преодоление равнинных участков и пологих спусков в большой зоне мощности при ЧСС 170–180 уд/мин. До 28% от общего времени выполняется в максимальной и субмаксимальной зонах мощности. Эта работа соотносится со стартовым разгоном, финишным спуртом и преодоления подъёмов.

Таким образом, для успешной соревновательной деятельности необходимо, чтобы направленность режимов энергообеспечения во время

тренировочных нагрузок соответствовало аналогичным режимам во время соревнований.

С учётом вышеизложенного, с целью определения эффективности методики развития выносливости у юных биатлонистов на основе применения упражнений, выполняемых в анаэробном и смешенных (аэробно-анаэробном и анаэробно-аэробном) режимах энергообеспечения было проведено исследование.

**Объект исследования**–процесс физической подготовки биатлонистов на этапе начальной специализации.

**Предмет исследования** – методика развития общей и специальной выносливости юных биатлонистов в подготовительном периоде годичного цикла тренировок на основе анаэробного и анаэробно-аэробного режимов энергообеспечения.

**Цель исследования** – определить эффективность методики развития общей и специальной выносливости биатлонистов 13-14 лет на основе анаэробного и анаэробно-аэробного режимов энергообеспечения в подготовительном периоде годичного цикла тренировок.

**Гипотеза исследования:** использование в подготовительном периоде годичного цикла тренировок биатлонистов 13-14 лет методики развития выносливости, основанной на рациональном соотношении нагрузок, соответствующих возрастным особенностям юных спортсменов и выполняемых в анаэробном и анаэробно-аэробном режимах энергообеспечения, будет способствовать повышению функциональных возможностей, улучшению общей и специальной выносливости, и, как следствие, росту спортивного результата.

**Задачи исследования:**

1. Проанализировать научно-методическую литературу по проблеме исследования.
2. Разработать и экспериментально апробировать методику развития выносливости на основе анаэробного и анаэробно-аэробного

режимовэнергообеспечения у биатлонистов 13-14 лет.

3. Определить динамику развития показателей общей и специальнойвыносливости уюных биатлонистов 13-14 лет.

**Практическая значимость** исследования:материалы исследования могут быть использованы тренерами, тренерами-преподавателями СДЮСШОР, ДЮСШ при работе с учебно-тренировочными группами второго года обучения биатлонистов и лыжников.

Апробация основных результатов исследования осуществлялась посредством публикации научных статей:

- в сборнике материалов 10 региональной научно-практической конференции студентов, магистрантов и аспирантов«Здоровье нации – наша забота!». –Тюмень: Изд-во ТюмГУ, 2016 г.
- в сборнике материаловМеждународной молодежноймультидисциплинарной научно-практической конференции «Вклад современных молодых ученых в науку будущего».– Ростов-на-Дону, 2016 г.
- в рецензируемом журнале «Международный журнал экономики и образования». - 2016. Т. 2. № 2.

# ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ У ЮНЫХ БИАТЛОНИСТОВ

## 1.1. Анатомо-физиологические особенности развития выносливости у биатлонистов подросткового возраста

По данным различных исследований, детский организм в период роста обладают меньшей работоспособностью, чем взрослый, что обуславливается несформированностью органов и систем организма, способствующих проявлению выносливости [27].

«Условия для максимального развития выносливости, создаются только в зрелом возрасте, когда закончено возрастное формирование организма. В детском, подростковом и юношеском возрасте организм ещё недостаточно приспособлен для выполнения длительной работы, особенно если она производится с повышенной интенсивностью. Это связано с недостаточным развитием сердца и дыхательного аппарата, с тем, что такая работа является значительным бременем для энергетических ресурсов организма, которые в этот период обеспечивают процессы роста. Состояние нервной системы этих возрастов, её возбуждаемость и неустойчивость также ограничивают способности организма к длительным напряжениям. Всё это не исключает возможности и необходимости развития выносливости путём правильного подбора средств и методов. Серьёзная специальная работа по развитию выносливости должна начинаться лишь после окончания полового созревания, но и подростковом периоде, как и в юношеском можно начинать эту работу, но её объем в общем объеме применяемых средств невелик» [50].

Возраст 13-14 лет соотносится с периодом среднего школьного возраста. Это период предполового и полового созревания, так называемый переходный возраст. Он продолжается в пределах от 13-14 лет до 18 лет. Различные годы полового созревания в ряде случаев стирают грани между средним и старшим школьным возрастом. Биологические изменения у одних в 13-14 лет могут быть такие, как у некоторых в 16-17 лет. В это время происходит развитие эндокринной системы, оказывающей влияние на функции головного мозга. Гипофиз действует стимулирующим образом на половые железы. В нервной системе происходят сдвиги, характеризующие всё большее совершенствование протекания основных нервных процессов. «Усиливается внутреннее торможение, но возбуждение продолжает оставаться доминирующим. Происходит развитие и усложнение второй сигнальной системы. Проявляется стремление к сложным видам труда и к занятиям спортом»[27].

В период полового созревания происходят существенные изменения не только в общем развитии организма, но и в сердечно-сосудистой системе подростков. При этом повышение двигательной активности способствует усиленному развитию сердечной мышцы, которое начинается в 12-14 лет. В связи с разными сроками полового созревания, развитие сердечной мышцы в этот период носит индивидуальный характер. «Если у новорожденных толщина стенок желудочков будет 1:1, то при половом созревании - 1:1,5, в зрелом возрасте - 1:2,5» [1].

Превышение темпов роста сердца приводит к повышению артериального давления, причиной чего является сопротивление относительно узких сосудов,вызванного отставанием втемпе роста кровеносных сосудов. «В 13 лет максимальное равно в среднем 103 мм и минимальное - 62 мм, а в 15 лет 110 мм и 70 мм. Пульс становится реже. В 13 лет в среднем 80 ударов, а в 15 лет - 74 удара в минуту»[50].

В это время усиленно развиваются эластические и мышечные волокна в сосудах, что с анатомо-физиологической точки зрения нужно рассматривать

как компенсаторное явление. Продолжает оставаться лёгкая возбудимость сердца из-за преобладания симпатических влияний над парасимпатическими Довольно часто встречаются у мальчиков сердцебиения, дыхательные аритмии, экстрасистолии, функциональные систолические шумы. Обычно с периодом полового созревания все эти явления исчезают. «Дышат дети реже, в среднем 19-20 раз в минуту. Жизненная ёмкость лёгких нарастает с 1900 см3 в 13 лет до 2700 см3 в 15 лет. В 12-14 летнем возрасте на 1 см роста приходится 13-15 см3 жизненной ёмкости лёгких» [1].

По химическому составу кровь незначительно отличается от крови взрослого человека. У подростков на 15-25%% меньше гемоглобина, на 2-5%% больше лейкоцитов и лимфоцитов при меньшем проценте нейтрофилов.

В период полового созревания происходят наиболее существенные изменения в физическом развитии подростков. Наиболее ускоренные темпы прироста тела в длину, фиксируются в 13-14 лет. Увеличение роста (в основном, за счёт трубчатых костей) за год достигает 8-10 см, а в отдельных случаев и до 20 см. Размеры грудной клетки также увеличиваются, но в меньших величинах и с отставанием от роста тела. После 14 лет, основном, завершается окостенение скелета. За счёт более ранних сроков полового созревания, девочки в 13-14 лет превосходят в физическом развитии мальчиков. В 15-16 лет у мальчиков начинает высокими темпами вырабатываться тестостерон, способствуя увеличению мышечной массы.До 14-15 лет весовые показатели увеличиваются на 1-2 кг. В дальнейшем,до 18-20 лет ежегодный прирост составляет 5-8 кг [50].

В подростковом возрасте организм уже способен выдерживать значительные тренировочные нагрузки, позволяя юным спортсменам в отдельных видах спорта добиваться высоких соревновательных результатов. При этом ещё сохраняется плохая переносимость организма к длительной, монотонной и напряжённой работе. Во время занятий физическими упражнениями у них отмечается быстрая утомляемость, что обуславливает необходимость снижения по сравнению со взрослыми спортсменами

моторной плотности тренировочных занятий. К минимуму должны быть сведены однообразные упражнения, изометрические упражнения и упражнения, выполняемые с максимальными усилиями. Предпочтение в тренировочном процессе юных спортсменов должно быть отдано разносторонней физической подготовке [21].

«Как известно, основу многолетнего планирования развития выносливости у подростков в любом виде спорта (и особенно в циклических видах) составляют данные о закономерности развития выносливости. Развитие выносливости у мальчиков и подростков среднего физического развития активно происходит на протяжении всего школьного возраста с незначительным, но достоверным уменьшением в возрасте от 15 до 16 лет»[27].

Рост показателей выносливости поступательно происходят с 13 до 15 лет, после чего показатели выносливости несколько снижаются, а с 16 до 17 лет – активно увеличиваются. Из этого можно заключить, что данные возрастные периоды являются благоприятными для целенаправленного и эффективного развития выносливости.

Возрастное развитие физических способностей школьников с учётом их индивидуальных различий свидетельствует о том, что возрастное развитие выносливости, как и других физических качеств, у детей разного физического развития подчинено общим закономерностям, которые характеризуются наличием «критических периодов» на отдельных этапах возрастного развития. Всё это необходимо учитывать при работе с детьми (подростками) спортивным преподавателям и тренерам. Без учёта индивидуальных различий в развитии выносливости подростков разного пола и возраста невозможен правильный и рациональный подбор средств и методов для развития выносливости [77].

Для эффективных занятий лыжными гонками и биатлоном необходимо обладать определёнными показателями. Отбираемые для целенаправленной подготовки 12-14 летние подростки должны иметь уровень МПК

абсолютный (л/мин) - не ниже 2-2,5, относительный – не менее 47-50; ЖЕЛ – не менее 3000-3500 см3. Большое значение имеет состояние носоглотки, верхних дыхательных путей, и сердечно-сосудистой системы [2; 4].

Подростковый возраст самый благоприятный для начала специализации в зимних циклических видах спорта. Вместе с тем, как показывает практика, ранняя специализация зачастую способствует достижению быстрых высоких результатов. Однако, как правило, ранние достижения успехов зачастую приводят к остановке спортивного роста, неполному раскрытию своих возможностей, преждевременному окончанию спортивной карьеры.

Основными причинами этих негативных процессов является не раннее начало занятий спортом, а неверное построение многолетнего процесса подготовки, односторонняя подготовка, завышение объёма нагрузки, выбор неадекватных средств и методов спортивной подготовки [49].

Таким образом, многолетняя подготовка в зимних циклических видах спорта должна строиться с учётом возрастных особенностей развивающегося организма, с основной целью подвести спортсмена к высшим достижениям в период его наивысших физических и функциональных возможностей организма (22-29 лет) [7; 19].

## 1.2. Общая характеристика выносливости, как физического качества

В теории и практике физической культуры под выносливостью понимаетсяспособность человека длительное время выполнять двигательное действие без снижения его эффективности или способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности.

Представляется правомерным выделять виды выносливости по четырем группам критериев: функциональным, физическим, психологическим и деятельностным.

Функциональные критерии включают:

– запас энергонесущих веществ (АТФ, КрФ, жиров, углеводов и др.);

– соотношение источников энергообеспечения (аэробных, анаэробных, гликолитических и анаэробных алактатных);

– кислородную ёмкость крови;

– центральные управляющие механизмы обеспечения двигательной деятельности разных видов и типов [21].

Физические критерии оценивают:

– количественные уровни развития систем организма, обеспечивающих заданные параметры двигательном деятельности;

– композиционное соотношение специализированных двигательных единиц;

– количество, размеры  плотность митохондрий;

– вес тела, его состав и парциальное соотношение его компонентов (воды, жира, костной и мышечном массы);

– состояние системы утилизации, т.е. мышечной впускающей и потребляющей определенные объемы крови с кислородом и энергонесущими веществами [27].

Психологические критерии характеризуются «силой мотивом и устойчивостью установки на результат деятельности, проявляемыми в нем волевыми качествами, особенно целеустремленностью, настойчивостью, выдержкой, способностью терпеть» которые в итоге проявляются в преодолении утомления в его декомпенсированной фазе и попытке «хоть как-то» сохранить количественные и качественные показатели выполняемой работы [46].

Деятельностные критерии отражают специфику проявления выносливости в различных вилах спортивной деятельности.

Перечисленные выше четыре группы критериев характеризуют два вида выносливости: общую и специальную.

В соответствии с ними общую выносливость можно определить как совокупность функциональных, физических и психических свойств личности, обеспечивающую продолжительное выполнение любой работы или любого вида деятельности [37; 44; 51; 55].

Локальная выносливость, в отличие от общей, обеспечивает продолжительную работу частью групп мышц (ног, рук, туловища); только сгибателей – если они выполняют, например, удержание груза и при этом разгибатели в работу не включаются, или если сгибание выполняется концентрированно, мощно, а разгибание – спокойно и расслабленно и т.п.).

Некоторые авторы [37; 79] выделяют еще региональную выносливость – когда активно функционирует от 1/3 до 2/3 мышечных групп (в отличие от локальной, когда задействовано менее 1/3 всех мышц).

По мнению Ю.В. Менхина [46], такое деление не совсем корректно. Во-первых, если задействовано до 2/3 мышечных групп – например, при сгибаниях и разгибаниях туловища – движения все равно осуществляются лишь в тазобедренных суставах, т.е. локально (так же, как при сгибаниях и разгибаниях рук в локтевых суставах, или в приседаниях и вставаниях, или при удержании грузов в положении «руки в стороны»).

Во-вторых, в данном случае в меньшей мере, чем, например, в беге (где вроде бы тоже нагрузка приходится только на ноги) задействованы сердечно-сосудистая и дыхательная функциональные системы, поэтому (при прочих равных условиях) общая нагрузка на организм оказывается меньше.

Но это вовсе не означает, что локальная работа менее напряженная и потому может быть более продолжительной или требует меньшей выносливости. Все дело в различии механизмов, обеспечивающих общую и локальную выносливость на разных уровнях нагрузочной работы.

С этой точки зрения, приседания и вставания с грузом в 200 кг на плечах (нагрузка «региональная») являются значительно более трудными и энергоемкими (а значит, требуют и большей выносливости), чем такие же приседания без груза на плечах, но с одновременным сгибанием рук с грузом 20 кг (нагрузка «тотальная», требующая общей выносливости – если придерживаться названного деления). В связи с этим выделение промежуточной «региональной» выносливости не имеет смысла. Но, безусловно, необходимо учитывать характер выполняемой работы, потому что он является одним из обязательных критериев, отражающих специфику деятельности, а вместе с ней и все четыре группы ее особенностей (функциональные, физические, психологические и деятельностные), что значительно важнее, чем подсчет количества работающих мышц.

По критерию локальности правомерно выделить три вида силовой выносливости: «собственно» силовую («жимовую»), скоростно-силовую и статическую [16].

Они являются производными от одноименных силовых качеств, также весьма специфичны и не имеют между собой статистически достоверных связей. Приобретение способностей долго выполнять медленную силовую работу никогда не приводит к улучшению результатов ни в скоростно-силовой работе, оцениваемой по продолжительности сохранения её мощности, ни в статической.

Статическая выносливость не находит отражения в двух других видах силовой выносливости. А взаимоотношения скоростно-силовой выносливости с другими ее видами оказываются еще «жестче», чем ее базового силового качества: развитие скоростной силы приводило к некоторому улучшению показателей силы «жимовой», причем, как мы полагаем, за счет появления в результате тренировки некоторого умения концентрироваться в силовых напряжениях и движениях [26].

В данном же случае «умения» не перекрывают, не компенсируют различия функциональных механизмов и физических признаков работающих мышечных структур.

Поэтому, сколько не поднимай груз рывком, его нельзя поднять многократно медленным движением – для этого нужна другая выносливость.

Все эти различия имеют совершенно четкие естественно-биологические основания, отраженные в физиологических, биомеханических и биохимических закономерностях функционирования организма и их психологических «надстройках» (они достаточно подробно изложены в соответствующей литературе).

Здесь же необходимо остановиться на еще одном специфическом варианте – специальной выносливости. «Специальная выносливость – это способность к эффективному выполнению работы и преодолению утомления в условиях, детерминированных требованиями соревновательной деятельности в конкретном виде спорта»[54].

Это определение нуждается в небольшой поправке, поскольку в теории физического воспитания целесообразно использовать обобщённые определения понятий. В данном случае следовало бы говорить не о соревновательной, а вообще о профессионально специализированной деятельности (спортсмена-стайера, боксера, гимнаста, пилота-автомобилиста или летчика-истребителя, ткачихи или монтажника-высотника и т.п.).

Поэтому в вышеприведенном определении сделаем соответствующее изменение.

Специальная выносливость – это способность к выполнению работы с преодолением утомления в заданных условиях и параметрах двигательной деятельности.

Необходимость выделения и использования понятия «специальная выносливость» предопределена особым составом двигательной деятельности представителей разных профессий, специфичностью приспособительных реакций, функциональных проявлений и механизмов их обеспечения, а также

большим разнообразием двигательных умений и навыков разной степени координационной сложности, физической трудности и психической напряженности. Причем в четкой согласованности между собой и с количественными и качественными характеристиками запланированной деятельности, которая привела бы к ожидаемому результату.

Специальная выносливость – настолько специфическая система, что её можно было бы отнести к категории двигательных навыков. Ведь если в подготовительных упражнениях (вспомогательных комбинациях) гимнаст использует один порядок выполнения элементов, а в соревновательной комбинации требуется другой порядок, то спортсмен выполняет её с трудом, даже если «хорошо готовился». Более того, существует некоторая индивидуальная предрасположенность к тому или иному сочетанию различных типов и режимов работы, соответственно которым и рекомендовано проводить тренировку; в данном случае она развивает и специальную выносливость [45].

В связи с этим, обобщая сказанное выше, специальную выносливость правомерно рассматривать как комплексное качество, характеризующееся объемом, интенсивностью, функциональной стоимостью и продолжительностью двигательной деятельности – отнесенных к её качеству или результату с учетом физической трудности, технической сложности и психологической напряженности.

## 1.3. Основные средства развития выносливости

Для развития силовой выносливости большинство авторов предлагает использовать циклические упражнения с использованием непредельных отягощений. Так, у бегунов на средние и длинные дистанции на общеподготовительном этапе тренировочного цикла данное качество хорошо

развивается при использовании отягощений в пределах 20-80 % от собственного веса (подъёмы штанги, выпрыгивания из приседа с гирей, приседания со штангой методом «до отказа» и др.) [40].

В.К. Кузнецов [36] для развития силовой выносливости предлагает применять прыжковые упражнения, бег в гору, комплексы статических упражнений.

С учётом того, что аэробно-анаэробный и анаэробно-аэробный компоненты, как составные части смешанной выносливости последовательно включаются в производство энергообеспечения организма, С. А. Пелипенко предложено у дзюдоистов первый компонент выносливости развивать с помощью интервального бега, второй прыжковой тренировкой.

Для развития силовой выносливости в гребле используют специальный гидротормоз. Кроме того, положительный эффект дают упражнения со штангой весом 30-80% от максимального. Ещё более существенные сдвиги в тренировке гребцов женщин (до 41% от исходного уровня) дают упражнения с отягощениями небольшого веса (18-20 кг) и многократным повторением. Причём эти сдвиги на 20% значительнее, чем при работе с большим весом (30-50 кг) и сочетании обоих методов [48].

По мнению А. Деревянина [20] в лыжных гонках целенаправленные тренировки для развития силовой выносливости необходимо начинать со второго спортивного разряда.

И.В. Листопад [38] для развития силовой выносливости рекомендует передвижение по глубокому снегу, в подъём и на равнине одним из лыжных ходов, резиновые амортизаторы.

Между тем, по мнению В.Н. Манжосова [42], упражнения с резиновым амортизатором не соотносятся с биомеханическими характеристиками основного движения лыжника и от них нужно отказаться.Основными средствами развития выносливости лыжника в бесснежное время года должны стать передвижение на лыжероллерах, имитация лыжных ходов (особенно в гору), многоскоки по опилочной дорожке и песку, а для развития

специальной выносливости предлагается применятьразличные способы передвижения на лыжах.

Г.Г. Чернышевым [80] экспериментально доказана эффективность методики комплексного и раздельного развития выносливости и скоростно-силовых качеств у лыжниц-гонщиц в подготовительном периоде. В основе предложенной методики лежит чередование тренировочных блоков (микроциклов) длительностью 3 недели, в одном случае направленных преимущественно на развитие выносливости (75-80% от общего объема нагрузки), в другом - на развитие скоростно-силовых качеств с аналогичной величиной объема нагрузки и 20-25% - на поддержание выносливости

Н. М. Тарбеевой [74] для развития силы использовался статодинамический метод, предполагавший разворачивание анаэробного гликолиза в активных медленных мышечных волокнах. При разработке методики учитывалось, что передвижение на лыжах в условиях дистанционных соревнований происходит с мощностью 30-50% от максимальной алактатной мощности. Автором на основе физиологических механизмов функционирования мышечных волокон сделано заключение, что для лыжников работоспособность медленных мышечных волокон является решающей для обеспечения высокой производительности, и основной задачей силовой подготовки в лыжном спорте является формирование гипертрофии медленных мышечных волокон основных рабочих мышц.

По мнению В.Г. Селюнина [68] для развития силовых способностей лыжников наиболее эффективными средствами тренировки являются упражнения изокинетического и изодинамического характера, сходные по пространственно-динамическим и временным параметрам структуре соревновательных действий.

Схожего мнения придерживается Ю.В. Верхошанский [16], считающий, что для развития специальной выносливости средства тренировки должны иметь сходнуюс соревновательным упражнением структуру и характер проявления нервно-мышечных усилий.

Выбор средств для развития выносливости на основе критериев соответствия передвижению на лыжах является одним из основных моментов в подготовке квалифицированных спортсменов. Из большого количества применяемых в лыжных гонках средств, эффективно воздействующих на развитие силовых качеств, выделяют и условно разделяют три группыспециальных упражнений.

К первой группе относятся упражнения, выполняемые в естественных условиях при передвижении на лыжах с дополнительным сопротивлением: отягощения малого веса; утяжеленные лыжи и палки; смазка лыж, затрудняющая скольжение; передвижение по глубокому снегу и др.

Ко второй группе относят упражнения, используемые в бесснежное время, которые по структуре движений имеют сходство с передвижением на лыжероллерах различных конструкций, на лыжах по искусственной лыжне, с бегом с имитацией, передвижением на роликовых коньках лыжными ходами.

Третья группа включает упражнения с использованием различного рода тренажерных устройств, позволяющих варьировать режим работы, строго её дозировать, избирательно воздействовать на нервно-мышечный аппарат и т.д. [5; 14; 45; 57].

В биатлоне для развития кондиционных способностей также применяются общие и специальных средства тренировки. Специальные средства тренировки биатлонистов соответствуют движениям в лыжном беге или имитируют их и различаются по используемым спортивным снарядам, с помощью которых выполняются упражнения. Напротив общие средства состоят из различных физических упражнений для других видов спорта, при выборе и использовании которых должен учитываться тот или иной специфический эффект[61].

Соотношение между универсальными и специальными средствами тренировки в значительной мере определяется следующими обстоятельствами:

– во время преимущественно бесснежной части года бег на лыжах невозможен и, в зависимости от имеющихся предпосылок, можно использоваться преимущественно полуспециальные средства;

– с точки зрения методики тренировок в течение подготовительного периода необходимо использовать универсальные средства тренировок, чтобы обеспечить возможность регенерации органов и систем функционирования, находящихся под нагрузкой в наибольшей степени.

Универсальные средства тренировок используются для развития общих кондиционных способностей: силы, быстродействия, выносливости с точки зрения основ спортивной работоспособности, а также ловкости и подвижности, то есть в принципе общей физической подготовки. С точки зрения этого аспекта универсальные тренировочные средства играют большую роль в долгосрочном развитии молодых биатлонистов. Кондиционные способности и переносимость нагрузок можно развивать универсальными, обычными средствами. Поэтому их доля в общей тренировке зависит от того, какие цели преследует тренировка в отдельных возрастных группах, начиная примерно с 70% на начальных этапах обучения от 25до 30 % от общего времени на тренировках на достижение высоких результатов[8].

Спортивная подготовка с привлечением универсальных средств осуществляется в зависимости от их комплексного воздействия (например, в виде игр). Однако в значительной степени она ориентирована на развитие кондиционных и координационных способностей (например, езда на велосипеде), а также психологических качеств (например, настольный теннис/быстрота реакции). Поэтому общие средства тренировки можно использовать и для формирования специфических качеств, необходимых для биатлона, или для подготовки к нагрузкам с учетом соревновательной специфики.

С этой точки зрения в определенные периоды года, например, на первом этапе нового сезона после окончания напряженного периода соревнований

универсальные средства тренировки имеют преимущества по сравнению со специальными. Благодаря эффективности непривычных для этого периода года стимулов для нагрузки смена средств тренировок имеет большое значение, особенно с точки зрения новых элементов спортивной работоспособности, и способствует психофизическому отдыху [18].

В биатлоне используются следующие универсальные средства тренировки, обладающие различной ценностью с точки зрения развития кондиционных способностей: кросс, велосипед/горный велосипед, плаванье, коньки/ролики, легкая атлетика, гребля на байдарке, спортивные игры, общие силовые упражнения, гимнастические упражнения и др.

Кроссовый бег оказывает большое влияние на развитие выносливости. Его доля в общем километраже пробегов составляет от 10 до 15%, а на тренировках молодых спортсменов - около 30%. Кросс как полезное средство тренировки в бесснежное время года используется почти исключительно на пересеченной местности и обладает специфическим потенциалом для функциональной адаптации организма, особенно для развития базовой выносливости, а также для развития мышечной силы ног[31].

Техника конькового скольжения превратила в последнее время велосипедный спорт и катание на роликах в эффективные средства тренировки в рамках бесснежной подготовки. Благодаря хорошим показателям характеристики сила-время эти виды спорта способствуют развитию специфической двигательной работы ног, что важно для лыжного бега.

Горный велосипед особенно полезен для тренировки силы, необходимой для преодоления подъемов. Бег на коньках и на роликах хорошо соответствует как классическому, так и коньковому стилю и должен войти в тренерскую практику в качестве универсального и даже полуспециального средства тренировок в связи с вводом новой техники лыжного бега. Плавание на байдарках и гребных лодках в течение нескольких часов может также способствовать развитию базовой выдержки и особенно локальной

адаптации рук. Однако возможности их использования ограничены. Универсальные средства тренировки используются в силовой тренировке главным образом в форме кругового метода тренировки и для развития выносливости, причем отдельные упражнения позволяют тренировать в первую очередь группы мышц, участвующие в поступательном движении. Для выполнения имитационных упражнений по такой методике используются специальные тренажеры. Другие упражнения кругового метода тренировки позволяют развивать максимальную силу и способность к быстродействию, необходимые для биатлона, а также статическую силу, необходимую для выполнения стрельбы[22].

В качестве специальных (полуспециальных) средств тренировки используются в первую очередь лыжный бег и бег на лыжероллерах. Использовавшиеся ранее искусственные трассы по различным причинам себя не оправдали. Бег на коньках и катание на роликовых коньках также следует рассматривать в качестве полуспецифических средств тренировки.

Бег на лыжах и на лыжероллерах оказывает комплексное воздействие на формирование всех компонентов бега. Поэтому их использование заслуживает особого внимания при выборе средств тренировки для обучения бегу. Доля лыжного бега в общем километраже (помимо езды на велосипеде) должна быть как можно более высокой и превышать 50% в тренировках на достижение высоких результатов. Тренировка на лыжероллерах в бесснежное время года является предпочтительным специальным средством и занимает от 30 до 35 %. Езда на шоссейном велосипеде дает хорошую возможность для развития базовой выносливости.

Изменения нагрузки с использованием этих средств тренировки ставят различные задачи перед организмом и возможны только на переученной местности, а для использования лыжероллеров необходимы специальные трассы. В зависимости от цели тренировки и времени года могут быть выбраны разные профили трассы с разной степенью сложности.

Общая и скоростная выносливость развиваются параллельно, но их соотношение в тот или иной период времени различается.

После зимнего сезона (апрель, май, июнь, первая половина июля) биатлонист переключается на бег, езду на велосипеде, спортивные игры, физический труд. В это время развивается общая выносливость. Начиная с половины июля и до ноября, в тренировку включаются имитационные упражнения в движении с палками и бег, развивающие скоростную выносливость. На этом этапе развитие общей выносливости осуществляется кроссовой подготовкой по средне- и сильнопересеченной местности [18].

Для развития скоростной выносливости в тренировочные циклы включаются отрезки 400-800 м. Суммарный километраж в среднем равняется 1/3 основной соревновательной дистанции. Интенсивность на отрезках выше соревновательной. На финише каждого отрезка частота сердечных сокращений должна составлять 170 – 190 уд/мин. Очередной отрезок пробегается только тогда, когда частота пульса уменьшится до 90 – 110 уд/мин.

Повторный бег проводится на дистанции от 1000 до 2000 м. с многократным повторением, с умеренной интенсивностью и интервалами отдыха, позволяющими полностью восстановить функциональные показатели.

Во время интервального бега на дистанцию 500-1500 м. с субмаксимальной скоростью интервал отдыха постепенно сокращается, например: 3×1000 м, отдых 8 – 10 мин., через неделю – 3 × 1000 м, отдых 6 – 8 мин и т.д. Темп бега все время сохраняется. Пульс при пробегании этих отрезков должен быть 180 – 190 уд/мин.

Если в первой половине подготовительного периода работа была слабой, средней, иногда сильной интенсивности, то во второй половине подготовительного периода интенсивность от занятия к занятию возрастает, а продолжительность занятий сокращается [23].

Также для развития общей и силовой выносливости биатлонистами широко применяются различные многоскоки, упражнения с отягощениями, ходьба и бег в затрудненных условиях (по воде, песку, болотистой местности).

Подбор средств развития выносливости должен осуществляться с учётом того, что её развитие происходит в процессе выполнения практически всех физических упражнений, которые включаются в круглогодичную методику тренировок, в том числе в разминку, утреннюю зарядку и активный отдых.

«Наибольшее воздействие на развитие силы оказывают различные упражнения с отягощениями. В качестве отягощений используют собственный вес (отжимания, подтягивания, приседания на двух и одной ноге, поднимание ног в положении лежа, уголок в висе на гимнастической стенке, поднимание туловища в положении лежа при закрепленных ногах и др.), внешние отягощения (набивные мячи, гантели, гири, штанга, камни, мешочек с песком и др.), сопротивление партнера или предметов (ходьба или прыжки на руках, когда ноги удерживает партнер, прыжковые упражнения с сопротивлением партнера, разновидности упражнений на руки, ноги и туловище в парах с сопротивлением, упражнения с резиновыми амортизаторами, бинтами, эспандерами, на специальных силовых тренажерах). Подбор силовых упражнений осуществляют с учетом, как квалификации, так и выявленных индивидуальных недостатков у спортсменов в уровне развития отдельных групп мышц» [34].

Одним из вариантов развития выносливости является многократное выполнение упражнений методом до «отказа», выполняемых с небольшим отягощением. Для биатлонистов оптимальным весом считается отягощение от 15 до 30 кг. Однако более целесообразной считается серийное выполнение упражнений с отягощениями и с интервалами отдыха, выполняемые с использованием повторного или интервального методов. Комплекс включает до 10 физических упражнений, направленных на развитие силовой

выносливости основных мышечных групп. Упражнения даются в порядке последовательно возрастающей физической нагрузки.Основное требование при подборе и выполнении упражнений на выносливость для биатлонистов – «серийность, высокий темп, вес отягощения, количество повторений упражнений и интервалы отдыха»[66].

«Скандинавские лыжники для развития силовой выносливости используют упражнения с легкими отягощениями, равными 1/3 собственного веса, выполняемые с большим количеством повторений в быстром темпе – от 40 до 50 движений в минуту. Вес больше указанного не рекомендуется, так как у спортсмена развивается сила, но теряется скорость движений, весьма необходимая биатлонисту» [8].

## 1.4. Общая характеристика основных проявлений выносливости у биатлонистов

В связи с продолжительностью соревнований по биатлону – около 60 минут – выносливость входит в число ведущих кондиционных способностей биатлониста. Но комплексное выражение выносливости биатлонистов подразумевает также силу и быстроту, поскольку, как и во всех видах спорта, требующих выдержки, кондиционные способности реализуются не изолированно, а исключительно в совокупности.

От уровня выносливости биатлониста зависит, какую часть имеющихся у него силовых и скоростных качеств биатлонист может использовать, не переутомляясь и не снижая темпа бега.

Соответствующие исследования показали, что ведущие атлеты могут использовать до 70% своего максимального уровня в каждом отдельном

цикле в течение всего соревнования, в то время как у молодых спортсменов этот процент существенно ниже.

Из факторов беговой работы, определяющих достижения в беге, основным является комплекс кондиционных способностей. Взаимодействие силы, быстроты и выносливости, являющееся неотъемлемым условием обеспечения высокой скорости бега, означает, что более высокий уровень двигательной работы в отдельном цикле оказывает влияние на результат лишь в том случае, если он сможет быть повторен на всей дистанции соревнования. Поэтому ни выносливость, ни мускульная работа, ни сила не имеют смысла без соответствующей повторяемости[29].

Физические усилия направлены на преодоление внешнего сопротивления в результате мышечной работы. Соответственно, требования к силовым качествам биатлонистов в значительной степени зависят от величины внешних сил сопротивления, которые они должны преодолеть. Естественно, требуются максимальные силы, которые превышают эти потребности, поскольку часть сил требуется для многократного повторения этого процесса.

Если исходить из того, что для более высокой двигательной работы важна не столько величина силового импульса, сколько его характеристика, которая имеет решающее значение, то это означает, что требования к силовой составляющей должны оцениваться не просто по размеру силового потенциала, а по величине механической двигательной работы, которая отражается в более высоком выигрыше в пути на единицу времени. Если говорить о силе, то значительно более важно использовать силу для обеспечения высокой скорости движений в каждом отдельном цикле.

В ходе соревнования происходит многократное повторение цикла, что и лежит в основе требований к выносливости, а именно: обеспечить мышцы, участвующие в двигательной работе, в достаточных масштабах химической энергией, получаемой как аэробным, так и анаэробным способами. Это

предопределяет характер бега, являющегося преимущественно работой на выносливость[71].

Степень выраженности комплексных кондиционных способностей решающим образом определяется уровнем свойственной данному виду спорта соревновательной выносливости и базовой выносливости, для которых необходимы общефизические предпосылки.

Развитие комплексных способностей не зависит от возможной максимальной выраженности отдельных кондиционных способностей или функций организма. Решающее влияние на неё оказывает скорее оптимизация всех функций органов, участвующих в беге. С этой точки зрения необходима специфическая для данного вида спорта выраженность выносливости, которая одновременно включает в себя силовые и скоростные характеристики, определяющие результат. Биатлонист должен располагать очень высокими аэробными возможностями и в то же время значительными возможностями использования анаэробного механизма обеспечения энергии[75].

Это, как будто бы, противоречит результатам других исследований, которые установили в видах спорта, требующих выносливости, негативную зависимость между максимальным поглощением кислорода и анаэробной работоспособностью. Однако в силу того, что соревновательные трассы в биатлоне имеют многопрофильный характер, такой режим работы является типичным и необходимым. Дифференцированные требования к выносливости определяют постановку целей и задач на тренировках по бегу.

### 1.4.1. Основные проявления базовой выносливости биатлонистов

Аэробная производительность приравнивается к базовой выносливости как её биологическое выражение. В соответствии с этим базовая выносливость в биатлоне

определяется как бег на максимальной скорости на самой большой дистанции соревнований, во время которого концентрация лактата не превышает 3 ммол/л. Это соответствует скорости бега, составляющей примерно 90% от лучшего достижения на дистанции соревнований[47].

Уровень базовой выносливости, главным образом, определяется:

- экономичной работой всех органов, прежде всего сердечно-сосудистой системы, органов дыхания и обмена веществ;
- уровнем экономности движений;
- выраженностью волевых качеств.

По этим признакам базовая выносливость составляет важнейшую часть функциональной основы специфической работоспособности.

Хорошо выраженная базовая выносливость даёт биатлонисту возможность

- стабильно поддерживать относительно высокую скорость, приближающуюся к соревновательной скорости;
- сохранять эту скорость на протяжении промежутка времени, соответствующего продолжительности соревнования, и превосходящего его;
- выполнять рациональные движения, как того требует структура соревнования;

сохранять реакции организма на нагрузки на низком уровне и таким образом положительно влиять на условия стрельбы[41].

Базовая выносливость позволяет достигать относительно высокой скорости бега, при которой используются в основном аэробные процессы получения энергии. Это основывается преимущественно на адаптации и степени экономизации кардиопульмональных, метаболических и нейромускульных процессов, а также на увеличенном запасе субстратов. Скорость бега, при которой границы оксидативного получения энергии превышены, как оказалось, идентична характерной для биатлона нагрузке в беге со скоростью, которая уступает лучшему на данный момент достижению биатлониста в забеге на 20-километровой дистанции на 10%. Этому соответствует также характерный для этого вида спорта

критерий базовой выносливости. В качестве практического варианта контроля рассматривается определение скорости бега при часовой продолжительности беговой нагрузки, при которой достигается верхняя граница аэробного получения энергии, то есть при которой содержание лактата в крови сохраняется на уровне примерно 3 ммол/л.

При характерных для биатлона нагрузках повышающийся уровень базовой выносливости ведет к повышению скорости бега с сохранением равновесия всех процессов расщепления и синтеза на расстоянии, постепенно увеличивающимся до соревновательной дистанции. Таким образом, потребность в энергии превышает границу оксидативной мощности клеточного метаболизма лишь на более высокой ступени нагрузки, и получение энергии анаэробным путем наступает лишь при более высокой скорости. Это способствует улучшению результатов в беге [22].

Если независимо от специфического уровня достижений в биатлоне базовая выносливость соответствует скорости, которая на 10% меньше достижения, показанного на соревнованиях, то отличающиеся максимальные скорости, находящиеся примерно на том же уровне анаэробной мобилизационной способности для достижения, например, от 5.00 до 6.00 м/сек., составляют соответственно 4,50 - 5,40 м/сек.

Поэтому базовая выносливость рассматривается не только как основа соревновательной выносливости, но и как фактор, уровень которого решающим образом определяет уровень достижений в беге, поскольку развить анаэробные мобилизационные возможности на тренировках удается лишь в узких пределах[18].

В целом аэробная мощность выражается в функциональном параметре – максимальном поглощении кислорода. Она определяется степенью выраженности экономности обмена веществ, измеряемой в процентном соотношении к максимальному поглощению кислорода, при котором аккумуляции лактата еще не происходит. У спортсменов, обладающих высокой выносливостью, в том числе у биатлонистов, максимальный уровень поглощения кислорода может составлять от 70 до 80 и более миллилитров в минуту на килограмм массы тела.

В ходе эргометрических исследований, проведенных на группе испытуемых, выяснилось, что имеются широкие возможности использования кислорода на уровнях нагрузки перед её прекращением (обрывом). Вместе с незначительной концентрацией лактата в крови и сниженной ЧСС, а также увеличивающейся продолжительностью нагрузки до её прекращения (как выражение спортивной работоспособности в целом), более высокое использование кислорода на субмаксимальных ступенях нагрузки можно расценивать как определеннуюэкономизацию биологических процессов и интерпретировать как признак более высокой базовой выносливости[19].

Степень выраженности базовой выносливости можно повысить целенаправленными тренировками таким образом, чтобы при сопоставимых нагрузках, характерных для данного вида спорта, возникала возможность достигать все более высокой скорости бега при аэробном энергообеспечении и появилось субъективно воспринимаемое ощущение меньшего напряжения.

Это говорит о повышении уровня переносимости нагрузок в целом. Высокий уровень базовой выносливости и лежащая в его основе аэробная работоспособность позволяют организму сохранять нанизком уровне реакцию на перегрузки, вызванные бегом, и тем самым создать лучшие физические предпосылки для стрельбы. Таким образом, базовая выносливость является характерной для биатлона и оказывает решающее и прямое влияние на достижения в беге, на тактические возможности построения гонки и на условия проведения стрельбы.

### 1.4.2. Основные проявления соревновательной выносливости биатлонистов

Приоритет выносливости над другими кондиционными способностями ведет к тому, что соревновательная деятельность в беге обозначается как

соревновательная выносливость, в которую входят все кондиционные предпосылки, необходимые для достижения высокой скорости бега.

Соревновательную выносливость следует понимать как комплекс способностей, которые позволяют достигнуть максимальной скорости бега при интенсивной моторике с использованием анаэробного способа получения энергии в течение всего соревнования, что дает возможность подойти к огневому рубежу в оптимальной для успешной стрельбы форме. Решающими факторами выносливости являются:

– хорошее функционирование сердечно-сосудистой и дыхательной систем, обмена веществ и нервной системы;

– высокая координационная регуляторная способность центральных функциональных систем обеспечения энергией, энергооборота и управления нейромускульной системой;

– соответствующая адаптация групп мышц, участвующих в обеспечении двигательной работы (иннервация, внутри- и межмускульная координация при максимальном наращивании силы);

переносимость биатлонистом явного смещения кислотно-щелочного баланса, а также в значительной степени выработка координации движений и технических навыков в спорте, уровень развития важных психологических, прежде всего волевых качеств [66].

Выраженность психофизической адаптации создает предпосылки для высоких достижений в беге благодаря:

– выраженной способности к продолжительной работе, в результате которой достигается скорость, вызывающая необходимость явной анаэробной мобилизации энергии на значительном протяжении дистанции;

– разносторонняя выносливость при смене темпов бега, которая позволяет перенести постоянно меняющиеся биологические требования и отклонения (преодоление пересеченной местности, прерывание бега для стрельбы);

– энергичное преодоление порой превосходящих средний уровень сил сопротивления (прежде всего, сопротивления движению в зависимости от уклона, различных сил трения и веса винтовки) по возможности с минимальным ущербом для скорости движения;

– нередко имеющая решающее значение мобилизационная способностей всех органов, которая должна сохраняться на определенных стадиях соревнования (стартовая фаза, финишный спурт, борьба с соперниками в эстафете и т.д.);

соблюдение целесообразной техники бега с винтовкой, обеспечение качества движений и безукоризненное выполнение тактико-технических действий до конца соревнования[31].

Если отбросить возможность достижения более высокой скорости бега, в том числе за счет неэкономного увеличения частоты движений, которое биатлонист может себе позволить в ограниченных масштабах при наличии определенных предпосылок, более высокая скорость предполагает большую двигательную работу, которая зависит от величины механической энергии в отдельных циклах. Из этого следует, что как краткосрочное, так и более длительное время повышение скорости, в первую очередь, обеспечивается за счет увеличения движущей силы, которое биатлонист должен быть в состоянии повторять во время соревнования.

Требования к комплексной соревновательной выносливости биатлониста вытекают, прежде всего, из того, что для быстрого преодоления на дистанции особенно крутых подъемов, повторного ускорения бега после завершения каждой стрельбы, а также из-за ношения винтовки необходима значительная мускульная работа в отдельных циклах. Но чем больше объем ожидаемой двигательной работы, тем больше энергии должна обеспечить участвующая в этой работе мускулатура за единицу времени.

Это, в свою очередь, предполагает одновременное привлечение большего числа мускульных волокон и единиц базовых сторон моторики, в результате чего возможности аэробного обеспечения энергии оказываются исчерпаны и это, помимо прочего, приводит к росту уровня молочной кислоты в крови. Такое

положение с обменом веществ свидетельствует о первоочередном значении оборота углеводов в процессах выработки энергии[81].

Одновременно на этапах с незначительными нагрузками во время спусков и пребывания на стрельбище ранее возникшийлактат может в результате аэробного обмена веществ частично расщепляться. Получение энергии на этих фазах происходит преимущественно способом аэробного сжигания жирных кислот. Таким образом, анаэробное получение энергии в качестве функционального резерва вновь происходит на последующих участках трассы соревнования. Кислые продукты обмена веществ, возникающие в связи с относительно высокой долей анаэробного получения энергии, должны нивелироваться в течение всего соревнования по возможности без снижения работоспособности. Замеренная в ходе нескольких соревнований концентрация молочной кислоты в крови и превышение щелочных показателей подтверждают, что уже на первых отрезках дистанции происходят значительные изменения в обмене веществ, которые фиксируются на всем протяжении дистанции.

Соревновательная выносливость со значительной долей высвобождаемой путем анаэробных реакций энергии существенно влияет на функциональные процессы в организме и тем самым усложняет условия проведения стрельбы. Соответствующие исследования выявили негативное влияние уровня лактата в крови, превышающего 8 ммол/л, на возможности биатлониста концентрироваться, так что зачастую фиксируемое в биатлоне повышение содержания молочной кислоты однозначно негативно влияет на технику стрельбы. Поэтому необходим высокий уровень соревновательной выносливости, чтобы, несмотря на высокую скорость бега, не все функциональные возможности в ходе соревнований были исчерпаны, и чтобы негативное влияние максимальной физической нагрузки на стрельбу оставалось в узких границах [35].

Эти типичные для бега в биатлоне условия наряду с высокими требованиями к силовым способностям и моторике характеризуют значение соревновательной выносливости как способность в течение значительного периода во время соревнования использовать гликолиз и тем самым иногда явно выходить за

кислородную границу работоспособности при длительных нагрузках, что рассматривается как лимитирующий признак в дисциплинах, требующих работоспособности при длительных нагрузках без существенной потери этой работоспособности. Достаточно большие запасы гликогена и высокий уровень оборота углеводов, которые могут обеспечить получение необходимой энергии, являются, таким образом, существенными предпосылками обеспечения скорости бега [31].

При этом во время соревнования важную роль играет ускоренное расщепление лактата благодаря адаптации процесса аэробного энергообеспечения высокой мощности. Из этого следует, что расширяющиеся возможности окислительной обработки субстрата представляют собой решающую предпосылку для повышения соревновательной выносливости.

## 1.5. Методические особенности развития выносливости биатлонистов

В тренировке бега используются три разлитых метода: метод длительной тренировки, методы интервальной тренировки, соревновательные методы.

Преимущество отдается методам длительной тренировки, особенно непрерывной тренировке для развития базовой и общей выносливости. Интервальный метод (метод с чередованием нагрузок), а также метод повторений и контроля, напротив, находят применение главным образом в развитии соревновательной выносливости[32].

В качестве «комплексной тренировки биатлонистов» сформировалась модификация названных методов, которая в большей степени отвечает специфическим требованиям биатлона. Речь идет о форме нагрузки, направленной на комплексное освоение навыков бега и стрельбы, при которой в одной или двух сериях с четырьмя - десятью повторениями на

отрезке длиной 1-2,5 км достигается очень интенсивная скорость бега с включением промежуточного и заключительного бега в фазе стабилизации. При этом достигается общая продолжительность нагрузки, превышающая максимальную продолжительность соревнований. Во время пауз между отрезками дистанции проходят упражнения в стрельбе, близкие по условиям к соревнованиям.

Соревновательные методы также преследуют цель комплексного развития специфической соревновательной выносливости и освоения навыков стрельбы. Они используются преимущественно в конце этапов обучения и предназначены, прежде всего, для закрепления наивысших результатов в соревнованиях[19].

Основная часть всего объема тренировок в беге приходится на непрерывные тренировки, во время которых продолжительность стимулирующей фазы превосходит продолжительность соревнования, что необходимо для выработки базовой выдержки. Постоянная, то есть непрерывная, рассчитанная на несколько часов беговая нагрузка должна рассматриваться в этом отношении как особенно эффективная. Тренировке силовой выносливости и достижению нового уровня работоспособности могут предшествовать тренировки с чередующейся нагрузкой, если спортсмен еще не может сохранить более высокую скорость во все время нагрузки. Чередование фаз развития и стабилизации на отрезках дистанции протяженностью 5 км обеспечивает искомую интенсификацию бега в течение части от общей продолжительности нагрузки, которая затем, по мере роста спортивной работоспособности, может увеличиваться.

Метод повтора и интервалов в сочетании с непрерывной тренировкой предназначен главным образом для развития специфических соревновательных кондиционных способностей. Кроме того, интервальный метод играет важную роль, прежде всего, в общей тренировке в форме кругового метода тренировки для общего развития мышечных сил[60].

Только целенаправленное формирование нагрузок на тренировках в сочетании с правильным выбором средств и методов приводит во время тренировок к эффективному формированию кондиционных способностей, необходимых для биатлона. Основу тренировок кондиционных способностей в биатлоне образует развитие двух комплексов – базовой выносливости и соревновательной выносливости, которые характеризуются в структуре спортивной работоспособности как решающие кондиционные факторы, определяющих результат. При этом нужно иметь ввиду, что оба комплекса выносливости включают силовые и скоростные возможности, необходимые для обеспечения поступательного движения спортсмена.

Кондиционные способности в биатлоне должны вследствие их комплексного воздействия на результативность бега рассматриваться не по отдельности, а как выражение различных функциональных систем организма которые интегрировано обеспечивают специфические для данного вида спорта движения и их повторяемость. Во время тренировок при помощи выбора определенных средств и методов нагрузок делается акцент на силовые и скоростные компоненты, но в сочетании с необходимой выносливостью. Методики, используемые тренером, должны гарантировать формирование всех кондиционных способностей и участвующих в них функциональных систем в единстве с техническими элементами [47].

Объем нагрузок на тренировках, направленных на развитие кондиционных способностей, должен подготовить спортсмена к тому, чтобы он смог показывать высшие спортивные достижения не более чем за час. Необходимая для этого адаптация с точки зрения выносливости в беге происходит, главным образом, за счет продолжительности нагрузки во время тренировки. Что касается времени, её объем может в два-три раза превосходить самое продолжительное соревнование в биатлоне. За это время на тренировке на достижение высоких результатов спортсмен пробегает от 30 до 40 км и более. В комплексной тренировке биатлонистов на продолжительность нагрузки в немалой степени влияет время, затрачиваемое

на упражнения по стрельбе. Независимо от этого необходимым элементом тренировки является продолжительный лыжный бег в качестве эффективной стимулирующей нагрузки.

Целенаправленное развитие выносливости требует разных методических решений тренера, особенно, что касается соотношения объем-интенсивность, однако, объем тренировок постоянно изменяется в заданном диапазоне времени или расстояния.

Интенсивность тренировок по бегу в общем и целом определяется скоростью. Её регулирование, как и во многих других видах спорта, требующих выносливости, осуществляется по четырем параметрам. Для более точного протоколирования и анализа тренировки может вводиться пятый параметр, куда входят беговые нагрузки, которые служат исключительно для компенсации и восстановления во время и после интенсивных нагрузок[76].

В качестве исходной точки определения интенсивности с помощью скорости бега, исходя из прогнозов результатов, устанавливаются нормы для соревновательных дистанций, которые экстраполируются на более протяженные и менее длинные дистанции. Интенсивным фазам присваиваются выраженные в процентах доли этих скоростей. Разделение на фазы осуществляется на основе выраженных в процентах значений скорости и является в основном производной от влияния интенсивности на энергетический обмен веществ, исходя из того, что интенсивность тренировки прямо влияет на метаболические процессы и процессы адаптации.

В качестве общего выражения связанных с этим внутренних реакций на нагрузку критериями оценки фаз интенсивности являются частота сердечных сокращений (ЧСС) и концентрация лактата в крови. Достижение ожидаемого эффекта от тренировок в этих фазах с точки зрения скорости и «внутренней» нагрузки регулируется соответствующим управлением тренировкой. С точки зрения обмена веществ в основе спектра интенсивности лежат

специфические для данного вида спорта разбитые на ступени смешанные аэробно-анаэробные формы, начиная с «чисто» аэробной и кончая в значительной мере анаэробной долей энергообразования [10].

Таким образом:

– в соревновательной фазе происходит значительное, меняющееся в зависимости от рельефа трассы анаэробное энергообразование;

– граничная фаза характеризуется высокой долей анаэробного выделения энергии, превышающей границу длительных нагрузок;

– в фазе развития происходит заметное смещение кислотно-щелочного баланса, и работающая мускулатура частично использует анаэробную мощность (аэробно-анаэробный переходный участок кажущееся равновесие);

– в фазе стабилизации (и фазе компенсации) происходит преимущественно аэробное образование энергии, не превышающее границу длительных нагрузок со значениями обмена веществ, не превышающими обычных параметров.

С беговыми нагрузкам в этих фазах разной интенсивности связаны разные адаптационные реакции организма и тем самым ожидания формирования отдельных кондиционных способностей. Целенаправленность и привязка тренировки к задачам путем объединения фаз разной интенсивности с конкретным содержанием тренировок весьма эффективны для развития спортивных достижений спортсменов:

– соревновательная фаза: выраженность стабильных соревновательных способностей и навыков бега и стрельбы в условиях соревнования, а также метод контроля комплексной спортивной работоспособности и степени выраженности отдельных компонентов спортивных достижений, в т. ч. скорости бега;

– граничная фаза: преимущественное формирование комплексных достижений в биатлоне, а также выраженность отдельных составляющих достижения, например, специфической соревновательной выносливости, включая силовые и

скоростные качества, необходимых для этого моторных способностей, способности к мобилизации анаэробных процессов обмена веществ и выраженности специфических психологических свойств.

– фаза развития: развитие базовой и силовой выносливости, необходимой для соревновательной деятельности в биатлоне, преимущественно аэробного энергоснабжения и оптимальной функциональной базы, определяющей достижения, а также психологических свойств и моральных качеств;

– фаза стабилизации: стимулирует стабилизацию достигнутого функционального состояния и уровня кондиционных способностей;

компенсационная фаза: тренировка в беге, направленная на ускоренное восстановление. Используется для разогрева перед соревнованиями и интенсивными нагрузками в ходе тренировки[18].

В биатлоне оптимизировать функции обмена веществ и выработать специфическую выносливость, что отвечает реальным потребностям на соревнованиях, можно лишь в том случае, если биатлонисты на тренировках будут адаптироваться к соответствующим высоким нагрузкам при относительно короткой продолжительности нагрузок. На тренировках преимущественно с низкой интенсивностью происходит адаптация главным образом в области жирового обмена с умеренным воздействием на резервы углеводов. Такая форма адаптации имеет недостаток, так как спортсмены не в состоянии выдержать в течение более длительного периода высокие соревновательные нагрузки (типичной нагрузкой является преодоление подъемов), требующие повышенного расщепления гликогена. Это объясняет кажущееся противоречие с другими требующими выносливости видами спорта, в которых более значительная доля энергообеспечения нагрузок приходится на аэробные источники.

Частота тренировок в сочетании с объемом и интенсивностью нагрузок на тренировках также оказывает решающее влияние на оптимальное развитие кондиционных способностей.

Стимулирующие нагрузки могут привести к желаемой адаптации лишь в том случае, если будет преодолено наступившее утомление и достигнуто новое

функциональное состояние организма, прежде чем начнется воздействие новой нагрузки. С точки зрения суммирующего воздействия на тренировках допускается воздействие нескольких следующих одна за другой нагрузок, если за ними последует более продолжительная достаточная восстановительная фаза. В оптимальных условиях это ведет к повышенной готовности организма и его способности к переработке новых максимальных нагрузок[61].

Новая, повторная нагрузка при недостаточном восстановлении вызывает перегрузки, что препятствует дальнейшему процессу адаптации. Поэтому при постоянных нагрузках в круглогодичном цикле тренировок целесообразно всё время чередовать тренировки с высокой и низкой нагрузкой, а также активное восстановление.

### 1.5.1. Развитие выносливости в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения

Если рассматривать аэробные мощности организма как биологическое выражение базовой выносливости, то на тренировке для её развития должны развиваться такая скорость, при которой аэробный уровень будет превышен, что вызовет адаптацию к более высокой работоспособности, то есть к базовой выносливости. На тренировках это происходит при нагрузках в фазе перехода от аэробной к анаэробной энергетике (фаза развития), когда равновесие процессов распада и синтеза в работающей мускулатуре нарушено незначительно.Образующийся при этом лактат может расщепляться вследствие окисления и ресинтеза в мышцах, которые лишь частично участвуют в двигательной работе, даже во время нагрузки. Его концентрация в крови не увеличивается или увеличивается в незначительной степени.

Тем самым оказывается возможной тренировочная нагрузка в течение 90-120 минут при относительно высокой интенсивности – до 95% максимальной скорости. При таких условиях получение энергии осуществляется преимущественно за счет углеводов и в меньшей степени за счет жирового обмена и сопровождается адаптационными процессам, заключающимися в создании запасов энергии и в экономизации функций обмена веществ. Регенерация деплетированных запасов гликогена происходит в течение 24 часов после этих нагрузок, что делает возможным проведение тренировок с подобными беговыми нагрузками при довольно большой плотности в течение нескольких дней [6].

Спортсмены, безусловно, в состоянии приложить достаточно сил, чтобы обеспечить новый уровень базовой нагрузки (поскольку они двигаются на уровне ниже максимального достижения на соревнованиях), но в начальный период это возможно только с использованием дополнительного анаэробного энергоснабжения. Поэтому тренировка специфической выносливости должна вызвать процесс адаптации организма, позволяющий обеспечить необходимую двигательную работу на новом уровне скорости при аэробных условиях. Поэтому такие тренировочные нагрузки используются в фазе развития базовой выносливости. При интенсивности, приближающейся к верхней границе фазы развития, то есть при 95% максимальной скорости и содержании лактата на уровне 6 ммоль/л, должна быть обеспечена довольно высокая двигательная работа во период нагрузки, соответствующий по продолжительности соревнованиям (на дистанции 15-20 км)[27].

Поскольку в начале нового этапа тренировок это невозможно в таких масштабах, цель может быть достигнута с помощью метода тренировок чередованием, предусматривающего гонку сначала на более короткие, а затем на все более длинные дистанции, с чередующимися нагрузками в фазе стабилизации. Решающим должно быть то, что биатлонист, особенно на отрезках с более значительным внешним сопротивлением, сознательно пытается выполнять взрывные толчки. Поэтому стимулирующее воздействие

такой тренировки должно оцениваться на основе увеличивающегося пути цикла при сохранении частоты движений и при примерно одинаковых процессах обмена веществ в фазе перехода от аэробного энергообразования к анаэробному.

### 1.5.2. Развитие выносливости биатлонистов в аэробном режиме энергообеспечения

Достигнутое функциональное состояние предполагает при нагрузках в аэробном режиме энергообеспечения высокие значения базовой выносливости. Стабилизация функционального состояния наступает при нагрузках продолжительностью от двух до трех часов, то есть в районе границы работоспособности при длительных нагрузках, в пределах которой уровень лактата крови не превышает 3 ммоль/л, но на уровне не ниже 80 % показателей при максимальной скорости. Происходит экономизация всех двигательных процессов и значительной степени экономизация работы сердечно-сосудистой системы и процессов обмена веществ, а также адаптация соединительной и опорной тканей[33].

С точки зрения более высокой переносимости нагрузок тренировка в стрельбе, проводимая с учетом соревновательной специфики, должна сочетаться с соответствующей физической нагрузкой, то есть сопровождаться интенсивными тренировками по бегу, чтобы вызвать реакцию организма, с которой сталкивается биатлонист во время стрельбы на состязаниях по биатлону.

Развитие специфической соревновательной выносливости требует скорости бега на отдельных отрезках дистанции в значительной степени за счет анаэробной энергии, то есть преимущественно за счет использования углеводов для ее получения. Отсюда следует, что тренировочная нагрузка должна быть направлена на формирование многочисленных моторных способностей, на увеличение аккумулируемой энергии и на значительный

расход энергии. Тем самым формируется оптимальная координационная регуляция систем энергообеспечения, оборота энергии и нейромышечного управления. Интенсивность нагрузок должна быть такова, чтобы при высокой моторной деятельности наступало анаэробное получение энергии для задействованных мышц. Производимый при этом лактат больше не может постоянно и равномерно расщепляться, так что происходит аккумуляция лактата, которая позволяет биатлонисту справляться только с нагрузками, меньшими или равными по длительности соревновательным при соответствующем времени восстановления. Подобные нагрузки можно воспроизвести на тренировочных соревнованиях, в первую очередь на отдельных отрезках и на скоростях, соответствующих граничной фазе, то есть превышающих среднюю соревновательную скорость. Такие нагрузки (то есть нагрузки, соответствующие граничной фазе), реализуются на отрезках дистанции длиной примерно 1,5 км с несколькими повторами и со стрелковыми упражнениями в паузах между ними[61].

Для восстановления в тренировку в беге нужно включить нагрузки примерно равной продолжительности, выполняемые в стабилизирующей или компенсационной фазе.

### 1.5.3. Развитие специальной силовой выносливости

Тренировка специальной силовой выносливости направлена на развитие механической мышечной работы, необходимой для достижения ожидаемой соревновательной скорости в отдельном цикле, и на то, чтобы сделать её повторяемой во время соревнования. Речь идет об одной из форм тренировки на выносливость, при которой на переднем плане стоит развитие двигательной деятельности. Она включает нечто большее, чем выраженные в ньютонах через потенциал силы мышечные силы. Сюда же относится волевое невральное управление необходимой механической мышечной работой, которая должна заключаться в определенной последовательности

движений, выполняемых в определенном временном отрезке со скоростью, соответствующей специфике данного вида спорта. В ходе силовой тренировки, приближенной к условиям соревнования, спортсмен должен научиться таким образом направлять возникающую в результате мышечных сокращений двигательную энергию, чтобы в каждом отдельном цикле реализовывалась все большая двигательная деятельность[6].

Для этого необходимы упражнения, которые в пространственном и временном отношении в значительной степени приближаются к структуре движения в лыжном беге. Это легче всего осуществить с помощью специальных средств тренировки. Но это предполагает, что в силовой тренировке будет достигнут более высокий уровень двигательной работы, чем достигнутый на соревнованиях. Это ведет к ускорению, отражающемуся в более протяженном пути цикла, что позволяет при относительно одинаковой частоте движения достигать более высокой скорости. При более высокой двигательной деятельности растет число одновременно задействованных мышечных волокон, а также доля быстро сокращающихся волокон, в результате его границы аэробного энергоснабжения превышаются и уровень лактата в крови растет.

При этих условиях продолжительность нагрузки на тренировке на силовую выносливость должна быть меньше, чем на соревновании. Поэтому тренировка включает нагрузки на отрезках протяженностью до 2,5 км или на фрагментах срезков длиной 100-300 метров на подъемах или равнинных участках с многократными повторениями и, соответственно, длительными нагрузками в фазах стабилизации или компенсации для ускоренного восстановления[62].

Таким образом, анализ научно-методической литературы показал, что тренировки для молодых спортсменов необходимо строить на основе единого тренерско-методического подхода. В биатлоне общеприменима специальная методика тренировок, разработанная для развития кондиционных факторов, определяющих результат. Конечно, нужна

определенная дифференциация. Прежде всего, это касается динамики и уровня нагрузки, частоты тренировок а также уровня и характера управления ими. Но основное – это постановка задач, соответствующая биологическому возрасту. На передний план выступает формирование базовой выносливости. В старших возрастных группах среди качеств, необходимых для соревновательной деятельности, ведущее место занимают специальная выносливость и спринтерские качества, а развитию специфической мышечной силы внимание уделяется лишь к концу тренировочного цикла молодых спортсменов. Естественно, выраженность общих кондиционных способностей, прежде всего силовой выносливости, составляет значительную часть в тренировках молодых спортсменов. Тесно связана с тренировкой кондиционных способностей молодых спортсменов отработка и закрепление эффективной техники бега.

# ГЛАВА II. МЕТОДИКА И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

## 2.1. Методы исследования

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования:

1. Анализ научно-методической литературы.
2. Педагогический эксперимент.
3. Тестирование общей физической и специальной выносливости.
4. Медико-биологические методы.
5. Методы математической статистики.

**Анализ научно-методической литературы**. Изучение литературных источников и научно – методического материала позволило составить представление о состоянии исследуемого вопроса, обобщить имеющиеся экспериментальные данные и мнения специалистов, касающихся вопросов построения тренировочного процесса в биатлоне. Всего проанализирован 81 источник.

**Педагогический эксперимент** проводился для определения эффективности разработанной методики. Эксперимент имел сравнительный характер, проводился без нарушения хода учебно-тренировочного процесса в естественных для занимающихся условиях.

Для оценки общей и специальной выносливости биатлонистов 13-14 лет использовалось тестирование скоростного, силового и скоростно-силового компонентов выносливости.

**Тестирование** общей и специальной выносливости применялось с целью получения объективных данных об изменении уровня развития общей и специальной выносливости биатлонистов 13-14 лет. В исследовании использовались общепринятые в спортивной тренировке [9; 27; 61] контрольные упражнения:

- Десятерной прыжок с места. Тест помогает определить скоростно-силовую выносливость ног спортсменов. Выполнялся по размеченной прямой дорожке на грунте. Первый прыжок выполняется толчком двух ног от края линии старта. Дальше выполнялись многоскоки вперед – вверх как можно дальше. Приземление выполнялось на две ноги. Измерения дальности прыжков осуществлялись рулеткой. Учитывался лучший результат из трех попыток. Результат определялся с точностью до 1 см.
- Сгибание и разгибание рук в упоре лёжа. Тест характеризует силовую выносливость верхнего плечевого пояса. Исходное положение: упор, лежа на полу. Голова, туловище и ноги составляют прямую линию. Сгибание рук выполняется до касания грудью пола, не нарушая прямой линии тела, а разгибание производится до полного выпрямления рук при сохранении прямой линии тела. Дается одна попытка. Пауза между повторениями не должна превышать 3 с. Количество правильных выполнений идет в зачет.
- Бег 400 м. Используется для оценки уровня общей (скоростной) выносливости в субмаксимальной зоне мощности. Тест проводится по дорожке стадиона с помощью соревновательного метода. Результат учитывается с точностью до 0,01 с.
- Бег 1000 м. Используется для оценки уровня общей (скоростной) выносливости. Тест проводится по среднепересеченной местности. Спортсмены стартуют друг за другом (с интервалом в 30 сек.). Результат учитывается с точностью до секунды.

- Передвижение 500 м бесшажным ходом на лыжероллерах. Данный тест использовался для определения специальной силовой выносливости мышц верхнего плечевого пояса. Использовались лыжероллеры MARWE («медленные» лыжероллеры). Старт раздельный. Результат записывается с точностью до 0,01 с.
- Передвижение на лыжероллерах без помощи рук по равнине, 1000 м. Данный тест применялся для определения уровня специальной скоростной выносливости. Здесь спортсмены использовали лыжероллеры START(«быстрые» лыжероллеры). Старт раздельный. Результат записывается в секундах до 0,1 с.
- Контрольная лыжная гонка 5000 м свободным стилем.

В начале тестирования спортсменами была проведена разминка 15 – 20 минут. Дистанция состояла из двух кругов по 2,5 км каждый. Гонка проходила по сильнопересеченной лыжероллерной трассе. В данном тесте использовались «медленные» лыжероллеры MARWE. Спортсмены стартовали с интервалом в 30 с. друг за другом. Результат фиксировался с точностью до секунд.

Исходя из положения, что физические способности имеют внешнюю и внутреннюю форму выражения, педагогические методы контроля сочетались с медико-билогическими методами исследования [30; 58].

Для определения физической работоспособности и физиологических характеристик был применен велоэргометрический способ определения PhysicalWorkingCapacity (PWC). Испытуемому предлагалось выполнить две нагрузки умеренной интенсивности (300 и 700 кгм/мин) с частотой педалирования 65-75 об/мин и продолжительностью 4 мин каждая с интервалом 4 мин для отдыха и снятия показателей реакции на нагрузку сердечно-сосудистой системы. Первая нагрузка подбиралась с таким расчетом, чтобы ЧСС достигла 120-140 уд/мин, а вторая до 170 уд/мин. Данные заносились в протокол. Физическая работоспособность определялась по следующей формуле:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) \cdot \frac{170 - f_1}{f_2 - f_1}$$ , где

$PWC_{170}$– мощность физической нагрузки на велоэргометре, при которой достигается ЧСС, равная 170 уд/мин;

$W_1$ и $W_2$–мощность первой и второй нагрузок, кгм/мин или Вт;

– ЧСС в конце первой и второй нагрузок.

Максимальное потребление кислорода определялось непрямым методом и рассчитывалось по формуле, предложенной В.Л. Карпманом [30]:

$$МПк = 2{,}2 \cdot PWC_{170} + 1070$$

Для определения способности организма к кислородному обеспечению и оценки общего уровня тренированности использовались функциональные пробы на задержку дыхания – с задержкой дыхания после вдоха (проба Штанге) и после выдоха (проба Генчи), при выполнении которых измеряется время задержки дыхания в секундах.

«Проба Штанге позволяет оценить устойчивость организма к смешанной гиперкапнии и гипоксии, отражающую общее состояние кислородообеспечивающих систем организма при выполнении задержки дыхания на фоне глубокого вдоха, а проба Генчи – на фоне глубокого выдоха»[59].

В пробе Штанге испытуемый в положении сидя делал глубокий вдох и выдох, затем снова вдох (примерно 80% от максимального), закрывал рот и одновременно зажимал пальцами нос, задерживал дыхание (секундомер включается в конце вдоха).

Проба Генчи. После 2-3 глубоких вдохов-выдохов испытуемый должен глубоко выдохнуть и задержать дыхание на максимальное возможное для него время.

Все цифровые данные, полученные в ходе тестирований, обрабатывались методами **математической статистики** [3; 72].

При этом вычислялись такие статистические показатели:

- средняя арифметическая (X);
- среднеквадратичное отклонение (σ);
- ошибка средних величин ($m_x$);
- достоверность различий (t).

Среднее арифметическое отражает наиболее характерные свойства изучаемых явлений. Среднее арифметическое определяется путем деления суммы показателей на их количество (n):

$$X = \frac{\sum_{i=1}^{n} Xi}{n}.$$

Среднее квадратичное отклонение вычисляется по формуле:

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (X_i - \overline{X})^2}{n-1}}.$$

Вычисление стандартной ошибки среднего арифметического значения (m) по формуле:

$$m = \frac{\sigma}{\sqrt{n-1}} \text{ при } n < 30$$

Достоверность различий показателей определяласьспомощью t-критерия Стьюдента по формуле:

$$t = \frac{(X_э - X_к)}{\sqrt{m_э^2 + m_к^2}}$$

Статистическая обработка, анализ и обобщение полученных данных позволили сделать вывод об эффективности методики развития выносливости биатлонистов в летний подготовительный период.

## 2.2. Организация исследования

Исследование проводилось на базе МАУ ДО ДЮСШ Уватского муниципального района с. Уват Тюменской области в период с апреля по декабрь 2015 г. В исследовании приняли участие мальчики-подростки 13-14 лет в количестве 19 человек, занимающиеся в учебно-тренировочной группе 2 года обучения биатлоном. Из юных биатлонистов методом случайной выборки были сформированы две группы – контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ), по 9 и 10 человек соответственно.

Контрольная группа тренировалась согласно ранее принятой методике на основе программного материала для ДЮСШ по биатлону [9] на базе ДЮСШ. Для развития выносливости преимущественно использовались равномерный, круговой и повторный методы.

Отличительной особенностью экспериментальной методики явилось увеличение доли нагрузок в анаэробном режиме энергообеспечения.

В экспериментальной группе для развития выносливости использовались циклические упражнения, выполняемые в анаэробном, анаэробно-аэробном и аэробно-анаэробном режимах энергообеспечения, с применением переменного, экстенсивного интервального, вариативного и соревновательного методов. При развитии силовой выносливости

применялись круговой метод, статодинамический метод, метод «до отказа», метод динамических усилий.

Исследование проводилось в три этапа:

1 этап (апрель – май 2015 г.). На данном этапе проводился теоретический анализ и обобщение литературных источников по проблеме исследования. Осуществлялся анализ документов планирования тренировочной деятельности биатлонистов, имеющих квалификацию 2 и 3 разрядов. Была определена цель, гипотеза и задачи исследования,обоснована и разработана методика развития общей и специальной выносливости юных биатлонистов в подготовительном периоде годичного цикла тренировки.

2 этап (июнь – декабрь 2015 г.). Проводился формирующий этап эксперимента, осуществлялось исходное и итоговое тестирование показателей общей и специальной выносливости биатлонистов.

3 этап (январь - ноябрь 2016 г.). Выполнялась математико-статистическая обработка и анализ полученных в ходе исследования данных, осуществлялись написание и оформление магистерской работы.

# ГЛАВА III. ОБОСНОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕТОДИКИ РАЗВИТИЯ ВЫНОСЛИВОСТИ БИАТЛОНИСТОВ13-14 ЛЕТ В ПОДГОТОВИТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

## 3.1. Обоснование методики развития выносливости биатлонистов в подготовительном периоде

Этап начальной специализации юных лыжников приходится на возраст 13-14 лет и характеризуется постепенным увеличением средств специальной физической подготовки с устойчивой тенденцией на повышение общего объёма нагрузок. Однако на практике тренерами не всегда учитывается тот факт, что на данный возраст приходится сенситивный период развития способности к длительному выполнению работы не только в аэробном режиме, но и в анаэробном и аэробно-анаэробном режимах энергообеспечения. В связи с этим оптимальное соотношение анаэробного и аэробного компонентов тренировочной нагрузки также можно считать фактором повышения функциональных резервов организма, что подтверждается данными исследований юных спортсменов в видах спорта с выраженным проявлением выносливости.

По результатам теоретического анализа научно-методической литературы вообще, и исследований процесса физической подготовки юных биатлонистов в частности было сформировано представление о выносливости юных биатлонистов как о комплексном качестве, включающим различные проявления общей и специальной выносливости.

Причем, особое внимание необходимо уделять выносливости в аэробном, аэробно-анаэробном и анаэробно-аэробном режимах энергообеспечения; необходимых при старте, преодолении подъемов, в процессе рывков, ускорений по ходу дистанции и финишировании.

Отличительными особенностями разработанной методики развития общей и специальной выносливости биатлонистов являются:

• увеличение доли упражнений, выполняемых на этапах подготовительного периода: в анаэробном режиме энергообеспечения – на 5%; в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения – на 10-15%%; в анаэробно-аэробном режиме энергообеспечения – на 15-20%%;

• варьирование различных режимов энергообеспечения как в одном тренировочном занятии, так и в сериях занятий в течение недели, месяца, периода.

• подбор тренировочных средств и методов в соответствии с приоритетными задачами этапов подготовительного периода; дозирование нагрузок с учётом индивидуальных и возрастных особенностей юных спортсменов;

• комплексное развитие всех основных проявлений выносливости.

Ещё одной особенностью экспериментальной методики явилось увеличение до 10% от общего объёма доли нагрузок в анаэробном режиме энергообеспечения, что основывалось на рекомендациях В.Ф. Маматова [39] и учете современных особенностей соревновательной деятельности биатлонистов.

Методика предусматривала при выполнении упражнений на развитие скоростной и силовой выносливости варьирование различных режимов энергообеспечения.

Для развития скоростной выносливости в максимальной и субмаксимальной зонах мощности (анаэробный режим) в тренировочные занятия включался бег на отрезках от 50 до 400 м, выполняемый с использованием повторного и соревновательного методов.

Скоростная выносливость в большой зоне мощности (аэробно-анаэробный режим) развивалась с помощью бега на дистанцию от 800 до 3000 м. В качестве методов использовались фартлек, равномерный темповый бег, переменный метод.

Развитие силовой выносливости в анаэробно-аэробном режиме энергообеспечения осуществлялось с помощью прыжковых упражнений на отрезках 50-100 м и прыжкового бега в гору с подъёмом до 15° (100-150 м).

Кроме того, для развития общей силовой выносливости использовались силовые гимнастические упражнения, упражнения статодинамического характера и упражнения с внешним сопротивлением (резиновые жгуты, штанга 20 кг и др.).

Распределение тренировочных средств осуществлялось в зависимости от этапов подготовительного периода: на весенне-летнем этапе до 75% общего объёма нагрузки занимали средства общей физической подготовки; на летне-осеннем этапе соотношение общих и специальных средства в тренировочном процессе было одинаково (50:50); на осенне-зимнем этапе 70% нагрузки отводилось средствам специальной физической подготовки (табл.1).

Таблица 1

Методика развития выносливости биатлонистов 13-14 лет в подготовительном периоде годичного цикла тренировки

| Средства | группы | I этап | II этап | III этап |
|---|---|---|---|---|
| Скоростной компонент в анаэробном режиме энергообеспечения | ЭГ | - | 10 | - |
| | КГ | - | 5 | - |
| Скоростной компонент в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения | ЭГ | 30 | 30 | 15 |
| | КГ | 15 | 20 | 25 |
| Силовой компонент | ЭГ | 50 | 40 | 40 |
| | КГ | 85 | 50 | 50 |
| Скоростно-силовой компонент | ЭГ | 20 | 20 | 45 |
| | КГ | - | 25 | 25 |

## 3.2. Анализ результатов показателей развития общей и специальной выносливости юных биатлонистов

Исходное тестирование юных биатлонистов, проведенное перед началом исследования в мае 2015 г. существенных различий в уровне развития общей и специальной выносливости, не выявило (прил. 3-4).

Показатели общей силовой, скоростно-силовой и скоростной выносливости в большой зоне мощности биатлонистов контрольной группы незначительно превышают аналогичные показатели биатлонистов ЭГ. У биатлонистов экспериментальной группы выше показатели специальной выносливости и общей выносливости в субмаксимальной зоне мощности (табл. 2).

Таблица 2

Результаты исходного тестирования общей и специальной выносливости биатлонистов13-14 лет

| Контрольные упражнения | Группы | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | σ | m | t | p |
| Сгибание и разгибание рук в упоре лёжа, кол-во раз | ЭГ | 32,4 | 2,27 | 0,75 | 0,25 | > 0,05 |
| | КГ | 32,7 | 2,58 | 0,91 | | |
| 10-кратный прыжок с ноги на ногу в длину с места, см | ЭГ | 2052 | 15,58 | 5,19 | 0,16 | > 0,05 |
| | КГ | 2053,1 | 12 | 4,25 | | |
| Бег 400 м, с | ЭГ | 77,78 | 0,33 | 0,11 | 0,31 | > 0,05 |
| | КГ | 77,87 | 0,78 | 0,27 | | |
| Бег 1000 м, с | ЭГ | 233,18 | 1,18 | 0,39 | 0,63 | > 0,05 |
| | КГ | 232,8 | 1,32 | 0,46 | | |
| 500 м бесшажным | ЭГ | 101,73 | 1,11 | 0,37 | 0,33 | > 0,05 |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ходом на лыжероллерах, с | КГ | 102,0 | 2,03 | 0,71 | | |
| 1000 м свободным ходом на лыжероллерах, с | ЭГ | 229,1 | 2,53 | 0,84 | 0,89 | > 0,05 |
| | КГ | 230 | 1,64 | 0,58 | | |

Отсутствие различий подтвердила математическая обработка результатов по t – критерию Стьюдента, где во всех тестах было выявлено отсутствие статистической достоверности между результатами контрольной и экспериментальной групп (p> 0,05).

Таким образом, можно констатировать, что в начале подготовительного периода годичного цикла тренировкипоказатели общей и специальной выносливостиюношей в группах, участвующих в исследовании, находятся на одинаковом уровне.

На формирующем этапе эксперимента для развития общей и специальной выносливости юных биатлонистов экспериментальной группы были включены упражнения, способствующие интенсификации тренировочного процесса, средства которого были представлены в п. 3.1.

В конце общеподготовительного этапа в обеих группах было проведено повторное тестирование. При сравнении результатов исходного и итогового тестирования положительная динамика развития показателей выносливости выявлена в обеих группах.

В педагогических методах контроля наиболее существенный прирост зафиксирован в показателях общей силовой выносливости, где результаты в среднем улучшились на 8,3% в ЭГ и на 6,4% в контрольной группе (рис. 1).

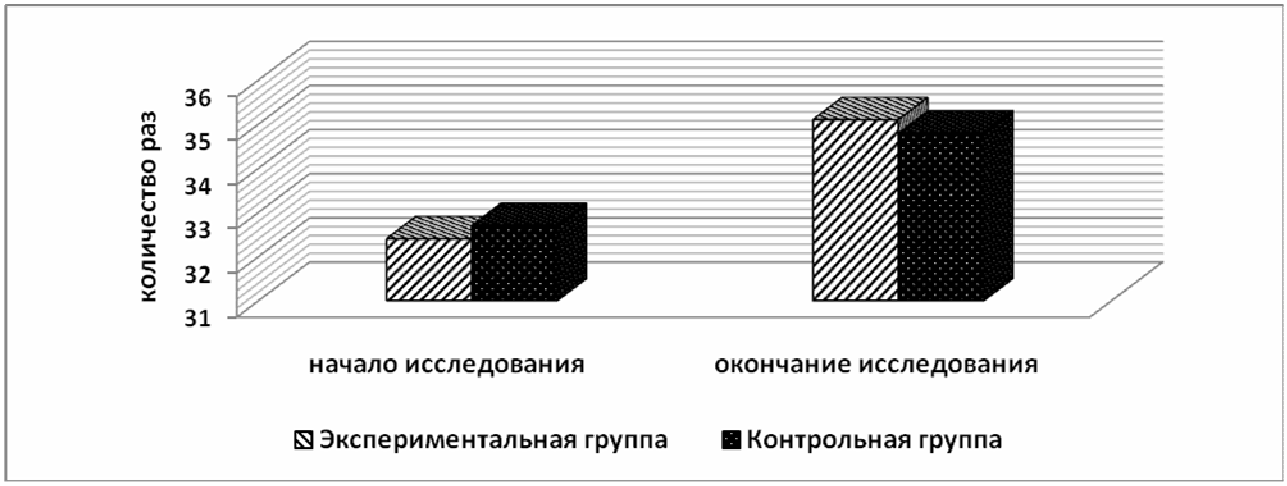


Рис. 1.Динамика изменения результатов биатлонистов13-14 лет за время исследования в тесте «Сгибание и разгибание рук в упоре лёжа»

При этом, как видно из табл. 4, этом в экспериментальной группе результаты между исходным и итоговом тестировании имеют достоверный уровень различий (p< 0,05).

Таблица 3

Результаты теста «Сгибание и разгибание рук в упоре лежа» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (кол-во раз)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 32,4 | 2,27 | 0,75 | 2,2 | < 0,05 |
| | | II | 35,1 | 2,88 | 0,96 | | |
| КГ | 9 | I | 32,7 | 2,58 | 0,91 | 1,7 | > 0,05 |
| | | II | 34,8 | 2,47 | 0,87 | | |

В тесте «10-кратный прыжок с ноги на ногу» использование разработанных упражнений позволило биатлонистам экспериментальной группы в среднем на 3,7 см превысить показатели спортсменов контрольной группы, однако различия в обеих группах не достоверны (табл. 2).

Таблица 4

Результаты теста «10-кратный прыжок с ноги на ногу» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (см)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 2052 | 15,58 | 5,19 | 2 | > 0,05 |
| | | II | 2065,6 | 13,53 | 4,51 | | |
| КГ | 9 | I | 2053,1 | 12,0 | 4,25 | 1,5 | > 0,05 |
| | | II | 2061,9 | 11,4 | 4,04 | | |

В целом, скоростно-силовая выносливость в экспериментальной группе улучшились на 0,7%, спортсмены контрольной группы повысили свои показатели на 0,4% (рис. 3).

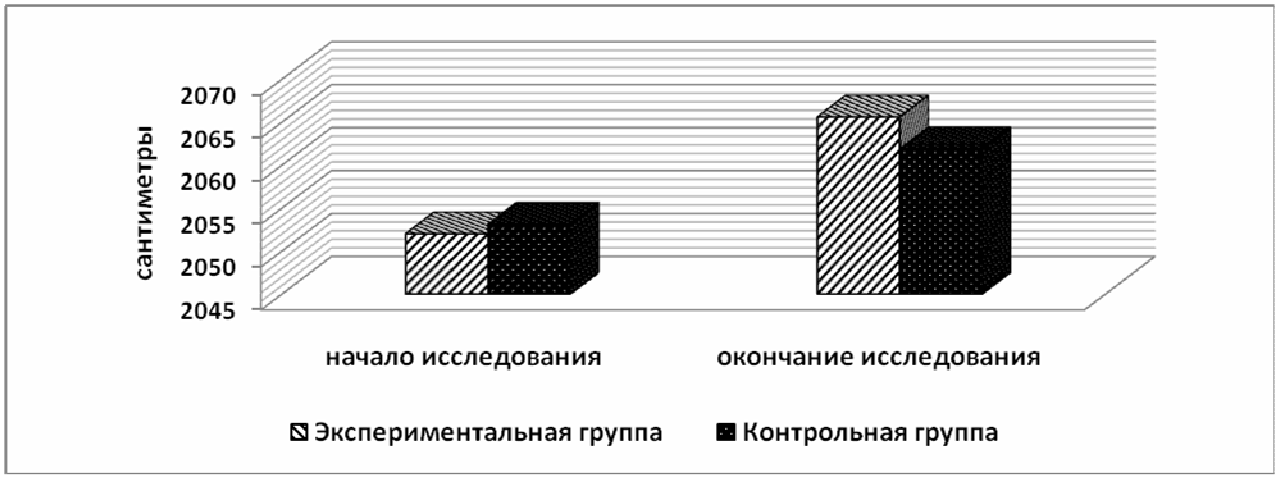


Рис.2.Динамика изменения результатов биатлонистов13-14 лет за время исследования в тесте «10-кратный прыжок с ноги на ногу»

За время исследования общая скоростная выносливость в среднем выросла от 0,15% (КГ) до 0,33% (ЭГ) в беге на 400 м и от 0,38% (КГ) до 0,67% (ЭГ) в беге на 1000 м.

В конце исследования в беге на 400 м, характеризующим общую анаэробную выносливостьвсубмаксимальной зоне мощности, результаты

биатлонистов ЭГ превысили аналогичные показатели спортсменов КГ на 0,23с (рис. 3).

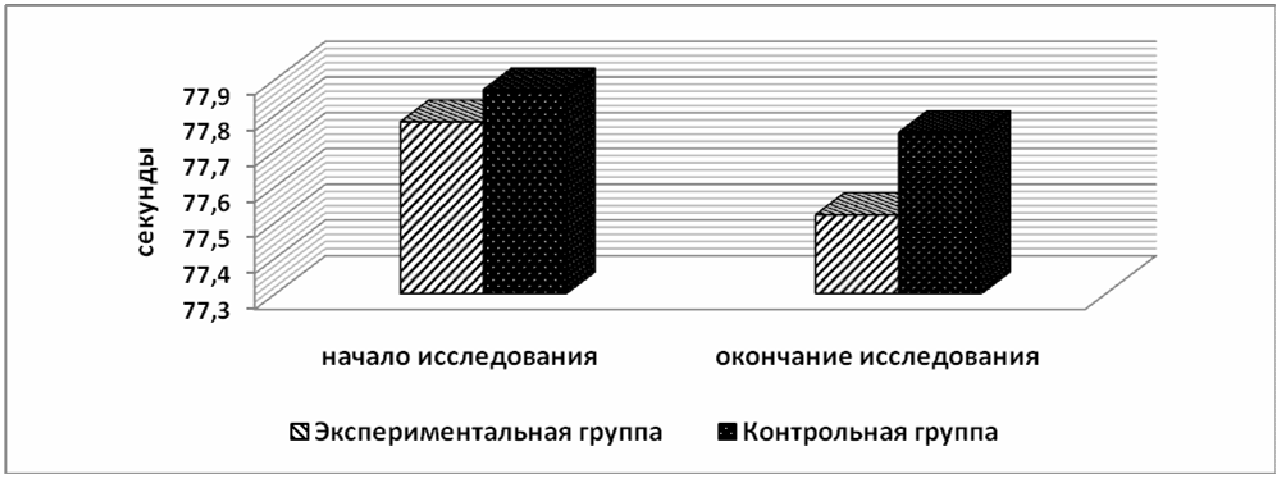


Рис. 3. Динамика изменения результатов биатлонистов 13-14 лет за время исследования в тесте «Бег 400 м»

Между тем, как в контрольной, так и в экспериментальной группах различия показателей не достоверны (табл. 4).

Таблица 5

Результаты теста «Бег 400 м» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (с)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 77,78 | 0,33 | 0,11 | 1,7 | > 0,05 |
| | | II | 77,52 | 0,33 | 0,11 | | |
| КГ | 9 | I | 77,87 | 0,78 | 0,27 | 0,3 | > 0,05 |
| | | II | 77,75 | 0,75 | 0,26 | | |

Более существенное изменения зафиксированы в тесте на общую скоростную выносливость в большой зоне мощности. Показатели юношей экспериментальной группы при итоговом тестировании улучшились в среднем на 1,6 с, что на 0,7 с выше, чем в контрольной группе (рис. 4).

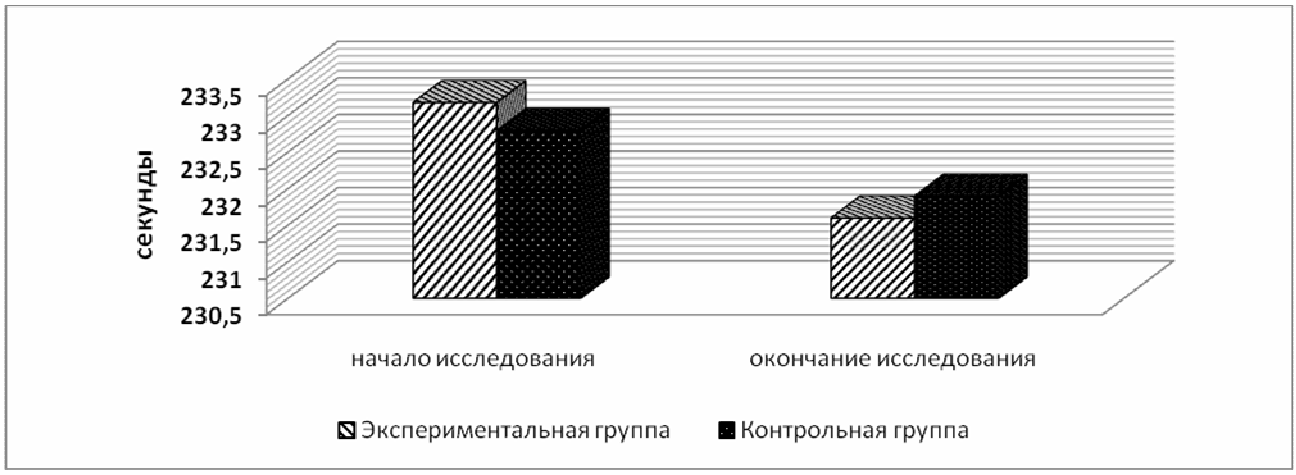


Рис. 4. Динамика изменения результатов биатлонистов 13-14 лет за время исследования в тесте «Бег 1000 м»

Более высокий объёмом выполненной в подготовительном периоде нагрузки в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения позволил улучшить показатели биатлонистов экспериментальной группы на достоверном уровне ($p < 0,05$).

В контрольной группе прирост показателей в этом тесте также лучше, чем в беге на 400 м, но различия показателей не достоверны ($p > 0,05$) (табл. 6).

Таблица 6

Результаты теста «Бег 1000 м» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (с)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 233,18 | 1,18 | 0,39 | 2,3 | < 0,05 |
| | | II | 231,6 | 1,69 | 0,56 | | |
| КГ | 9 | I | 232,8 | 1,32 | 0,46 | 1,5 | > 0,05 |
| | | II | 231,9 | 1,15 | 0,4 | | |

Результаты теста «Передвижении на 500 м бесшажным ходом», характеризующим специальную силовую выносливость биатлонистов, представлены в табл. 7.

Средние показатели спортсменов ЭГ на недостоверном уровне выросли на 1,1 с, превысив на 0,7 с результаты биатлонистов контрольной группы, где прирост составил 0,7 с (p>0,05).

Таблица 7

Результаты теста «Передвижение на лыжероллерах 500 м бесшажным ходом» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (с)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 101,7 | 1,11 | 0,37 | 1,9 | > 0,05 |
| | | II | 100,6 | 1,29 | 0,43 | | |
| КГ | 9 | I | 102,0 | 2,03 | 0,71 | 0,8 | > 0,05 |
| | | II | 101,3 | 1,64 | 0,58 | | |

Анализ динамики результатов теста выявил улучшение показателей в экспериментальной группе на 1,1%, в контрольной группе – на 0,7% (рис. 5).

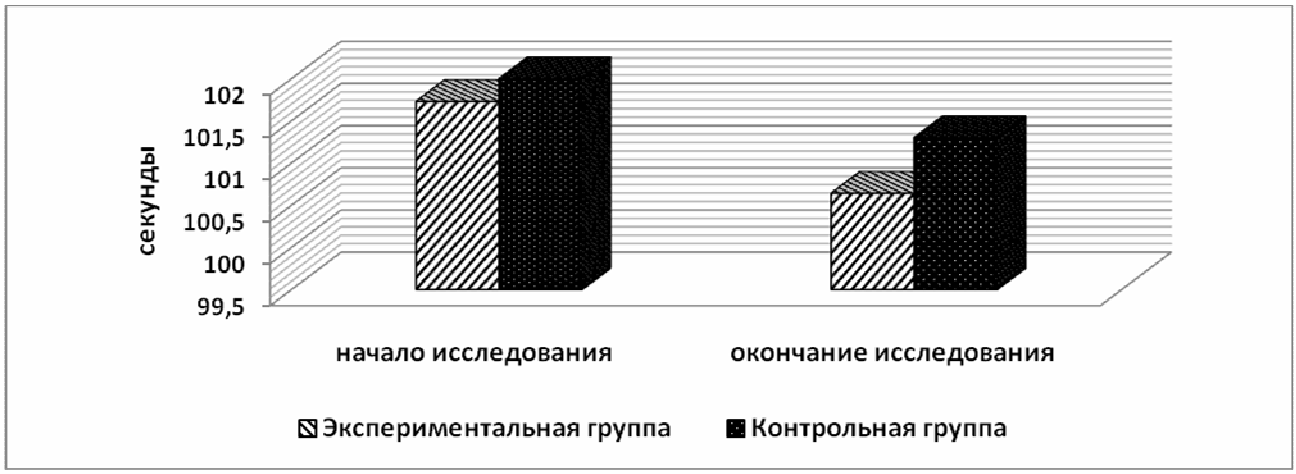


Рис. 5. Динамика изменения результатов биатлонистов 13-14 лет за время исследования в тесте «Передвижение на лыжероллерах 500 м бесшажным ходом»

В беге 1000 м на лыжероллерах свободным стилем средние показатели биатлонистов экспериментальной группы улучшились на 0,9 с (0,4%), в контрольной группе – на 0,7 с (0,3%) (рис.6).

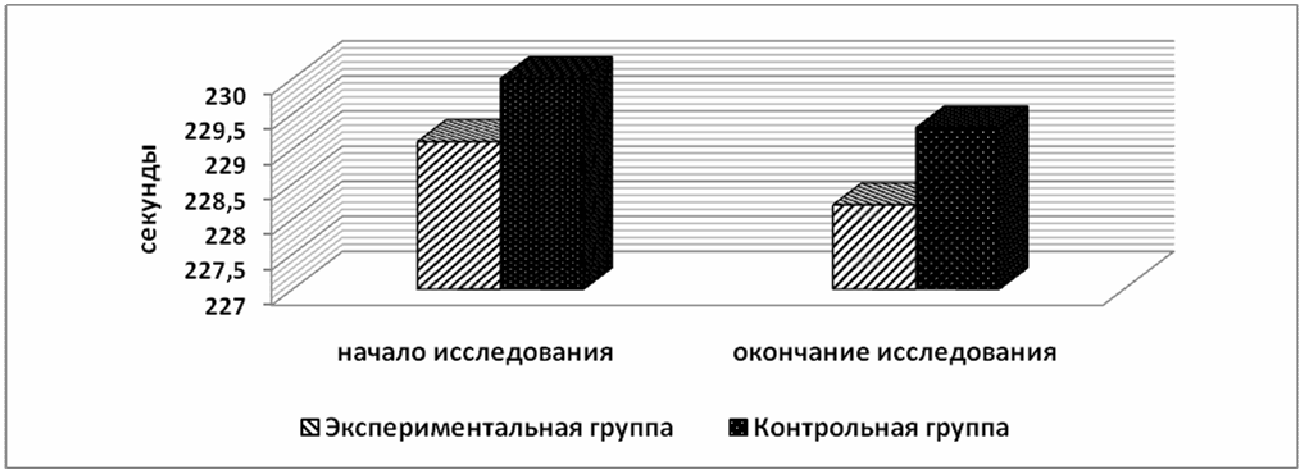


Рис. 6. Динамика изменения результатов биатлонистов 13-14 лет за время исследования в тесте «Бег на лыжероллерах 1000 м свободным ходом»

Как и в предыдущем тесте, изменения результатов специальной скоростной выносливости биатлонистов экспериментальной и контрольной групп не достоверны (p>0,05) (табл. 8).

Таблица 8

Результаты теста «Бег на лыжероллерах 1000 м свободным ходом» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (с)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 229,1 | 2,53 | 0,84 | 0,73 | > 0,05 |
| | | II | 228,2 | 2,67 | 0,89 | | |
| КГ | 9 | I | 230 | 1,64 | 0,58 | 0,9 | > 0,05 |
| | | II | 229,3 | 1,69 | 0,59 | | |

Отсутствие достоверности в различиях результатов в тестах на специальную выносливость можно объяснить тем, что на общеподготовительном этапе подготовительного периода основной задачей

является базовое развитие основных физических качеств, на основе которых возможно формирование специфических двигательных способностей биатлонистов. Более целенаправленно задачи развития специальной выносливости решаются на осенне-зимнем специально-подготовительном этапе годичного цикла тренировки.

## 3.3. Анализ результатов исследования функциональных показателей юных биатлонистов

Результаты исходного тестирования функциональных показателей организма юных биатлонистов представлены в табл. 9.

В целом, показанные результаты биатлонистов превышают среднестатистические функциональные нормы, определённые для данной возрастной категории, что соотносится с данными научно-методической литературы и исследованиями состояния функциональных систем юных спортсменов. Регулярные занятия физическими упражнениями, и особенно циклическими видами спорта, способствуют развитию сердечнососудистой и дыхательной систем организма, существенно повышают уровень общей работоспособности.

При этом результаты обеих групп по всем показателям функциональных проб достоверно не отличаются и, следовательно, можно считать, что уровень их функциональной подготовленности на начало педагогического эксперимента был идентичным.

Таблица 9

Результаты исходного тестирования функциональных показателей выносливости биатлонистов

| Функциональные | | Статистические показатели |
|---|---|---|

| тесты | Группы | X | σ | m | t | p |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $PWC_{170}$,усл. ед. | ЭГ | 917,1 | 12,0 | 4 | 0,1 | > 0,05 |
| | КГ | 917,7 | 12,0 | 4,25 | | |
| МПК, мл | ЭГ | 48,2 | 3,74 | 1,24 | 0,1 | > 0,05 |
| | КГ | 48,3 | 2,57 | 0,85 | | |
| Проба Генчи, с | ЭГ | 25 | 2,66 | 0,88 | 0,23 | > 0,05 |
| | КГ | 24,7 | 2,72 | 0,96 | | |
| Проба Штанге, с | ЭГ | 42,2 | 3,04 | 1,01 | 0,32 | > 0,05 |
| | КГ | 42,7 | 3,34 | 1,18 | | |

Проведённая в конце подготовительного периода повторная функциональная диагностика биатлонистов выявила более существенные изменения всех исследуемых показателей в обеих группах по сравнению с тестами на выносливость.

Наиболее значимый прирост результатов отмечен в показателях, характеризующих способность организма к кислородному обеспечению – пробах Генчи и Штанге.

В пробе Генчи продолжительность задержки дыхания на выдохе в экспериментальной группе на достоверном уровне увеличилась на 2,6 с, в контрольной группе – на 1,7 с (табл. 10).

Таблица 10

Результаты функциональной диагностики теста «Проба Генчи» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (с)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 25 | 2,66 | 0,88 | 2,2 | < 0,05 |
| | | II | 27,6 | 2,22 | 0,74 | | |
| КГ | 9 | I | 24,9 | 2,72 | 0,96 | 1,6 | > 0,05 |
| | | II | 26,6 | 2,39 | 0,84 | | |

Средний прирост показателей в экспериментальной группе составил 10,4%, в контрольной группе – 6,8% (рис. 7).

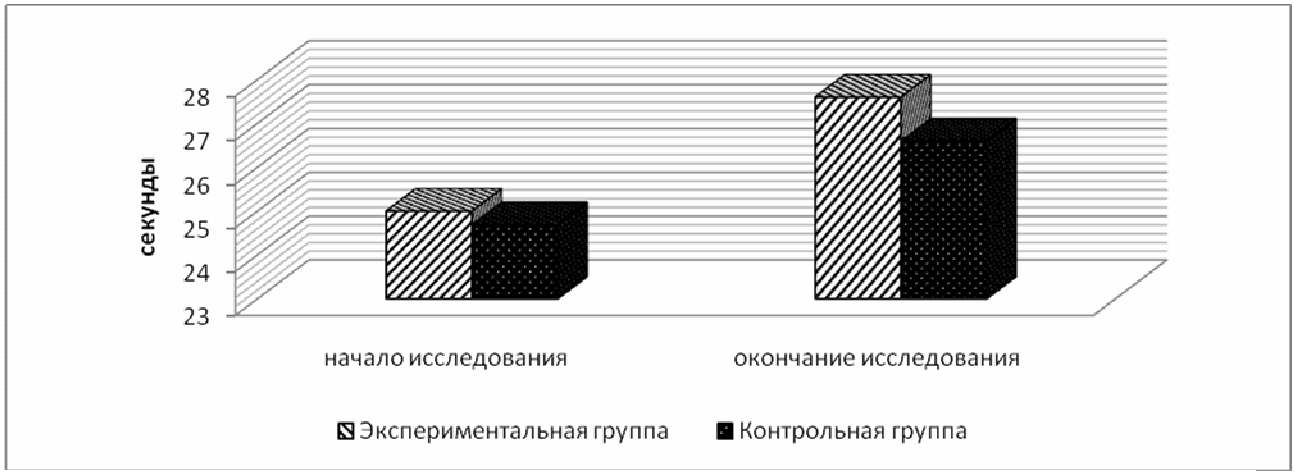


Рис. 7. Динамика изменения функциональных показателей биатлонистов 13-14 лет за время исследования в тесте «Проба Генчи»

Динамика результатов в пробе Штанге представлена на рис. 8. Из рисунка видно, что на начальном этапе исследования, биатлонисты контрольной группы по данному показателю опережали спортсменов экспериментальной группы, однако к концу эксперимента их результаты выровнялись. При этом продолжительность задержки дыхания на вдохе в экспериментальной группе увеличилась на 3,3 с (7,8%), в контрольной группе – на 3с (7%).

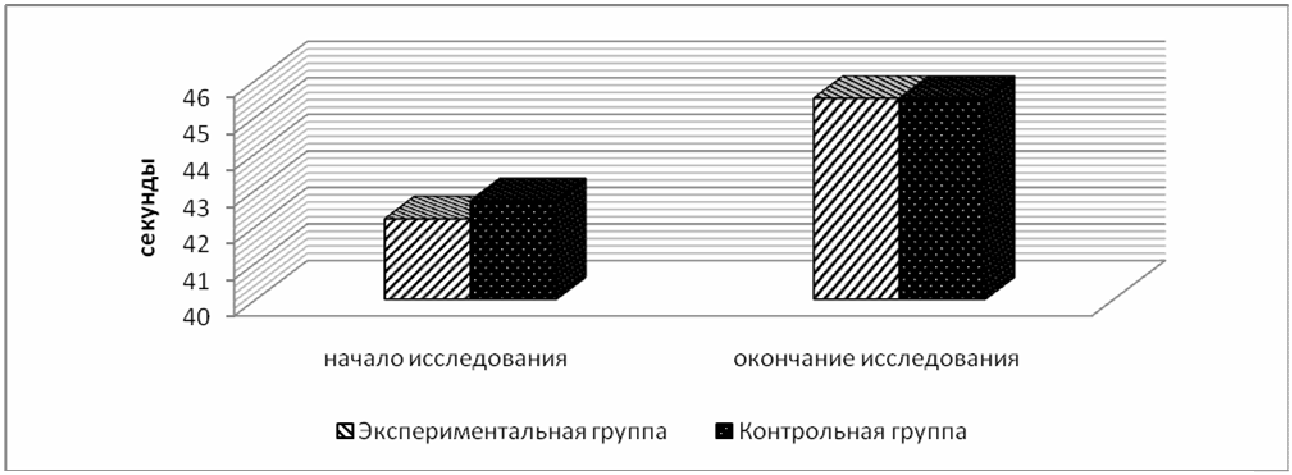


Рис. 8. Динамика изменения функциональных показателей биатлонистов 13-14 лет за время исследования в тесте «Проба Штанге»

Кроме того, различия показателей экспериментальной группы, в отличие от КГ, имеют достоверный уровень ($p<0,05$) (табл. 10).

Таблица 10

Результаты функциональной диагностики теста «Проба Штанге» у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (с)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 42,2 | 3,04 | 1,01 | 2,4 | < 0,05 |
| | | II | 45,5 | 2,54 | 0,9 | | |
| КГ | 9 | I | 42,5 | 3,34 | 1,18 | 1,7 | > 0,05 |
| | | II | 45,5 | 3,08 | 1,09 | | |

За время исследования в обеих группах на достоверном уровне произошла оптимизация показателей работы сердечнососудистой системы, о чём свидетельствуют результаты повторной пробы PWC-170, представленные в табл. 11. Однако в экспериментальной группе эти изменения носят более выраженный характер и превышают показатели спортсменов контрольной группы.

Таблица 11

Результаты функциональной диагностики теста«PWC-170» убиатлонистов13-14 лет на этапах исследования (с)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 917,1 | 12,0 | 4 | 2,4 | < 0,05 |
| | | II | 933,7 | 16,3 | 5,33 | | |
| КГ | 9 | I | 917,7 | 12,0 | 4,25 | 2,1 | < 0,05 |
| | | II | 932 | 15,82 | 5,6 | | |

По результатам теста «PWC-170», характеризующим общую работоспособность, в экспериментальной группе показатели в среднем улучшились на 16,6 усл. ед (2%); в контрольной группе прирост составил 14,3 усл.ед.(1,1%) (рис. 9).

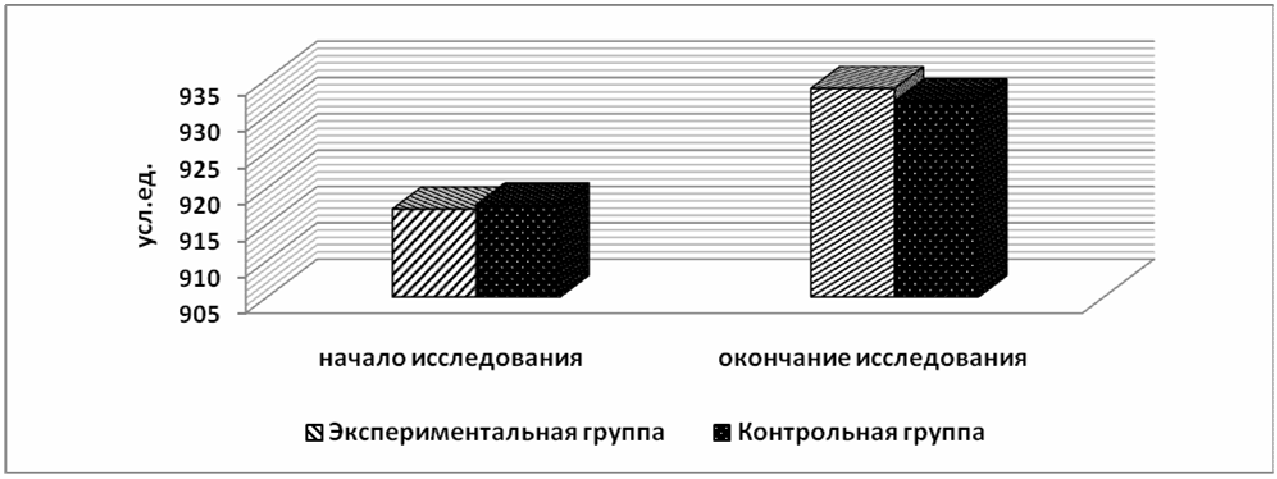


Рис. 9. Динамика изменения функциональных показателей биатлонистов 13-14 лет за время исследования в тесте «PWC-170»

Рост результатов теста «PWC-170» обусловил аналогичный прирост показателей максимального потребления кислорода, где значение в

экспериментальной группе улучшилось на 7,9 %, а в контрольной группе – на 5,3 % (рис. 10).

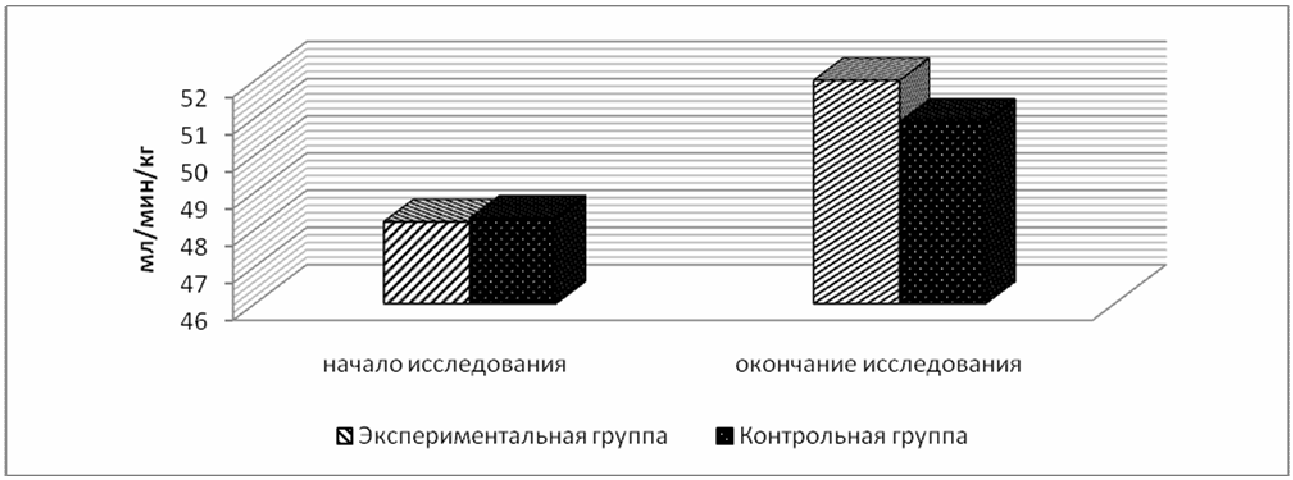


Рис. 10. Динамика изменения в показателях максимального потребления кислорода у биатлонистов 13-14 лет за время исследования

Как и в предыдущем тесте, показатели между исходным и итоговым тестированием в обеих группах имеют достоверные различия ($p<0,05$) (табл. 12).

Таблица 12

Результаты диагностики показателей максимального потребления кислорода у биатлонистов 13-14 лет на этапах исследования (мл/мин/кг)

| группа | n | этап | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | I | 48,2 | 3,74 | 1,24 | 2,5 | < 0,05 |
| | | II | 52,0 | 2,53 | 0,84 | | |
| КГ | 9 | I | 48,3 | 2,57 | 0,85 | 2,2 | < 0,05 |
| | | II | 50,9 | 2,33 | 0,77 | | |

Более высокий прирост показателей функциональной диагностики в обеих группах может быть результатом как педагогического воздействия используемых упражнений на развитее выносливости, опосредованно способствующих укреплению сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма, так и по причине сенситивного периодаестественного развития организма.

Для проверки эффективности разработанной методики на специальную подготовленность биатлонистов в декабре было проведен тест по лыжным гонкам на 5 км свободным стилем, по результатам которого биатлонисты экспериментальной группы на достоверном уровне превысили показатели спортсменов контрольной группы ( табл. 13).

Таблица 13

Результаты теста «Лыжные гонки на 5000 м свободным стилем» биатлонистов 13-14 лет (с)

| группа | n | Статистические показатели | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | X | σ | m | t | p |
| ЭГ | 10 | 1003,1 | 4,30 | 1,43 | 2,1 | < 0,05 |
| КГ | 9 | 1009,5 | 7,46 | 2,64 | | |

Таким образом, можно заключить, что использование на общеподготовительном этапе годичного цикла тренировки методики, основанной на преимущественном применении упражнений, выполняемых в анаэробном и смешенных режимах энергообеспечения, позволило на достоверном уровне улучшить все показатели общей и специальной выносливости юных биатлонистов экспериментальной группы.

# ВЫВОДЫ

1. Анализ научно-методической литературы показал, чтопланирование процесса подготовки юных биатлонистов должно строиться в соответствии с особенностями биологического возраста. На начальном этапе подготовки основной акцент должен делаться на формировании базовой выносливости. В более старшем возрасте среди качеств, необходимых для соревновательной деятельности, ведущее место занимают специальная выносливость и спринтерские качества, а развитию специфической мышечной силы внимание уделяется лишь к концу тренировочного цикла молодых спортсменов.

Современная соревновательная деятельность биатлонистов характеризуется повышением в программе соревнований удельного веса спринтерских гонок, усложнением рельефа трасс при одновременном увеличении дистанционной скорости и снижением времени нахождения на огневых рубежах. Всё это обуславливает необходимость развития анаэробного и смешанного анаэробно-аэробного компонентов выносливости, составляющих основу специальной выносливости, база которой закладывается в подготовительном периоде годичного цикла тренировки.

2. В ходе исследования выявлено улучшение всех показателей выносливости юных биатлонистов. Наиболее существенный прирост зафиксирован в показателях общей силовой выносливости, где результаты в среднем улучшились на 8,3% в ЭГ и на 6,4% в КГ; скоростно-силовая выносливость в ЭГ улучшились на 0,7%, в КГ – на 0,4%; общая скоростная выносливость в среднем выросла от 0,15% (КГ) до 0,33% (ЭГ) в беге на 400 м и от 0,38% (КГ) до 0,67% (ЭГ) в беге на 1000 м; показатели специальной выносливости в ЭГ в среднем улучшились на 0,75%, в КГ – на 0,5%.

В функциональной диагностике наиболее значительные сдвиги отмечены в показателях, характеризующих способность организма к кислородному

обеспечению – МПК в ЭГ улучшились на 7,9 %, а в КГ – на 5,3 %; в пробах Генчи и Штанге: 10,4% и 7,8% – в ЭГ и 6,8% и 7% – в КГсоответственно. Физическая работоспособность в ЭГ повысилась на 2%, в КГ – на 1,1%.

3. Использование на общеподготовительном этапе годичного цикла тренировки методики, основанной на преимущественном применении упражнений, выполняемых в анаэробном и смешенных режимах энергообеспечения, позволило на достоверном уровне улучшить все исследуемые показатели общей и специальной выносливости юных биатлонистов экспериментальной группы, что может свидетельствовать о подтверждении гипотезы.

# ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

1. В подготовительном периоде у юных биатлонистов следует делать акцент на развитие общей выносливости и расширение резервов кислородо-транспортной системы. Объем нагрузки на развитие общей выносливости (от всего объема в разделе физической подготовки) должен распределяться в следующих пропорциях: I этап - 60%, II этап - 50%, III этап - 40%. Остальной объем рекомендуется направить на развитие основных компонентов специальной выносливости:

I этап – 50% силовой, 20% – скоростно-силовой, 30% – скоростнойкомпонент в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения;

II этап – 10 % скоростной компонент в анаэробном режиме энергообеспечения, 30% - скоростной компонент в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения, 40% – силовой компонент,20% – скоростно-силовой компонент;

III этап – 15% -Скоростной компонент в аэробно-анаэробном режиме энергообеспечения, 40% –Силовой компонент, 45% – скоростно-силовой компонент.

2. На этапах подготовительного периода рекомендуется использовать соотношение нагрузок в разных зонах мощности: I этап - умеренная - 60%; большая - 35%; субмаксимальная - 4%; максимальная - 1%; на II этапе умеренной - 50%; большая - 43%; субмаксимальная - 5%; максимальная -2%; III этап - умеренная - 44,5%; большая - 46,5%; субмаксимальная - 6%; максимальная - 3%.

3. С целью рационального дозирования нагрузок в соответствии с возрастными закономерностями адаптации подростков рекомендуется учитывать следующее: для развития скоростно-силового компонента специальной выносливости в анаэробно-гликолитическом режиме общая продолжительность одного упражнения на этапах подготовительного

периода не превышает от 25-35 с до 30-45 с и выполняется короткими «отрезками» от 5-7 с до 10-15 с с 2-5 повторами и достаточными интервалами отдыха (2-4 мин). Используемые методы - повторный, интервальный. В микроциклах 3 этапа предполагается не более 1 занятия такой направленности, после которого рекомендуется или занятие в аэробном режиме умеренной интенсивности, или день отдыха.

# СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ


1. Аганянц Е.К. Физиологические особенности развития детей, подростков, юношей / Е.К. Аганянц, Е.В. Демидов – М.: 2002. – 102 с.
2. Айзман Р.И. Психофизиологические показатели лыжников-гонщиков и биатлонистов разного уровня спортивного мастерства / Р.И.Айзман, М.С.Головин, Л.А.Гиренко // Теория и практика физической культуры. – 2013. – № 4. – С. 44-47.
3. Абдыкаримов Б.А. Математические методы в педагогике: Учебное пособие / Б.А. Абдыкаримов, В.В. Адищев, В.В. Егоров, Э.Г. Скибицкий. – Новосибирск: Новосибирское книжное издательство, 2008. – 122 с.
4. Бакаев В.В. Факторы, определяющие спортивную специализацию лыжников-гонщиков / В.В.Бакаев, А.Э.Болотин, В.С.Васильева // Теория и практика физической культуры. – 2015. - № 2. – С.40-41.
5. Аграновский М.А. Лыжный спорт: Учебник для ин-тов физ. культ. / М.А. Аграновский. – М.: Физкультура и спорт, 2000. – 368 с.
6. Антонова О.Н. Методики специальной подготовки лыжников-гонщиков / О.Н.Антонова, В.С.Кузнецов. – М., 1999. – 208 с.
7. Безмельницын Н. Г. Исходное состояние и тенденция развития биатлона на современном этапе / Н. Г. Безмельницын// Современная система спортивной подготовки в биатлоне. – 2011. – С.46–48.
8. Безмельницын Н.Г. Специальные тренировочные средства в подготовке юных биатлонистов / Н.Г. Безмельницын // Современная система спортивной подготовки в биатлоне. – Омск: СибГУФК, 2012. – С. 34-51.
9. Биатлон: примерная программа спортивной подготовки для детско-юношеских спортивных школ, специализированных детско-юношеских школ олимпийского резерва / М.И. Шикунов [и др.]. – М.: Советский спорт, 2005. – 88 с.
10. Белоцерковский З.Б. Эргометрические и кардиологические критерии физической работоспособности у спортсменов / З.Б. Белоцерковский. -

М.: Советский спорт, 2005. – 312 с.

11. Близневская В.С. Лыжное ориентирование. Теория и технология специальной подготовки квалифицированных спортсменов: Монография / В.С.Близневская. – М.: «Теория и практика физической культуры», 2006. – 268 с.
12. Бондарчук А.П. Периодизация спортивной тренировки /А.П.Бондарчюк. – Киев, 2000. – 568 с.
13. Брюховских Т.В. Психологическая подготовка высококвалифицированных биатлонистов / Т.В.Брюховских // Физическая культура и спорт в сист. образования: материалы XII Всерос. науч.- практ. конф. - Красноярск: ИПК СФУ, 2010. – С. 25-27.
14. Бутин И.М. Лыжный спорт / И.М. Бутин. - М.: Академия, 2000. - 390 с.
15. Васильков А.А. Теория и методика физического воспитания / А.А.Васильков. – Ростов н/Д.: Феникс, 2008. – 381 с.
16. Верхошанский Ю. В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В.Верхошанский. – М.: Физкультура и спорт, 2008. – 331с.
17. Вишневский В.А. Вклад различных видов выносливости в спортивный результат лыжников-гонщиков 13-14 лет / В.А.Вишневский, А. Истомин // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 10. – С. 89-93.
18. Гибадуллин И.Г. Структура физической подготовленности и система комплексного контроля в многолетней подготовке биатлонистов: монография / И. Г. Гибадуллин. - Ижевск: ИжГТУ, 2009. – 108 с.
19. Гибадуллин И. Г. Управление тренировочным процессом биатлонистов в системе многолетней подготовки: автореф. дис. … д-ра пед. наук / И. Г. Гибадуллин. – Волгоград, 2006. – 42 с.
20. Деревянин А. Комплекс упражнений для лыжников-гонщиков / А.Деревянин // Физкультура и спорт. – 2002. – № 7. – С. 14-19.
21. Дубровский В.И. Спортивная физиология: Учебник для вузов / В.И.Дубровский. – М.: Владос, 2005. – 462 с.
22. Дунаев К. С. Проектирование динамики нагрузки в годичном цикле

тренировки квалифицированных биатлонистов / К. С. Дунаев // Ученые записки университета им. П. Ф. Лесгафта. – 2007. – № 10 (32). – С. 32–34.

23. Дунаев К.С. Технология целевой физической подготовки высококвалифицированных биатлонистов в годичном цикле тренировки: автореф. дис….. д-ра пед. наук / К.С. Дунаев. – СПб., 2008. – 49 с.
24. Дышко Б.А. Эргогенные средства «точечной» направленности в циклических видах спорта / Б.А.Дышко, А.Б.Кочергин, А.И.Головачев // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 6. – С. 76-82.
25. Загурский Н.С. Структура соревновательной деятельности биатлонистов различной квалификации: метод.пособие / Н. С. Загурский А. Н. Степнов. – Омск, 2003. – 20 с.
26. Зациорский В.М. Физические качества спортсмена: основы теории и методики воспитания / В. М. Зациорский.– М.: Советский спорт, 2009. – 200с.
27. Зимкина Н.В. Физиологические характеристики и методы определяющие выносливость в спорте / Н.В.Зимкина. – М.: «Физическая культура и спорт», 2002. – 246 с.
28. Исаев А.П. Физиологические, биомеханические, молекулярно-клеточные и теоретико-методические особенности проектирования успешной спортивной деятельности в видах спорта, развивающих выносливость / А.П.Исаев, В.В.Эрлих, В.В.Епишев // Теория и практика физической культуры. – 2015. - № 4. – С.18-20.
29. Капланский В.Е. Тренировка юного лыжника-гонщика: Подготовительный период; Соревновательный и переходный периоды // Физическая культура в школе. – 2000.– С. 53-63.
30. Карпман В.Л. Тестирование в спортивной медицине / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. – М.: Физкультура и спорт, 1988. – 208 с.
31. Кинль В.А. Биатлон / В.А. Кинль. – Киев: Здоровье, 1999. – 123 с.
32. Ковязин В.М. Методика тренировки в лыжных гонках от новичка до мастера спорта: Учебное пособие. Ч. 1. / В.М. Ковязин, В.Н. Потапов,

В.Я. Субботин. – Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 1997. – 179 с.

33. Коновалов В. Н. Оптимизация управления спортивной тренировкой в видах спорта с преимущественным проявлением выносливости: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. – М., 1999. – 48 с.

34. Корбит М.И. Первые шаги в биатлоне / М.И. Корбит. – Минск, 1999. – 110с.

35. Кривенцов А.Л. Структура физической и стрелковой подготовленности квалифицированных биатлонистов и определяющие ее факторы // Лыжный спорт / А.Л. Кривенцов. – 1999. – № 1. – С. 24-27.

36. Кузнецов В.К. Силовая подготовка лыжника / В.К. Кузнецов. – М.: Физкультура и спорт, 1997. – 96 с.

37. Курамшин Ю. Ф. Теория и методика физической культуры / Ю.Ф.Курамшин. – М.: Советский спорт, 2010. – 464 с.

38. Листопад И.В. Скоростно-силовая подготовленность лыжников-гонщиков разной квалификации и методика её совершенствования / И.В. Листопад: автореф. дис... канд. пед. наук. – Киев: КГИФК, 1983. – 26 с.

39. Маматов В.Ф. Современное состояние и тенденция развития отечественного и мирового биатлона / В.Ф. Маматов // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Омск: СибГУФК, 2011. С. 184-194.

40. Макаренко Г.Н. Подготовка юных бегунов на средние дистанции. / В.П.Суслов, Г.Н.Макаренко. – Киев: Здоровье, 2000.– 112 с.

41. Макарова ИМ. Адаптация сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке у биатлонистов 11-17 лет / И.М.Макарова, Т.Л.Соломка, Т.А.Сагиев // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Омск: СибГУФК, 2011. – С.179-183.

42. Манжосов В. Н. Тренировка лыжника-гонщика / В.Н.Манжосов. – М.: Физкультура и спорт, 1999. – 95 с.

43. Марков Л.Н. Индивидуализация тренировочных средств лыжников-гонщиков / Л.Н.Марков, Л.Н.Жукова // Лыжный спорт. – 1997. – № 1. – С. 38-39.

44. Матвеев Л.П. Основы спортивной тренировки / Л.П.Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 2007. - 540 с.

45. Матвеев Э. М. Лыжный спорт / Э.М.Матвеев. – М.: Физкультура и спорт, 2001. – 271 с.

46. Менхин Ю.В. Физическое воспитание: теория, методика, практика / Ю.В.Менхин. – М.: СпортАкадеПресс, Физкультура и Спорт, 2006. – 312с.

47. Мулик В.В. Сопряжение основных средств гоночной подготовки биатлонистов различной квалификации в годичном макроцикле / В.В.Мулик // Педагогика, психология и медико-биологические проблемы физического воспитания и спорта: сб. научн. работ. – 2000. – № 22. – С. 32-39.

48. Никитушкин В.Г. Современная подготовка юных спортсменов: метод.пособие / В.Г. Никитушкин. – М., 2009. – 116 с.

49. Никитушкин В.Г. Совершенствование системы подготовки юных спортсменов / В.Г.Никитушкин // Теория и практика физической культуры. – М.: 2005. – № 8. – С. 19-22.

50. Новиков А.Д. Возрастные особенности развития физических качеств / А.Д.Новиков. – М.: Наука, 1996. – 296 с.

51. Озолин Н.Г. Настольная книга тренера: Наука побеждать / Н.ГОзолин. – М.: «Издательство АСТ», 2003. – 863 с.

52. Пашинцев В.Г. Развитие скоростно-силовой гликолитической выносливости в дзюдо / В.Г.Пашинцев, А.М.Сурков // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 3. – С. 20-22.

53. Пелипенко С.А. Развитие аэробно-анаэробной выносливости в подготовительном периоде тренировочного процесса квалифицированных дзюдоистов: автореф. дисс. … канд. пед. наук / С.А.Пелипенко. – Москва. 2013. – 26 с.

54. Платонов В.Н. Подготовка юного спортсмена / В.Н.Платонов, К.П.Сахновский. – Киев: Радянска школа, 2008. – 288 с.

55. Платонов В.Н. Система подготовки спортсменов в олимпийском спорте. Общая теория и ее практические приложения/. – М.: Советский спорт, 2005. – 820 с.

56. Потапов В.Н. Физическая подготовка лыжников-гонщиков высокой квалификации с использованием средств искусственной гипоксической тренировки / В.Н.Потапов, Д.О.Малеев // Теория и практика физической культуры. – 2016. – № 3. – С. 74-77.

57. Раменская Т.И. Лыжный спорт: Учебник / Т.И Раменская, А.Г. Баталов. – М.: Физическая культура, 2005. – 320 с.

58. Раменская Т.И. Специальная подготовка лыжника: учебная книга / Т.И.Раменская. – М.: СпортАкадемПресс, 2001. – 228 с.

59. Речкалов А.В. Врачебно-педагогический контроль в физической культуре и спорте: Монография / А.В.Речкалов, Д.А.Корюкин. – Курган: Изд-во Курганского гос. ун-та, 2011. – 227 с.

60. Ростовцев В.Л. Современные технологии спортивных достижений: Монография / В.Л.Ростовцев. – М.: ВНИИФК, 2007. – 199 с.

61. Савицкий Я. И. Биатлон / Я.И.Савицкий. – М.: Физкультура и спорт, 2001. – 168 с.

62. Савосина М.Н. Общая силовая подготовка для конькового хода в лыжных гонках: учебное пособие / М.Н.Савосина. – Нижнекамск: НХТИ, 2012. – 74с.

63. Сагиев Т.Л. Особенности тренировочной деятельности биатлонистов 13-14 лет в подготовительном периоде в разделе скоростно-силовой подготовки / Т.А. Сагиев, В.П. Шульпина // Научно-теоретический журнал «Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта», 3 (85) –Спб., 2012. – С 152 – 158.

64. Сагиев Т.Д. Контроль за специальной (гоночной) выносливостью биатлонистов 13-14 лет в подготовительном периоде / Т.А. Сагиев, В.П.

Шульпина // Омский научный вестник «Ресурсы земли. Человек». – Омск, 2012. – С 177 -181.

65. Сагиев Т.А. Исследование показателей стрелкового и гоночного компонентов в спринтерской гонке у биатлонистов различной квалификации / Т.А. Сагиев, В.П. Шульпина // Омский научный вестник «Общество. История. Современность». - № 4 (121). – Омск, 2013. – С.190 – 193.

66. Сагиев Т.А. Общая и скоростно-силовая выносливость биатлонистов 11-17 лет в соревновательном периоде / Т.А. Сагиев, В.П. Шульпина // Проблема совершенствования физической культуры спорта и олимпизма: материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов, соискателей и студентов. – Омск: СибГУФК, 2010. – С.165 -172.

67. Сагиев Т.А. Методика развития специальной (гоночной) выносливости биатлонистов 13-14 лег в подготовительном периоде годичного цикла / Т.А. Сагиев, В.П. Шульпина // Современная система спортивной подготовки в биатлоне: материалы II Всероссийской научно-практической конференции. – Омск: СибГУФК, 2012. – С. 173 -184.

68. Селюнин В. Г. Силовая подготовка лыжников-гонщиков / В. Г. Селюнин. - М.: Методические рекомендации, 1999. – 27 с.

69. Семейкин А.И. Скоростно-силовая подготовка лыжников-гонщиков: Учебное пособие / А.И. Семейкин, Ю.П. Салова. – Омск, 2007. – 45 с.

70. Сиренко В.А. Подготовка бегунов на средние и длинные дистанции / В.А.Сиренко. – М.: Просвещение, 2009.–250с.

71. Слимейкер Р. Серьезные тренировки на выносливость / Р. Слимейкер, Р.Браунинг. – Мурманск: Туолма, 2007. – 328 с.

72. Смирнов Ю. И. Спортивная метрология / Ю.И.Смирнов, М.М.Полевщиков. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 232 с.

73. Солодков А. С. Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А.С.Солодков, Е.Б.Сологуб. – Олимпия- пресс, 2005. – 528 с.

74. Тарбеева Н.М. Метод интервальной тренировки Табата как способ контроля скоростно-силовой подготовленности в лыжных гонках / Н.М. Тарбеева // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – 2011. – Т. 76. – № 6. – С. 156-159.

75. Фарбей В. В. Подготовка биатлонистов 13–16 лет в переходном и подготовительном периодах тренировки с использованием технических средств обучения: дис. ... канд. пед. наук / В. В. Фарбей. – СПб., 2000. – 153с.

76. Фарбей В.В. Системно-целевое управление многолетней подготовкой спортсменов в лыжных многоборьях: дис... д-ра пед. наук / В.В. Фарбей. – СПб., 2014. – 353 с.

77. Филин В.П. Воспитание физических качеств у юных спортсменов / В.П.Филин. – М.: «Физкультура и спорт», 1994. – 215 с.

78. Филиппова Е.Н. Методические особенности развития выносливости у лыжников-гонщиков 10-12 лет на этапе предварительной подготовки / Е.Н.Филиппова, Е.Н. Иванова // Теория и практика физической культуры. – 2015. – № 8. – С. 56-58.

79. Шиян Б.М. Теория и методика физического воспитания / Б.М.Шиян. – М.: Просвещение, 2005, – 220с.

80. Чернышев Г.Г. Исследование эффективности методики комплексного и раздельного развития силы и выносливости лыжников-гонщиков высокой квалификации / Г.Г. Чернышев // Научный спорт. Вестник. – 2009. – № 1. – С. 8–10.

81. Юдин Ю. Ф. Цикличность тренировочной нагрузки и управление процессом спортивной подготовки лыжников: пособие для тренеров и преподавателей по лыжному спорту / Ю. Ф. Юдин, В.М. Байков. – Брянск: Приокское кн. изд-во, 2010. – 96 с.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1

## Результаты тестирования показателей общей и специальной выносливости в контрольной группе

| п / № | Показатели выносливости | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сгибание и разгибание рук в упоре лежа, кол-во раз | | 10-кратный прыжок с ноги на ногу, см | | Бег 400 м, с | | Бег1000, с | | 500 м бесшажным ходом, с | | 1000 м свободным ходом, с | |
| | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап |
| 1 | 30 | 32 | 2047 | 2055 | 78,9 | 78,8 | 231,8 | 231,3 | 102,3 | 101,7 | 232,5 | 232,2 |
| 2 | 31 | 34 | 2032 | 2040 | 77,8 | 77,6 | 230,6 | 229,5 | 101 | 100,5 | 228,8 | 228,3 |
| 3 | 36 | 37 | 2068 | 2078 | 76,7 | 76,7 | 233,9 | 232,5 | 100,3 | 100,0 | 230,4 | 230,0 |
| 4 | 32 | 34 | 2062 | 2065 | 77,6 | 77,4 | 233,3 | 232,8 | 100,7 | 100,1 | 228,1 | 227,7 |
| 5 | 36 | 37 | 2053 | 2067 | 78,4 | 78,3 | 234,5 | 232,9 | 98,9 | 98,5 | 230,7 | 230,0 |
| 6 | 33 | 36 | 2052 | 2065 | 77,7 | 77,6 | 231,4 | 231,0 | 103,2 | 102,8 | 231,9 | 231,2 |
| 7 | 30 | 32 | 2049 | 2055 | 77,5 | 77,4 | 234,1 | 232,8 | 104,5 | 103,1 | 229,3 | 228,5 |
| 8 | 31 | 33 | 2045 | 2058 | 77,2 | 77,1 | 232,9 | 232,4 | 102,8 | 102,2 | 230,6 | 229,7 |
| 9 | 36 | 39 | 2070 | 2074 | 79,1 | 78,9 | 233,2 | 232,7 | 105,1 | 103,2 | 227,7 | 226,9 |

## Результаты тестирования показателей общей и специальной выносливости в экспериментальной группе

| п / № | Показатели физической подготовленности | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Сгибание и разгибание рук в упоре лежа, кол-во раз | | 10-кратный прыжок с ноги на ногу, см | | Бег 400 м, с | | Бег 1000, с | | 500 м бесшажным ходом, с | | 1000 м свободным ходом, с | |
| | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап | 1 этап | 2 этап |
| 1 | 33 | 35 | 2060 | 2074 | 77,9 | 77,6 | 232,4 | 231,0 | 102,3 | 100,5 | 231,0 | 229,5 |
| 2 | 30 | 33 | 2052 | 2069 | 77,5 | 77,4 | 231,3 | 229,1 | 100,7 | 99,2 | 228,9 | 228,0 |
| 3 | 31 | 38 | 2040 | 2057 | 77,6 | 77,4 | 232,4 | 231,3 | 101,1 | 100 | 228,9 | 228,1 |
| 4 | 36 | 38 | 2025 | 2042 | 77,9 | 77,5 | 233,2 | 232,4 | 102,2 | 100,3 | 230,3 | 229,7 |
| 5 | 32 | 34 | 2070 | 2076 | 77,4 | 77,2 | 233,5 | 230,1 | 100,1 | 99,6 | 229,3 | 228,1 |
| 6 | 36 | 40 | 2064 | 2075 | 77,6 | 77,3 | 233,3 | 231,6 | 101,4 | 100,9 | 229,7 | 229,4 |
| 7 | 33 | 36 | 2047 | 2054 | 77,9 | 77,8 | 234,1 | 233,5 | 102,8 | 101,4 | 230,6 | 229,9 |
| 8 | 30 | 31 | 2032 | 2051 | 77,4 | 77,0 | 232,0 | 230,2 | 100,5 | 99,1 | 229,5 | 228,2 |
| 9 | 30 | 32 | 2068 | 2083 | 78,3 | 78,1 | 234,5 | 233,3 | 103,2 | 102,7 | 230,6 | 230,3 |
| 10 | 33 | 34 | 2062 | 2075 | 78,3 | 77,9 | 235,1 | 234,4 | 103,0 | 102,7 | 222,2 | 221,0 |

Приложение 2

Результаты показателей функциональной диагностики в экспериментальной группе

| п/№ | PWC 170 усл. ед. | | МПК, мл/мин/кг | | Проба Генчи, с | | Проба Штанге, с | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1этап | 2этап | 1этап | 2этап | 1этап | 2этап | 1этап | 2этап |
| 1 | 918 | 934 | 49 | 53 | 25 | 27 | 43 | 45 |
| 2 | 896 | 899 | 46 | 51 | 21 | 24 | 38 | 42 |
| 3 | 921 | 948 | 51 | 56 | 24 | 27 | 45 | 48 |
| 4 | 910 | 930 | 45 | 50 | 23 | 26 | 40 | 44 |
| 5 | 930 | 945 | 48 | 52 | 27 | 29 | 42 | 46 |
| 6 | 902 | 915 | 49 | 53 | 22 | 25 | 39 | 43 |
| 7 | 934 | 952 | 53 | 55 | 28 | 30 | 48 | 50 |
| 8 | 928 | 947 | 47 | 51 | 29 | 31 | 44 | 47 |
| 9 | 915 | 932 | 45 | 47 | 27 | 29 | 43 | 47 |
| 10 | 917 | 935 | 49 | 52 | 24 | 28 | 40 | 43 |

Результаты показателей функциональной диагностики в контрольной группе

| п/№ | PWC 170 усл. ед. | | МПК, мл/мин/кг | | Проба Генчи, с | | Проба Штанге, с | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1этап | 2этап | 1этап | 2этап | 1этап | 2этап | 1этап | 2этап |
| 1 | 902 | 913 | 52 | 53 | 22 | 24 | 39 | 43 |
| 2 | 928 | 945 | 54 | 55 | 29 | 30 | 44 | 47 |
| 3 | 910 | 928 | 48 | 51 | 23 | 25 | 46 | 48 |
| 4 | 917 | 933 | 44 | 49 | 24 | 27 | 40 | 43 |
| 5 | 900 | 902 | 50 | 52 | 21 | 23 | 38 | 40 |
| 6 | 921 | 945 | 43 | 48 | 24 | 26 | 45 | 47 |
| 7 | 934 | 950 | 49 | 50 | 28 | 29 | 48 | 50 |
| 8 | 918 | 932 | 52 | 53 | 25 | 27 | 43 | 47 |
| 9 | 930 | 940 | 46 | 50 | 27 | 29 | 42 | 45 |