

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

Институт физической культуры и спорта

(наименование института полностью)

Кафедра «Физическая культура и спорт»

(наименование кафедры)

49.03.01 «Физическая культура»

(код и наименование направления подготовки)

«Физкультурное образование»

(направленность (профиль))

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

на тему: «Влияние утомления на изменение техники попеременного
двухшажного хода в гонке на 10 км у лыжников»

Студент

В.Ю. Славкин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Руководитель

А.Н. Пиянзин

(И.О. Фамилия)

(личная подпись)

Допустить к защите

Заведующий кафедрой к.п.н., доцент А.Н. Пиянзин

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

(личная подпись)

« _____ » _____ 2017г.

Тольятти 2017

АННОТАЦИЯ

на бакалаврскую работу Славкина Вячеслава Юрьевича
по теме: «Влияние утомления на изменение техники попеременного
двухшажного хода в гонке на 10 км у лыжников»

В данной бакалаврской работе исследовано влияние утомления на изменение техники попеременного двухшажного хода в гонке на 10 км у лыжников. В ходе исследования были проведены результаты педагогического эксперимента показали эффективность применения упражнений, разработанных с учетом совершенствования тех элементов движений, которые, в большей степени, подвергаются изменению под воздействием утомления.

Цель настоящего исследования заключается в изучении влияния утомления на изменение техники попеременного двухшажного хода и рационализации планирования структуры предсоревновательной тренировки лыжников–гонщиков.

Согласно гипотезе предположили, что применение смоделированной структуры предсоревновательной тренировки путем изменения параметров тренировочной нагрузки позволит наиболее эффективно осуществить подведение спортсмена к соревнованию и выявить уровни выносливости лыжников.

Бакалаврская работа состоит из 48 страниц печатного текста и включает в себя: введение, три главы, заключение, практические рекомендации, список используемой литературы, 7 таблиц.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ	7
1.1. Понятие спортивной тренировки и ее составляющие	7
1.2. Физиологические основы тренировки	9
ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	22
2.1. Методы исследования	22
2.2. Организация исследования	23
ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ТРЕНИРОВКИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ НА АЭРОБНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ	28
3.1. Динамика абсолютных и относительных показателей физической работоспособности в годичном цикле подготовки спортсменов	28
3.2. Динамика абсолютных и относительных показателей МПК под воздействием тренировок в условиях горной местности.	32
3.3. Динамика спортивных результатов лыжников в период деадаптации после пребывания в горной местности	38
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	41
ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ	43
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	46

ВВЕДЕНИЕ

Проблема влияния утомления на изменение техники попеременного двухшажного хода у лыжников в тренировочных и соревновательных нагрузках является одной из центральных в системе тренировки на этапе спортивного совершенствования. Эффективность повышения спортивного мастерства лыжника-гонщика во многом определяется степенью управления тренировочными нагрузками.

С каждым годом увеличивается концентрация высоких спортивных результатов во всех лыжных видах. Это является следствием того, что в настоящее время почти не осталось «секретов» в методике спортивной подготовки выдающихся спортсменов. Лыжники многих стран добиваются высоких результатов путем увеличения тренировочных нагрузок, большой вариативности используемых средств, рационального чередования работы и отдыха. Однако эта совершенная система подготовки спортсменов может дать большой эффект только в том случае, если она творчески применяется тренером, с учетом индивидуальных особенностей учеников (В.И. Артамонов, А.В. Сайкин).

Проблема физической работоспособности в настоящее время привлекает внимание очень широкого круга исследователей, работающих в области физиологии спорта, спортивной медицины и спортивной педагогики. Поэтому важной задачей тренеров, и не только их, является улучшение состояния физической работоспособности.

Работа любого тренера или преподавателя немыслима без постоянного совершенствования средств и методов тренировки, улучшения планирования учебно-тренировочного процесса. Но если с первым вопросом все более или менее ясно, то в отношении планирования тренировочной нагрузки и ее распределения в энергетическом отношении по периодам и этапам должной ясности нет. Пока приходится пользоваться опытом сильнейших

спортсменов мира, делая поправки на индивидуальные особенности того или иного спортсмена, различные условия подготовки.

На современном уровне развития объемов и интенсивности тренировочных нагрузок возникает необходимость в поиске более эффективных путей достижения высоких спортивных результатов. Одно из таких направлений основывается на правильном построении всего процесса тренировки, рациональном чередовании работы и отдыха, своевременном волнообразном изменении нагрузки и интенсивности. Умелый подбор циклов и их направленности, строгое соблюдение режима - все это обеспечит управление подготовкой спортсмена и сохранение высокой спортивной формы в течение соревновательного периода.

Цель исследования заключается в изучении влияния утомления на изменение техники попеременного двухшажного хода и рационализации планирования структуры предсоревновательной тренировки лыжников-гонщиков.

Объектом исследования является учебно-тренировочный процесс лыжников-гонщиков.

Предмет исследования - тренировочные условия специально смоделированной структуры предсоревновательной тренировки лыжников-гонщиков в группах спортивного совершенствования.

Гипотеза исследования. Предполагалось, что применение смоделированной структуры предсоревновательной тренировки путем изменения параметров тренировочной нагрузки позволит наиболее эффективно осуществить подведение спортсмена к соревнованию и выявить уровни выносливости лыжников.

В соответствии с целью и гипотезой перед исследованием были поставлены **следующие задачи:**

- 1) Изучить литературные источники по данной теме.
- 2) Обосновать необходимость моделирования структуры предсоревновательной тренировки лыжников-гонщиков.

3) Разработать и апробировать структуру предсоревновательной тренировки лыжников-гонщиков.

4) Экспериментально проверить эффективность смоделированной структуры предсоревновательной тренировки лыжников-гонщиков в группах спортивного совершенствования.

Для решения поставленных задач были использованы следующие **методы:**

- анализ научно-методической литературы;
- педагогический эксперимент;
- метод контрольного испытания.

Новизна исследования. Результаты педагогического эксперимента показали эффективность применения упражнений, разработанных с учетом совершенствования тех элементов движений, которые, в большей степени, подвергаются изменению под воздействием утомления.

Практическая значимость. Полученные данные в работе могут быть использованы в тренировочном процессе лыжников разного уровня подготовленности. Установленные изменения в технике движений лыжников можно использовать при определении раскладки сил на дистанции в процессе тренировочных занятий.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ СПОРТИВНОЙ ТРЕНИРОВКИ В ЛЫЖНЫХ ГОНКАХ

1.1. Понятие спортивной тренировки и ее составляющие

Тренировка - это процесс повышения работоспособности организма с помощью повторных выполнений физических упражнений, направленных на достижение спортивных результатов. Совершенствование техники в процессе тренировки может быть достигнуто только через совершенствование умения управлять своими движениями в различных условиях.

Воспитание специальной выносливости осуществляется во второй половине подготовительного периода на протяжении 3-4 месяцев. Используются методы переменной, интервальной и повторной (с большими отрезками) тренировки, а также бег в подъем с имитационными упражнениями, передвижение на лыжероллерах и другие средства специальной физической подготовки.

Формирование психической готовности спортсмена к соревнованиям осуществляется в процессе общей и специальной психологической подготовки к каждому конкретному соревнованию.

К общей подготовке относится воспитание стремления к самодисциплине, организованности, целеустремленности, настойчивости и упорству. Поэтому в процессе тренировок и соревнований необходимо создавать условия для развития наблюдательности, творческого воображения, глубины, устойчивости и гибкости мышления, критичности ума. Лыжник должен иметь тонко развитые восприятия времени, снега, лыж, скорости движения и прилагаемых при этом усилий. Все эти качества развиваются в процессе тренировок и соревнований гораздо быстрее и лучше, если тренер и спортсмен сознательно создают условия для их

проявления и развития, дают им анализ и оценку. Одним из основных психических качеств является воля. В спортивной деятельности ее значение заключается в том, что она позволяет спортсмену управлять собой при преодолении препятствий различной степени трудности.

Проявление воли связано с сознательно поставленной целью, т.е. с тем, что должен и хочет сделать человек, и с мотивами - с теми внутренними побуждениями, из которых исходит человек в своих действиях и поступках. В лыжном спорте центральное место в структуре волевых качеств занимают целеустремленность, инициативность, настойчивость и упорство. Выдержка и самообладание, смелость и решительность выступают как качества, поддерживающие их [9].

Проявление волевых качеств и их развитие обусловлены особенностями личности спортсмена, его темпераментом, умственным развитием, интеллектом, моральными принципами. Так как всегда имеет место уже сложившаяся вариация волевых качеств у каждого спортсмена, задача состоит в том, чтобы еще больше отшлифовать сильные из них и довести до должного уровня отстающие [20].

Поскольку имеется положительная зависимость между волевой, физической, технической и тактической подготовкой, то задача тренера и спортсмена состоит в том, чтобы приблизить условия тренировочных занятий к условиям деятельности лыжника-гонщика на соревнованиях. Необходимо в процессе тренировки ставить спортсмена в такие условия, которые требуют от него конкретных проявлений волевых качеств.

Самовоспитание воли основывается на следующих принципах: при достижении любой цели надо делать не то, что хочется, а то, что нужно, совершенствоваться в своих действиях и поступках, искать причины несовершенства своей деятельности, неудач и успехов прежде всего в себе самом, а не в объективных причинах или других людях [9].

К соревновательной обстановке надо сохранить нервно-психическую свежесть. Ее воспитанию способствуют: участие в соревнованиях в разумных

пределах и при достаточной готовности к ним, внедрение элементов соревнования в тренировки, т.е. проведение контрольных тренировок, групповых занятий, эстафет, спортивных игр с участием зрителей и т.п., регуляция и изменения характера нагрузки, особенно в соревновательном периоде тренировки, овладение специальными приемами саморегуляции неблагоприятных психических состояний.

1.2. Физиологические основы тренировки

Огромное социальное значение, которое приобрел спорт, заставляет обратить внимание на глубокое научное изучение его влияния на организм человека. Анализ факторов, лежащих в основе занятий спортом, делает возможным в перспективе структурно строить режимы подготовки с таким расчетом, чтобы достигать более высоких спортивных результатов без ущерба для здоровья.

Спортивная работа лыжника-гонщика связана с предельным напряжением ведущих физиологических систем, обеспечивающих ее осуществление. Различные режимы, средства и методы физического воспитания определяют различные подходы в спортивной тренировке. В одну группу объединяются физические упражнения, которые могут быть в равной мере использованы в системе спортивной тренировки для повышения функциональных возможностей одних и тех же физиологических органов, систем и механизмов, а следовательно, одного и того же физического качества [40].

Исследования физиологических характеристик в различных видах спорта представлены в работах А.Н. Крестовникова, В.С. Фарфеля, Я.М. Коца, Ю.Г. Камсковой, А.П. Исаева, Н.З. Мишарова, В.Н. Волкова.

Тренировки являются эффективным средством совершенствования двигательного аппарата человека. Они лежат в основе двигательного навыка и умения лыжника-гонщика. Под влиянием тренировки формируются

законченность и устойчивость всех форм двигательной деятельности человека [39].

Физиологический смысл тренировки сводится к образованию динамического стереотипа, представляющего систему условно рефлекторных связей в коре головного мозга; стереотип постоянно уточняется и совершенствуется.

В процессе тренировки принимают участие центральная нервная система, различные рецепторы, двигательный аппарат и все системы внутренних органов, между которыми устанавливаются сложные функциональные связи.

В ходе тренировки лыжника-гонщика можно выделить три стадии ее развития. Деление на стадии является достаточно условным, так как их последовательность и выраженность определяются многими причинами - подготовленностью организма, степенью сложности самой тренировки.

Тренировка на различных стадиях имеет соответственно разное внешнее выражение в уровне работоспособности и характере двигательной деятельности. Представление о физиологической сущности тренировки позволяет продуктивно подойти к анализу конкретных физиологических механизмов совершенствования рабочих действий в ходе тренировки, точно определить особенности факторов, нарушающих трудовые действия, и наметить наиболее эффективные педагогические меры. Первая стадия, когда неопытный ученик приступает к выполнению незнакомого задания, характеризуется широко распространенным возбуждением (иррадиацией) в коре больших полушарий головного мозга. Это генерализованное возбуждение возникает в ответ на непривычное двигательное задание, что в свою очередь вызывает одновременную активность всех мышечных групп и вегетативных систем. Соответственно возникает непрерывный поток импульсов с проприорецепторов и интерорецепторов, поступающий в корковую область двигательного анализатора.

Однако ввиду низкой лабильности в этот момент нервных клеток ритмы приходящих импульсов не воспринимаются ими, что еще больше способствует интенсивности коркового возбуждения и его иррадиации. При этом напрягаются и сокращаются многочисленные мышечные группы, не имеющие часто никакого отношения к данному двигательному акту. Вследствие этого возникает и нарастает напряженность нервных процессов, результатом чего является развитие охранительного торможения.

На этом начальном этапе тренировки, когда в деятельное состояние вовлекается большое число мышц, движения ученика неловки, суетливы, хаотичны. Вследствие напряжения многих мышц появляется скованность в движении. При этом он неэкономно и неэффективно расходует свои силы. Параллельно с возникновением в коре головного мозга запредельного торможения у человека резко снижается мышечная работоспособность.

Но постепенно по мере повторения тренировки лабильность межцентральных и нейтрально-периферических систем приходит в состояние согласованности, и корковая область двигательного анализатора, от которого зависит совершенство двигательного акта, начинает усваивать ритмы деятельности периферических центров. В дальнейшем в такой же ритм и темп работы вовлекаются и все другие функционально связанные и заинтересованные системы.

Вследствие этого широко распространенное корковое возбуждение теряет диффузный характер, концентрируется, и в результате образуется очаг стационарного возбуждения.

Во второй стадии, так же как и в первой, начинает развиваться торможение. Однако оно преодолевается организмом. Это происходит благодаря возникновению той корковой мозаики, которая позволяет установить динамический стереотип, определяемый И.П. Павловым как слаженная, уравновешенная система внутренних процессов. Постольку в основе второй стадии лежит изменение лабильности и усвоение ритма, то ее и называют стадией усвоения ритма.

Возникшие новые согласованные отношения между центром и периферией находят свое выражение в повышении мышечной работоспособности. Постольку процесс возбуждения во второй стадии концентрируется в ограниченной группе мышц, непосредственно отвечающих за выполнение разучиваемого тренировки, то и движения ученика становятся менее скованными, более четкими, свободными, координированными и более экономичными в смысле затрат времени и энергии.

Для третьей стадии тренировки характерно дальнейшее повышение уровня лабильности регуляторных механизмов, концентрация возбуждения и дальнейшее совершенствование координационных процессов. Эта стадия - стадия устойчивого стереотипа. На этом этапе по мере повторения тренировки развивается автоматизация движения, т.е. когда оно максимально координировано, выполняется быстро, точно и только за счет сокращения тех групп мышц, которые необходимы для данного двигательного акта.

Следовательно, строение двигательного аппарата, а также соотношение центральных и периферических регуляторных механизмов не может обеспечить совершенство движения в различных условиях и при различных нагрузках.

При помощи систематической тренировки достигается перестройка всего организма на более совершенную организацию деятельности с более высоким пределом работоспособности всех тканей, органов и систем, благодаря развитию мышц, а также стойких изменений, которые претерпевают сердечно-сосудистая и дыхательная системы, биохимические процессы, иммунная резистентность.

Дыхание у тренированных людей в покое более редкое и доходит до 8-10 в минуту по сравнению с 16-20 у нетренированных. Уменьшение частоты дыхания сопровождается углублением дыхания, поэтому

вентиляция легких, несмотря на замедление дыхания, не уменьшается. У тренированных людей возрастает жизненная емкость легких [8].

При мышечной работе легочная вентиляция резко увеличивается и может дойти в отдельных случаях до 120 л в минуту. У тренированных людей увеличение вентиляции совершается за счет углубления дыхания, между тем как у нетренированных - за счет учащения дыхания, которое остается поверхностным. Углубленное дыхание тренированных людей способствует лучшему насыщению крови кислородом [21].

Изменения в сердечно-сосудистой системе характеризуются тем, что пульс у тренированных людей в покое более редкий, чем у нетренированных. Объем крови, выбрасываемый сердцем в одну минуту в покое, у них также больше. Итак, у тренированных людей происходит уменьшение числа сердечных сокращений, но увеличивается систолический и минутный объем крови. При этом систолический объем увеличивается благодаря развитию сердечной мышцы, а следовательно, и усилению ее сократительной мощности. Увеличение минутного объема крови происходит за счет возрастания систолического объема при незначительном учащении работы сердца. У нетренированных же людей минутный объем увеличивается за счет учащения сердечной деятельности при незначительном повышении систолического объема [37].

Деятельность сердечно-сосудистой системы

Движение крови по сосудам возможно благодаря деятельности сердца как насоса. Поэтому в системе кровоснабжения сердце занимает центральное место. Сердце представляет собой полый мышечный насос, разделенный внутри на 4 камеры, 2 предсердия и 2 желудочка. Левое сердце включает левые предсердия и желудочек и служит насосом для движения крови по большому кругу кровообращения - системная циркуляция. Правое предсердие и желудочек обеспечивают похожую функцию для циркуляции крови по малому кругу кровообращения - легочная циркуляция.

Предсердия - это тонкие мышечные камеры, служащие резервуарами крови, которая приходит из вен и далее поступает в желудочки. Желудочки представляют собой мышечные камеры, которые способны развивать значительные по мощности сокращения. Предсердия и желудочки отделены друг от друга клапанами, которые изменяют свое положение в зависимости от направления тока крови, вызванного изменениями давления в камерах сердца.

Основными показателями сердечной деятельности является частота сердечных сокращений (ЧСС) или число сокращений (ударов в минуту), систолический или ударный объем, под которым понимается объем крови, выбрасываемый каждым из желудочков в главные артерии во время сердечного выброса (СВ) или объем крови, выбрасываемый каждым желудочком в течение 1 минуты. Эти показатели связаны между собой следующими соотношениями:

$$СВ = СО \times ЧСС \quad (1)$$

При мышечной работе ЧСС увеличивается. При работах относительного небольшой мощности ЧСС повышается с увеличением систолического объема, что обеспечивает рост сердечного выброса который прямо противоположен потреблению O_2 . При многих видах мышечной деятельности ЧСС возрастает с повышением мощности работы или уровнем потребления O_2 . У женщин при одинаковом с мужчинами уровне потребления O_2 сердечный выброс больше, а систолический объем меньше. Поэтому при одинаковой мышечной работе ЧСС у женщин выше, чем у мужчин. На работу значительно влияют различные условия мышечной деятельности. Даже в состоянии покоя различны показания работы при горизонтальном (лежа) и вертикальном (сидя или стоя) положений тела. Так, при вертикальном положении тела сердечный выброс меньше чем при горизонтальном.

При перехода тела из горизонтального в вертикальное положение до 300-800 мл крови скапливается в нижних конечностях. Поэтому

центральный объем крови при спокойном сидении примерно на 20% меньше, чем при спокойном лежании. Как известно, при уменьшении центрального объема циркулирующей крови, происходит снижение систолического объема. Напротив, ЧСС в покое выше при вертикальном, чем при горизонтальном положении тела. В условиях мышечной работы с одинаковым потреблением кислорода сердечный выброс примерно на 1-2 л/мин меньше при вертикальном положении тела, чем при такой же работе, когда тело находится в горизонтальном положении. Максимальный сердечный выброс при работе в вертикальном положении тела обычно несколько больше, чем при такой же работе, когда тело занимает горизонтальное положение.

При вертикальном положении тела показатели сердечной деятельности несколько отличаются во время работы руками и ногами. При одинаковом потреблении O_2 ЧСС выше при выполнении работы руками, чем ногами. Систолический объем почти не изменяется при переходе от покоя к работе руками. Максимальный систолический объем при работе ногами на 30-40% выше, чем руками. Это различие показывает, что сокращение легких играет особенно важную роль для увеличения центрального объема крови, а следовательно и для увеличения специфического объема во время работы.

Интенсификация сердечной деятельности при мышечной работе, усиливает кровоток в скелетной мускулатуре. Во время мышечной работы кровоток в активных мышцах может в 20-30 раз превышать кровоток покоя. Идентификация кровоснабжения мышц становится возможной благодаря их богатой капиллярной сети.

Значительные изменения претерпевает деятельность сердечно-сосудистой системы в процессе лыжной нагрузки. Во время работы в организме происходит перераспределение крови, которая из внутренних органов приливает к мышцам.

В покоящейся мышце раскрыта, только небольшая часть капилляров, но достаточно мышце начать работать, как подавляющее большинство

капилляров раскрывается, что влечет за собой резкое увеличение кровоснабжения мышцы.

Расширение мышечных артерий и раскрытие капилляров сопровождаются увеличением скорости тока крови. Изменяется также деятельность сердца. Его сокращения становятся более частыми: с 60 - 70 ударов в минуту при обычных условиях они доходят при мышечной работе до 200 ударов и выше. Одновременно с учащением сердечной деятельности увеличивается систолический объем крови, т.е. объем крови, выбрасываемый сердцем в аорту при каждом сокращении. Такое увеличение частоты сердечных сокращений и систолического объема приводит к резкому возрастанию количества крови, выбрасываемой сердцем в одну минуту, т. е. к увеличению минутного объема. Минутный объем крови, который в обычных условиях равен 4 - 6 л, при мышечной работе составляет 20 - 25 л, достигая у высокотренированных спортсменов 40 л.

Изменения, которые претерпевает сердечно-сосудистая система во время работы, приводят к повышению давления крови, что обеспечивает усиленное снабжение кровью мышц самого сердца и центральной нервной системы.

Все эти изменения в деятельности органов кровообращения имеют очень важное физиологическое значение. Сокращение мышцы обусловлено цепью химических реакций, связанных с расходом энергетических запасов (гликогена). Расширение артерий и капилляров мышц, а также изменение работы сердца обеспечивают как снабжение мышцы питательными веществами, так и вымывание продуктов распада.

Значительным изменениям подвергается также деятельность дыхательного аппарата. Это связано с тем, что потребность в кислороде при мышечной работе возрастает в связи с повышением интенсивности окислительных процессов в мышцах.

Дыхание при мышечной нагрузке.

Поскольку усиление окислительных процессов сопровождается образованием большого количества углекислого газа, то возникает необходимость в быстром удалении его из организма. Обеспечение потребности мышц в кислороде и удалении углекислого газа возможно только при усилении вентиляции легких, что и наблюдается при работе.

Действительно, при мышечной работе резко усиливается вентиляция легких. Углекислый газ, который в гораздо больших количествах поступает в кровь, действует на дыхательный центр и вызывает изменение его деятельности. В результате дыхание становится более частым и глубоким. Это усиление дыхания приводит к тому, что вентиляция легких, которая в покое не превышает 7 л в минуту, во время мышечной работы доходит до 60-70 л.

Повышается деятельность потовых желез. Они, помимо удаления воды и солей из организма, играют важную роль в процессе поддержания постоянной температуры тела.

Изменениям подвергается также деятельность центральной нервной системы. От нее зависит координированная работа дыхательного, сосудодвигательного и сердечного центров.

Этим влиянием центральной нервной системы, в частности коры головного мозга, на работу мышц не ограничивается, так как импульсы, идущие из коры головного мозга, способствуют подготовке организма к предстоящей работе. Чаще до начала работы в организме уже происходит изменение деятельности сердца, расширение сосудов и усиление дыхания. Таким образом организм подготавливается к предстоящей работе.

Мышечная работа, совершаемая организмом, сопровождается изменением деятельности многих органов и их систем: изменением кровоснабжения, деятельности сердца, почек, половых желез, а также некоторых желез внутренней секреции и других органов.

За счет ингаляции дыхательного процесса обеспечивается потребность мышц в O_2 , и удаление CO_2 . В легких обмен газов возможен благодаря их диффузии через тончайшие стенки артерий и капилляров. Механизм проникновения газов из легких в кровь и обратно основан на разности парциального давления в крови и в легких. Благодаря разности давлений газов также происходит поступление воздуха в легкие. Для этого необходимо уменьшить давление в полости легкого.

Спортивные результаты растут, если тренировочные нагрузки достаточно велики и требуют почти предельной мобилизации энергетических и функциональных ресурсов. Тренированность - одна из последних стадий адаптации организма к физической нагрузке и является одной из базовых проблем во врачебно-спортивной практике. Теория предельных и прогрессивных нагрузок, которая стала широко применяться в современной тренировке, поставила перед спортивной медициной ряд новых требований таких как определение и распределение суммарного объема тренировочной нагрузки в недельном цикле, оптимизация ее в течение всего этапа или периода подготовки с учетом формирования специфических состояний спортсмена - тренированности, спортивной формы - фазы наивысшей функциональной готовности.

Передвижение с соревновательной скоростью сопряжено с большими психологическими нагрузками и сопровождается заметными сдвигами в организме, на ликвидацию которых требуется значительное время. Поэтому слишком часто соревновательные нагрузки выполнять невозможно. Следовательно, продолжительность воздействия таких нагрузок на основные системы организма связанная с объемом циклической нагрузки для их развития, не будет достаточной. Практика показывает, что многие системы организма успешно развиваются благодаря нагрузкам по интенсивности ниже соревновательной.

Основным показателем внешней стороны нагрузки предлагается скорость лыжника, выраженная в процентах от соревновательной на 10 км.

Основным показателем внутренней стороны нагрузки предлагается интенсивность по пульсу, выражаемая через ЧСС_{ср.д.}

ЧСС_{ср.д.} - частота сердечных сокращений средне дистанционная. При замере пульса спортсмен должен отдавать себе отчет, что показатели ЧСС, скажем, в начале и в конце подъема, могут существенно отличаться.

Наиболее применяемыми на практике являются методы дозирования интенсивности по величине ЧСС.

В последнее время начинают утверждаться представления о «механизмах окисления при различной мощности работы»³:

1. При ЧСС до 150 уд/мин и лактате до 18 мг % продуктами окисления служат свободные жирные кислоты. При величине лактата от 18 до 36 мг% наряду с окислением свободных жирных кислот все активнее окисляется гликоген. Зона от аэробного порога до анаэробного в литературе получила название аэробно-анаэробного перехода.

2. С увеличением мощности работы и концентрации лактата в крови главным источником энергии становится гликоген. Свободные жирные кислоты не окисляются. Процессы энергообеспечения активируются различными ферментами.

Таким образом, различают 5 зон интенсивности нагрузки:

I зона интенсивности ЧСС_{ср.д.} 120-140 уд/мин.

Аэробная зона (до порога аэробного обмена).

Аэробные процессы - процессы, происходящие в организме при достатке кислорода.

Передвижение с интенсивностью до 70% подходит для оздоровительного катания. При этом передвижение с такой интенсивностью может быть эффективным для сгонки лишнего веса. В спортивной деятельности такая интенсивность (почти пешком) не используется.

II зона интенсивности ЧСС_{ср.д.} 140-160 уд. в мин.

Аэробно-анаэробный переход.

Анаэробные процессы - процессы, происходящие в организме при дефиците кислорода.

Интенсивность в этой зоне (до 80%; ЧСС ср. д. до 150 уд/мин) характеризуется началом активации аэробных процессов. Такая интенсивность может поддерживаться 6 и более часов. Для развития функциональных возможностей не эффективна. Применяется при длительных тренировках со слабой интенсивностью (походах).

В этой подзоне с интенсивностью до 90% и ЧСС_{ср. д.} 150-160 уд/мин, выполняется наибольший объем тренировочных нагрузок. Передвижение с такой интенсивностью эффективно для развития аэробных возможностей и при продолжительности более 2 часов носит развивающий характер. Так как анаэробные процессы активизируются лишь наполовину, то менее продолжительные тренировки будут поддерживающими.

III зона интенсивности ЧСС_{ср.д.}

Интенсивность в этой зоне находится на уровне 90-100%, ЧСС_{ср. д.} 160-180 уд/мин. В большей степени активизируются анаэробные процессы. В зависимости от интенсивности предельное время работы от 30 мин. до 3 часов. Это наиболее эффективные развивающие нагрузки. Сюда относятся и соревновательные нагрузки на 30 и 50км.

IV зона интенсивности ЧСС_{ср.д.} 180-200 уд/мин.

Зона острого воздействия нагрузки реализуется в тренировках со скоростью выше соревновательной! Здесь предъявляются предельные требования к деятельности систем энергоснабжения, но так как время поддержания такой интенсивности невелико, она не может являться основой для развития функциональных возможностей. Но такие нагрузки незаменимы для развития скоростно-силовых качеств и должны выполняться в скоростных тренировках (повторным методом), ускорений на различных участках и т. д.

V зона интенсивности ЧСС_{ср.д.} 200 уд/мин и выше характеризуется предельным напряжением организма в течение

коротких промежутков времени. Она может реализовываться, например, в условиях финишного ускорения на ответственных соревнованиях и на других коротких участках. В тренировочном процессе лыжников-гонщиков такие нагрузки не используются.

По степени воздействия на организм лыжника интенсивность передвижения условно может быть разделена на 4 группы: слабую, умеренную, оптимальную и сильную.

Каждая из групп интенсивности характеризуется определенными функциональными показателями (таблица 1).

Таблица 1

Характеристика степеней интенсивности при передвижении на лыжах

Оценка интенсивности	Пульс, уд/мин	Легочная вентиляция, л/мин	Результат
Слабая	120-140	40-60	75-80%
Умеренная	140-160	60-80	85-90%
Оптимальная	160-180	80-100	100%
Сильная	180 и выше	100-120	до 110%

В таблице 1 представлена сравнительная характеристика групп интенсивности. При повышении уровня интенсивности происходит увеличение пульса и возрастает легочная вентиляция. Оптимальный уровень интенсивности взят за 100%-й показатель.

Принцип волнообразного изменения тренировочных нагрузок тесно связан с цикличностью занятий, этапов и т.д. Волнообразное изменение нагрузок происходит в рамках определенных (по продолжительности и структуре) циклов. В период подведения лыжника-гонщика к основным соревнованиям и особенно в неделю, предшествующую им, как правило, происходит изменение характера волн по объему и интенсивности [40].

Глава 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методы исследования

Для решения поставленных задач использовались следующие методы:

1. Изучение и анализ литературных источников.
2. Педагогические наблюдения.
3. Педагогический эксперимент (констатирующий и формирующий).
4. Изучение документальных материалов.
5. Тестирование (тест PWC₁₇₀ и МПК).
6. Методы вариационной статистики.

Изучение и анализ литературных источников позволили выяснить современное состояние изучаемых вопросов, выявить существующие противоречия, сформулировать рабочую гипотезу и задачи последования. В процессе изучения и обобщения литературных данных было проанализировано 40 работ отечественных авторов. Установлено, что одной из центральных проблем в спорте является поиск путей повышения спортивной работоспособности, выявление скрытых резервов организма, способствующих достижению высоких спортивных результатов, одним из которых является использование сборов в условиях среднегорья.

Педагогическое наблюдение проводилось с целью изучения опыта работы тренеров по лыжным гонкам в городе Тольятти и прежде всего применение различных средств и методов в определенные периоды годичного цикла тренировки, использование тренировочных средств в условиях горной подготовки.

Педагогический эксперимент проводился с целью выяснения наиболее эффективной методики повышения уровня аэробной производительности у лыжников на средние и длинные дистанции. Он осуществлялся в естественных условиях, так как проводился без нарушения нормального хода тренировочного процесса и позволил выяснить, какие средства и методы,

используемые в тренировочном процессе, способствуют повышению уровня аэробной производительности у спортсменов.

Изучение документальных материалов включало периодический анализ записей в дневниках самоконтроля спортсменов, а также тренировочных планов, разрабатываемых тренером и вносимых корректировок.

Для определения аэробной работоспособности лыжников нами были использованы общепринятые методики: тест PWC_{170} (абсолютные и относительные его значения) и максимальное потребление кислорода (МПК) определяли расчетным способом [10].

2.2. Организация исследования

В исследовании участвовали 10 лыжников, имеющих спортивную квалификацию на уровне 1-2-го разрядов. Принимали участие юноши в возрасте 16-17 лет, которые были разделены на две однородные группы по возрасту, стажу и спортивной квалификации (в каждой по 5 человек): контрольную и экспериментальную. Педагогические наблюдения за контрольной группой проводились на базе детско-юношеской спортивной школы № 3 в городе Тольятти 6 месяцев. Экспериментальная группа спортсменов проводила тренировочный сбор в поселке Архыз (Карачаево-Черкессия) в феврале в течение одного месяца.

Тестирование в обеих группах проводилось на протяжении трех этапов: в подготовительном периоде, на учебно-тренировочном сборе, в период адаптации на 3 и 28 дня, после тренировочного сбора в среднегорье экспериментальной группы в период деадаптации на 28 день в городе Тольятти и в соревновательном периоде. Сроки проведения тестирования в контрольной группе совпадали со сроками в экспериментальной. Все полученные данные были зафиксированы в протоколах.

В качестве контрольного педагогического тестирования использовались соревнования в беге на 1500 м.

Тест PWC_{170} – общепринятая методика для оценки физической работоспособности спортсменов. Валунд обратил внимание, что в практических целях определение работоспособности должно исходить из величины максимально возможной интенсивности работы при устойчивом состоянии. В соответствии с этой концепцией максимальной функциональной работоспособности был предложен тест (тест PWC_{170}), по ходу которого определяется мощность нагрузки соответствующей частоте пульса 170 уд/мин. Считают, что ЧСС равная 170 уд/мин соответствует такому физиологическому состоянию организма, которое можно поддерживать продолжительное время. Величина потребления кислорода, которым сопровождается подобное состояние, представляет собой функциональный пик потребления кислорода, а не абсолютную величину МПК [21].

Чем больше мощность работы при таком учащении сердцебиений, тем относительно выше общая физическая работоспособность человека, характеризующаяся аэробными возможностями.

Тест выполняется следующим образом: испытуемый подвергается двум нагрузкам (степ-тест) разной мощности (W_1 и W_2). Первая нагрузка выполняется в следующем режиме: испытуемый выполняет восхождение на ступеньку высотой 20 см в течение 5 минут, с частотой 120 шагов в минуту. В конце нагрузки измеряется пульс за 15 сек. Отдых между первой и второй нагрузками составляет 3 минуты.

При второй нагрузке испытуемый выполняет восхождение на ступеньку высотой 30 см в течение 5 минут. Поднимается с той же частотой, что и при первой нагрузке. В конце также измеряется пульс за 15 сек.

Мощность работы при первой нагрузке меньше, чем при второй. Обе эти нагрузки не должны быть предельными для испытуемого и выбираются с учетом пола и физической подготовленности человека.

На основании данных о мощности выполненной работы, которая высчитывается по формуле:

$$W = 1,5 n h m, \quad (2)$$

где n – количество восхождений в 1-у минуту (в данном случае 30 раз);
 h – высота ступеньки (м); m – вес тела (кг),

и частоте сердечных сокращений рассчитывается величина PWC_{170} в кГм/мин по следующей формуле:

$$PWC_{170} = W_1 + (W_2 - W_1) (170 - f_1) / (f_2 - f_1), \quad (3)$$

где PWC_{170} – мощность физической нагрузки при ЧСС 170 уд/мин; W_1 – мощность 1-ой нагрузки (кГм/мин или Вт); W_2 – мощность 2-ой нагрузки; f_1 – ЧСС на последней минуте 1-ой нагрузки (уд/мин); f_2 – ЧСС на последней минуте 2-ой нагрузки.

Нами рассчитывалась не только абсолютная величина PWC_{170} , но относительная (при расчете на 1 кг веса тела) по следующей формуле:

$$PWC_{170} = PWC_{170} / \text{вес} \quad (\text{относительная физическая работоспособность кГм/мин/кг}), \quad (4);$$

В качестве ориентиров могут быть использованы следующие величины PWC_{170} у здоровых людей 422 – 900 кГм/мин. У спортсменов этот показатель зависит от вида спорта и колеблется в пределах 1100 – 2100 кГм/мин, а представителей циклических видов спорта (в данной работе лыжники-гонщики) имеют еще более высокий показатель [10].

Величина PWC_{170} , являясь показателем общей физической или аэробной работоспособности спортсменов, изменяется в разные периоды годового цикла тренировки (подготовительный, соревновательный и переходный). В циклических видах спорта она достигает максимальной величины в состоянии спортивной формы (соревновательный период).

Величина PWC_{170} зависит также и от сердечного выброса. Чем он больше, тем большую по мощности работу можно выполнить при частоте сердцебиения 170 уд/мин.

Нельзя, однако, по уровню отдельных факторов судить о физической работоспособности в целом (например, только по PWC_{170}). Это может привести к совершенно неправильным выводам. По этому заключению об уровне физической работоспособности можно сделать только после комплексной оценки составляющих ее компонентов, с учетом вида спорта, специализации спортсмена.

Поэтому в нашей работе помимо теста PWC_{170} для изучения аэробной работоспособности использовался расчетный показатель - максимальное потребление кислорода (МПК).

Очень важным фактором, определяющим общую работоспособность организма, являются его аэробные возможности. Они оцениваются по величине МПК, которое является основным показателем продуктивности кардио-респираторной системы. МПК – это наибольшее количество кислорода, которое человек способен потребить в течение одной минуты. МПК – мера аэробной мощности и интегральный показатель состояния системы транспорта кислорода [21].

Определяется МПК прямым или косвенным методом. Чаще применяется непрямой метод расчета МПК. Для обследования высококвалифицированных спортсменов рекомендуется измерять МПК прямым методом.

В нашей работе определение абсолютной и относительной величины МПК осуществлялось косвенным методом по В.Л. Карпману:

$$\text{МПК} = 1,7 PWC_{170} + 1240, \quad (5) \text{ – абсолютная величина в л/мин или мл/мин}$$

и

$$\text{МПК} = \text{МПК} / \text{вес}, \quad (6) \text{ - (относительная аэробная производительность мл/мин/кг),}$$

Для обработки полученных при тестировании данных нами использовались методы вариационной статистики. Он необходим для того, чтобы оценить сдвиги в состоянии тренированности спортсменов. Увеличение или уменьшение отдельных объективных показателей только

тогда позволит заключить, что обнаруженные в группе спортсменов сдвиги не носят случайный характер, если они являются статистически достоверными, а значит и позволит сделать заключение правильности выбранных методов и средств в организации учебно-тренировочного процесса.

Для определения достоверности межгрупповых и внутригрупповых различий результатов тестирования в подготовительном и соревновательных периодах, экспериментальной и контрольной группы использовались общепринятые методы вариационной статистики в компьютерном варианте.

Контрольное педагогическое тестирование проводилось в обеих группах (контрольной и экспериментальной) в одни сроки: в подготовительном периоде – октябрь, ноябрь и в соревновательном периоде (декабрь-февраль).

ГЛАВА 3. ОПЫТНО-ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ РАБОТА ПО ОЦЕНКЕ ВЛИЯНИЯ ТРЕНИРОВКИ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГОРЬЯ НА АЭРОБНУЮ РАБОТОСПОСОБНОСТЬ СПОРТСМЕНОВ

3.1. Динамика абсолютных и относительных показателей физической работоспособности в годичном цикле подготовки спортсменов

Основным критерием объективной оценки функционального состояния и тренированности спортсменов является физическая работоспособность. Способность организма выполнять продолжительную и напряженную мышечную работу во многом связывается с аэробной работоспособностью. Именно аэробная возможность организма во многом определяет уровень спортивных достижений в циклических видах спорта, входящих в зоны субмаксимальной, большой и уверенной мощности [26].

При реализации констатирующего эксперимента было проведено первое тестирование и зафиксированы следующие величины физической работоспособности: у спортсменов экспериментальной группы – 1042,25 кГм/мин – абсолютное значение и среднее относительное значение было равно 19,52 кГм/мин/кг (таблица 2).

У спортсменов контрольной группы – 1030,25 кГм/мин, и 19,44 кГм/мин/кг соответственно. Полученные величины также обеих групп соответствуют средним показателям физической работоспособности (таблица 3).

Как видно, достоверных различий в средних величинах абсолютной и относительной физической работоспособности между контрольной и экспериментальной группами не наблюдалось ($p > 0,05$).

Таблица 2

Показатели физической работоспособности экспериментальной группы

Этапы / Показатели	I этап	Адаптация		II этап	III этап	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
		на 3 день	на 28 день						
	X ± m	X ± m	X ± m	X ± m	X ± m				
PWC ₁₇₀ кГм/мин	1042,25± 50,9	922,36± 45,05	1010,91± 49,37	1254,87± 7,99	1372,83± 9,63	-	-	*	**
PWC ₁₇₀ кГм/мин/кг	19,52± 0,98	17,28± 0,88	18,94± 0,96	23,46± 0,09	26,0± 0,08	-	-	*	**

Примечание: P₁ – I этап и адаптация на 3 день

P₂ - I этап и адаптация на 28 день

P₃ - I и II этапы

P₄ - I и III этапы

при P < 0,05 - *

при P < 0,01 - **

Таблица 3

Показатели физической работоспособности контрольной группы

Этапы / Показатели	I этап	II этап	III этап	P ₁	P ₂	P ₃
	X ± m	X ± m	X ± m			
PWC ₁₇₀ кГм/мин	1030,25 ± 65,32	1150,79 ± 53,22	1251,48 ± 34,69	*	*	**
PWC ₁₇₀ кГм/мин/кг	19,44 ± 1,09	21,59 ± 0,97	23,72 ± 0,67	*	*	**

Примечание: здесь и далее:

P₁ – уровень достоверности различий результатов тестирования на I и II этапах

P₂ - уровень достоверности различий результатов тестирования на II и III этапах

P₃ - уровень достоверности различий результатов тестирования на I и III этапах

при P < 0,05 - *

при P < 0,01 - **

По данным В.Л. Карпмана у юношей, занимающихся лыжами на средние и длинные дистанции, показатели физической работоспособности являются нормой в пределах от 1000 до 1700 кГм/мин, относительные значения – от 18 до 31 кГм/мин/кг.

Во время тренировок в среднегорье у экспериментальной группы было обнаружено достоверное снижение этих показателей. На 3-й день адаптации среднее значение физической работоспособности составило 922,36 кГм/мин и 17,28 кГм/мин/кг, что на 11,5% меньше исходного значения. Среднее значение МПК составило 2666 мл/мин и 49,9 мл/мин/кг, что также на 11,5% меньше исходного значения ($p < 0,05$) (таблица 2).

Закономерность снижения показателей рядом авторов объясняется с одной стороны тем, что по мере подъема в горы снижается парциальное давление кислорода в воздухе и, следовательно, уменьшается альвеолярно-артериальная разница, что отрицательно сказывается на насыщении крови кислородом, а с другой стороны - гипоксией миокарда, приводящей к уменьшению сердечного выброса со снижением производительности сердца из-за повышенной вязкости крови, а также невозможности резкого увеличения рабочего уровня легочной вентиляции для компенсации недостатка кислорода во вдыхаемом воздухе [2].

В условиях среднегорья параметры тренировочных нагрузок характеризовались в первую очередь снижением интенсивности, а со 2-ой недели существенно не отличались от равнинных.

На 28 день адаптации зафиксированы достоверные положительные тенденции в показателях относительно первого тестирования в горах. Среднее значение физической работоспособности составило 1010,91 кГм/мин и 18,94 кГм/мин/кг, а МПК – 2922 мл/мин и 54,7 мл/мин/кг. Данные результаты повысились на 9,6%, однако они не достигли исходного уровня, зафиксированного в первом тестировании на равнине (таблица 2).

После тренировочных нагрузок, проводимых в городе и в среднегорье, показатели физической работоспособности изменились в обеих группах. В

экспериментальной группе среднее абсолютное значение физической работоспособности составило на 28 день деадаптации 1254, 87 кГм/мин, а среднее относительное значение – 23,46 кГм/мин/кг. Таким образом, у экспериментальной группы прирост показателей физической работоспособности через 28 дней тренировок в равнинных условиях города составил 20,4% ($P < 0,05$).

У спортивной контрольной группы также наблюдалось увеличение показателей физической работоспособности. Среднее абсолютное значение физической работоспособности составило в этой группе 1150,79 кГм/мин, а среднее относительное – 21,59 кГм/мин/кг. Прирост физической работоспособности составил 11,7 % (таблица 3).

Разница в приросте среднего абсолютного значения физической работоспособности в экспериментальной группе составила 212,62 кГм/мин, а среднего относительного значения – 3,94 кГм/мин/кг.

Разница в приросте среднего абсолютного значения физической работоспособности в контрольной группе составила 120,54 кГм/мин, а среднего относительного значения – 2,15 кГм/мин/кг.

Из вышеизложенного видно, что прирост физической работоспособности в обеих группах неодинаков. В экспериментальной группе увеличение физической работоспособности более значительное – на 8,7 % по сравнению с контрольной.

При тестировании обеих групп в соревновательном периоде были получены следующие результаты: в экспериментальной группе среднее абсолютное значение показателей физической работоспособности составило 1372,83 кГм/мин, а среднее относительное значение равнялось 26,0 кГм/мин/кг.

При сравнении этих данных с данными, полученными после тренировочного сбора в среднегорье, обнаруженный прирост показателей физической работоспособности в экспериментальной группе составил 9,4% (117,96 кГм/мин и 2,54 кГм/мин/кг соответственно).

В контрольной группе среднее абсолютное значение показателей физической работоспособности составило 1251,48 кГм/мин, а среднее относительное значение равнялось – 23,72 кГм/мин/кг. В данной группе прирост физической работоспособности в соревновательном периоде составил 8,75 % (100,69 кГм/мин и 2,13 кГм/мин/кг соответственно).

Разница показателей физической работоспособности в контрольной и экспериментальной группах составили 121,35 кГм/мин и 2,28 кГм/мин/кг или 0,65 % ($p > 0,05$).

3.2. Динамика абсолютных и относительных показателей МПК под воздействием тренировок в условиях горной местности

Физическую или, точнее, так называемую аэробную работоспособность человека надежно характеризует величина МПК, которая, так же как и PWC_{170} , рассчитывалась на протяжении всех трех этапов нашего исследования у обеих групп и были получены следующие результаты.

В подготовительном периоде (октябрь-ноябрь) исходные результаты измерений были таковыми: у экспериментальной группы среднее абсолютное значение МПК составило 3012 мл/мин, а среднее относительное значение – 56,4 мл/мин/кг.

У контрольной группы среднее абсолютное значение МПК составило 2991 мл/мин., а среднее относительное значение - 56,4 мл/мин/кг.

Исходное обследование, проведенное в г.Тольятти до выезда спортсменов в условия среднегорья, показало, что достоверных различий в значениях МПК (как абсолютных, так и относительных) между двумя группами не существует.

По данным В.Л. Карпмана у спортсменов, занимающихся лыжами на средние и длинные дистанции, абсолютные показатели МПК колеблются в пределах от 2000 до 5000 мл/мин., а относительные имеют следующую градацию (в мл/мин/кг) (табл. 4):

Показатели МПК у лыжников

Очень высокий	Высокий	Средний	Низкий
больше 70	62-70	53-61	45-52

Таким образом, полученные исходные данные МПК в обеих группах соответствуют среднему уровню МПК.

После тренировочного сбора в среднегорье экспериментальной группы и тренировок в городе Тольятти контрольной, на 28 день деадаптации были получены значения МПК, свидетельствовали о существенном межгрупповом различии.

У экспериментальной группы среднее абсолютное значение МПК в этот период составило 3373 мл/мин., а среднее относительное значение - 63,05 мл/мин/кг. Таким образом, в данной группе увеличение МПК произошло на 11,99 %. Эти показатели соответствуют высокому уровню МПК (таблица 5).

У контрольной группы среднее абсолютное МПК составило 3196 мл/мин., а среднее относительное значение - 59,96 мл/мин/кг. Следовательно, в этой группе увеличение МПК произошло на 6,85 %. Эти показатели соответствуют среднему уровню МПК (таблица 6).

Разница в приросте среднего абсолютного значения МПК в экспериментальной группе составила 361 мл/мин, а в приросте среднего относительного значения - 6,65 мл/мин/кг.

В ходе педагогического эксперимента разница прироста МПК контрольной группы по отношению к экспериментальной группе выросла на 11,7%. О чем свидетельствует относительное значение по среднему уровню МПК.

Показатели МПК экспериментальной группы

этапы	I этап	Адаптация		II этап	III этап	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
		на 3 день	на 28 день						
Показатели	X±m	X±m	X±m	X±m	X±m				
МПК мл/мин	3012±76,63	2666±67,82	2922±74,33	3373±13,86	3574±16,39	*	**	***	**
МПК мл/мин/кг	56,4±1,71	49,9±1,51	54,7± 1,65	63,05±01,11	67,96±0,04	*	*	*	*

Примечание:

P₁ – уровень достоверности различий результатов тестирования на I этапе и адаптация на 3 день

P₂ - уровень достоверности различий результатов тестирования на I и II этапах

P₃ - уровень достоверности различий результатов тестирования на I и III этапах

P₄ - уровень достоверности различий результатов тестирования на II и III этапах
при P < 0,05 - *, при P < 0,01 - **, при P < 0,001 - ***

Таблица № 6

Показатели МПК контрольной группы

Этапы Показатели	I этап	II этап	III этап	P ₁	P ₂	P ₃
	X±m	X±m	X±m			
МПК мл/мин	2991±108,29	3196±90,57	3368±58,94	*	*	**
МПКмл/мин/кг	56,4±1,71	59,96±1,62	63,85±1,14	-	*	**

Примечание:

P₁ – уровень достоверности различий результатов тестирования на I и II этапах

P₂ - уровень достоверности различий результатов тестирования на II и III этапах

P₃ - уровень достоверности различий результатов тестирования на I и III этапах

при P < 0,05 - *, при P < 0,01 - **

Разница в приросте среднего абсолютного значения МПК в контрольной группе составила 205 мл/мин, а в приросте среднего относительного значения - 3,56 мл/мин/кг.

Из этого видно, что прирост МПК в обеих группах неодинаков. В экспериментальной он почти в два раза больше (на 5,14 %), чем в контрольной. Разница в значениях МПК между двумя группами после тренировочного сбора в среднегорье экспериментальной группы и тренировок в городе контрольной составила: абсолютный показатель 177 мл/мин., относительный - 3,09 мл/мин/кг, что свидетельствует о достоверном различии в приросте ($P < 0,05$).

Возвращение спортсменов в условия г.Тольятти сопровождалось ростом уровня аэробной производительности. Это видно по полученным данным.

Повышенная работоспособность после спуска с гор может наблюдаться в течение 30-40 дней.

По мнению Ф.П.Сулова с соавторами длительность последствия горной тренировки во многом зависит от построения тренировочного процесса в горах и после возвращения в условиях нормоксии, уровня тренированности на этапах предгорья, горной и послегорной тренировок, горного стажа и индивидуальных особенностей спортсменов [2].

В период послегорных тренировок общий объем беговой работы спортсменов экспериментальной группы был ниже исходного общего объема бега на 30%. Произошло это, главным образом, за счет уменьшения объема бега со средней интенсивностью.

При определении МПК в соревновательном периоде были получены следующие результаты.

У экспериментальной группы среднее абсолютное значение обследований МПК в соревновательном периоде составило 3574 мл/мин., а среднее относительное значение 67,69 мл/мин/кг. Эти показатели соответствуют высокому уровню МПК.

Если сравнить полученные данные после тренировочного сбора в среднегорье и в соревновательном периоде, то прирост МПК в этой группе в соревновательном периоде составил 5,96 %.

У контрольной группы среднее абсолютное значение фоновых обследований МПК в соревновательном периоде составило 3368 мл/мин., а среднее относительное значение равнялось 63,85 мл/мин/кг. В данной группе прирост показателей МПК в соревновательном периоде составил 5,38 %. Эти показатели соответствуют высокому уровню МПК.

Разница показателей МПК между контрольной и экспериментальной группами в этом периоде составила соответственно 29 мл/мин и 0,75 мл/мин/кг. В экспериментальной группе данный показатель увеличился на 0,58 % больше, чем в контрольной.

По мнению ряда специалистов величина PWC_{170} и МПК изменяется в разные периоды тренировки. В циклических видах спорта она повышается в подготовительном периоде, достигает максимума в соревновательном (в состоянии пика спортивной формы) и несколько снижается в переходном [10].

Результаты нашего исследования подтверждают это мнение. Величины МПК и PWC_{170} повысились в подготовительном периоде и своего пика достигли в соревновательном в обеих группах. Однако в экспериментальной группе эти величины увеличились более значительно в отличие от контрольной группы. Это объясняется тем, что лыжники-гонщики экспериментальной группы провели 1 месяц на тренировочном сборе в среднегорье, что весомо повлияло на результаты тестов PWC_{170} и величину МПК.

Увеличение показателей аэробной работоспособности и МПК в соревновательном периоде объясняется тем, что ведущим фактором роста специальной работоспособности на этом этапе является интенсивность упражнений, а снижение объема позволяет, во-первых, повысить уровень интенсивности и, во-вторых, на фоне выполнения в общеподготовительном

этапе большого объема нагрузок дает возможность проявиться эффекту запаздывающей трансформации предыдущей работы в стремительный рост спортивных результатов. Снижение объема нагрузок происходит, конечно, за счет общеподготовительных упражнений. Считают, что к моменту завершения специально-подготовительного этапа спортсмен должен выйти на уровень достижений, превышающих лучшие результаты предыдущего макроцикла.

Главным средством воздействия в это время становится целостное соревновательное действие, которое должно занимать основное место в тренировке и систематически выполняться в условиях состязаний.

Формы тренировки, близкие к соревновательным, и сами соревнования как одна из сторон специальной подготовки создают определенные условия, необходимые для достижения высоких результатов. Отсутствие возможности участвовать в соревнованиях приводит нередко к росту напряженности у спортсменов. В такой ситуации к моменту итогового мероприятия сезона даже весьма опытные мастера теряют былое равновесие и довольно редко оказываются способными демонстрировать свои наилучшие результаты [26].

Специалисты считают, что на фоне высокой аэробной подготовки спортсмены в условиях среднегорья смогут дополнительно повысить свои аэробные возможности и активизировать анаэробную производительность [2].

Степень воздействия тренировки в условиях среднегорья (1400-2800 м над уровнем моря) на организм определяется, с одной стороны, объемом и интенсивностью физических нагрузок, а с другой влиянием фактора эффективной высоты, который учитывает три основных показателя: парциальное давление кислорода, температуру и влажность воздуха.

По мнению ряда специалистов, между МПК и спортивными результатами в упражнениях циклического характера имеется высокодостоверная корреляция [10].

3.3. Динамика спортивных результатов лыжников в период деадаптации после пребывания в горной местности

В качестве контрольно испытания для оценки подготовленности спортсменов нами использовалась дистанция 1500 м. Тестирование спортсменов контрольной и экспериментальной групп осуществлялось в одни и те же сроки в подготовительном и соревновательном периодах.

В исходном тестировании в начале подготовительного периода у спортсменов обеих групп были зафиксированы примерно равнозначные результаты в пределах 5 мин 02 сек.

После учебно-тренировочного сбора (среднегорье) у экспериментальной группы результаты в контрольном беге на 1500 м улучшились в среднем на 11 секунд, и средний результат составил примерно 4 мин. 51 сек.

В контрольной группе после тренировок в городе средний результат в контрольном беге на 1500 м составил 4 мин. 56 сек. Прирост результата в данной группе меньше, чем в экспериментальной, и составляет в среднем 6 сек.

Таким образом, прирост результата в скольжении на 1500 м в экспериментальной группе произошло почти в 2 раза значительнее, чем в контрольной.

Соревнования, проведенные в условиях равнины, выявили достоверное улучшение результатов в скольжении на 1500 м у спортсменов экспериментальной группы на 11 секунд ($p < 0,05$) по отношению к данным, зафиксированным в предыдущем годичном цикле, у спортсменов контрольной группы – лишь на 6 секунд ($p < 0,05$).

В соревновательном периоде были зафиксированы следующие результаты.

У лыжников экспериментальной группы средний результат в контрольном беге на 1500 м составил 4 мин. 48 сек. Этот показатель

улучшился на 3 сек. в отличие от результата на втором этапе. В целом же прирост результатов в данном тестировании с первого этапа до третьего произошло на 14 сек. ($p < 0,05$).

У контрольной группы средний результат в контрольном беге на 1500 м в соревновательном периоде составил 4 мин. 54 сек. Улучшение результата произошло на 2 сек. в отличие от результата на втором этапе. В целом же увеличение результатов в данном тестировании с первого этапа до третьего произошло на 8 сек. ($p < 0,05$).

Полученные данные (средние результаты) в контрольном беге на 1500 м у лыжников контрольной и экспериментальной групп приведены в таблице № 7.

Таблица № 7

Средние результаты в скольжении на 1500 м в контрольной и экспериментальной группах

Группы	1 этап	2 этап	3 этап
Экспериментальная группа	5 мин. 02 сек.	4 мин. 51 сек.	4 мин. 48 сек.
Контрольная группа	5 мин. 02 сек.	4 мин. 56 сек.	4 мин. 54 сек.

Соревнования, проведенные в условиях равнины в соревновательном периоде, также выявили достоверное улучшение результатов в скольжении на 1500 м у спортсменов экспериментальной группы. Он составил в среднем 3 сек. ($p < 0,05$) по отношению к данным, полученным после учебно-тренировочного сбора в среднегорье. А у спортсменов контрольной группы так же зафиксирован прирост в среднем на 2 секунды ($p < 0,05$).

По данным профессора В.В.Васильевой при резком переходе от относительно равномерной работы к преимущественному выполнению повторных, очень интенсивных нагрузок происходит либо задержка дальнейшего повышения аэробных возможностей спортсмена, либо даже снижение их.

В период значительного повышения интенсивности тренировочных нагрузок и обусловленного этим снижением аэробных возможностей, результаты в циклических видах спорта не только не падают, но и даже могут иметь тенденцию к улучшению. Это явление может быть объяснено снижением значимости МПК в период достижения спортивной формы [39].

Уровень общей физической подготовленности, достигнутый ранее, является достаточным. Повышение же спортивных результатов связано с совершенствованием других факторов, обеспечивающих специальную работоспособность в избранном виде спорта (совершенствование координации движений, повышение скоростно-силовых качеств и другие) [23].

В нашем исследовании после тренировочного этапа, т.е. с аэробным двигательным режимом и смешанным аэробно-анаэробным двигательным режимом, мы наблюдали увеличение показателей МПК и физической работоспособности. И, как следствие, наблюдалось увеличение результатов в беге на 1500 м на протяжении второго (после тренировочного сбора в среднегорье экспериментальной группы и тренировок в городе контрольной) и третьего (соревновательный период) этапов исследования. Однако конечные результаты в группах имели различия в пользу спортсменов экспериментальной группы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Анализ доступной нам научной и методической литературы по изучаемому вопросу позволил сделать заключение о существовании определенных противоречий в суждениях специалистов о воздействии тренировок в горных условиях на организм спортсменов: 1) не сформулированы четкие установки на изменение объема и интенсивности тренировочных средств в первые дни пребывания в среднегорье; 2) существует определенное разнотолкование относительно протекания периода реакклиматизации и оптимальных сроков выступления в соревнованиях для достижения наивысших спортивных результатов вследствие последствия тренировок в горной местности.

2. Аэробная работоспособность по показателю PWC_{170} у лыжников экспериментальной группы после тренировок в горной местности выросла в среднем на 20,4 %, а относительная на 9,4 %. За этот же период у лыжников контрольной группы прирост этого показателя составил 11,7 % и 8,75 % соответственно, что достоверно ниже в сравнении с показателями у спортсменов экспериментальной группы ($p < 0,05$).

3. В течение годового цикла, тренировок прирост абсолютного и относительного показателя максимального потребления кислорода у спортсменов экспериментальной группы в среднем составил 11,9 % и 9,4 % соответственно, тогда как у спортсменов контрольной группы эти показатели выросли всего лишь на 6,85 % и 5,38 % соответственно, что достоверно ниже ($p < 0,05$).

4. Контрольное тестирование и участие в соревнованиях на дистанцию 1500 м выявило более значимый прирост спортивных результатов у лыжников-гонщиков экспериментальной группы в сравнении с приростом результатов в контрольной группе.

5. Результаты нашего исследования согласуются с данными, полученными другими авторами и служат основанием для утверждения о

положительном воздействии тренировок в горной местности на аэробную работоспособность организма спортсменов, специализирующихся в беге на средние и длинные дистанции.

Проведенная базовая подготовка в среднегорье позволила увеличить объем специализированной подготовки на равнине и достичь более высоких спортивных результатов спортсменами экспериментальной группы.

ПРАКТИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

Настоящие практические рекомендации разработаны на основании анализа научной литературы и результатов собственных исследований.

Тренировка в среднегорье направлена на решение двух основных задач: выступление в соревнованиях на этой высоте и повышение работоспособности в условиях равнины. В практике встречаются и промежуточные варианты задач, например тренировка в среднегорье и участие в соревнованиях в условиях предгорья (800-1200 м). В зависимости от задач выбираются сроки пребывания в горах и динамика тренировочных и соревновательных нагрузок в первых двух микроциклах горного этапа подготовки.

Подготовка к соревнованиям на той же высоте связана с более длительными суммарными и однократными пребываниями в среднегорье. Динамика тренировочных нагрузок должна отвечать требованию постепенности в увеличении показателей интенсивности и психической напряженности.

Решение второй задачи – подготовка в горах для повышения достижений на равнине или в условиях предгорья – связано с ограничением длительности сборов до 2-3,5 недели (в год не более 11-12 недель), а также с более ранним повышением интенсивности тренировочных нагрузок на горном этапе.

Особенности структуры годового цикла лыжников позволяют 2-4 раза тренироваться в условиях среднегорья во все периоды.

Спортивная практика и научные исследования показали достаточно высокую эффективность использования среднегорья в следующие периоды (исходя из того, что годичный цикл начинается в октябре и заканчивается в сентябре):

1. Во второй половине первого базового этапа (август). Задачи:

- а) повышение функциональных возможностей, аэробной производительности и активизация анаэробных процессов;
- б) подготовка к серии зимних соревнований.

При использовании среднегорья в подготовительном периоде следует помнить, что эффективность тренировки будет достигнута только в том случае, если спортсмены проведут полноценную подготовку в равнинных условиях в течение 2-2,5 месяца и после втягивающего этапа выйдут на уровень максимальных тренировочных нагрузок преимущественно аэробного характера. На фоне высокой аэробной подготовки лыжников в условиях среднегорья смогут дополнительно повысить свои аэробные возможности и активизировать анаэробную производительность.

2. В конце подготовительного периода, на предсоревновательном этапе (октябрь).

Задачи:

- а) повышение функциональных возможностей, аэробной производительности и поддержание высокого уровня анаэробной;
- б) подготовка к первой серии соревнований.

Учитывая, что на этом этапе тренировочные нагрузки носят комплексный характер и характеризуются высокими объемами и интенсивностью, следует перед выездом в горы повторно достигнуть максимальных по объему бега и высоких по интенсивности тренировочных нагрузок.

3. На этапе непосредственной подготовки к главному старту года.

Задачи:

- а) дальнейшее повышение тренированности;
- б) подготовка к главным соревнованиям сезона.

Осенне-зимний горный этап должен проводиться почти сразу же после окончания этапа отборочных соревнований: горная тренировка (до 3 недель) и подведение к главному старту (2-3 недели).

4. В заключительном периоде. Задачи: активный отдых и восстановление.

В целях активного отдыха или стимуляции отдельных процессов возможно кратковременное пребывание в горах (5-7 дней) как в подготовительном, так и в соревновательном периодах.

Экспериментальная проверка эффективности и длительности тренировки в среднегорье, проведенная В.Е. Савинковым и Ф.П. Суловым не выявила достоверного преимущества какого-либо этапа горной тренировки длительностью 2, 3, 4 и 5 недель. Однако результаты группы, тренировавшейся в горах 3 недели, были более стабильны и имели тенденцию роста.

Таким образом, в зависимости от календаря соревнований, построения отдельных этапов, материальных возможностей, психического состояния тренировка в горах может длиться 14-28 дней. Не исключается также возможность проведение и более короткой тренировки как для восстановления работоспособности, так и для заключительного стимулирования функциональных систем организма, например 2 раза по 10 дней с интервалом в одну неделю (пребывание на равнине). Такие варианты встречаются в подготовке лыжников-гонщиков России, Швейцарии и Германии.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анохин П.К. Принципы системной организации функций. - М., 1973.
2. Бег на средние и длинные дистанции: система подготовки/ Ф.П. Суслов, Ю.А. Попов, В.Н. Кулаков, С.А. Тихонов; Под ред. В.В. Кузнецова. – М.; ФиС. 1982, 176С.
3. Бердников И.Г. Педагогическое мастерство учителя: Учебное пособие для студентов высших педагогических учебных заведений. – Тольятти: Изд-во ТФСГПУ, 2001. – 192 с.
4. Борилкевич В.Е. К вопросу о понятии феномена “физическая работоспособность”. - М.: ФИС.- 1993, № 9-10.
5. Бутин И.М., В.А.Воробьев. Лыжный спорт. – М., 2009.
6. Дембо А.Г. Спортивная медицина. – М.: Медицина, 1975.
7. Дубровский В.И. Спортивная медицина: Учебник для студентов вузов. – М.: Гуманит. изд. центр. ВЛАДОС, 1998, 480 с.: ил.
8. Дыхание спортсмена/ Под ред. В.В.Михайлова. -М.: ФиС, 1980, 103с.
9. Звездин В.В., Коноплев В.В., Кузовенков В.В. и др. Специальная выносливость спортсмена. - М., 1972.
10. Карпман В.Л., Белоцерковский З.Б., Любина Б.Г. PWC₁₇₀ – проба для определения физической работоспособности. – Теор. и практ. физ. культ., 1969, № 10, с. 37-38.
11. Козловский Ю.И. Скоростно-силовая подготовка бегунов на средние и длинные дистанции. – Киев: Здоровье, 1980. – 96 с.
12. Кузнецов В.В. Проблемы современной подготовки квалифицированных спортсменов. – В кн.: Труды Всесоюзного научно-исследовательского ин-та физ. культ. - М., 1977, вып. 3, 166 с.
13. Летунов С.П., Мотылянская Р.Е. Спорт и сердце. М., 1961.
14. Лидьярд А. Бег к вершинам мастерства. - М.; ФиС. 1968, 151 с.
15. «Лыжный спорт». - М.: “ФиС”, 2013.
16. Майсурадзе М.Л. «Теор. и практ. физической культуры». 1965, №2.

17. Манжосов В.Н. “Лыжный спорт: учебное пособие для ВУЗов” 2012.
18. Матвеев Л.П. Проблема периодизации спортивной тренировки. - М., 1965.
19. Меерсон Ф.З. Физиологическая адаптация процессов. Руководство по физиологии. - М., 1986.
20. Набатникова М.Л. Специальная выносливость спортсменов. – М.: ФиС, 1972.
21. Нейгл Ф.Д. Физиологическая оценка максимальной физической работоспособности. 2003 (отделение физической подготовки и физиологии).
22. Озолин Н.Г. Развитие выносливости спортсмена. - М., 1997, 12 с.
23. Платонов В.Н. Подготовка квалифицированных спортсменов. - М.; ФиС. 1986.
24. Под общей редакцией Е.И.Кудрявцева; Б.И.Сергеев. Лыжный спорт. – М., ФиС, 2014.
25. Психофизиология физического воспитания: (деятельность и состояние). Учеб. пособие для студентов факультетов физического воспитания пед. институтов/Под ред. Е.П.Ильина. - М.: Просвещение, 1980.
26. Пути повышения спортивной работоспособности: Технические и военно-прикладные виды спорта/ Сост. В.С. Разводовский. – М.: ДОСААФ, 1982, 151 с.
27. Семенов Д.А. ” Теор. и практ. физической культуры “. 1958, № 11.
28. Сиренко В.А. Бег на средние и длинные дистанции. – Киев: Здоровье, 1972.
29. Солдатова А.Д. Подготовка юных лыжников. – М., 2014.
30. Спортивная медицина: Учебник для институтов физической культуры./ Под ред. В.Л.Карпмана. – М.; ФиС. 1980 – 347 с.
31. Теория и методика спорта: учебное пособие под общ. редакцией Сулова Ф.П.
32. Травин Ю.Г. Бег на средние и длинные дистанции (Легкая атлетика для юношей). – М.: ФиС, 1959.

33. Учебник тренера по легкой атлетике /Под ред. В.И.Артамонова, А.В.Сайкина.- М., ФИС, 1974.
34. Физиологические основы НОТ /Под ред. С.А.Косилова. - М., 1969.
35. Физиология труда/ Под ред. Ж.Шеррер. - М.,1973.
36. Физиология трудовых процессов /Под ред. М.И.Виноградова. - М., 1969.
37. Физиология человека (Учебник для институтов физической культуры) / Под ред. Н.В.Зимкина. - М., ФиС., 1970.
38. Холлоши Д.О. Биохимическая адаптация к физической нагрузке: аэробный метаболизм (кафедра профилактической медицины). - 1973.
39. Энергетический обмен и работоспособность человека в условиях напряженной мышечной деятельности./ Под ред. Н.И.Волкова. М., 1969.
40. Н.Н.Яковлев. Тренировка лыжников-гонщиков. – М., 2011.