

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ИНСТИТУТ ФИЗИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ
Кафедра спортивных дисциплин

РЕКОМЕНДОВАНО К ЗАЩИТЕ
В ГЭК И ПРОВЕРЕНО НА ОБЪЕМ
ЗАИМСТВОВАНИЯ

Заведующий кафедрой

канд. биол. наук

Е.Т. Колунин


20.06. 2018 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
(магистерская диссертация)

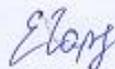
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СРЕДСТВ ГИПОКСИЧЕСКОЙ ТРЕНИРОВКИ
В ПРОЦЕССЕ ПОДГОТОВКИ БИАТЛОНИСТОВ
ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ

49.04.01 Физическая культура

Магистерская программа

«Подготовка высококвалифицированных спортсменов
в избранном виде спорта»

Выполнил работу
Студент 2 курса
очной формы обучения



Гараничев
Евгений
Александрович

Научный руководитель
канд. пед. наук



Малеев
Дмитрий
Олегович

Рецензент
Директор департамента по спорту и
молодёжной политике г. Тюмени,
канд. пед. наук, доцент



Хромин
Евгений
Владимирович

г. Тюмень, 2018

АННОТАЦИЯ

В дипломной работе на основе обобщения научной, учебно – методической литературы и исследований автора рассматривается проблема развития гипоксической устойчивости у квалифицированных биатлонистов в подготовительном периоде олимпийского цикла подготовки.

В работе показана значимость предложенных средств, методов оценки и развития устойчивости к гипоксии квалифицированных биатлонистов в периоде годичного цикла тренировки.

Аттестационная работа состоит из содержания, введения, трёх глав, выводов, библиографического списка. Её объём составляет 59 страницы машинописного текста.

Библиографический список насчитывает 85 наименования литературных источников.

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
Глава 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ	8
1.1. Теоретические и методические основы подготовки квалифицированных биатлонистов	8
1.2. Периодизация тренировочного процесса в биатлоне	14
1.3. Наиболее эффективные средства и методы развития гипоксической устойчивости	24
Глава 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ	36
2.1. Методы исследования	36
2.2. Организация исследования	38
Глава 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ	39
3.1. Теоретический анализ и обобщение данных литературных источников	39
3.2. Результаты исследования устойчивости к гипоксическим условиям в подготовительном периоде олимпийского цикла подготовки мужской сборной команды России по биатлону	40
ВЫВОДЫ	47
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	49

ВВЕДЕНИЕ

Биатлон давно известен как вид спорта, требующий наивысочайшего уровня выносливости. Во время занятий биатлоном тренируется все тело и в работу вовлекается больше мышц, чем при занятиях каким-либо другим видом спорта.

Анализ результатов выступления ведущих биатлонистов мира показывает, что в современном биатлоне отчетливо прослеживается тенденция повышения скорости передвижения по дистанции. В целом успешное выступление ведущих биатлонистов в последние годы было предопределено в основном за счет сочетания точности стрельбы, быстрого передвижения на лыжах и высоких морально-волевых качеств, проявленных в соревнованиях.

Динамика роста спортивных достижений в современном биатлоне обусловлена, прежде всего, тремя факторами: высокой точностью стрельбы; повышением скорострельности и уменьшением времени пребывания на огневых рубежах; улучшением результатов в чистой гонке и как следствие этого – большой плотностью результатов призеров соревнований.

По мнению многих специалистов, известных спортсменов и тренеров в сфере спортивной физиологии и лыжных гонок (д.б.н., профессор Н.И. Волков; д.п.н., профессор Б.А. Стенин; д.п.н. Потапов и др.) современный уровень достижений в биатлоне предъявляет высокие требования к функциональной и физической подготовленности организма спортсмена. Рост спортивных результатов в биатлоне зависит от широкого внедрения новых средств и методов подготовки, рационализации системы планирования и построения тренировочного процесса, совершенствования спортивного инвентаря, экипировки спортсменов. Эти кардинальные изменения в условиях современной подготовки сильнейших биатлонистов мира основываются на широком использовании результатов научных исследований в области

биохимии и физиологии спорта и оказывают огромное влияние на дальнейший ход развития современных методов тренировки.

Известные специалисты в биатлоне М.В. Кугаевский, Е.А.Пылев, А.Я.Кузнецов и др. считают, что одной из важнейших проблем в биатлоне является развитие устойчивости к гипоксии на всех периодах годовичного цикла тренировки биатлонистов высокой квалификации.

Действительный член Международной академии проблем гипоксии Л.М. Нудельман пишет о том, что немецкие велосипедисты, норвежские и финские лыжники немало времени стали проводить в "горных домах" (барокамерах, в которых имитируются условия пребывания в горах). Американские специалисты по плаванию разработали "гипоксическую тренировку" с задержкой дыхания, а также одними из первых разработали и внедрили множество различных тренажеров, помогающих успешно готовить пловцов (к.пед.н., доцент А.М. Якимов).

Антипов И.В, и др. утверждают, что поиск оптимальной мощности физических нагрузок и величины гипоксических воздействий для повышения функциональных резервов представляет актуальную задачу прикладной физиологии.

Эту мысль, в своей книге, поддерживает Президент Федерации фридайвинга России Наталья Вадимовна Молчанова которая утверждает, что при принципиальной общности адаптивных механизмов происхождение гипоксического состояния накладывает определенный отпечаток на структуру адаптации. Например, в условиях высокогорья в борьбе за кислород основная нагрузка ложится на системы транспорта (дыхание и кровообращение), что приводит к адаптивному увеличению их мощности.

Из всего выше сказанного можно сделать вывод, что регулярное применение гипоксических процедур в процессе тренировки биатлонистов высокой квалификации способствует повышению и сохранению высокого уровня их специальной физической подготовленности.

Анализ спортивной подготовки подтверждает **актуальность** рекомендаций многих научных коллективов и специалистов спортивной медицины о необходимости изыскания новых подходов повышающих устойчивость организма к гипоксии, способствующих улучшению работоспособности и ускоряющих процессы восстановления спортсменов. Поэтому вполне объясним повышенный интерес к использованию современных средств и методов развития устойчивости к гипоксии.

Объектом исследования является учебно-тренировочный процесс сборной команды России по биатлону в подготовительном периоде олимпийского цикла подготовки.

Предмет исследования – развитие устойчивости к гипоксии у биатлонистов высокой квалификации.

Цель исследования – изучить методику развития устойчивости к гипоксии в мужской сборной команде России по биатлону на подготовительном этапе олимпийского цикла.

Задачи исследования:

- 1.Обобщить научно-методическую литературу по теме исследования.
- 2.Выявить наиболее эффективные средства и методы развития гипоксической устойчивости.
- 3.Изучить систему мероприятий, направленных на диагностику и развитие устойчивости к гипоксии в мужской сборной команде России по биатлону на подготовительном этапе подготовки к олимпийским играм в Южной Корее.

Гипотеза исследования. Результаты исследования приведут к существенным сдвигам спортивной результативности, а также функциональной подготовленности если:

- выявить особенности развития гипоксической устойчивости в сборной России по биатлону;

– внедрить в подготовку высококвалифицированных спортсменов-биатлонистов разработанные практические рекомендации по оптимизации процесса совершенствования устойчивости к гипоксическим условиям.

Теоретическая значимость: состоит в обобщении литературных источников по теме исследования, а также теоретическом обосновании средств и методов развития устойчивости к гипоксии в спортивной подготовке квалифицированных биатлонистов сборной команды России на этапе подготовки к Олимпийским играм в г. Пхёнчхан (Южная Корея).

Практическая значимость: состоит в том, что методика развития устойчивости к гипоксии, применяемая в сборной команде России по биатлону может использоваться квалифицированными спортсменами на всех этапах годичного цикла спортивной подготовки.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРНЫХ ИСТОЧНИКОВ

1.1. Теоретические и методические основы подготовки квалифицированных биатлонистов

И.Г.Гибадуллин, С.Н.Зверева (2005) предполагают, что стремительный рост достижений в мировом спорте требует постоянного поиска новых, все более эффективных средств и методов организации подготовки спортивного резерва. Успешное выступление на соревнованиях по биатлону зависит от высокой скорости на дистанции, меткой стрельбы, экономии времени пребывания на огневых рубежах. Указанные факторы являются определяющими для дальнейшего изыскания возможностей повышения мастерства в данном виде спорта.

Направленность на высшие достижения – главная закономерность тренировочного процесса в любой спортивной специализации. В тренировках биатлонистов она должна проявляться как в выполнении определенных нормативов в гонке и стрельбе на каждом занятии, так и в достижении намеченных результатов на соревнованиях в течение сезона, ряда лет. Тренер должен реально учитывать возможности своих спортсменов, их индивидуальные способности в гонке и стрельбе, применяя наиболее эффективные средства и методы повышения подготовленности биатлонистов.

Результативность в биатлоне зависит от скорости прохождения отрезков дистанции на лыжах, скорострельности на огневых рубежах и точности стрельбы. Поэтому ведение стрельбы на фоне значительного утомления, при высокой частоте сердечных сокращений и дыхания, повышенной возбудимости нервной системы, часто меняющихся метеорологических условиях и дефицита времени делают понятными заботы тренеров о высоком уровне функциональной, стрелковой и силовой подготовки биатлонистов.

В тренировочном процессе должна осуществляться всесторонняя подготовка биатлонистов, так как общая физическая подготовка создает фундамент, основу для специальной. Нельзя, например, в достаточной мере развить такие качества, как специальная, скоростная и силовая выносливость,

столь необходимые спортсмену-биатлонисту для совершенствования специальной лыжной подготовки, если отсутствует разностороннее развитие силы, выносливости, быстроты. Также невозможно в совершенстве овладеть специфичными для биатлониста навыками в стрельбе: скорострельностью, стрельбой после физической нагрузки в сложных метеорологических условиях, если отсутствует достаточная общая стрелковая подготовка.

Некоторые тренеры по биатлону пренебрегают единством общей и специальной подготовки спортсмена, понимая специализацию как натаскивание в ограниченном количестве упражнений, специфичных лишь для биатлона. (Н. Г.Безмельницын, Н. С. Загурский).

Современный биатлон представляет собой гонку на лыжах со стрельбой из малокалиберной винтовки. Программа соревнований по этому виду спорта включает индивидуальную, спринтерскую, эстафетную гонку, пасьют (гонка преследования), масстарт. Стрельба ведётся на дистанции 50 м по мишеням различного диаметра. Конечный результат в биатлоне, как известно, складывается из нескольких компонентов: время прохождения дистанции лыжной гонки, время стрельбы и штрафное время, полученное за неточную стрельбу.

Специфическая особенность биатлона заключается в комплексном сочетании в одном соревновании различных по физиологическому воздействию на организм видов спорта – лыжная гонка и стрельба. Если лыжная гонка представляет собой продолжительную работу динамического характера, то спортивно-пулевая стрельба – статический вид спорта, требующий сосредоточения внимания, абстрагирования от посторонних раздражителей.

Отрицательное влияние, оказываемое лыжной гонкой на меткость стрельбы, отмечают большинство исследователей. Одна из основных задач – нахождение способа уменьшить это отрицательное влияние и тем самым улучшить спортивный результат. С этой целью в настоящее время в подготовке биатлонистов используется большое количество технических

средств, регистрирующих выполнение отдельных элементов техники стрелкового упражнения (В.А. Кинль, 1987).

Особого внимания заслуживает работа, выполненная Б.В. Севастьяновым, который исследовал структуру пребывания на огневом рубеже сильнейших биатлонистов и сделал вывод о том, что резервы сокращения времени выполнения стрельбы имеются во всех ее компонентах.

В связи с тем, от умения биатлониста переходить от высокой скорости передвижения на лыжах по дистанции к быстрой и меткой стрельбе на огневых рубежах во многом зависят спортивные результаты, необходимо рассмотреть вопрос о влиянии физической нагрузки на комплексную результативность стрельбы. Многие авторы (А.М. Сергоян, 1977; А.П. Веретельный, В.Г. Афанасьев, 1979; Ю.А. Каширцев, 1983; В.Я. Субботин, 1983; О.Д. Солдатов, 1993), посвятили свои работы исследованию влияния физической нагрузки на результативность стрельбы. В этих работах показано, что мышечная нагрузка значительно влияет на ведение прицельной стрельбы. Однако их мнения относительно степени влияния интенсивности нагрузки на результат стрельбы противоречивы.

Так, С.А. Антонов, П.Т. Шатров, О.М. Вахрушкин, Н.Г. Безмельницин, в своих работах указывают, что чем интенсивнее нагрузка перед ведением огня, тем вероятнее снижение качества стрельбы, так как различная по характеру физическая нагрузка по-разному влияет на устойчивость системы “спортсмен – оружие”. В связи с этим, спортсменам, выступающим в биатлоне, было рекомендовано снижать темп передвижения перед стрельбой на огневых рубежах.

М.А. Брегман и Я.И. Савицкий считали нецелесообразным снижать интенсивность физической нагрузки при подходе к огневому рубежу и вести стрельбу при ЧСС менее 145-150 уд/мин.

В этой связи важно знать, как влияет интенсивность гонки в биатлоне на точность и быстроту ведения стрельбы. Ряд авторов (Я.И. Савицкий; В.Г. Афанасьев; Н.Г. Безмельницин) считают, что между ЧСС и

результативностью стрельбы существует обратная зависимость: чем выше ЧСС, тем ниже результаты в стрельбе. Далее они отмечают, что оптимальная величина ЧСС, позволяющая вести результативную стрельбу находится в пределах 145-150 уд/мин.

Другая группа авторов (А.Н. Куракин; А.Н. Пимонов, В.А. Москаленко, Я.Н. Савицкий; Н.О. Травин, Г.М. Раменский) полагает, что прицельную стрельбу можно вести и на более высоком пульсе - до 160 уд/мин.

В.А. Кинль, на основе проведённых исследований пришёл к выводу, что увеличение ЧСС уменьшает вероятность качественной стрельбы, но, в то же время, он высказал мнение о возможности ведения быстрой и точной стрельбы при пульсе 165-170 уд/мин.

Так, по данным В.Ф. Григоряна, при подходе к огневому рубежу ЧСС у спортсмена находилась в пределах 186-193 уд/мин. За время изготовления к стрельбе ЧСС снижалась в среднем на 8 уд/мин, а в процессе выполнения пяти выстрелов (в пределах 45-50 с) снижалась в среднем на 30 уд/мин. Однако отклонения пробойн от средней точки попадания и количество полученного штрафного времени от выстрела к выстрелу не уменьшалось, что, по мнению автора, свидетельствует о том, что между ЧСС и результатом стрельбы прямой зависимости не существует.

Однако А.М. Сергоян утверждает, что точность стрельбы биатлонистов высокой квалификации не имеет статистически достоверной зависимости от величины ЧСС и точная стрельба возможна на весьма высоких пульсовых режимах.

Третья группа исследователей В. Тихонов, В. Пивоварова, В. Уткин считают, что необходим поиск индивидуального пульсового режима, при котором достигается наиболее высокая результативность выполнения стрелковых упражнений.

По данным обобщения научно-методической литературы по тактико-техническим действиям биатлонистов на огневых рубежах наблюдается тенденция снижения времени, затрачиваемого на подготовку и стрельбу, что

обеспечивает значительное преимущество, в общем, времени преодоления дистанции.

Сильнейшие спортсмены-биатлонисты только за счёт сокращения времени пребывания на огневых рубежах добиваются преимущества в спортивном результате. К.С. Дунаев, Я.И. Савицкий (1980), В.Я.Гельмут (1993) рекомендуют учитывать индивидуальные особенности биатлонистов в гоночной и стрелковой подготовке для выступления на спринтерских или индивидуальных гонках. Авторы установили, что в спринтерских гонках и эстафете спортивный результат в большей степени зависит от скоростных возможностей биатлониста, а в индивидуальных гонках решающее значение играет хорошая стрелковая подготовленность.

Динамика роста спортивных достижений в современном биатлоне обусловлена, прежде всего, тремя факторами: значительным улучшением результатов в лыжной гонке, повышением скорострельности и уменьшением времени пребывания на огневых рубежах, высокой точностью стрельбы и, как следствие этого, высокой плотностью результатов.

Вопросам методики тренировки в биатлоне посвятили свои исследования многие авторы (В.А. Кинль; В.Ф. Тузов; А.Н. Степнов, К. С. Дунаев; и др.). Так, к примеру, ряд авторов в микроциклах соревновательного периода два занятия отводят лыжной подготовке (40%), одно – гонке с оружием без стрельбы (20%) и два – подготовке (40%); в предсоревновательном этапе соревновательного периода лыжной подготовке – 30% и стрелковой – 17%.

Е.А. Селюнин установил, что использование средств тренировки со скоростью передвижения 80-95% от соревновательной на всех этапах годового цикла, снижает результативность стрельбы на $22\pm 3\%$. Поэтому автор рекомендует планировать комплексную подготовку биатлонистов в циклических средствах с целью совершенствования специальной стрелковой подготовки, воспитания специальной выносливости на протяжении всего

годового цикла на около соревновательных, соревновательных и выше соревновательных скоростях.

Доктор медицинских наук Петер Янсен (2006) утверждает, что результат спортсмена зависит не только от правильного построения тренировочного процесса, но и от правильного применения систем оценки функционального состояния спортсмена с помощью данных ЧСС и лактата. Благодаря чему появляется возможность анализа и оценки спортсмена, а так же о предупреждение его перетренированности.

По П.К. Анохину спортивный результат является тем организующим («Системообразующим») фактором, который предопределяет уровень функционирования системы, а также обеспечивает отбор и меру участия отдельных компонентов, необходимых для получения полноценного конечного результата.

Обобщая данные научно-методической литературы, направленные на оценку эффективности соревновательной деятельности в биатлоне, следует отметить, что мнения специалистов о соотношении основных компонентов биатлона (гонки и стрельбы) для достижения более высокого спортивного результата расходятся. Так, Я.И. Савицкий, Б.И. Сергеев считают, что наиболее весомый вклад в спортивный результат вносит гоночный компонент. С точки зрения Н.Г. Безмельницин главная роль принадлежит стрельбе. Другие авторы считают, что спортивный результат в эстафете и спринтерской гонке в большей степени зависит от скоростных возможностей, а в индивидуальной гонке решающее значение играет хорошая стрелковая подготовка.

Особенность биатлониста заключается в сочетании различных, с физиологической точки зрения, нагрузок на организм: бега на лыжах и стрельбы. Это обуславливает специфические требования к физической и функциональной подготовке спортсмена, а также его техническим и тактическим навыкам.

В биатлоне существует несколько видов подготовки, все они тесно связаны между собой. Так физическая подготовка создает трудности и условия для реализации технической и тактической подготовки. В свою очередь, от тактико – технической подготовки существенно зависят и ход самого процесса и окончательный эффект физической подготовки. На определенных этапах тренировочного процесса эти стороны подготовки в значительной мере совпадают. Столь же тесные взаимосвязи существуют и между другими разделами подготовки [13].

1.2. Периодизация тренировочного процесса в биатлоне

Вся многолетняя подготовка биатлониста должна рассматриваться как управляемая система, нацеленная на достижение наивысших результатов в соответствии с динамикой возрастного развития, индивидуальными особенностями спортсмена и принципами и закономерностями становления спортивного мастерства в биатлоне

Процесс многолетней подготовки биатлониста весьма сложный и динамичный. Поэтому система управления многолетней подготовкой спортсменов в биатлоне должна быть по возможности простой, легко применяемой в практике.

Построение цикличности обычно начинают с больших циклов, определяя годовую периодизацию тренировки. Периодизация тренировки в биатлоне основывается на общих закономерностях развития тренированности и становление спортивной формы. В связи с сезонностью занятий биатлоном периодизация связана со временами года, календарем соревнований.

Годичный цикл подготовки биатлонистов, согласно существующей периодизации спортивной тренировки, можно разделить на четыре периода(Кошкин А.А., Усаков В.И., 2010г.). Учитывая некоторое своеобразие терминологии, бытующей среди тренеров и спортсменов последовательно они могут быть обозначены следующим образом:

Базовый период - включает в себя весенне-летний, летний, летне-осенний этапы подготовки.

Период накопления потенциала - характеризуется целевой направленностью подготовки биатлонистов избранными специальными средствами. (В зависимости от индивидуальных возможностей и их реализации спортсменами на контрольных тренировках начинается, как правило, в сентябре и продолжается до декабря месяца).

Период реализации потенциала приходится, как правило, на апогей соревновательного этапа (февраль-март).

Восстановительный период - апрель - первая половина мая.

Ашмарин В.А предлагает следующее построение основного варианта периодизации – год составляет один большой цикл и делится на три периода: подготовительный, соревновательный и переходный.

Рассмотрим периодизацию предложенную норвежским спортивным физиологом Стефеном Сейлером[23].

Биатлонистов высокой квалификации готовят на основе перспективного плана, который, как правило, составляется на олимпийский цикл. В нем должны предусматриваться преемственность и последовательность в постановке задач, определении средств и методов на всех этапах подготовки.

Тренировочный процесс спортсменов высокой квалификации должен вестись на основе индивидуального перспективного плана, в котором обычно содержатся такие разделы:

- краткая характеристика спортсмена;
- цель и основные задачи каждого этапа многолетней подготовки;
- основная методическая направленность тренировочного процесса;
- задачи годовых циклов, основные (главные) соревнования;
- примерный объем тренировочных и соревновательных нагрузок в годовых циклах;
- спортивно-технические показатели и контрольные нормативы каждого этапа подготовки.

Четырехлетний цикл может включать два двухлетних этапа, которые, в свою очередь, делятся на годовые этапы. При составлении годового плана необходимо учитывать принципы периодизации тренировочного процесса. В основу планирования должен быть положен календарь спортивных соревнований. В годовом плане содержатся следующие задачи: совершенствовать технику передвижения на лыжах на околосоревновательных скоростях улучшить тактическое мастерство ведения спортивной борьбы в лыжных гонках повысить уровень общей и специальной физической подготовленности поднять на более высокий уровень функциональные возможности продолжить воспитание морально-волевых качеств.

Годичный цикл подготовки лыжников-гонщиков высокой квалификации делится на подготовительный (примерно 70% всего времени — занятия на снегу и около 30% — занятия при отсутствии снега) и соревновательный периоды. Поскольку у такой категории лыжников-гонщиков соревнования, как правило, заканчиваются во второй половине апреля, а организованная подготовка возобновляется в мае, переходного периода у них практически нет, а есть лишь восстанавливающие микроциклы в конце соревновательного периода (последняя декада апреля) и «втягивающие» микроциклы в начале подготовительного периода (первая декада мая).

Подготовительный период разделяют на три этапа:

- общей физической подготовки (май — июль)
- специальной физической подготовки в бесснежный период (август— первая половина октября)
- специальной физической подготовки на снегу (вторая половина октября-декабрь).

Соревновательный период длится с января по апрель и не делится на этапы. Однако на практике принято выделять этап предварительных соревнований, в котором спортсмена подводят к наилучшей спортивной

форме, и этап основных соревнований, в котором он должен добиться наивысших результатов.

Тренировочный процесс биатлонистов высокой квалификации характеризуется постоянным поиском путей увеличения тренировочных нагрузок, основанным на глубоком понимании объективных закономерностей развития и совершенствования организма спортсмена. Планирование тренировочного процесса и реализация этих планов должны предусматривать создание предпосылок для увеличения тренировочных нагрузок, направленного на улучшение спортивных результатов.

Эффективность тренировочного процесса во многом зависит от интенсивности нагрузок. У биатлонистов высокой квалификации необходимо увеличить объем нагрузок в развивающем режиме (околосоревновательном, соревновательном и превышающем его), который может составлять 40-45% общего объема нагрузок в годичном цикле.

Важную роль играет при этом моделирование соревновательной деятельности в тренировочном процессе на всех этапах подготовки, а также увеличение числа стартов (соревнований). Повышается роль специализированной подготовки в бесснежный период, на которую отводится 70—75% времени. В этот период спортсмены больше выполняют специально-развивающих упражнений с использованием тренажеров и приспособлений, возрастает роль лыжероллерной подготовки, на которую приходится 60—65% общего объема циклической работы. В летнее время гонщики тренируются также на снегу (на глетчерах) 2--3 раза по 10 15 дней.

Важное место в подготовке высококвалифицированных спортсменов занимают тренировки в условиях среднегорья (2—3 раза в году по 20—25 дней). В настоящее время объемы тренировочных нагрузок составляют 8-10 тыс. км в год, однако резервы увеличения их еще значительны.

Эффективность тренировочного процесса повышается при правильном чередовании малых, средних и больших нагрузок в микро, мезо - и макроциклах.

С увеличением тренировочных нагрузок возрастает роль педагогического контроля за переносимостью их, а также оценки эффективности и целесообразности увеличения нагрузок. Систематический сравнительный анализ данных о скорости передвижения и ЧСС во время занятий позволяет судить о работоспособности спортсменов на всех этапах и корректировать тренировочную программу.

Интенсификация тренировочного процесса вызвала необходимость увеличения числа законченных макроциклов в году.

Биатлонисты высокой квалификации стали применять сдвоенные макроциклы подготовки (к летним и зимним соревнованиям), при которых они дважды в году должны быть в хорошей спортивной форме.

Оптимальное сочетание подготовки и участия в соревнованиях с учетом закономерностей становления спортивной формы позволяет использовать соревнования в бесснежное время как эффективное средство управления процессом спортивной тренировки.

Однако тренировочные нагрузки высокой интенсивности допустимы лишь после выполнения большого объема циклической работы с использованием специальных средств тренировки. Оптимальное сочетание различных соревновательных и тренировочных нагрузок с учетом закономерностей совершенствования физической, технической, тактической и психологической подготовки позволит повысить эффективность тренировочного процесса.

Деление годичной подготовки на два законченных макроцикла обуславливает определенную последовательность решения главной задачи - достижения наивысших результатов в основных соревнованиях зимнего сезона. Поэтому при двухцикловом планировании определяют продолжительность циклов каждого макроцикла, средства и методы тренировки, объем и интенсивность нагрузок, и другие факторы, влияющие на качество тренировочного процесса.

В первом макроцикле подготовительный период длится четыре месяца (май - август), а соревновательный (сентябрь) - не более месяца.

Подготовительный период первого макроцикла делится на два этапа:

- общеподготовительный;
- специально-подготовительный.

Общеподготовительный этап включает три мезоцикла:

- втягивающий;
- поддерживающий;
- базовый, который захватывает полторы недели специально-подготовительного этапа (первая декада июля).

Во втягивающем мезоцикле ставится задача с помощью средств ОФП подготовить спортсмена (прежде всего его опорно-двигательный аппарат) к последующим тренировочным нагрузкам. Затем в течение двух недель при средних нагрузках с использованием специальных средств тренировки заканчивается подготовка к тренировкам в поддерживающем мезоцикле.

Во втягивающем и поддерживающем мезоциклах первого цикла подготовки тренировочные нагрузки повышают постепенно в каждом микроцикле. На отдельных занятиях соотношение объема и интенсивности нагрузок необходимо изменять при тенденции к увеличению общей нагрузки.

Для биатлонистов высокой квалификации можно рекомендовать базовый мезоцикл продолжительностью не более пяти недель (примерно до 10 июля). В это время закладываются предпосылки для создания фундамента специальной физической подготовки: повышается уровень общей и силовой выносливости при оптимальных нагрузках, когда организм восстанавливается, как правило, к началу очередного тренировочного дня.

Величину тренировочных нагрузок следует регулировать и в пределах микроцикла (недельного), чтобы работоспособность спортсменов восстанавливалась к очередному микроциклу. Не следует предусматривать максимальные тренировочные нагрузки. В этом мезоцикле используются все

средства специальной подготовки: бег, имитация, лыжероллеры, различные тренажеры и т. д. в сочетании со средствами ОФП.

Развивающий мезоцикл в бесснежное время длится примерно полтора месяца. В этом мезоцикле должна решаться главная и наиболее сложная задача — повышения уровня специальной физической подготовленности. Поэтому важно не только правильно подобрать средства специальной подготовки, но и строго чередовать нагрузки в микроциклах. В течение восьми недель развивающего мезоцикла в бесснежное время нагрузки развивающего, восстанавливающего и поддерживающего характера должны меняться как в течение всего мезоцикла, так и в каждом микроцикле.

Применение восстанавливающих и в меньшей степени поддерживающих нагрузок обусловлено большим объемом нагрузок в развивающем режиме. Иными словами, «разгрузочные» тренировочные занятия в микроцикле, а также восстанавливающие недельные или укороченные микроциклы необходимо в этот период сочетать с большими нагрузками.

В соревновательном мезоцикле бесснежного периода (сентябрь) на основе результатов соревнований по специальной физической подготовке определяется уровень специальной подготовленности лыжников.

Начало этого этапа (до полутора недель) необходимо посвятить подведению спортсмена к соревнованиям, чтобы он восстановил работоспособность после больших нагрузок развивающего мезоцикла и показал соответствующие его возможностям спортивные результаты, с учетом которых можно оценить уровень специальной подготовленности.

В этот период спортивные результаты не должны быть самоцелью: участие в соревнованиях необходимо рассматривать как эффективное средство повышения уровня подготовленности.

Второй макроцикл начинается с октября и заканчивается апрелем. Также как и первый макроцикл, он делится на подготовительный и соревновательный периоды.

Подготовительный период делится на этапы специальной подготовки в бесснежное время и на снегу.

Этап специальной подготовки в бесснежное время длится примерно до 20 октября. В это время с помощью средств специальной подготовки при сниженном объеме и интенсивности нагрузок восстанавливается и поддерживается уровень тренированности спортсменов.

Этап специальной подготовки на снегу начинается втягивающим мезоциклом (первые 10 дней тренировок на снегу во время «вкатывания»).

Базовый мезоцикл продолжается примерно до 25 ноября. В это время лыжники выполняют наибольший объем циклической работы (главным образом ходьба на лыжах с невысокой интенсивностью).

В конце ноября с началом официальных соревнований начинается развивающий мезоцикл. Участие спортсменов в соревнованиях органически входит в тренировочную программу развивающих микроциклов. При этом возможны различные сочетания развивающих, восстанавливающих и поддерживающих микроциклов неодинаковой продолжительности. Основная задача в этот период — улучшить специальную подготовленность биатлонистов.

Этот мезоцикл включает также январь — первый месяц соревновательного периода.

Соревновательный период (январь - апрель) следует разделить на два этапа: предварительных и основных соревнований. Выделение этапа предварительных соревнований (январь) позволяет увеличить продолжительность подготовки в развивающем режиме и уменьшить период основных соревнований до двух с половиной месяцев. Поэтому престижные соревнования, которые часто проводятся в январе, необходимо рассматривать как подготовку к основным соревнованиям, которые планируются, как правило, на февраль - март.

Этап основных соревнований включает мезоциклы реализации спортивной формы и восстанавливающий.

На этом этапе необходимо подвести гонщиков к наивысшей спортивной форме непосредственно к главным соревнованиям и поддерживать ее до окончания основных соревнований.

Биатлонисты смогут достичь высоких спортивных результатов при правильном сочетании соревновательных и тренировочных нагрузок в развивающем, поддерживающем и восстанавливающем режимах[23].

С ростом подготовленности лыжника тренировочные занятия должны приобретать все более специализированный характер (И.Л. Мещеряков, 2002) [8]. Только с помощью разумных и упорных тренировок каждый может достигнуть лучшего, на что способен (Джеймс Каунсилмен, 1972) [25,23].

В настоящее время в подготовке высококвалифицированных спортсменов, специализирующихся в видах спорта с циклическим характером деятельности "на выносливость", особую актуальность приобретают методические подходы, подразумевающие неременную ориентацию всей системы подготовки на конечную цель, которая выступает в виде прогнозируемых спортивных результатов, высших достижений спортсменов на конкретных соревнованиях - Олимпийских играх, мировых и европейских чемпионатах и других. Тем самым в подготовке спортсменов высоких квалификаций актуализируется новый методологический подход, основанный на "опережающем отражении действительности" (П.К.Анохин). Это представляет собой "цель деятельности" прогнозируемый спортивный результат и его составляющие, выраженные через модельные характеристики соревновательной деятельности и основных сторон подготовленности (физической, технико-тактической, функциональной, психологической и т.д.) [5].

Планируя процесс подготовки, следует рассматривать его с позиций достижения модельных характеристик соревновательной деятельности, которые обуславливают закономерности взаимодействия спортсмена с тренировочными и соревновательными нагрузками. Модельные характеристики должны иметь количественное выражение в показателях,

характеризующих двигательную деятельность в конкретном виде спорта. Модельные характеристики должны также увязываться с периодом и этапом тренировочного макроцикла. Использование моделей поэтапного спортивного совершенствования в годичном цикле имеет ввиду непрерывное соотношение фактического (наличного) состояния подготовленности к модели состояния, характерной для соревновательной деятельности и обуславливающей степень реализации потенциальных возможностей спортсмена [32]. В настоящее время норвежские и финские лыжники длительное время проводят в помещениях с искусственным давлением. Иными словами, в барокамерах, в которых создается давление, соответствующее условиям высокогорья. В результате в организме спортсмена существенно повышается число эритроцитов. Эффект почти аналогичен тому, когда атлеты перед главным стартом спускаются с настоящих гор. Кстати, барокамеры начали использовать и представительницы спортивной ходьбы. Победительница чемпионата Европы в ходьбе на 10 километров Сари Эссея успешно испытала на себе пребывание в искусственно созданной среде. Давление в этом «горном домике» соответствовало высоте 2500 метров над уровнем моря. У нас же в стране гипоксические тренировки вообще не применяют. Отечественные специалисты отдают предпочтение тренировкам в условиях естественной гипоксии (среднегорье или высокогорье), упрямо игнорируя тот факт, что обе эти формы подготовки базируются на одной основе – работе в условиях недостатка кислорода. Однако, судя по продолжающимся допинговым скандалам, чиновники и тренеры, отвечающие за развитие видов спорта на выносливость, продолжают фанатично верить в изобретение очередной магической «чудо – таблетки» с лучезарной надеждой завоевать на Олимпийских играх в Лондоне и Сочи огромное количество золотых медалей[51].

1.3. Наиболее эффективные средства и методы развития гипоксической устойчивости

Гипоксия – кислородная недостаточность – состояние, возникающее при недостаточном снабжении тканей организма кислородом или нарушении его использования в процессе биологического окисления. Компенсаторной реакцией организма является увеличение уровня гемоглобина в крови. Пусковым механизмом развития гипоксии связан с гипоксемией – снижением содержания кислорода в артериальной крови[18].

Изучение механизмов компенсации и адаптации в условиях измененной газовой среды привлекает внимание широкого круга исследователей в области физиологии и медицины. В настоящее время накоплен огромный экспериментальный материал о патогенном влиянии природной и экспериментальной гипоксии на организм человека (Колчинская А.З., 1997-2003; Агаджанян Н.А., 1986 – 2001; Сороко С.И., 1992-2005; Кривошеков С.Г., 2001, 2006 и мн. др.).[27-30] В последние годы широкое применение в прикладной физиологии и медицине получил метод интервальной нормобарической гипоксии, который предполагает использование кратковременных, выраженных гипоксических воздействий для повышения спортивных результатов в разных видах спорта (Колчинская А.З., 1994 – 2004; Волков Н.И., 1994 – 2005). [34-36]Для повышения эффективности методики, гипоксические газовые смеси применяются в сочетании с дополнительными воздействиями на организм, в качестве которых используются повышенное экспираторное и/или инспираторное сопротивление дыханию (Исаев Г.Г., Александрова Н.П., 1990-1997; Александрова Н.П., 1990-2002),[41,42] физические нагрузки различной мощности и продолжительности (Волков Н.И., 1994-2005).[11-13] Действительный член Международной академии проблем гипоксии Л.М. Нудельман пишет о том, что немецкие велосипедисты, норвежские и финские лыжники немало времени стали проводить в "горных домах" (барокамерах, в которых имитируются условия пребывания в горах). Американские специалисты по плаванию разработали "гипоксическую тренировку" с задержкой дыхания, а также одними из первых разработали и

внедрили множество различных тренажеров, помогающих успешно готовить пловцов. (К.п.н., доцент А.М. Якимов.).

Известно, что мышечная деятельность является наиболее древним способом взаимодействия организма с внешней средой и часто сопровождается возникновением артериальной гипоксемии и тканевой гипоксии, которая выделена в отдельный тип гипоксических состояний – гипоксию нагрузки (Колчинская А.З., 1981 – 2004; Филиппов М.М., 1983)[37-40]. Сочетание гипоксии нагрузки с гипоксической гипоксией оказывает существенное влияние на функциональные системы и органы (Колчинская А.З., 1983-2004; Балыкин М.В. с соавт., 1993-2005),[6] что позволяет использовать физические нагрузки на фоне гипоксии для повышения резервных возможностей организма (Виноградов С.Н., 2004). При этом показано, что при физических нагрузках в условиях гипоксии возрастает риск «срыва» адаптации и возникновения деструктивных изменений в висцеральных органах (Балыкин М.В. с соавт., 1991-1998). Исходя из этого, поиск оптимальной мощности физических нагрузок и величины гипоксических воздействий для повышения функциональных резервов представляет актуальную задачу прикладной физиологии[41].

Стремительный рост высших спортивных достижений, приближение рекордов к физиологическим пределам человеческих возможностей, необходимость адаптироваться к интенсивным тренировочным и соревновательным нагрузкам ставят в ряд наиболее актуальных проблем спорта в целом - проблему повышения резервов организма спортсмена, которые могли бы быть мобилизованы в результате спортивной тренировки. При этом речь идет о таком повышении резервов, которые могли бы обеспечить спортсмену, возможность справиться с высокими тренировочными нагрузками без вреда для его организма, и что способствовало бы его физическому совершенствованию (Д.Н. Давыденко, А.С. Мозжухин, 1985).

Общеизвестно, что организм спортсмена имеет большие возможности для приспособления к необычным условиям окружающей среды, в частности к интенсивным физическим нагрузкам, комплексу экстремальных факторов

высокогорья, повышенному сопротивлению дыханию и т.д. Это приспособление в процессе жизнедеятельности и тренировки обеспечивается за счет физиологических резервов организма (В.Н. Платонов 1998; Н.А. Агаджанян, А.Ю. Катков, 1981-1997; А.А. Виру, 1988; Н.И. Волков, 1998-2001 и др.).

В настоящее время в связи с интенсивным развитием научных исследований в области физической культуры и спорта высших достижений, уделяется большое внимание вопросам применения искусственно создаваемой гипоксии для оптимизации тренировочных нагрузок и ее эффективного влияния на повышение работоспособности спортсменов (З.И. Барбашова, 1960; Н.Н.Сиротинин, 1973; Ф.З. Меерсон, 1986-1989; Н.А. Агаджанян, М.М. Миррахимов, 1970-2001).

В разных странах ведущие специалисты многих видов спорта последние несколько десятилетий широко используют тренировку спортсменов в сложных климатических условиях среднегорья (1300-2500м над уровнем моря) и высокогорья (свыше 3000м), способствующую росту спортивных достижений. Это, прежде всего, связано с повышением функциональных возможностей спортсменов, способствует более полному раскрытию их резервных возможностей, совершенствует волевые и физические способности, повышает устойчивость к гипоксии, увеличивает общую и специальную резистентность организма. В этом плане, высокая гипоксия вызывает значительные перестройки в функциональных системах организма, стимулирует адаптационные механизмы, и тем самым повышает работоспособность спортсмена, и переносимость предельных мышечных нагрузок (Н.А. Агаджанян, А.Я. Чижов, 1998; Н.И. Волков, 1998; А.З. Колчинская, 2003).

Индивидуальная устойчивость спортсмена зависит от гомеостатических адаптационных механизмов организма, составляющих его резервные возможности, с помощью которых формируется противодействие экстремальным факторам. Чем выше морфофункциональный резерв, тем ниже «цена адаптации», тем эффективнее организм приспособливается к новой среде обитания, сохраняя свое здоровье и работоспособность. Состояние здоровья

человека в конечном итоге определяется количеством и мощностью его адаптационных резервов (Ф.З. Меерсон, 1986-1989; А.А. Башкиров, 1997; И.Г. Власова, 1997; А.З. Колчинская, 1983-2004).

С накоплением опыта специалисты пришли к выводу, что тренировки в горах имеют и отрицательные стороны, т.к. на организм спортсмена влияют следующие факторы:

- 1) тренировка с недостатком кислорода в разреженной атмосфере;
- 2) повседневные тренировки (гипоксия нагрузки), которые этот дефицит усиливают. При этом для каждого спортсмена необходим индивидуальный режим адаптации и нагрузок, что усложняет проведение сборов на предсоревновательном этапе подготовки.

Повышение эффективности физической работоспособности является одной из актуальных научных проблем, которая весьма остро стоит в современном спорте, характеризующемся возрастанием физических и нервных нагрузок спортсменов (Ю.М. Караш, 1988; А.А. Сучилин, 1997). Особенно актуальным является поиск новых методических приемов, средств и путей совершенствования системы подготовки спортсменов в условиях проведения учебно-тренировочных сборов, позволяющих использовать интервальную гипоксическую тренировку для вывода организма спортсмена на новый уровень адаптации к максимальным нагрузкам, при подготовке дзюдоистов высокой квалификации к крупнейшим международным соревнованиям, что является одним из ведущих направлений развития теории и методики спорта на современном этапе. Решению этих задач способствует появление такого варианта гипокситерапии как интервальной гипоксической тренировки с использованием дополнительного «мертвого» пространства (ДМП). Спортсменам был проведен курс гипокситерапии, в основе которого лежало дыхание через ДМП, в качестве которого применяли специальное индивидуальное дыхательное устройство – тренажер общим объемом 1000 мл. Ингаляцию проводили 6 дней в неделю, каждый сеанс включал 10-12 циклов 5-минутного дыхания через ДМП с последующим 5-минутным дыханием атмосферным воздухом. Дыхание через

ДМП со специальным индивидуальным дыхательным устройством - тренажером и его успешное использование в спортивной практике создало возможность для изучения влияния искусственно вызываемой гипоксии на организм спортсменов, тем самым, чтобы повысить работоспособность дзюдоистов высокой квалификации (А.З. Колчинская, 1994-2004; И.В. Афонякин, 2003; Н.И. Волков, 1994-2005).

Общеизвестно, что рост спортивных результатов в процессе многолетней подготовки зависит от постоянного повышения тренировочных нагрузок и соревновательных требований.

Для выполнения этих требований спортсмен может идти двумя путями:

1) увеличивать внешние параметры нагрузки – общий и частные ее объемы, интенсивность выполнения упражнений, вызывающие соответствующие сдвиги и адаптационные перестройки в морфофункциональных системах организма;

2) за счет применения мероприятий и процедур, непосредственно влияющих на эти системы, затрудняющих или облегчающих их деятельность – это может быть: фармакологические препараты, маски, дыхательные смеси, барокамеры и многое другое, что является гипоксической стимуляцией.

Вместе с тем, гипоксическая тренировка в искусственно созданных условиях дает возможность одновременно учитывать вышеназванные факторы. Поэтому тренировка с применением искусственно вызываемой гипоксии как средство повышения спортивной работоспособности более целесообразна на предсоревновательном и соревновательном этапе подготовки наряду с другими методами подготовки.

Таким образом, существуют следующие различия и противоречия между:

-необходимостью более длительного пребывания в горах, с целью более полной адаптации к горному климату и восстановлению работоспособности и сложностью организации тренировочных сборов в горах, где не всегда имеются условия для полной спортивной тренировки, большие материальные затраты на аренду помещений, транспорт и пр;

-отсутствием теоретических и методических разработок спортивной практики современных педагогических инструментариев применения интервальной гипоксической тренировки применительно к биатлонистам и практической необходимостью построения тренировочного процесса для повышения уровня работоспособности в учебно-тренировочном процессе подготовки биатлонистов;

-давно заявленной эффективностью применения интервальной гипоксической тренировки в циклических видах спорта и объективной востребованностью изменения методики тренировочного процесса подготовки биатлонистов с включением интервальной гипоксической тренировки в тренировочный режим спортсменов.

Одним из наиболее эффективных эргогенических средств, широко применяемых в практике спорта с целью потенцирования тренировочного эффекта упражнений и повышения уровня работоспособности спортсменов, является метод интервальной гипоксической тренировки (ИГТ) [49,61]. Тканевая гипоксия и вызываемые ею биохимические и структурные изменения могут ограничивать работоспособность, приводить к развитию утомления и резкому ухудшению состояния организма. Но если действие гипоксии кратковременно и повторно и гипоксическое воздействие чередуется с нормоксическими условиями, то обратимые последствия тканевой гипоксии могут обладать конструктивным, созидательным эффектом. Преимуществом ИГТ перед другими гипоксическими воздействиями является то, что она не нарушает планового тренировочного процесса спортсменов и может применяться в сочетании с основными средствами подготовки или отдельно от них, как дополнительное средство в период отдыха для стимуляции и завершения восстановительных процессов в организме. Установлено, что применение искусственно вызванной гипоксии в сочетании с различными видами повторных нагрузок существенно модифицирует тренировочный эффект и ускоряет темпы развития адаптации к используемым физическим нагрузкам. Регулярное применение гипоксических процедур в процессе

тренировки спортсменов высокой квалификации способствует повышению и сохранению высокого уровня их специальной физической подготовленности [49].

В марте 2003 г. в лыжном клубе "Кориза" (Москва) под руководством О.И. Короткова были проведены исследования воздействия ИГТ на гематологические и функциональные параметры 5 спортсменов высокого класса, специализирующихся в лыжных гонках. Полный курс включал 15 -18 сеансов ежедневных гипоксических тренировок.

При сравнении гематологических показателей с исходными данными обнаружено увеличение гемоглобина в среднем на 6,8% (со 141,3 до 150,3 г/л), а количество эритроцитов возросло на 5,1% (с 4,62 до 4,87 млн/мм³). Средняя частота пульса в покое (ЧСС покоя) измерялась утром и вечером в течение 3 дней до курса гипоксической стимуляции и в течение 3 дней после него. В результате курса ИГТ произошло снижение этого показателя в среднем на 10%.

Показатели ЧСС соревновательной нагрузки и максимальной ЧСС также понизились, но в меньшей степени (на 3,7 и 3,5% соответственно). Систолическое артериальное давление снизилось в среднем на 7,1%, а диастолическое - на 13,2%. Все спортсмены отметили повышение работоспособности, снижение утомляемости при одинаковой тренировочной нагрузке, особенно на сильнопересеченной местности, появление возможности выдерживать большую тренировочную нагрузку, улучшение результатов. Исключительно хорошие субъективные ощущения отметил 55-летний ветеран спорта, стабильно выступавший в соревнованиях (№ 5). Подбирая необходимые режимы гипоксической стимуляции, можно эффективно воздействовать на те функциональные свойства и физические качества, которые не в достаточной мере стимулируются основными упражнениями. Даже относительно непродолжительные периоды применения гипоксической тренировки позволяют заметно улучшить показатели аэробной

и анаэробной работоспособности спортсменов и способствовать росту спортивных достижений [61].

Молчанова И.В. обобщила сведения о занятиях подводным плаванием на задержке дыхания и опубликовала их в своей книге «Основы ныряния с задержкой дыхания» 2011г. Эти сведения располагают к выводу, что подконтрольно проводимые гипоксические тренировки при занятиях подводным плаванием на задержке дыхания не только не вредны для здоровья, но и носят выраженный оздоровительный эффект. Так же Молчанова И.В. разработала методику тренировки фридайверов, главной задачей которой является повышение устойчивости к гипоксии [47].

Для увеличения функциональных возможностей организма тренировка фридайвера должна быть направлена на повышение уровня максимального потребления кислорода, а также способности продолжать работу в условиях накопления максимального кислородного долга. Количество кислорода, которое организм способен утилизировать, определяется: - системой вентиляции,- уровнем функционирования сердечно-сосудистой системы,- системой крови, тканевой утилизацией кислорода. Показатели максимального кислородного долга зависят от: - мощности ферментативных систем,- запасов органических веществ,- способности к компенсации сдвигов во внутренней среде организма и уровня тканевой адаптации к условиям гипоксии и гиперкапнии (повышенное содержание углекислого газа).

Здоровый организм может оказаться в состоянии гипоксии, если потребность в кислороде (кислородный запрос) выше, чем возможность ее удовлетворить. Наиболее распространенными причинами возникновения такого состояния являются:

1. низкое содержание кислорода во вдыхаемом воздухе в условиях высокогорья;
2. временное прекращение или ослабление легочной вентиляции при нырянии на различную глубину;

3. возрастание потребности в кислороде при выполнении мышечной работы [47].

Организм хранит генетическую память о жизни при низком содержании кислорода в окружающей среде и, при необходимости, относительно легко адаптируется к гипоксии. Например, любой специалист спорта знает, что из всех физических качеств (быстрота, сила и др.), именно выносливость, которая связана с развитием адаптации к дефициту кислорода тренируется легче других. Это же касается и гипоксической тренировки.

Как и во время любой тренировки или нагрузки во время гипоксической тренировки происходит ряд разрушительных процессов, которые так нужны для последующего сверхвосстановления.

По мере развития адаптации к гипоксии в организме начинают происходить те изменения, которые и делают наш организм более стойким к кислородному голоданию – такие изменения, которые делают организм более здоровым и позволяют ему дольше жить! Происходят глубокие биохимические и структурные изменения. Речь идет об адаптации клеточных структур в новых условиях функционирования. Причинами реакций биохимической адаптации при гипоксическом воздействии, видимо, являются изменения внутриклеточного метаболизма, замедление обновления биомембран. Частичное разрушение компонентов биомембран освобождает протеолитические ферменты, что, в свою очередь, ведет к деградации некоторых белков и образованию полицептидов. Последним отводится роль регуляторов синтеза ДНК, РНК. Активация синтеза белков, протекающая в условиях накопления недоокисленных продуктов, приводит к модификации структуры и свойств макромолекул, создает запас прочности биохимических реакций и возможность их полноценного протекания в условиях пониженного содержания кислорода.

Одновременно с перестройкой структуры в цепи окислительного фосфорилирования идет процесс активизации анаэробного гликолиза, что вносит свой вклад в энергообеспечение организма. Возникают структурные

изменения в клетках, особенно в клеточных мембранах. Меняется в лучшую сторону состав ферментов и др. Вообще, клетки приобретают способность лучше утилизировать и использовать кислород. Улучшается микроциркуляция в органах и тканях за счет раскрытия, резервных капилляров, а также – образования новых сосудов. Повышаются кислородтранспортная функция крови и стимуляция красного ростка костного мозга, а также повышается содержание гемоглобина. При клинических исследованиях на уровне органов и систем по мере адаптации к гипоксическим нагрузкам наблюдается ряд эффектов:

1. Улучшение микроциркуляции в органах и тканях за счет раскрытия, резервных капилляров, а также – образования новых, ранее не существовавших сосудов. Повышение кислородтранспортной функции крови за счет выброса форменных элементов крови из депо и стимуляция красного ростка костного мозга, а также повышение содержания гемоглобина.

2. Иммуномодулирующее действие, которое выражается подавлением патологических звеньев иммунитета и активизацией депрессивных звеньев. Отмечается повышение количества антителпродуцирующих клеток и синтеза иммуноглобулинов, активизации фагоцитоза. Снижается активность аллергических реакции.

3. Повышение активности антиоксидантной системы – системы защиты клеточных мембран. Снижается активность перекисного окисления липидов в клеточных мембранах.

4. Мобилизация эндокринных механизмов функциональной регуляции «гипоталамус- гипофиз- кора надпочечников», что реализуется повышением уровня общей сопротивляемости организма по отношению к различным экстремальным факторам внешней среды.

5. Повышение устойчивости к химическим интоксикациям (в том числе лекарственным, например, при проведении химиотерапии), к физическим факторам внешней среды.

6. Антистрессовое действие. Состояние хронического стресса характеризуется наличием доминантного застойного очага в центральной нервной системе, характерными сдвигами в формуле и биохимии крови.

7. Повышение работоспособности, снижение утомляемости, регрессию тех заболеваний, с которыми они обратились. На фоне улучшения самочувствия представляется возможным снизить суточные дозы медикаментозной поддерживающей терапии.

8. Радиозащитное действие. Во-первых, хронологически – это первая серьезная проверка метода в клинике (1975 г.). Было показано, что применение гипоксических тренировок при предоперационной лучевой терапии злокачественных новообразований позволяет увеличить суммарную очаговую дозу облучения на 25%. Если учесть, что эта группа больных весьма многочисленна, то становится очевидной перспектива применения гипоксиреадитерапии. Во-вторых, радиозащитное действие гипоксии принято называть специфическим, поскольку оно непосредственно связано с патогенезом лучевой болезни, предотвращая повышение концентрации кислородных радикалов. В-третьих, методический подход при проведении гипоксиреадитерапии несколько иной: на протяжении всего времени лучевой воздействия (например, сеанса гамма-терапии) больной непрерывно находится в состоянии дозированной гипоксии, постоянно вдыхая ГГС-10.

Однако кроме специфической адаптации, то есть адаптации именно к гипоксии, развивается и неспецифическая – организм в целом становится более стойким. Происходит это из-за усиления эндокринных механизмов – гипоталамус/гипофиз/кора надпочечников и др. Под воздействием гипоксической тренировки наш организм приобретает способность более качественно обеспечивать себя меньшим количеством кислорода. Теперь наши клетки, ткани и органы лучше защищены от кислородного голодания. А, кроме того, раз кислорода в организм поступает меньше, то меньше образуется и свободных радикалов. Лучшее обеспечение организма малым количеством

кислорода и меньшее образование свободных радикалов, способствует укреплению здоровья и выражено продлевает жизнь[47]!

ГЛАВА 2. МЕТОДЫ И ОРГАНИЗАЦИЯ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1. Методы исследования

1. Теоретический анализ и обобщение научно – методической литературы.

2. Педагогические наблюдения.

3. Тестирование.

4. Математическая статистика.

1. Теоретический анализ и обобщение научно – методической литературы. Анализ литературных источников был направлен на изучение построения учебно – тренировочного процесса квалифицированных биатлонистов с учетом мероприятий направленных на развитие гипоксической устойчивости в течение годичного цикла тренировки.

Обзор научно – методической литературы привел к построению гипотетически общей концепции предмета исследования.

Выделена научная проблема и сделан логический анализ рабочей гипотезы.

Список литературы насчитывает 85 источников.

2. Педагогические наблюдения производились непосредственно в течении тренировочного процесса сборной команды России по биатлону.

3. Тестирование. Для оценки устойчивости к гипоксическим условиям применяли специальные методы исследования, основанные на применении:

– дыхание газами пониженной концентрации кислорода (приведенного к высоте 6400 м над уровнем моря) в состоянии покоя;

– дыхание газами пониженной концентрации кислорода (приведенного к высоте 3962 м над уровнем моря) при выполнении мышечной нагрузки.

В первом варианте оценка устойчивости к гипоксии осуществлялась в состоянии покоя при дыхании обедненным кислородом (10,2% O₂ – нормаборическая гипоксия) воздухом в течении двух (2) минут, а затем в течении двух (2) минут при дыхании нормальным атмосферным воздухом

контролировались процессы восстановления (возвращения к исходному уровню). Критерием эффективности протекания гипоксических процессов (устойчивости к гипоксической среде) служила величина коэффициента снижения (КС) и коэффициента восстановления (КВ) насыщения крови кислородом (SpO_2), осуществляемая с помощью пульсоксиметра фирмы «Nonin Onyx» (США).

Во втором варианте оценка устойчивости к гипоксии осуществлялась при выполнении мышечной работы на велоэргометре «Monark» (Швеция) с нагрузкой (величиной сопротивления) – 1 кР и темпе педалирования 90 1/мин (рабочая мощность составляла – 540 кгм/мин (90 Вт). Дыхание (как и в первом случае) осуществлялось обедненным кислородом (10.2% O_2 – нормаборическая гипоксия) воздухом в течении двух (2) минут, а затем в течении двух (2) минут при дыхании нормальным атмосферным воздухом контролировались процессы восстановления (возвращения к исходному уровню). Критерием эффективности протекания гипоксических процессов служила величина коэффициента снижения (КС) и коэффициента восстановления (КВ) насыщения крови кислородом (SpO_2), осуществляемая с помощью пульсоксиметра фирмы «Nonin. Onyx» (США).

При всех вариантах дыхания и выполнения нагрузки, чем ниже исследуемые показатели: коэффициент снижения (КС) и коэффициент восстановления (КВ), тем лучше. Для спортсменов ВКС приняты следующие модельные параметры:

В состоянии покоя:

Коэффициент снижения (при дыхании 1-м вариантом):

диапазон варьирования:	от 1,01 до 1,05 – высокий уровень
	от 1,06 до 1,10 – средний уровень
	от 1,11 и выше – низкий уровень.

Коэффициент снижения (при дыхании 2-м вариантом, затрудненное дыхание)

диапазон варьирования:	от 1,11 до 1,15 – высокий уровень
------------------------	-----------------------------------

от 1,16 до 1,20 – средний уровень

от 1,21 и выше – низкий уровень.

При выполнении мышечной деятельности:

Коэффициент снижения:

диапазон варьирования;

от 1,11 до 1,15 – высокий уровень

от 1,16 до 1,20 – средний уровень

от 1,21 и выше – низкий уровень.

4.С помощью методов математической статистики были произведены вычисления результатов тестирования, рассматривалось соотношение происходящих процессов по насыщению артериальной крови кислородом в состоянии покоя и при нагрузке.

2.2. Организация исследования

Исследование проводилось в 3 этапа (апрель 2017- май 2018гг).

Педагогическое наблюдение производилось с 10 июня 2017г. по 4 сентября 2017г. Всего в исследование приняли участие 10 биатлонистов высокой квалификации в возрасте от 21 до 33 года.

На 1 этапе (апрель 2017г. - май 2017г.) была определена тема исследования; проведён анализ научно - методической и специальной литературы по исследуемой проблем; разработана программа организации исследования.

На 2 этапе (июнь 2017г. - сентябрь 2017г.) осуществлялось непосредственное наблюдение за тренировочным процессом членов мужской сборной команды России по биатлону на подготовительном этапе олимпийского цикла подготовки.

На 3 этапе (май 2018г.) проводился анализ полученных данных, обобщались результаты исследования, оформлялся текст выпускной квалификационной работы.

[изъято глава 3; выводы; список литературы]