

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт физической культуры, спорта и туризма
Кафедра теории и методики спортивных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ А.Ю. Близневский

«__» _____ 2024г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНАЭРОБНОЙ МОЩНОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

49.04.01 Физическая культура и спорт

49.04.01.04 Спорт высших достижений в избранном виде спорта

Научный руководитель _____ доцент, канд.пед.наук А.И. Чикуров

Выпускник _____ Д.Н. Адейкин

Рецензент _____ доцент, канд.пед.наук С.С. Ситничук

Нормконтролер _____ М.В. Думчева

Красноярск 2024

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	4
1. Теоретические основы анаэробной мощности.....	9
1.1 Понятие мощности и ее особенности в спортивной деятельности.....	9
1.2 Механизм анаэробной мощности в спортивной специфике.....	26
1.3 Физиологические особенности при анаэробно-аллактатном режиме работы.....	40
1.4 Анатомические и технические особенности при анаэробно- аллактатном режиме работы.....	46
1.5 Понятие и роль порога анаэробного обмена и анаэробной мощности.....	53
2 Организация и методы исследования.....	58
2.1 Организация исследования.....	58
2.2 Методы исследования.....	59
3. Обоснование спортивного результата на основе показателей анаэробной мощности квалифицированных лыжников-гонщиков.....	64
3.1 Результаты и оценка метода тестирования показателей анаэробной мощности квалифицированных лыжников-гонщиков.....	64
3.2 Влияние показателей анаэробной мощности на результат квалифицированных лыжников-гонщиков при передвижении классическим стилем.....	68
Заключение.....	72
Список использованных источников.....	74
Приложение А.....	84

РЕФЕРАТ

Магистерская диссертация по теме «Оценка показателей анаэробной мощности квалифицированных лыжников-гонщиков» выполнена на 87 страницах, содержит 4 рисунка, 5 таблиц, 80 использованных источников, 1 приложение.

АНАЭРОБНАЯ МОЩНОСТЬ, ПОРОГ АНАЭРОБНОГО ОБМЕНА, ЛЫЖНЫЕ ГОНКИ, ФИЗИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА, МОЩНОСТЬ, ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.

Объект исследования: процесс физической подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков.

Предмет исследования: показатели анаэробной мощности у квалифицированных лыжников-гонщиков.

Цель исследования: оценка взаимосвязи показателей анаэробной мощности с порогом анаэробного обмена (ПАНО) у квалифицированных лыжников-гонщиков.

В результате исследования была установлена сильная взаимосвязь показателей анаэробной мощности и данных о пороге анаэробного обмена, показатель расчетного значения корреляция между показателями равен $r = 0.88$. И определено прямое влияние друг на друга, которое составило 40% от анаэробной мощности.

ВВЕДЕНИЕ

Лыжные гонки, с их богатой историей и традициями, продолжают привлекать внимание спортивных болельщиков и участников. Этот вид спорта сочетает в себе множество элементов, от физической выносливости до стратегии соревнований, что делает его уникальным и захватывающим. В рамках лыжных гонок проводятся разнообразные соревнования, наиболее примечательными из которых являются Олимпийские игры и Чемпионаты мира [16].

Интересность лыжных гонок для зрителей становится ключевым фактором их популярности. Наблюдая за спортсменами на длинных и сложных дистанциях, зрители окунутся в бурю эмоций и напряженные моменты состязаний. Стратегические ходы, интриги на трассе и азартная борьба за победу создают неповторимую атмосферу, от которой невозможно оторваться. Каждая дисциплина придает лыжным гонкам своеобразие и разнообразие, делая их ещё более увлекательными.

В современном спорте все больше внимания уделяется развитию и популяризации лыжных гонок среди молодежи. Это связано с тем, что открытие новых талантливых спортсменов может привнести свежий взгляд на этот вид спорта и повысить уровень конкуренции. Многие страны вкладывают средства и усилия в программы поддержки и развития молодых лыжников, стимулируя их участие и привлекая новых участников в лыжные гонки [26].

Следующим важным аспектом в данном контексте является выявление физиологических характеристик спортсменов в циклических видах спорта. Изучение этих характеристик позволяет каждому спортсмену выявить свои сильные и слабые стороны, что в дальнейшем помогает определить свою специализацию и повысить свои шансы на успех в гонках.

Успешная поддержка молодежи способствует не только развитию спортивной культуры, но и формированию новых звезд данного спортивного направления. Поэтому важно продолжать инвестировать в развитие и поддержку

молодых спортсменов, чтобы обеспечить перспективу для будущих поколений лыжников и поддерживать интерес к этому виду спорта.

Важно отметить, что спортсмены, обладающие определёнными знаниями, могут установить свои слабые стороны и разработать специальный план тренировок для улучшения этих качеств и поддержания своих сильных сторон [18; 25; 31].

Развивая данную тему, следует обратить внимание на исследования Д.О Малеева, которые указывают, что в современной подготовке лыжников гонщиков особое значение имеет специальная работоспособность, определяемая как аэробными, так и анаэробными процессами в мышцах. Эти процессы позволяют генерировать высокую силу и мощность как в верхних, так и в нижних конечностях. Развитие обеих способностей играет ключевую роль [25].

Интерес к физиологии и её важности в спорте подтолкнул спортсменов к изучению различных аспектов научного подхода к тренировкам. Во-первых, понимание своего тела и его ограничений позволяет атлетам предотвратить травмы и продлить свою карьеру. Во-вторых, спортсмены, которые активно углубляются в тему своего физического состояния, получают ряд преимуществ.

Лыжная команда уделяет большое внимание двигательной силе своих участников. Этот аспект неразрывно связан с различными параметрами, такими как сила, скорость, устойчивость и техника. Существенную роль играет и тип мышечных волокон у спортсменов.

Большее количество гликолитических волокон дает атлету преимущество на финише за счет высокой мощности. Однако недостаток окислительных волокон может помешать выдерживать длительные дистанции, что не позволит спортсмену показывать выдающиеся результаты в завершении гонок.

Для оптимальных результатов важно акцентировать внимание на соотношении и балансе мышечных волокон, что позволяет спортсмену проявить себя на различных этапах гонки. Множество факторов, в том числе генетика, влияют на мощность движений лыжника. Спортсмены с преобладанием быстрых мышечных волокон показывают высокую анаэробную мощность. Тем не менее

необходимо учитывать, смогут ли они выдержать дистанцию и показать впечатляющий финишный рывок.

Современные лыжники-гонщики демонстрируют короткие и взрывные движения в отличие от продолжительных и ритмичных движений прошлого. Это происходит из-за того, что современные соревнования, такие как спринты длиной от 1300 до 1700 метров, требуют от лыжников не только отличной выносливости, но и значительной силы. [47].

Лыжные гонки не только являются популярным видом спорта, но и имеют значительное влияние на здоровье и физическую форму участников. Современные исследования и научные работы рассматривают не только аэробные качества спортсменов, но и комплексный подход к спортивной подготовке.

Важность лыжных гонок, как способа для поддержания здоровья и физической формы несомненна. Участие в этом виде спорта не только развивает выносливость, мускулатуру и координацию движений, но и позволяет использовать все группы мышц, что способствует поддержанию общей физической формы и укреплению здоровья. Помимо этого, лыжные гонки способствуют улучшению кардиореспираторной системы и обмену веществ, что положительно сказывается на самочувствии и здоровье спортсменов.

Однако, несмотря на все эти положительные аспекты, многие авторы исследований уделяют внимание только развитию аэробных качеств спортсменов, игнорируя комплексное воздействие других качеств на их результаты в соревнованиях. Это несправедливо и не позволяет полностью оценить важность подготовки в лыжных гонках.

Поэтому, чтобы достичь наилучших результатов и сохранить здоровье, спортсмены должны уделять внимание не только тренировке аэробных качеств, но и другим аспектам физической подготовки. Сочетание тренировки силы, гибкости и реакции может значительно повысить эффективность участия в лыжных гонках и обеспечить полноценное развитие организма.

Спортивные тренеры по всему миру стремятся к поиску новых методик тренировок, чтобы улучшить результаты своих спортсменов. Один из таких методов - развитие анаэробной мощности. Этот параметр становится все более значимым в современных лыжных гонках, так как он оказывает прямое влияние на спортивные успехи.

Спринтеры и участники стартов с общего старта преимущественно используют анаэробную мощность, чтобы поддерживать максимальную скорость на протяжении всей дистанции. Это необходимо не только для финишного ускорения, но и для того, чтобы держать высокий темп и показывать отличные результаты в гонке до самого финиша.

Актуальность нашего исследования состоит в том, что лимитирующим фактором в современных лыжных гонках, является анаэробная мощность. Так как данный показатель представляет собой новый аспект физической подготовки, потому что благодаря развитию этого качества мы можем в дальнейшем позитивно влиять на аэробные способности спортсмена и его дистанционную скорость. Именно поэтому понимание и развитие анаэробной мощности становится ключевым аспектом физической подготовки спортсмена в современных условиях, что в свою очередь может привести к значительному росту результатов. Успех на соревнованиях в дистанционных гонках заключается не только в высокой дистанционной скорости, но и в способности заключительного спурта. Поэтому спортсмен с высокой анаэробной мощностью может решить судьбу победы на последних метрах дистанции.

Именно поэтому изучение и понимание анаэробной мощности в лыжных гонках, а также определение ее взаимосвязи с другими физическими показателями, могут в значительной мере повысить результат спортсмена. В дальнейшем эти знания помогут специалистам, ведущим подготовку квалифицированных лыжников-гонщиков, оптимизировать тренировочную программу и прогнозировать спортивный результат.

Объект исследования: процесс физической подготовки квалифицированных лыжников-гонщиков.

Предмет исследования: показатели анаэробной мощности у квалифицированных лыжников-гонщиков.

Цель исследования: оценка взаимосвязи показателей анаэробной мощности с порогом анаэробного обмена (ПАНО) у квалифицированных лыжников-гонщиков.

Задачи исследования:

1. Изучить литературные источники по понятию анаэробной мощности, ПАНО и их значение в спортивной подготовке квалифицированных лыжников-гонщиков;

2. Выявить метод тестирования показателей анаэробной мощности одновременного бесшажного классического хода у квалифицированных лыжников-гонщиков;

3. Оценить взаимосвязь между результатами анаэробной мощности и ПАНО одновременного бесшажного хода на тренажерном устройстве Concept 2 у квалифицированных лыжников-гонщиков.

Методы исследования:

1. Теоретический анализ научно-методической литературы;
2. Педагогическое тестирование;
3. Педагогический эксперимент;
4. Методы математико-статистической обработки данных.

Гипотеза: мы предполагаем, что показатели анаэробной мощности у квалифицированных лыжников-гонщиков имеют взаимосвязь со значениями ПАНО на тренажерном устройстве Concept 2 и в дальнейшем могут использоваться для прогнозирования этого показателя, а в следствии и спортивного результата, если:

- будет выявлен метод тестирования анаэробной мощности одновременного бесшажного хода у квалифицированных лыжников-гонщиков, отражающий особенности техники передвижения на лыжах.

1 Теоретические основы анаэробной мощности

1.1 Понятие мощности и ее особенности в спортивной деятельности

Мощность в лыжных гонках является решающим фактором для достижения успеха на дистанции, и без нее победа становится практически недостижимой. Глубоко проникая в сущность этого понятия, можно увидеть, что мощность определяет не только физические возможности спортсмена, но и его внутреннюю силу и духовную выносливость [12].

Основные составляющие мощности в лыжных гонках:

1. Сила ног, которая является ключевым элементом для развития скорости и устойчивости на дистанции;
2. Выносливость, необходимая для поддержания высокого темпа гонки и преодоления физической усталости;
3. Техника движения, позволяющая спортсмену использовать энергию эффективно и экономно на протяжении всего маршрута;
4. Способность к быстрому восстановлению, что позволяет быстрее восстанавливать силы после интенсивных усилий.

Для успешного выступления спортсмен должен не только обладать вышеперечисленными качествами, но и уметь правильно стратегически планировать свои действия на всем протяжении гонки. Только при таком подходе можно достичь действительно высоких результатов в лыжных гонках [15].

Развитие мощности в лыжных гонках зависит от нескольких факторов, среди которых сила ног и выносливость играют ключевую роль. Сила ног влияет на способность спортсмена развить скорость и усилие при толчке, а также обеспечивает устойчивость и стабильность во время гонки. Тренировки с отягощениями, подъемы и прыжки способствуют увеличению силы ног и улучшению мощности, что позволяет спортсмену выполнять технически сложные элементы лыжного спорта с уверенностью и легкостью.

Вместе с тем выносливость также играет важную роль в развитии мощности. Способность поддерживать высокий темп на дистанции и не уставать быстро является неотъемлемой частью успешной гонки. Для достижения этой цели спортсмену необходимо проводить систематические тренировки на выносливость, такие как длинные пробежки, марафоны и тренировки с различными интенсивными упражнениями [50].

Помимо тренировок, оптимальное питание играет не менее важную роль в достижении высокой мощности и выносливости. Регулярное употребление питательных веществ, поддержание правильного рациона и уровня гидратации оказывают прямое влияние на работу мышц и общую спортивную форму спортсмена.

Один из ключевых аспектов успешного выступления в лыжных гонках – это исключительная техника лыжного хода. Владение правильной техникой не только помогает экономить энергию, но и способствует более эффективному развитию скорости. Ключевые моменты в этом процессе - захват, толчок и отталкивание от лыж, которые требуют точности и максимальной эффективности в исполнении.

Необходимость обладать высокой мощностью на всем протяжении соревнования подчеркивает важность быстрого восстановления после нагрузок. Это требует от спортсмена правильного подхода к питанию, регулярного отдыха и проведения специальных тренировок по восстановлению. Все эти аспекты важны для достижения максимального успеха и победы в лыжных гонках [43; 21].

Мощность в лыжных гонках не только определяет итоговый результат, но и играет ключевую роль в достижении успеха на дистанции. Обладание высокой мощностью позволяет спортсменам развивать более высокие скорости, преодолевать трудности и финишировать быстрее соперников.

Важным аспектом развития мощности у спортсменов является индивидуальный подход к тренировкам. Тренеры учитывают особенности

каждого спортсмена, его цели и потребности, составляя соответствующие программы тренировок [18].

Среди специализированных тренировочных упражнений, способствующих улучшению мощности, особенно выделяются:

1. Силовые тренировки, направленные на увеличение мышечной силы и выносливости;
2. Работа на беговой дорожке, которая помогает развить скоростные качества спортсменов;
3. Тренировки на лыжах, способствующие развитию координации движений и техники.

Эти методы тренировок совместно способствуют формированию высокой мощности у спортсменов, что играет решающую роль в их успехе на соревнованиях. В итоге мощность становится ключевым фактором в лыжных гонках, определяющим победителя на финише.

Важной характеристикой мощности в спорте является умение спортсмена эффективно распоряжаться своими физическими возможностями. Этот аспект играет ключевую роль в способности спортсмена придавать ускорение спортивным снарядам или собственному телу. Однако, чтобы развивать мощность, необходимо уделять внимание не только силовым аспектам, но и координации движений и их плавности [25].

В спорте мощность, прежде всего, напрямую зависит от способности генерировать взрывную силу. Это значит, что спортсмен должен быть способен максимально быстро и эффективно приложить свою силу для достижения оптимальных результатов. Помимо этого, уровень мощности во многом определяется также координацией, техничностью движений и умением контролировать свое тело.

Мощностные тренировки являются неотъемлемой частью подготовки практически во всех видах спорта. Чем более спортсмен осведомлен о способах эффективного управления собственным телом, тем выше его потенциал по развитию мощности и, следовательно, его спортивных достижений [13].

Повышение мышечной силы значительно влияет на успехи в спорте. Существуют три метода увеличения мышечной мощности, ориентированные на различные типы мышечных волокон. Рассмотрим их подробнее.

1. Алактатно-анаэробная мощность: это направление связано с краткосрочной взрывной силой и используется, например, спринтерами. Этот метод требует выполнения упражнений менее 15 секунд. Координированный спортсмен, выполняющий движения точно и слаженно, сможет преодолеть значительно большую дистанцию, чем тот, чья техника оставляет желать лучшего, даже при равных силовых показателях.

2. Анаэробная гликолитическая мощность: этот вид мощности связан с высокоскоростной силовой выносливостью и характерен для спортсменов, пробегающих дистанции до полукилометра. Ожидается, что при этом типе нагрузки время работы составляет около 60 секунд;

3. Аэробная окислительная мощность: эта категория мощности относится к общей выносливости и свойственна бегунам на длинные дистанции и спортсменам с высокой выносливостью. Во время упражнений на аэробную мощность требуется больше одной минуты нагрузки и значительная аэробная подготовка.

Таким образом, развивая мышечную силу, следует учитывать все три типа мышечных мощностей. Каждый из них имеет свои уникальные характеристики и требует индивидуального подхода к тренировкам. Успех в спорте также невозможен без эффективной координации движений и правильной техники выполнения упражнений.

Спортивная эффективность во многом зависит от способности организма к аэробным нагрузкам. Эта способность увеличивается за счет роста и количества митохондрий в мышечных волокнах. С увеличением этих органелл улучшается процесс снабжения мышц кислородом. Высокие темпы окислительных реакций в мышцах также критичны для улучшения аэробной мощности [22; 36].

Одним из методов усиления аэробной мощности является бег на дистанциях между 1 и 3 километрами, причем такие тренировки обычно занимают менее 10 минут.

Максимальные результаты можно достичь, работая при стандартных скоростях и нагрузках. Соответственно, силовые тренировки должны включать упражнения с небольшими скоростями и высокими нагрузками, а для скоростных важно уменьшать вес, но увеличивать скорость. Чтобы эффективно управлять мощностью, спортсмену необходимы отличная координация и способность увеличивать силу. Следует также учитывать требования конкретного вида спорта к силе и скорости движений [28].

Упражнения для развития мощности и силы на разных скоростях могут быть включены в тренировочную программу спортсменов. Постепенное увеличение нагрузки и интенсивности тренировок поможет достичь максимальной аэробной мощности и повысить результаты в спорте. Важно регулярно отслеживать прогресс и вносить корректировки в тренировочный план для достижения оптимальной мощности.

Одновременное движение на лыжах, известное как дабл-поллинг, представляет собой одну из самых мощных и трудных техник в лыжном спорте. Этот стиль, требующий значительных физических показателей и специализированной техники, существенно отличается от других классических методов передвижения на лыжах. Несмотря на то, что формально дабл-поллинг классифицируется как классический стиль, в некоторых ситуациях он превосходит другие стили, особенно когда возникают трудности с выбором правильной смазки для классических лыж. Одним из ключевых аспектов дабл-поллинга является использование палок для отталкивания, что способствует движению вперед.

Этот стиль лыжного движения дает спортсменам возможность достигать высоких скоростей и быстро преодолевать трассы, благодаря своей силе и выносливости. Однако, эффективное выполнение дабл-поллинга требует

отличного скольжения лыж, поскольку без мази для удержания передвигаться может быть сложно.

Более того, дабл-поллинг стал своеобразным стилем передвижения на лыжах, который выделился среди других видов лыжного хода. Это связано с его особенностями и требованиями к спортсмену. Дабл-поллинг можно считать своеобразной гонкой с самим собой, где спортсмену нужно преодолевать не только дистанцию, но и свои собственные лимиты мощности и выносливости.

В итоге дабл-поллинг является одним из наиболее требовательных и физически тяжелых стилей лыжного хода. Он требует от спортсмена высоких мощностных показателей, хорошего скольжения лыж и определенной техники. Тем не менее, при правильном владении этим стилем, спортсмен может достичь высоких результатов и преодолеть любые сложности на трассе [19; 34; 51].

Спортсмен, использующий данное стиль передвижения на протяжении гонки, должен не просто демонстрировать выносливость, силу, скорость и техническую мастерство, но и проявлять мощность в полной мере. Дабл-поллинг необходим как в равнинной местности, так и в подъемах.

Одним из ключевых физических качеств спортсмена является выносливость. Это способность организма к продолжительной активности без потери эффективности.

Непременным условием успешного преодоления дистанции в гонке является умение передвигаться в стиле дабл-поллинга, что требует от спортсмена полной готовности к различным нагрузкам и условиям.

Выносливость в спорте – это одно из ключевых качеств, обеспечивающих спортсмену способность удерживаться на высоком уровне производительности в течение продолжительного времени. Различные контексты спорта подразумевают разные аспекты этого качества. Например, человек с высокой выносливостью способен поддерживать заданные параметры работы даже при неблагоприятных условиях внутренней среды организма спортсмена. Это означает, что спортсмен может эффективно выполнять физические упражнения несмотря на утомление. В этом случае понимание этого помогает тренеру

разрабатывать индивидуальные программы тренировок, направленные на увеличение выносливости спортсмена. Это, в свою очередь, способствует успешному выполнению целенаправленных задач и достижению спортивных успехов.

Спортивные состязания циклического характера представляют собой категорию, в которой успех измеряется временем или пройденным расстоянием. Эти мероприятия могут происходить как в стабильных, так и в изменяемых условиях. В этой группе можно выделить виды спорта, такие как бег по дорожкам стадионов, плавание в бассейнах, трековые велогонки, катание на коньках, и другие [18]. Например, легкая атлетика и плавание чаще всего проводятся в таких местах, как стадионы и бассейны, что гарантирует устойчивость окружающих условий.

Многие спортивные дисциплины сегодня проходят в условиях изменения трассы и погоды, например, лыжные гонки, шоссейные велопробеги и марафоны. Эти динамичные условия требуют от участников не только отличной физической формы, но и умения адаптироваться к неожиданностям и стратегически мыслить. Подобные характеристики могут существенно влиять на исход соревнований, делая эти виды спорта привлекательными как для спортсменов, так и для зрителей.

Циклические спортивные дисциплины, такие как конькобежный спорт на открытых катках, также создают неустойчивые условия для участников. Эти изменения могут оказывать значительное влияние на результаты, добавляя элемент непредсказуемости и конкуренции. Такая изменчивость делает соревнования захватывающими и увлекательными для всех вовлеченных сторон [11].

Важным аспектом в таких видах спорта является знание спортсменом не только своего уровня подготовки, но и уровней соперников. Ведь предварительное представление о возможностях соперников помогает спортсмену грамотно распределить свои силы и тактический запас. Это создает

атмосферу конкуренции и стимулирует улучшение результатов не только на индивидуальном, но и на коллективном уровне.

Спортсмены тренируются, чтобы быстро приспосабливаться к изменяющимся трассам и внешним условиям, уметь оперативно принимать решения и справляться с неожиданными трудностями. Это не только улучшает их физическую форму, но и укрепляет психологическую устойчивость, делая спортсменов более уверенными и подготовленными к любым испытаниям, стоящим на пути к успеху [38].

Кроме того, значимость соревнований в тренировочном процессе нельзя недооценивать. Они служат не только средством оценки уровня подготовки и выявления лучших, но и позволяют значительно повысить технические навыки и спортивное мастерство участников. Это знание лежит в основе планирования тренировок и выбора стратегий для успешного выступления на соревнованиях.

Имеется множество различных этапов в многолетней подготовке спортсмена, на каждом из которых соревнования играют разное значение и выполняют различные функции. Например, в начальных этапах обычно проводятся подготовительные и контрольные соревнования, которые помогают определить текущие сильные и слабые стороны спортсмена [29].

Соревнования в стратегии подготовки спортсменов также способствуют формированию психологической устойчивости, улучшению командного взаимодействия и поддерживают мотивацию для достижения новых результатов. Кроме того, опыт выступления на различных соревнованиях дает спортсмену возможность расширить свой кругозор и адаптироваться к разным условиям.

Циклические виды спорта имеют комплексную и уникальную природу, которая обуславливает множество особенностей и требует соответствующего подхода. На начальных этапах спортсмены стремятся не только улучшить свои физические показатели, но и приобрести важные навыки соревновательной борьбы, что играет ключевую роль в их дальнейшем развитии. Эффективность тренировок и выполнение спортивных целей в таких видах спорта напрямую зависят от грамотного планирования.

Постепенно, с повышением квалификации спортсменов, их график насыщается большим количеством соревнований. Эти мероприятия включают подводящие, отборочные и главные соревнования, что способствует более глубокому усвоению технических и тактических элементов спорта и помогает спортсменам расти профессионально. В процессе подготовки особое внимание уделяется не только физической форме, но и моральной устойчивости, что также усиливает эмоциональную насыщенность тренировочного процесса.

Кроме того, циклические виды спорта направлены на создание оптимальных условий для развития мастерства. В них важен не только физический, но и психоэмоциональный аспект, который помогает спортсменам выдерживать высокие нагрузки и сохранять мотивацию. Таким образом, спортсмены не просто проходят тренировки, а участвуют в комплексном процессе, который включает аналитику, стратегическое планирование и непосредственное участие в соревнованиях.

В конечном счете, разнообразие и количество соревнований для них лишь увеличивается, что позволяет не только контролировать эффективность тренировок, но и эффективно накапливать опыт. В каждой новой гонке или забеге спортсмены сталкиваются с уникальными условиями, что требует гибкости и адаптивности – качеств, крайне важных для достижения высоких результатов в циклических видах спорта.

Циклические виды спорта, такие как бег на длинные дистанции, плавание и велоспорт, значительно нагружают организм спортсменов. В таких дисциплинах многократное повторение движений в цикле играет ключевую роль и предполагает максимально высокую выносливость, что требует не только отличной физической формы, но и серьезной психологической подготовки. Важным аспектом является интенсивность выполнения движений, требующая огромных энергетических затрат.

На стадии подготовки спортсмены часто следуют специализированным диетам, направленным на поддержание энергии и восстановление сил, особенно в длительных забегах или марафонах. Такое питание включает углеводные

загрузки и своевременный прием электролитов и белков для поддержания оптимального уровня энергии на протяжении дистанции. Подробнее рассматривая различные виды выносливости в спорте, можно отметить, что высокая интенсивность движений является обязательным условием для достижения выдающихся результатов. Во время соревнований спортсмены нередко сталкиваются с необходимостью моментального восполнения энергетических потерь прямо на дистанции, что может решающим образом повлиять на исход гонки.

В итоге, правильная стратегия питания и грамотный режим подготовки позволяют спортсменам выдерживать высокие нагрузки и демонстрировать превосходные результаты на соревнованиях. Поэтому внимание к деталям, таким как интенсивность движения и энергетическое обеспечение организма, становится неотъемлемым элементом успешной спортивной карьеры в циклических видах спорта [28].

Несомненно, важно раскрыть практическую значимость различных видов выносливости в спорте для достижения оптимальных результатов. Это подразумевает оценку влияния выносливости на спортивные достижения и обозначение особенностей питания в зависимости от интенсивности и продолжительности физической нагрузки.

Одним из ключевых моментов является также учет специфики различных видов спорта при определении необходимых питательных компонентов для поддержания выносливости.

Выносливость – это способность человека выполнять физическую активность в течение долгого времени. Выделяются различные формы выносливости:

1. Статическая выносливость – умение сохранять определенную позу или положение тела на протяжении длительного времени;
2. Динамическая выносливость – способность выполнять движения на продолжительный период;

3. Локальная выносливость – возможность продолжать работу с использованием небольшого количества мышц;

4. Глобальная выносливость – способность задействовать большие группы мышц для длительной работы.

Разбираясь во всех аспектах выносливости, мы можем лучше понять, как организм выдерживает различные виды нагрузок и способы улучшения его состояния. Существует несколько ключевых видов выносливости: силовая, скоростная, анаэробная и аэробная, каждый из которых уникален и требует детального изучения [41].

Силовая выносливость связана с многократным выполнением упражнений, требующих высокой мышечной силы. Скоростная выносливость выражается в способности поддерживать высокую скорость движений на протяжении длительного времени. А вот виды анаэробной и аэробной выносливости показывают, насколько эффективно организм может выполнять работу, используя соответствующие способы энергообеспечения.

Мы все знаем: сила помогает преодолевать трудности, сопротивляясь внешним воздействиям с помощью мышц. Однако мышечная мощь проявляется не только в спорте, но и в повседневной работе, а также во взаимодействии с окружающей средой. Физическая сила нашего тела не ограничивается самой по себе и регулируется нервной системой, благодаря которой мозг и нервы управляют нашими движениями и усилиями.

Для того чтобы стать сильным, необходимо не просто заниматься физическими упражнениями, но и уделять внимание развитию координации и нервной системы. Таким образом, работа над мышцами должна быть дополнена тренировкой мозга и нервных путей, что даст возможность преодолевать не только физические, но и любые другие жизненные препятствия [23].

Перед началом тренировок необходимо осознать, что понимание современных теорий о нервных механизмах и структуре нервной системы является важным шагом к созданию эффективной и разумной программы тренировок.

Для внедрения эффективных тренировочных программ и реализации целенаправленного двигательного процесса необходимо прежде всего понимание закономерностей мышечной силы. Надо учитывать, что напряжение и сила мышц определяются не только характеристиками самих волокон, но и влиянием нервной системы. Эти взаимосвязи служат базой для разработки и коррекции тренировочных подходов, а также для осознания общей концепции силовых занятий.

Для глубокого понимания феномена силы, нужно учитывать взаимодействие сокращений мышцы и эффективности их работы с нервной системой. Совокупность этих факторов составляет основу добре продуманного плана тренировок. Нервные и мышечные клетки имеют мембраны с уникальной структурой, которая позволяет ионам калия и натрия проходить через них, как отмечается в исследованиях. Важно отметить, что в состоянии покоя клетка содержит значительное количество ионов калия внутри и значительно меньше ионов натрия и хлора по сравнению с внешней средой [19].

Процесс формирования мембранного потенциала в нейронах и мышечных волокнах базируется на высокой концентрации калиевых ионов внутри клетки и различной степени проницаемости мембраны для ионов калия, натрия, кальция и хлора. Этот механизм играет важную роль как в передаче нервных импульсов, так и в обеспечении мышечных сокращений.

Благодаря особой структуре мембраны и электрохимическим реакциям, ионы проходят через каналы, вызывая разницу потенциальной энергии и позволяя клеткам быстро и точно передавать сигналы. Ключевым аспектом является поддержание корректного соотношения ионов внутри и снаружи клетки, что необходимо для её нормального функционирования и эффективного обмена информацией.

Стабилизация концентрации ионов внутри клетки достигается через специальный метаболический процесс, который протекает в клеточной мембране, именуемый «натрий-калиевым насосом». Этот механизм обеспечивает транспортировку натриевых и калиевых ионов через мембраны

клеток, что является критически важным для поддержания мембранного потенциала.

Формирование мембранного потенциала определяется взаимодействием разнообразных ионов и их транспортом через клеточные мембраны. Давайте рассмотрим, как происходит этот процесс и каким образом соотношение между положительно заряженными ионами натрия и калия влияет на мембранный потенциал.

Амплитуда мембранного потенциала возрастает, когда увеличивается количество положительных ионов калия, перемещающихся из клетки, по сравнению с положительными ионами натрия, проникающими в неё. Это соотношение критически важно для регулирования электрической активности клетки и нормального функционирования нервной системы [8].

В самом сердце клеточной мембраны находится двойной слой молекул фосфолипидов, образующих уникальную структуру, приспособленную для выполнения разнообразных функций. Эти молекулы имеют гидрофильные (водолюбивые) и гидрофобные (водоотталкивающие) части, которые создают необходимую гидрофобную барьеру.

Продолжая наше погружение в мир клеточной структуры, следует отметить, что наружный белковый слой клетки содержит также полисахариды, играющие важную роль в защите и обмене веществ клетки.

Изучая процессы, происходящие в клеточной мембране, мы не можем обойти вниманием такой важный механизм, как «натрий-калиевый насос». Он ответственный за активный транспорт ионов натрия и калия через клеточную мембрану, обеспечивая необходимый баланс и стабильность внутри и вне клетки. Этот процесс важен для поддержания жизнеспособности клетки и ее участия в обмене веществ с окружающей средой.

В конечном итоге, регуляция транспорта ионов натрия и калия через клеточную мембрану играет ключевую роль в поддержании гомеостаза в клетке, обеспечивая ее правильное функционирование и способность адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды.

Энергия, необходимая клеткам для их работы, вырабатывается благодаря распаду соединений с высоким содержанием энергии, таких как аденозинтрифосфат (АТФ). Один из ключевых процессов, поддерживающих работу организма, заключается в энергетическом снабжении «натрий-калиевого насоса» [28].

«Натрий-калиевый насос» играет ключевую роль в поддержании гомеостаза клетки путем обмена натрия и калия через клеточную мембрану. Этот процесс обеспечивает правильное напряжение на мембране клетки, что существенно для ее жизнедеятельности.

Путь, по которому клетка извлекает энергию из АТФ для работы «натрий-калиевого насоса», тесно связан с биоэнергетическими процессами в организме. Взаимодействие фосфорных соединений в клетке создает баланс в работе этой системы, определяя эффективность ее функционирования.

Проанализировав схему тренировок, можно выяснить, какие виды профессиональных упражнений имеют особенно высокое значение для подготовки к участию в лыжных соревнованиях.

Большое значение для выступлений в лыжных гонках имеет силовая выносливость; это вид спортивной подготовки, требующий особого внимания и разработки.

Современные лыжные гонки требуют у спортсменов универсальности и гибкости в подготовке. Специалист, работающий со спортсменами, должен учитывать разнообразные стили передвижения и потребности в разных типах гонок. Кроме того, важно помнить о том, что скорость играет ключевую роль в успехе в лыжных гонках.

Прежде всего, следует отметить, что скорость в лыжных гонках зависит от подвижности нервной системы. Это качество включает в себя не только быстроту реакции, но и скорость выполнения двигательных действий и темп перемещений.

Для достижения успеха в лыжных соревнованиях важно развивать два ключевых качества: силовую выносливость, которая критически важна для

долгих дистанций, и взрывную мощь, необходимую для коротких спринтов. Эти разные стили гонок требуют индивидуального подхода в тренировочном процессе.

Обратимся к теме реакции на двигательные стимулы и её различным характеристикам. Одним из ключевых факторов является скорость реагирования на сигнал, измеряемая от момента его восприятия до начала движения. Рассмотрим, как различаются простые и сложные двигательные реакции [15].

Краткие реакции выполняются быстро, тогда как для осуществления сложных реакций требуется больше времени. Обычная реакция подразумевает ответное действие на определенный сигнал, направленное в заданную сторону. Обратим более пристальное внимание на разновидности и характеристики сложных реакций.

Сложные реакции можно подразделить на выборочные реакции и реакции на движущиеся объекты. Выборочная реакция предполагает необходимость принять решение и среагировать на один из нескольких возможных сигналов, определяя при этом точное направление действия.

Важным принципом для развития скоростных способностей является высокая эмоциональность и работоспособность спортсмена. Научные исследования подтверждают, что скоростные способности человека различны и необходимо учитывать множество факторов для их развития. Важно понимать, что быстрая двигательная реакция у спортсмена не всегда сочетается с быстрым выполнением отдельных движений и высокой частотой перемещений.

Изучение скоростных способностей позволяет оптимизировать тренировочный процесс и добиться лучших результатов в спорте. Необходимо учитывать индивидуальные особенности каждого спортсмена, чтобы эффективно работать над развитием его скоростных качеств. Понимание того, что скорость движений и реакции не всегда коррелируют друг с другом, поможет тренерам создавать более эффективные программы тренировок.

Повышение скоростных способностей требует комплексного подхода, включающего в себя физические и психологические аспекты тренировки.

Спортсмены, обладающие хорошей скоростью реакции, могут развивать и улучшать свои двигательные навыки и частоту перемещений для достижения оптимальных результатов в спорте [53].

В мире спорта сложились определенные показатели, которые определяют способности спортсменов к скоростным действиям. Наибольшую скорость обычно измеряют по стартовой и финишной скорости. Для этого требуется всего лишь 5–6 секунд. Затем на смену приходит вопрос о способности удерживать высокую скорость на протяжении дистанции, а это уже говорит о скоростной выносливости спортсмена.

Скоростные качества проявляются не только в скорости разгона и удержания максимальной скорости, но и в других аспектах соревновательной деятельности. Таким образом, скоростные качества спортсмена важны в различных аспектах соревновательной деятельности и влияют на его успех в динамичных видах спорта. Важно развивать не только базовую скорость, но и выносливость, а также способность быстро реагировать на изменения и подстраиваться под новые условия соревнования.

Первым делом разберём, что конкретно влияет на наши способности выполнять быстрые перемещения, ведь это поможет глубже понять предмет:

1. Состояние нашей центральной нервной системы и нервной регуляции мышц играет главную роль в развитии возможностей для быстрого передвижения.

2. Морфология самих мышц, особенно соотношение быстрых и медленных мышечных волокон, имеет значительное воздействие на подвижность.

3. Способность мышц быстро переключаться между напряжением и расслаблением является основным фактором в достижении высокой скорости движения.

4. Один из существенных факторов – это запас энергии в мышечной ткани, который напрямую влияет на способность мышц выполнять стремительные движения.

Таким образом, уровень быстроты и скорости передвижений определяется множеством факторов, таких как состояние нервной системы, морфология мышц, их функциональные возможности и наличие энергетического резерва [45].

1.2 Механизм анаэробной мощности в спортивной специфике

Высокая анаэробная мощность – важный фактор для спортсменов, позволяющий выполнять интенсивные упражнения без долгосрочного доступа к кислороду. Спортивная специфика подчеркивает роль анаэробной мощности в достижении высоких результатов в различных видах спорта. Ключевая особенность анаэробной мощности заключается в возможности быстрого увеличения уровня энергии для выполнения высокоинтенсивных упражнений. Гликолиз и АТФ обеспечивают мышцы энергией без необходимости использования кислорода, что определяет ограниченную продолжительность анаэробной мощности [9].

Тем не менее, необходимо учитывать, что анаэробная мощность имеет свои пределы из-за ограниченных запасов энергии. Поэтому эффективное управление этими процессами и оптимизация тренировочных нагрузок играют важную роль в достижении успеха спортсменов. Для улучшения анаэробной мощности спортсменам рекомендуется включать в тренировочный процесс специфические упражнения, направленные на увеличение выносливости и скорости реакции мышц. Важно также обратить внимание на питание, обогащенное элементами для уровня энергии в организме.

Подготовка к спорту с высокой интенсивностью требует развития различных типов анаэробной мощности. Основные типы анаэробной мощности в спорте включают:

1. Анаэробную мощность короткого срока (длительностью от нескольких секунд до 2–3 минут);
2. Анаэробную мощность среднего срока (длительность от 2–3 минут до 10 минут).

Улучшение анаэробной мощности требует разных способов тренировки и подготовки. Подготовка анаэробной мощности включает в себя тренировки высокой интенсивности, которые направлены на улучшение работы мышц в условиях недостатка кислорода. Это помогает развивать эффективность и

выносливость мышц, необходимых при проведении усилий высокой интенсивности в спорте [10].

Тренировки анаэробной мощности требуют определенных методов, чтобы достичь оптимальных результатов в спортивной деятельности.

Развитие анаэробной мощности – это ключевой аспект для спортсменов, занимающихся бегом, прыжками, плаванием, лифтингом и другими видами спорта. Для улучшения анаэробной мощности можно проводить различные виды тренировок, такие как:

1. Интервальная тренировка, комбинирующая высокую интенсивность и отдых;
2. Спринтерская тренировка, направленная на развитие скорости и выносливости;
3. Тренировка на подъем, способствующая увеличению запасов креатина и гликогена в мышцах [56].

Такие тренировки помогают не только увеличить запасы креатина и гликогена в мышцах, но и улучшить их способность к быстрому выработке энергии. Это в свою очередь приносит пользу для выполнения коротких интенсивных упражнений, характерных для анаэробной работы мышц. Таким образом, улучшение анаэробной мощности может значительно повысить спортивную успеваемость в спорте, требующих высокой скорости и мощности в работе мышц [17].

Для успешного развития анаэробной мощности важно также учитывать психологические аспекты подготовки спортсмена. Ведь интенсивные тренировки анаэробной мощности требуют большой выдержки и сосредоточенности от спортсмена. Он должен быть готов работать на пределе своих возможностей и не сдаваться. Поэтому, помимо физической подготовки, необходимо развивать у спортсменов ментальную стойкость и умение контролировать свои эмоции во время тренировок и соревнований [21].

При анаэробной нагрузке спортсмен получает необходимую энергию без использования кислорода. В таких условиях организму требуется извлекать

энергию из альтернативных источников, включая гликогеновые запасы и процессы анаэробного гликолиза.

Однако, дело не только в физиологических аспектах тренировки. Психологическое состояние спортсмена играет огромную роль в достижении успеха. Способность сосредоточиться, сохранять мотивацию на высоком уровне и контролировать эмоции являются ключевыми навыками, необходимыми для эффективного развития анаэробной мощности.

Поэтому, тренеры и спортсмены должны уделять внимание и развивать психологическую стойкость. Это может быть достигнуто через различные методы тренировки, включая ментальное тренировочное программирование, визуализацию успеха и практику управления эмоциями во время тренировок.

В итоге объединение физической и психологической подготовки поможет спортсмену достичь высокого уровня анаэробной мощности и достигнуть желаемых результатов в тренировках и соревнованиях. Важно понимать, что работа на пределе своих возможностей требует не только силы, но и сознательного контроля над своими эмоциями [27].

Анаэробные упражнения представляют собой высокоэффективную форму тренировок, при которой мышцы работают с максимальной нагрузкой при недостатке кислорода. Главная особенность таких тренировок – использование коротких, интенсивных интервалов, что способствует большому энергозатрату. Даже по завершении тренировки организм продолжает активно расходовать энергию, находясь в состоянии покоя, за счет запасенных источников, а не кислорода. Анаэробные нагрузки способствуют резким всплескам силы на короткие промежутки времени, что в итоге укрепляет мышцы и повышает силовую выносливость.

Отличие анаэробных нагрузок от аэробных заключается в том, что первые основаны на отсутствии кислорода и максимальной интенсивности. Это помогает активировать не только поверхностные мышечные волокна, но и глубокие, что способствует более равномерному развитию мышечной массы [32].

Анаэробная деятельность спортсмена обладает разнообразными формами и проявлениями. Отметим следующие нагрузки:

1. Спринтерские дистанции в различных видах спорта, где требуется краткосрочная, но максимально интенсивная деятельность мышц;
2. Силовые тренировки, включающие упражнения, где необходимо выполнить до 8 повторений с высокой нагрузкой.

Для оценки анаэробной работоспособности человека важен максимальный кислородный долг, так как он напрямую влияет на эти характеристики. Способности к выполнению анаэробной работы увеличиваются с повышением кислородного долга.

Кроме того, выносливость можно определить по продолжительности выполнения физической работы при неизменной интенсивности. Обычно это время составляет от 40 до 50 минут, что служит общим показателем для определения уровня развития обоих видов выносливости.

Важно помнить, что анаэробные способности оказывают большое влияние на способности спортсмена. Они являются ключевыми в физической подготовке и могут определить результаты соревнований. Оценить помогут следующие показатели:

1. Здоровье человека – физическое и психическое состояние спортсмена оказывает влияние на его способности;
2. Уровень развития двигательных способностей – координация, сила, гибкость и другие аспекты играют роль в анаэробных упражнениях;
3. Волевые качества спортсмена – настойчивость, концентрация внимания, управление эмоциями также имеют значение для работы в анаэробном режиме;
4. Качество техники движения – эффективность и экономичность движений влияют на результаты тренировок.

В спортивной практике необходимо понимать различные формы работы в анаэробном режиме и их роль. Определённые режимы могут значительно повлиять на успех в некоторых видах спорта, в то время как в других их эффект может быть менее заметным. Разработка тренировочных программ должна

учитывать цели и особенности каждого спорта, ориентируясь на специфику анаэробных нагрузок.

Для более глубокого анализа этого вопроса мы сосредоточимся на изучении анаэробного режима работы и его разновидностей. В спортивной деятельности существует три основных типа анаэробных режимов, которые мы подробно рассмотрим.

1. При беге на 10 000 метров организм сперва прибегает к аэробному метаболизму, задействуя кислород, но затем переходит на анаэробное обеспечение энергии для поддержания интенсивного темпа.

2. На дистанциях 400 и 800 метров применяется анаэробно-гликолитический механизм: тело быстро перерабатывает гликоген в энергию без участия кислорода, чтобы поддерживать быстрый бег.

3. Короткие дистанции, такие как 60 и 100 метров, требуют анаэробно-алактатного режима. В этих условиях организм использует креатинфосфат и анаэробные процессы для достижения максимальной скорости.

Для проведения более детализированного исследования мы выбираем анаэробно-алактатный режим, так как он оптимально подходит для анализа силовых показателей в спорте. Наиболее выраженная эффективность этого режима проявляется на коротких дистанциях длиной 10–12 секунд, что даёт возможность глубже понять мощностные аспекты [38].

Важной частью нашего анализа станет рассмотрение воздействия системы энергообеспечения в анаэробно-алактатном режиме. Это позволит определить, какими источниками энергии пользуется спортсмен и как эти механизмы влияют на его деятельность. Понимание этих процессов даёт возможность прогнозировать, в какой момент спортсмен достигает пиковых значений своей анаэробной мощности.

Существует множество способов тренировки, которые предполагают интенсивную работу в анаэробном режиме. Среди таких способов можно отметить интервальные и повторные тренировки. Эти виды занятий имеют следующие особенности:

1. Интенсивность: тренировки анаэробного режима работы характеризуются высокой интенсивностью упражнений, что способствует развитию мощности и выносливости;

2. Короткая длительность: такие тренировки обычно не продолжаются долго, но при этом они очень насыщены эффективными упражнениями и отдыхом;

3. Специфичные упражнения: подбираются упражнения, которые активируют анаэробную систему энергообеспечения и способствуют её развитию.

Знание методов и характеристик тренировок с использованием анаэробного режима работы позволяет спортсмену оптимизировать свою подготовку и эффективнее достигать спортивных результатов.

Интенсивность тренировок является ключевым аспектом для достижения желаемых результатов. Важно помнить, что рекомендуется поддерживать интенсивность работы на уровне 95% от максимума. Это обеспечит оптимальную нагрузку на организм, способствуя развитию физической формы [19].

Чтобы эффективно тренироваться, необходимо также учитывать продолжительность упражнений. Важно, чтобы одно повторение занимало от 8 до 10 секунд. Превышение этого временного интервала может привести к изменению механизмов энергообеспечения.

Задумывая план тренировок, не забывайте также об интервалах отдыха. Имеется в виду, что рекомендуется делать отдых в пределах 2–3 минут, а между данными сериями – от 7 до 10 минут. Это поможет восстановиться и подготовиться к следующему упражнению.

Для эффективных тренировок важно учитывать не только количество повторений, но и возможности вашего организма поддерживать высокую интенсивность упражнений. Число повторений на начальных этапах не должно превышать 3–4 раза и может увеличиваться постепенно до 4–5 повторений в

серии. Оптимально подбирать количество серий в зависимости от вашего уровня подготовленности – от 3–4 до 5–6 серий.

Важно помнить, что фосфатные механизмы исчерпывают свои запасы уже к 3–4 повторению, поэтому важно правильно распределять нагрузку на тренировке. Не забывайте о характере отдыха между сериями – это момент для восстановления сил. Рекомендуется проводить малоинтенсивные физические упражнения, такие как спокойная ходьба, совмещенные с упражнениями на расслабление и дыхание.

В целом, соблюдение правильных принципов нагрузки, отдыха и постепенного увеличения интенсивности поможет вам достичь лучших результатов в тренировках и поддержать свое физическое состояние на нужном уровне.

Для того чтобы улучшить анаэробную мощность, нужны не только специализированные тренировки, но и понимание основных методов. Одним из эффективных способов развития анаэробной мощности является интервальная тренировка, которая предполагает чередование высокоинтенсивных упражнений с короткими периодами отдыха. Эти упражнения способствуют не только улучшению работы мышц, но и увеличению запасов энергии и выносливости организма [7].

На пути к улучшению анаэробной мощности, также значимо развитие силы. Увеличение мышечной массы и силы играют ключевую роль в улучшении выносливости мышц, ускорении восстановления после тренировок высокой интенсивности, а также в повышении общей производительности спортсмена. Для достижения этих целей можно использовать тренировки с отягощениями, занятия с гантелями и другие силовые упражнения.

Кроме того, для эффективного развития анаэробной мощности необходимо также уделить внимание рациональному питанию спортсмена. Правильно сбалансированный рацион, богатый белками, углеводами и жирами, сыграет важную роль в оптимизации процессов в организме и обеспечении энергетических нужд для успехов в спорте.

Для улучшения анаэробной мощности требуется многогранный подход, включающий не только интенсивные тренировки, но и грамотное питание. Основопологающим фактором оптимальной работы анаэробной системы является сбалансированный рацион. Ключевыми элементами для достижения максимума в этом процессе служат правильный баланс углеводов, белков и достаточное потребление жидкости.

Существует несколько главных аспектов, которые следует учитывать при развитии анаэробной мощности. Один из таких аспектов связан с употреблением достаточного количества углеводов перед тренировкой, чтобы заполнить запасы гликогена в мышцах. Это позволит улучшить работу анаэробной системы. Кроме того, важно уделить внимание потреблению белков для роста и восстановления мышц, а также жидкости для поддержания оптимального уровня гидратации.

Необходимо учитывать, что отдых – это не менее важный аспект при развитии анаэробной мощности. После интенсивных тренировок организм нуждается во времени для полноценного восстановления и отдыха, чтобы избежать переутомления и травм. Только правильное сочетание тренировок, питания и отдыха поможет улучшить анаэробную мощность и достичь наивысших результатов в спорте [1; 14].

Анализируя собранные данные, можно заключить, что для достижения наилучших результатов организму необходим креатинфосфат. Период, в течение которого спортсмен демонстрирует высшую производительность, составляет 7–10 секунд и соответствует условию анаэробно-алактатного тренинга, который является для нас идеальным.

Дополнительно, таблица показывает, что для достижения необходимых параметров требуется интенсивность на уровне 85–95% от максимальной выносливости спортсмена. Внимательное изучение информации показывает соответствие временных рамок анаэробной мощности с пиками производительности спортсмена.

Важно понимать, что для достижения пиковых результатов в анаэробной зоне необходимо тщательно планировать и контролировать время и нагрузку

тренировок. Это знание помогает точно определить ключевые параметры, чтобы обеспечить максимальную эффективность работы организма в заданные временные промежутки.

Спортсмены, работающие в анаэробных и анаэробно-алактатных режимах, должны проявить все свои способности в очень короткий срок – примерно за 10 секунд. Ярким примером такого усилия в спорте является финальный спурт в лыжных гонках.

Суть данного момента заключается в том, что победителем выйдет тот спортсмен, который сможет показать максимальные результаты, особенно в плане анаэробной мощности, подходя к финишному коридору вместе с группой остальных участников [17].

Обратимся теперь к вопросу, почему в финишный спурт так важна анаэробная мощность. Это связано с тем, что анаэробный метаболизм позволяет спортсмену работать без доступа к кислороду, что особенно важно в ситуации, когда остается лишь несколько секунд до финиша. Благодаря анаэробной мощности спортсмену удастся поддерживать высокую скорость и силу в этот последний рывок, что может стать решающим фактором в итоговом результате.

Именно поэтому тренировка анаэробной мощности является неотъемлемой частью подготовки спортсменов в лыжных гонках. Использование специальных тренировочных программ, таких как интервальные тренировки и работа с различными специфическими упражнениями, позволяет спортсменам развивать и усиливать свою анаэробную мощность, что значительно повышает шансы на успешное выступление в финишном спурте.

Анаэробная мощность – это ключевой фактор в лыжных гонках на коротких дистанциях, таких как спринт и эстафета. Спортсменам необходима способность производить энергию без участия кислорода, чтобы развивать высокую скорость и интенсивность усилий на коротких интервалах времени.

Когда речь идет о лыжниках, анаэробная мощность становится решающим фактором. Им нужно сохранять энергию и справляться с высокой скоростью во время интенсивных усилий. Гонки на лыжах могут быть сильно нагрузочными,

поэтому высокий уровень анаэробной мощности важен для успешного выступления на дистанции. Это позволяет спортсменам справиться с требованиями гонки и достичь высоких результатов.

Анаэробная мощность является одним из основных компонентов физической подготовки лыжников. Они проводят специальные тренировки, которые направлены на улучшение этой характеристики. Упражнения, которые требуют быстрой и интенсивной работы мышц, помогают развить анаэробную мощность и улучшить спортивные результаты [21].

Таким образом, анаэробная мощность играет огромную роль в лыжных гонках. Она определяет способность лыжника поддерживать высокую скорость и интенсивность усилий на коротких дистанциях. Эта характеристика требует особого внимания в процессе физической подготовки и тренировок, чтобы спортсмен мог держаться на вершине своих возможностей и достигать высоких результатов на соревнованиях.

Для развития анаэробной мощности лыжники должны приложить максимум усилий и провести разнообразные тренировки. Помимо увеличения скорости и интенсивности усилий, спортсмены могут проводить тренировки на развитие мощности мышц и подъемы на горку. Это помогает укрепить мышцы и увеличить их способность к развитию энергии на короткие дистанции.

Интервальные тренировки дабл поллинг один из ключевых компонентов для улучшения способности мышц к выработке энергии без кислорода. Здесь спортсмены выполняют серии коротких ускорений с максимальной скоростью, а затем отдыхают, чтобы восстановиться перед следующим усилием. Данный вид тренировок отлично подходит для развития выносливости и подготовки к соревнованиям.

Результатом этих тренировок является повышение общего уровня анаэробной мощности, улучшение скорости и выносливости. Такой подход к тренировкам помогает спортсменам достичь высоких результатов в лыжных гонках и улучшить свои спортивные показатели.

Анаэробная мощность – ключевой аспект выносливости, необходимый для спортсменов. Этот аспект зависит от генетики каждого лыжника. У некоторых спортсменов может быть большой потенциал для развития анаэробной мощности, в то время как у других его может быть намного меньше. Несмотря на генетические особенности, систематическая тренировка и настойчивость могут привести к значительному прогрессу [24].

Помимо спринтов и коротких дистанций, анаэробная мощность играет важную роль и на длительных гонках. Лыжники на таких дистанциях сталкиваются с участками трассы, где требуется высокая скорость или подъемы, потребляющие большое количество энергии. В эти моменты анаэробная мощность оказывается решающим фактором для достижения успеха.

Для повышения анаэробной мощности необходимо не только проводить интенсивные тренировки, но также соблюдать правильный режим питания и отдыха. Существует ряд специфических тренировочных программ, направленных на улучшение анаэробной выносливости, которые могут заметно повысить этот показатель.

Развитие анаэробной мощности играет ключевую роль в подготовке профессиональных лыжников. Это позволяет им не только улучшить свои результаты на коротких дистанциях, но и укрепить выносливость на длительных гонках. Тренировки для развития анаэробной мощности требуют серьезной дисциплины, а также выносливости и постоянства. Однако, это далеко не единственные аспекты, которые играют важную роль в подготовке спортсменов к лыжным соревнованиям.

В лыжных гонках анаэробная мощность означает максимальную мощность, которую спортсмен проявляет в единицу времени при кратковременном физическом усилии. Этот аспект требует более детального рассмотрения, поскольку основные аспекты его развития чрезвычайно важны для спортсменов.

Использование анаэробной мощности оказывает значительное влияние на организм спортсмена. Поэтому, понимание этого процесса и разработка эффективных методов тренировок важны для достижения высоких результатов.

Упражнения максимальной – это ключевой компонент тренировок, требующий активации всех двигательных единиц организма. В ходе таких упражнений происходит интенсивная работа мышц, обусловленная способом энергообеспечения без участия кислорода. Главным образом энергия для работы мышц берется из фосфатной энергетической системы [35].

Сила и скорость сокращения мышц во время упражнений максимальной анаэробной мощности достигает 85%–95% от максимальной, а время, в течение которого удерживается примерно 10 секунд. Эти параметры делают данные упражнения очень интенсивными и требующими высоких усилий и концентрации.

Спортивная тренировка не только требует физической выносливости, но и определенной стратегии, основанной на характеристиках мышечных волокон. При рассмотрении анаэробной мощности важно учитывать, что спортсмены специализируются на разные типы гонок, влияя на их физиологию. Стайеры, у которых высокая дистанционная скорость, могут иметь проблемы с короткими ускорениями, в то время как спринтеры, обладающие мощными ускорениями, могут испытывать затруднения с долгими дистанциями. Поэтому идеальным вариантом будет спортсмен, сбалансированно сочетающий эти характеристики мышечных волокон для успешной выступления как на длинных, так и на коротких дистанциях. Важно понимать, что правильное соотношение мышечных волокон может определить успех спортсмена в соревнованиях на лыжне, позволяя ему эффективно использовать свои сильные стороны в различных ситуациях [47].

На самом деле, при изучении мышечных волокон мы сталкиваемся с несколькими типами, каждый из которых выполняет свою уникальную функцию. Говоря об этом, мы не можем обойти вниманием различия между окислительными, промежуточными и гликолитическими мышечными

волокнами. Они играют важную роль в работе нашего организма, обеспечивая эффективную работу мышц.

Помимо этого, следует отметить, что существуют ещё и белые и красные мышечные волокна, каждое из которых обладает своими характеристиками. Белые мышечные волокна характеризуются быстрым сокращением и высокой силой, что позволяет выполнять кратковременные и интенсивные нагрузки. В свою очередь, красные мышечные волокна обладают повышенной выносливостью и способностью к длительным нагрузкам.

Анализ различных типов мышечных волокон играет важную роль в понимании функционирования нашего организма, его способности к адаптации к различным видам физической нагрузки. Разнообразие мышечных типов обеспечивает нашему телу возможность эффективного выполнения различных видов двигательной активности.

В мире спорта важное значение имеют различные аспекты, включая состав мышечных волокон у атлетов. Количество гликолитических волокон играет ключевую роль в их спортивных успехах. Обладая высоким содержанием этих волокон, спортсмены демонстрируют выдающиеся показатели мощности.

Тем не менее, следует помнить, что высокая концентрация гликолитических волокон приводит к быстрому утомлению, что снижает их способность поддерживать скорость на длинных дистанциях. Важно также отметить, что тренировки могут трансформировать гликолитические волокна в окислительные, повышая общую выносливость, особенно в циклических дисциплинах. Спортсмены целенаправленно работают над этим процессом, стремясь улучшить свои результаты.

При эффективной связи системы спортсмена с гликолитическими мышечными волокнами он получает преимущество в затяжных состязаниях. Это позволяет ему сохранять высокую скорость на протяжении дистанции и обгонять соперников в финальном рывке за счёт большей мощности движений.

Давайте начнем с рассмотрения, чтобы понять, как генетические свойства мышц влияют на анаэробную мощность. Важную роль играет соотношение

различных волокон. Например, определим соотношение мышечных волокон у различных спортсменов, используя рисунок для наглядного примера. Таким образом, анализ данных позволяет сделать вывод о прямой связи между содержанием белых мышечных волокон и анаэробной мощностью.

Лыжный спорт становится ареной, где физическое равновесие между быстросокращающимися (БС) и медленно сокращающимися (МС) мышцами играет ключевую роль. Анализируя данные, необходимо учитывать следующее:

1. Повышенное содержание быстросокращающихся волокон улучшает спринтерские способности на финише;

2. Однако, доминирование БС может привести к ранней усталости из-за недостатка МС, что негативно влияет на скорость прохождения дистанции.

Ключевым аспектом в успехе лыжника-гонщика является умение поддерживать баланс между различными видами мышечных волокон. Примечательно, что этот тип волокон, определяющий успех спортсмена, не поддается изменениям в результате тренировок, так как его пропорции зависят от генетики. Следовательно, каждому человеку с рождения предопределено соотношение мышечных волокон, которое не изменяется ни физическими нагрузками, ни питанием.

Мышечные волокна можно условно разделить на три основных типа: медленные оксидативные, быстрые оксидативные и быстрые гликолитические. Каждый из них имеет свои уникальные особенности в плане сжатия, скорости сокращения и выносливости [23].

Важно понимать, что уровень развития определенных типов волокон может влиять на способности к определенным видам физической активности. Медленные оксидативные волокна обладают высокой выносливостью и могут использоваться при длительных нагрузках, в то время как быстрые гликолитические волокна предназначены для коротких и интенсивных усилий [31].

1.3 Физиологические особенности при анаэробно-алактатном режиме работы

Видение физиологии спортивной тренировки развивается с каждым днем, и одним из ключевых понятий, которые необходимо понимать для успешного достижения спортивных результатов, является анаэробно-алактатный режим работы или фосфагенная система. Этот механизм представляет собой один из трех основных путей метаболизма, который используется организмом для получения энергии во время физической активности.

Ключевую роль анаэробно-алактатного метаболизма можно увидеть в кратковременных, но высокоинтенсивных упражнениях, таких как рывки, метания, спринтерские забеги или выпады с гантелями. Именно эта система обеспечивает мгновенное высвобождение энергии для выполнения таких упражнений.

Давайте погружаемся в основы биологии анаэробного метаболизма, изучая его влияние на нашу спортивную физическую подготовку. Узнаем, какие методы могут помочь нам оптимально использовать этот режим работы для повышения спортивной производительности и достижения новых результатов. Ведь развитие этого аспекта будет играть решающую роль в нашем спортивном росте и достижении поставленных целей [18].

Для спортсменов, занимающихся дисциплинами, требующими взрывной силы и скорости, анаэробно-алактатный режим работы является критическим компонентом тренировочного процесса. Организм получает энергию благодаря запасам креатинфосфата (КФ) и аденозинтрифосфата (АТФ), который превращается в АТФ, необходимый для мышечных сокращений. Этот процесс позволяет организму получать энергию в течение первых нескольких секунд интенсивной физической нагрузки. КФ хранится в мышцах и может быть быстро разложен для образования АТФ, что делает его ключевым для выполнения интенсивных упражнений [20].

Важно отметить, что анаэробно-алактатный метаболизм не требует доступа кислорода и происходит без образования молочной кислоты. Это является преимуществом в условиях кратковременных, максимально интенсивных нагрузок, когда доступ кислорода ограничен.

Спортсмены, специализирующиеся в спортивных дисциплинах, требующих мгновенной реакции и силовых усилий, находят в анаэробно-алактатном метаболизме необходимый ресурс для достижения высоких результатов. Все это делает понимание и эффективное использование этой энергетической системы важным аспектом в тренировочном процессе для таких спортсменов.

Оптимизация анаэробно-алактатного режима требует нескольких важных аспектов. Увеличение запасов креатинфосфата в мышцах - один из ключевых моментов. Для достижения этого можно использовать специальные диеты или принимать добавки, например креатин.

Кроме того, тренировки, направленные на развитие этой системы метаболизма, включают в себя короткие, высокоинтенсивные упражнения с большими перерывами для восстановления. Максимальные подъемы тяжестей или спринтерские забеги на короткие дистанции - отличные примеры таких упражнений [27].

Важно также понимать, что оптимизация метаболизма требует правильного подхода к питанию. Регулярное и сбалансированное питание, богатое необходимыми питательными веществами, имеет решающее значение для достижения желаемых результатов в развитии этой системы организма.

Для улучшения спортивной производительности существует второй ключевой аспект, который связан с оптимизацией использования запасов креатинфосфата и аденозинтрифосфата. Одним из способов достижения этой цели являются систематические тренировки, направленные на увеличение мощности и скорости у спортсменов. Анаэробный алактатный режим играет существенную роль в тренировках, особенно в виде спорта, требующем взрывной силы и скорости. Глубокое понимание биологических аспектов

метаболического процесса, а также его значимости в тренировочном процессе, необходимо для достижения оптимальных результатов [10].

Креатинфосфат, также известный как креатин фосфорная кислота, образуется в процессе обратимого метаболического фосфорилирования креатина. Это соединение, существенно содержащее энергию, выполняет функции, схожие с аденозинтрифосфатом (АТФ). Значимость этого метаболического пути для спортивных показателей высока, что обуславливает необходимость специфического подхода к тренировкам.

Важно отметить, что оптимизация эффективности использования креатинфосфата и аденозинтрифосфата является неотъемлемой частью заботы о физическом состоянии и достижении спортивных целей. Спортсмены, которые глубоко понимают и учитывают этот метаболический путь в своей тренировочной программе, могут достичь более высоких результатов в своей дисциплине.

АТФ – это важная биомолекула обеспечивает организм спортсмена энергией, играя решающую роль в его способности производить высокую мощность в короткие промежутки времени. Однако, запасы АТФ быстро исчерпываются уже за несколько секунд, особенно в случае анаэробно-алактатного режима работы.

Когда запасы АТФ начинают иссякать, организм спортсмена активирует процесс распада креатинфосфата, при котором креатин соединяется с фосфатной группой, образуя АТФ. Этот процесс позволяет спортсмену продолжать работу на максимальной мощности и достигать пиковой производительности в спортивных соревнованиях или тренировках. Механизмы обеспечения энергией организма во время физической нагрузки представляют сложную и захватывающую область изучения в науке о спорте и физиологии.

Интересно, что многие из нас не задумываются о том, как именно происходит обеспечение организма энергией.

Креатин – это азотсодержащее соединение, играет ключевую роль в энергетическом метаболизме организма посредством фосфорилирования.

Основные запасы креатинфосфата находятся в мышечных и нервных клетках. Его центральная функция - поддержание уровня АТФ в организме благодаря обратимой реакции фосфорилирования.

АДФ – аденозиндифосфат, служит аналогом АТФ в плане энергетического потенциала, но ему недостает одной фосфатной группы, которая добавляется, превращая его в АТФ [7].

Эти сложные процессы обеспечивают человеческий организм энергией, необходимой для всех жизненных функций.

На сегодняшний день особый интерес вызывает система фосфатов, которая играет ключевую роль в снабжении организма энергией при выполнении интенсивных анаэробных упражнений. Эта система позволяет мышцам функционировать на предельной скорости и интенсивности через высокий уровень ресинтеза АТФ.

Исследования показывают, что креатинфосфат и АТФ восстанавливаются быстро после завершения упражнений высокой мощности. Через 30 секунд после прекращения упражнений запасы достигают 70% от начального уровня, а полное восстановление происходит за 3–5 минут. Это указывает на значительную эффективность восстановительных механизмов в человеческом теле.

Необходимо отметить, что понимание механизмов работы фосфатной системы и ее влияние на производительность спортсменов является ключевым аспектом для тренеров, физиологов и спортсменов, стремящихся к оптимизации тренировочного процесса и достижению высоких результатов. Возможность быстрого восстановления энергетических ресурсов после упражнений позволяет улучшить выносливость и достичь новых спортивных вершин.

Обратим внимание на эту увлекательную иллюстрацию. Она показывает, как запасы Креатинфосфата истощаются при выполнении высокоинтенсивных упражнений и затем восстанавливаются. Этот процесс обусловлен фосфатной системой, которая известна как анаэробная из-за отсутствия необходимости в кислороде, а также как алактатная, поскольку лактат не производится, что предотвращает появление боли и признаков ацидоза в мышцах [42]. В отличие

от этого, лактат или молочная кислота появляется через лактатный механизм, включающий распад глюкозы.

Ресинтез АТФ представляет собой значимый этап, сопровождаемый специфическими процессами. Примечательно, что он не требует участия кислорода и не приводит к образованию лактата. Эти аспекты подчеркивают его принадлежность к анаэробным процессам, играющим ключевую роль в функционировании мышц.

Для лучшего рассмотрения темы обратимся к рисунку 1.

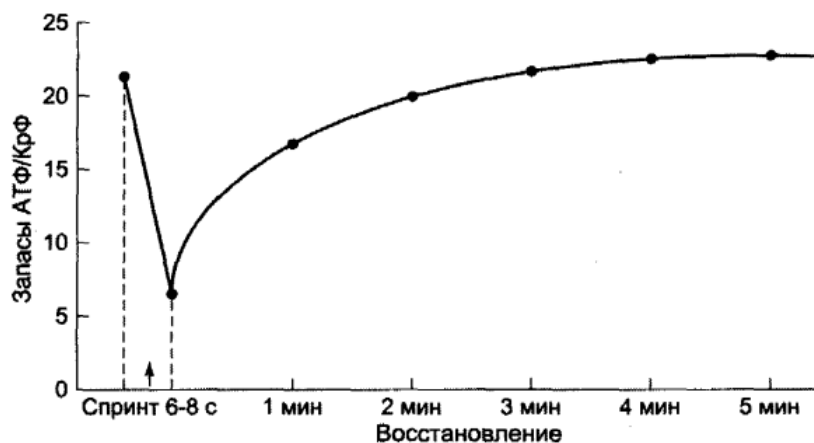


Рисунок 1 – Ресинтез АТФ и КрФ

Исследования показывают, что повышение запасов аденозинтрифосфата (АТФ) и креатинфосфата (КрФ) оказывает существенное влияние на способность спортсменов достигать высоких результатов в короткосрочных видах деятельности. А это особенно важно для спортсменов, участвующих в соревнованиях, где каждая секунда имеет значение. Для достижения улучшения запасов этих веществ применяются различные методы, причем некоторые из них могут быть неочевидны на первый взгляд [49].

Один из таких методов – тренировки фосфатной системы, включающие в себя резкие, мощные и короткие упражнения, с перерывами на отдых, необходимыми для полноценного ресинтеза АТФ и КрФ. Однако, результативность таких тренировок требует сбалансированного подхода. Важно,

чтобы программа тренировок включала аэробные и спринтерские нагрузки, обеспечивая комплексное развитие организма спортсмена.

Интересно, что уже после тренировок уровень АТФ и Креатинфосфата в организме спортсмена может увеличиться на 25–50%. Это свидетельствует о значительном потенциале для улучшения физической подготовки спортсменов при правильно построенной тренировочной программе. Важно помнить, что работа над запасами этих элементов требует системности и терпения, но может принести невероятные результаты в форме более высокой выносливости и производительности на спортивных состязаниях.

1.4 Анатомические и технические особенности при анаэробно-аллактатном режиме работы

Для лыжников-гонщиков короткое ускорение является важным этапом гонки, требующим особой силовой подготовки и скрупулезного контроля анатомических особенностей. Анатомические особенности играют решающую роль в достижении максимальной производительности во время гонок. Высокая силовая структура верхних конечностей играет ключевую роль в успешном коротком ускорении лыжников-гонщиков. Это требует развития не только мышц рук, но и спины, а также мышц кора – все они играют важную роль в обеспечении эффективности короткого ускорения. Анатомические особенности способствуют не только быстрому началу ускорения, но и его устойчивости и продолжительности [17].

Улучшенная кардиоваскулярная выносливость играет важную роль в способности гонщика быстро восстанавливаться после коротких, но интенсивных усилий. Это также позволяет поддерживать высокую скорость на протяжении всего ускорения. Сильные, выносливые мышцы развивают мощный отталкивающий импульс на старте и во время ускорения, что способствует повышению скорости и увеличению длины шага.

Гибкость и подвижность являются неотъемлемой частью короткого ускорения. Хорошая гибкость позволяет лыжнику-гонщику выполнять полные и эффективные движения, что в свою очередь способствует повышению скорости и увеличению длины шага.

Успешное короткое ускорение требует не только силы и выносливости, но и хорошей гибкости и кардиоваскулярной выносливости. Сочетание этих физических качеств позволяет гонщику достичь высокой эффективности и результативности во время ускорения.

Развитие спортсмена в лыжных гонках зависит от различных аспектов, включая анатомические особенности, технику и координацию движений. Спортсмену важно обладать точной техникой отталкивания, правильным

распределением веса и развитой силовой структурой для оптимального ускорения и повышения эффективности каждого шага на дистанции.

Кроме того, при коротком ускорении анатомические особенности лыжника-гонщика существенно влияют на его успех в гонках. Гибкость, выносливость и правильная техника играют ключевую роль в формировании спортсмена способного использовать короткие участки дистанции для достижения победы [29].

Эффективность лыжника-гонщика в гонках напрямую зависит от его физической подготовки, а также от уровня контроля над техникой и координацией движений. Развивая все аспекты тренировок, спортсмен повышает свои шансы на успех и улучшает результаты на дистанции.

При коротком ускорении в лыжных гонках играет ключевую роль правильная техника отталкивания. Она позволяет эффективно передавать вес от одной лыжи на другую, обеспечивая максимальное использование плоскости отталкивания и создание мощного импульса для ускорения. Этот технический аспект способствует достижению оптимальной производительности во время данной фазы гонки.

Кроме того, важную роль играют не только отталкивание и передача веса, но и другие технические особенности при коротком ускорении. Например, важно учитывать правильное положение тела и выбор оптимальной траектории движения, что способствует улучшению эффективности ускорения лыжника-гонщика.

Следовательно, понимание ключевых технических аспектов короткого ускорения в лыжных гонках является важным элементом подготовки спортсменов. В данной статье мы рассмотрим несколько фундаментальных аспектов, которые определяют успешное короткое ускорение лыжника-гонщика [15].

Спортивное совершенствование требует внимания к мельчайшим деталям, включая технику короткого ускорения. Оптимизация этой техники включает в себя ряд важных аспектов:

1. Начнем с длины шага и частоты движений. Оптимальная длина шага и частота играют ключевую роль, особенно в коротком ускорении. Гонщик должен стремиться к максимальной длине шага и высокому кандексу. Такой подход позволяет максимизировать пройденное расстояние за короткий отрезок времени.

2. Кроме того, необходимо уделить внимание использованию рук. Руки играют важную роль в обеспечении баланса и добавлении мощности движениям. Правильное использование рук и плеч во время короткого ускорения помогает оптимизировать отталкивающий импульс и управлять направлением движения.

3. Важным аспектом является также согласованность работы ног и рук. Гармоничное взаимодействие между верхней и нижней частями тела гонщика существенно повышает эффективность короткого ускорения.

4. Технические аспекты короткого ускорения в лыжных гонках представляют собой сложный комплекс требований к координации, силе и выносливости. Важным аспектом техники является подъем на носки, который способствует увеличению длины шага, улучшает аэродинамические характеристики движения и помогает гонщику преодолевать сопротивление снега, повышая скорость.

5. Точность техники поворотов играет критическую роль в случае, когда короткое ускорение включает повороты. Гонщик должен умело использовать наклоны тела и лыж для поддержания скорости и эффективного прохождения поворотов.

Эффективное короткое ускорение требует от гонщика не только физической силы, но и умения контролировать свою технику в различных условиях. Важно уделять внимание каждому аспекту техники, чтобы достичь оптимальной производительности на дистанции.

При исследовании техники катания на лыжах особое внимание уделяется множеству элементов, каждый из которых играет ключевую роль в достижении максимальной эффективности движений спортсмена на участке короткого ускорения. Например, оптимальная методика отталкивания, правильная длина

шага, правильное использование рук, умение правильно подниматься на носки и точная работа поворотов - все эти аспекты синхронно влияют на результативность спортсмена [12].

Важно отметить, что при рассмотрении концепции мощности в спорте необходимо выделять различные составляющие, такие как выносливость, сила и скоростные способности. Эти критерии оказывают влияние на спортсмена в любом циклическом или ациклическом виде спорта, однако, технический компонент важен в контексте специфических дисциплин. Например, рациональное применение лыжной техники, особенно техника прохождения финишного поворота и адаптация техники финишного спурта, оказывают значительное влияние на результат гонки, в частности победу в ней.

Глубокое понимание нашей темы невозможно без тщательного освоения бесшажного хода на лыжах. Этот метод передвижения, применяемый на равнинных участках, пологих подъемах и спусках, требует определенного уровня мастерства и физической подготовки спортсмена. Именно техническое выполнение бесшажного хода играет ключевую роль в достижении высоких спортивных результатов. Тестирование и анализ эффективности данного стиля передвижения являются основополагающими для его успешного применения в лыжных соревнованиях. Исследование факторов, влияющих на эффективность бесшажного хода, остается важной задачей для дальнейшего развития лыжного спорта [8].

Исследуя технику бесшажного передвижения на лыжах, можно отметить её эффективность и высокие темпы движения. Хотя метод требует меньше усилий от мышц, те, что задействованы, обязательно должны быть сильными и тренированными. Основная скорость достигается через синхронные толчки палками, в то время как лыжи скользят по снегу.

Помимо вышеперечисленных особенностей, рассмотрим цикл движения бесшажного хода более подробно, выделив следующие фазы и моменты:

1. Момент поднятия и смещения лыжных палок;
2. Момент разогнанной фазы передвижения;

3. Момент сближения лыж;
4. Момент толчка палкой;
5. Момент плавного скольжения.

Эти аспекты подчеркивают важность правильной техники и координации для эффективного использования бесшажного хода на лыжах.

Скольжение на лыжах – это захватывающий вид активного отдыха и спорта, который требует от человека хорошей физической подготовки и навыков балансирования. Одной из основных фаз является фаза скольжения на двух лыжах с одновременным отталкиванием руками, что позволяет увеличить скорость и контроль над движением.

Момент отрыва палок от опоры играет ключевую роль в технике скольжения на лыжах, поскольку он определяет переход от фазы отталкивания к фазе скольжения. Правильная техника отрыва палок от опоры помогает сохранить уравновешенность и избежать падений.

Кроме того, фаза свободного скольжения на лыжах представляет собой завершающий этап скольжения, где важно поддерживать плавность движения и правильное положение тела, чтобы избежать травм и упасть с лыж.

Анализ показал, что анаэробная мощность спортсмена тесно связана с его физической подготовкой. К примеру, у лыжника-гонщика длина верхних конечностей может повлиять на эффективность постановки палок, обеспечивая тем самым более длительные движения по дистанции. Также подвижность плечевого сустава играет важную роль, уменьшая время на смену опоры палок и способствуя увеличению финишного ускорения [2].

Подобные особенности анатомии и физиологии спортсменов следует учитывать при разработке индивидуальных программ тренировок и диеты. Также важно помнить, что эти факторы могут быть критическими при оценке потенциальной успеха в конкретных видах спорта. Кроме того, адаптация к физическим особенностям может потребовать специализированных методик и подходов к тренировкам.

Для лучшего рассмотрения темы обратимся к рисунку 2.

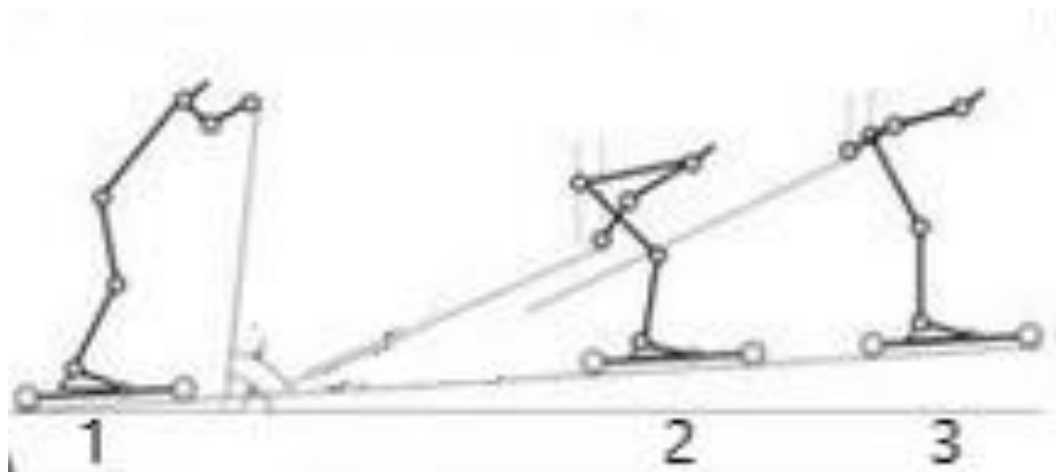


Рисунок 2 – Одновременно бесшажный ход

Лыжный спорт давно завоевал популярность среди профессионалов и любителей. Вместе с тем современные техники передвижения на лыжах постоянно совершенствуются. Одним из таких современных подходов является использование варианта одновременного бесшажного хода. Позвольте рассмотреть более подробно этот метод:

1. В данной технике фаза свободного скольжения с выносом рук вперед сопровождается отводом одной из ног немного назад, перераспределением массы тела на другую ногу и последующим отталкиванием руками для движения свободной ноги к опорной;

2. Участник движения также выполняет подседание, переносить массу тела на обе согнутые ноги, в то время как стопа опорной ноги выдвигается немного вперед;

3. Эта модификация передвижения, названная «дабл поллинг», широко используется в лыжных гонках на международном уровне. Но интересно то, что в последнее время этот метод становится популярным и на всероссийском уровне.

Таким образом, эволюция техник лыжного движения продолжается, и новые методы, такие как «дабл поллинг», активно внедряются для повышения эффективности и скорости спортсменов на трассе.

Скорость и экономичность – вот основные преимущества данного хода. К тому же Международная федерация лыжного спорта утвердила правила, которые ограничивают места передвижения данным ходом. Однако, несмотря на ограничения, это мастерство нашло свое место в мировом лыжном спорте и стало одним из ключевых элементов соревнований.

Данный ход известен своей высокой скоростью и экономичностью. В результате Международная федерация лыжного спорта приняла решение добавить ограничения в правила соревнований, чтобы сохранить баланс между различными стилями. Однако, несмотря на это, спортсмены нашли способы применения данного хода в особенностях трасс и дистанций [11].

Ограничения, введенные Международной федерацией лыжного спорта, создали новые вызовы и возможности для лыжников. Использование данного хода стало более стратегическим, требующим умения выбирать подходящие участки для его применения. Таким образом, данный ход стал неотъемлемой частью динамичного и захватывающего мирового лыжного спорта.

1.5 Понятие и роль порога анаэробного обмена и анаэробной мощности

В современном мире спортивных наук и физиологии все большее значение приобретает понимание механизмов, которые определяют эффективность физической деятельности атлетов. Одним из ключевых критериев, характеризующих анаэробные возможности спортсмена, является анаэробная мощность. Этот показатель напрямую связан со способностью организма выделять и использовать энергию в условиях кратковременных высокоинтенсивных нагрузок.

Показатели анаэробного обмена организма (ПАНО) выступают в качестве индикатора эффективности использования этой мощности и позволяют на более глубоком уровне понять, как именно АМ влияет на физические возможности атлета. Разбор зависимостей между ПАНО и АМ дает возможность не только улучшить методы тренировочного процесса, но и оптимизировать подготовку спортсменов к состязаниям, учитывая их индивидуальные анаэробные способности.

В современной физиологии и спортивной науке ПАНО (порог анаэробных обмена) и анаэробная мощность занимают ключевые позиции при изучении и оценке функционального состояния и способностей человека. Эти концепции тесно связаны с анаэробными способностями организма, то есть способностью выполнять интенсивную физическую работу в условиях недостаточного кислорода.

Порог анаэробного обмена отражает объем работы, который может выполнить организм в анаэробном режиме, прежде чем появится критическое накопление метаболитов, вызывающих усталость, в частности, лактата. Этот показатель не просто отражает анаэробную выносливость человека, но и показывает его способность к выполнению кратковременных, максимально интенсивных упражнений, которые требуют значительных энергетических затрат.

Анаэробная мощность, с другой стороны, характеризует максимальный уровень мощности, который спортсмен способен выработать в короткий промежуток времени в анаэробных условиях. Этот показатель значительно важен для атлетов, специализирующихся на дисциплинах, требующих взрывной силы и коротких, но интенсивных усилий. Анаэробной мощности также позволяет оценить эффективность и адаптацию спортсмена к анаэробным тренировкам.

Тесная взаимосвязь между ПАНО и анаэробной мощности лежит в основе формирования анаэробных способностей и определяется как врожденными возможностями организма, так и уровнем физической подготовленности. Изучение этих показателей важно не только для оценки текущего состояния спортсмена, но и для коррекции тренировочного процесса, направленного на улучшение анаэробной мощности и выносливости. Углубленное понимание роли и механизмов ПАНО и АМ в физиологии организма помогает оптимизировать процессы восстановления и повышения эффективности тренировок, что, в свою очередь, приводит к улучшению спортивных достижений и общего состояния здоровья.

Анаэробная мощность (АМ) является ключевым показателем, отражающим способность организма использовать анаэробные источники энергии для высокоинтенсивной работы в короткие промежутки времени. ПАНО в свою очередь служит важнейшим маркером, который характеризует сочетание аэробной и анаэробной работоспособности организма, выражая её через соотношение потребления кислорода к общему количеству вырабатываемой энергии. Взаимосвязь между этими двумя параметрами сложна и многогранна, и она опосредованно отражает насколько эффективно организм может адаптироваться к различным уровням физической нагрузки.

Одним из ключевых факторов, влияющих на зависимость значений ПАНО от АМ, является эффективность анаэробного метаболизма, то есть способность к быстрому получению энергии в условиях дефицита кислорода. У атлетов с высокой АМ наблюдается и более выраженный анаэробный потенциал, что

позволяет им дольше работать в режиме высокой интенсивности, в результате чего увеличивается и значение ПАНО.

Кроме того, важную роль играет и аэробная тренированность. С улучшением аэробного статуса увеличивается и общее количество вырабатываемой энергии при аэробных нагрузках, что способствует повышению оксигенации тканей и улучшению анаэробного метаболизма. Таким образом, атлеты с высокой аэробной и анаэробной тренированностью демонстрируют повышенные значения как АМ, так и ПАНО.

Нельзя не упомянуть и о генетических предрасположенностях, определяющих тип мышечных волокон индивида. Люди с преобладанием быстросокращающихся волокон обладают лучшими анаэробными способностями, что позитивно влияет на АМ и соответственно на ПАНО. В то же время, наличие большого количества медленносокращающихся волокон способствует лучшей аэробной выносливости.

Также стоит отметить, что взаимосвязь между АМ и ПАНО является статической и может изменяться под влиянием различных внешних и внутренних факторов, включая уровень общей физической подготовленности, восстановления, питания, гидратации, а также стресса и переутомления. Это свидетельствует о сложной динамике адаптации организма к физическим нагрузкам и необходимости интегрированного подхода в тренировочном процессе для оптимизации как аэробных, так и анаэробных мощностей атлета.

Изучение зависимости значений порога анаэробного обмена от анаэробной мощности обладает огромной важностью для спортивной медицины, физиологии и тренировочной практики. Точное понимание этой зависимости открывает новые перспективы для повышения эффективности тренировочных процессов, а также для повышения конкурентоспособности спортсменов на международной арене. Анализ современных данных показал, что анаэробная мощность является ключевым фактором, определяющим пиковые значения ПАНО у спортсменов различного уровня подготовки. Это в свою очередь указывает на необходимость интеграции специальных анаэробных нагрузок в

общий тренировочный процесс, с целью увеличения максимальной анаэробной мощности.

Однако несмотря на значительные прогресс в исследованиях, существует ряд вопросов, требующих дальнейшего изучения. В частности, механизмы адаптации организма к увеличению анаэробных нагрузок остаются недостаточно изученными, как и влияние индивидуальных характеристик спортсмена (возраста, пола, типа волокон скелетных мышц) на эффективность использования максимальной анаэробной мощности. Кроме того, для оптимизации тренировочных процессов важно понять, как изменение режимов и интенсивности анаэробных нагрузок влияет на динамику ПАНО в зависимости от специфики спортивной дисциплины.

В этой связи перспективными направлениями будущих исследований являются разработка и адаптация новых методик оценки максимальной анаэробной мощности и ПАНО, а также индивидуализация тренировочных программ с учетом анаэробной производительности спортсменов. Также необходимы долгосрочные исследования, направленные на изучение влияния анаэробных тренировок на здоровье и долговечность спортивной карьеры.

Понимание взаимосвязи между порогом анаэробного обмена и анаэробной мощностью требует глубокого осмысления физиологических механизмов, стоящих за обоими явлениями. Анаэробный порог относится к максимальной интенсивности физической нагрузки, при которой концентрация лактата в крови начинает экспоненциально расти. Это критический момент, когда производство энергии в мышцах переходит от преимущественно аэробного к анаэробному метаболизму. Анаэробная мощность, с другой стороны, характеризует максимальную способность организма производить энергию в условиях кислородного дефицита, она отражает эффективность анаэробных систем энергообеспечения мышц.

Связь этих двух показателей в значительной мере обусловлена работой гликолитической системы и способностью к быстрому восполнению энергетических ресурсов без доступа кислорода. Во время физической нагрузки

мышечные волокна метаболизируют глюкозу до лактата в процессе гликолиза, который является эффективным и быстрым способом генерации АТФ в анаэробных условиях. При достижении порога анаэробного обмена скорость производства лактата превышает его скорость утилизации, что приводит к его накоплению в крови.

У спортсменов с высокой анаэробной мощностью порог анаэробного обмена достигается при более высоких интенсивностях нагрузки, что обусловлено несколькими факторами. Во-первых, повышенная эффективность гликолитической системы позволяет более эффективно использовать глюкозу для производства энергии, отодвигая момент резкого увеличения уровня лактата. Во-вторых, улучшенные механизмы выведения и переработки лактата помогают поддерживать его концентрацию в пределах допустимых значений длительное время, позволяя выполнять работу на высоком уровне интенсивности без значительного накопления лактата.

Таким образом, основные физиологические механизмы, определяющие связь между порогом анаэробного обмена и анаэробной мощностью, включают в себя эффективность гликолитической системы, способность к быстрому восполнению анаэробных энергетических резервов, а также механизмы переработки и выведения лактата. Эти факторы в совокупности определяют, насколько долго и насколько интенсивно спортсмен сможет выполнять нагрузку до достижения анаэробного порога, что является ключевым показателем эффективности его анаэробных систем энергообеспечения.

В заключение можно сказать, что понимание зависимости между ПАНО и максимальной анаэробной мощностью открывает новые горизонты для научного сообщества и тренерского состава. Это знание позволяет не только улучшить подготовку спортсмена, но и способствует здоровому и эффективному подходу к тренировочному процессу. Остается надеяться, что будущие исследования прольют свет на многие неизведанные аспекты этого вопроса, открывая новые возможности для повышения спортивных результатов.

2 Организация и методы исследования

2.1 Организация исследования

1 этап: В интервале с сентября 2022 по апрель 2023 проводился выбор исследовательской темы. Значительное внимание уделялось поиску и изучению научно-методических работ, связанных с лыжными гонками, режимами анаэробно-аллактатной деятельности, ПАНО и характеристиками анаэробной мощности в различных двигательных действиях. Благодаря тщательному анализу научных материалов был выбран подходящий тест для оценки анаэробной мощности.

2 этап: С декабря 2022 по март 2023 был сформирован контрольный коллектив, состоящий из 10 спортсменов мужского пола для проведения исследования. Для оценки анаэробной мощности на лыжах и тренажерах была выбрана группа лыжников, находящихся на этапе повышения своего спортивного мастерства. Участники, возраста от 18 до 21 года, имели спортивные звания "кандидат в мастера спорта" или "мастер спорта". Тестирование проходило в специализированных спортивных комплексах "Академия Биатлона" КГАУ РЦСП и МСК "Сопка", где спортсмены также могли провести тренировки и подготовку к тестам.

Этап 3: Март 2023 года ознаменовался глубоким сравнительным анализом результатов тестов на ПАНО и анаэробную мощность при выполнении одновременного бесшажного классического хода, как на тренажере, так и на лыжах.

Этап 4: В промежуток между мартом и апрелем 2023 года был завершен финальный этап, включавший составление текста магистерской диссертации и уточнение выводов на основе проведенных исследований.

2.2 Методы исследования

Для реализации нашего исследования мы прибегли к следующим методам:

1. Анализ литературных источников;
2. Педагогическое наблюдение;
3. Педагогическое тестирование;
4. Методы математической статистики.

1. Анализ литературных источников.

Анализ научно-методической литературы выявил недостаточную изученность вопросов касательно методов развития предельной анаэробной мощности у элитных лыжников-гонщиков. Хотя лыжные гонки в большей степени сосредоточены на аэробной выносливости и работе окислительных мышечных волокон, современные состязания, особенно в спринтах и масс-стартах, ставят на передний план значимость анаэробной мощности.

В условиях тщательно подготовленной трассы и особенностей соревнований, ключевую роль в обеспечении победы играет способность спортсмена демонстрировать высокую анаэробную мощность именно на заключительном этапе гонки, когда происходит финишный спурт.

Хотя у всех атлетов высокий уровень аэробной подготовки, критическим фактором становится именно анаэробная мощность. Поэтому для её улучшения необходимо использовать методики, сосредоточенные на усилении скорости и силы. П. Янсен утверждает, что для успеха в циклических видах спорта особенно важна анаэробная мощность, так как генетически унаследованное соотношение быстрых и медленных мышечных волокон не изменяется с помощью тренировок.

1. Те атлеты, чьи сердечно-сосудистая и мышечная системы эффективно питают гликолитические волокна, добиваются лучших результатов.
2. Статистические данные остаются на высоких значениях.

3. Автор настаивает, что анаэробная мощность тесно связана с долей окислительных и гликолитических волокон в мышцах.

4. Однако спортсмены с различным процентным соотношением быстрых мышечных волокон показывают разные результаты.

5. Меньшей успешности достигают спортсмены с низким уровнем функциональности своих физиологических систем.

Для опытных лыжников, которые вырабатывают анаэробную мощность, ключевое значение имеют мышцы верхних конечностей, задействованные в обоих стилях – классическом и коньковом. Эти мышцы активно участвуют в важнейших движениях, таких как бесшажные ходы, что подтверждает их значимость в обеих техниках. Примечательно, что согласно прямым измерениям, до 76% потребления кислорода в мышцах рук при интенсивной поддержке хода, включающего и руки, и ноги, связано с производством молочной кислоты. Это подчеркивает важность мышц верхних конечностей в данных активностях.

2. Педагогическое тестирование.

Тестирование – это важный в нашей работе метод исследования, который помогает оценить уровень развития различных качеств и навыков. Важно не только проводить тестирование, но и грамотно его планировать и анализировать. Одним из ключевых аспектов успешного тестирования является правильный выбор тестов и методик для проведения оценки. Следующие тесты будут использованы для тестирования:

1. Тест ПАНО на тренажерном устройстве Concept 2. Данный тест проходил во время тренировочного процесса в соревновательный период на тренажерном устройстве Concept 2 одновременным бесшажным ходом.

Для проведения исследования на ПАНО мы применили метод ступенчатого тестирования с возрастающей нагрузкой. Этот метод использует специальные ступени, длина каждой из которых увеличивается по мере прохождения испытуемым определенного временного интервала, а мощность

ступени строго определяется значениями, которые выводятся на экран тренажерного устройства и отражаются в Вт (Ватт). В процессе выполнения теста интенсивность достигает своего порога, а уровень нагрузки постепенно увеличивается. Такой подход позволяет нам более точно оценить физиологические адаптации организма к нагрузке и определить порог анаэробного обмена. Одним из ключевых элементов этого теста является анализ уровня лактата в крови у испытуемого, который предоставляет важную информацию о его аэробных способностях. В процессе теста берется кровь из пальца испытуемого и проверяется на уровень лактата, чтобы наблюдать его динамику.

В процессе нашего тестирования была выбрана ступень продолжительностью 1 мин., первая ступень начиналась с 50 Вт с последующим увеличением мощности в каждой ступени на 50 Вт кроме последней. Спортсмены достигали порога анаэробного обмена на 5 ступени до достижения значения – 4 ммоль/л.

2. Тест анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2. Данный тест проходил во время тренировочного процесса в соревновательный период на тренажерном устройстве Concept 2 одновременным бесшажным ходом.

Для проведения исследования на анаэробную мощность мы применили метод максимальных усилий. Этот метод представляет собой инструмент для оценки спортивной формы, который позволяет измерить наивысшую мощность, которую атлет может развить в условиях короткого времени на тренажерном устройстве. Процедура тестирования заключается в резком увеличении нагрузки до максимума, в течение короткого промежутка времени. В процессе теста фиксируются показатели максимальные показатели, которые фиксируются на табло тренажерного устройства в – Ватт.

В процессе нашего тестирования спортсмен тянет тренажерное устройство с максимальными усилиями, а данные о его двигательном действии передается

на экран устройства в Ватт (Вт). Время до достижения максимальных усилий до 10 сек.

3. Тест анаэробной мощности на лыжах. Данный тест проходил во время тренировочного процесса в соревновательный период на лыжах одновременным бесшажным классическим ходом.

Для проведения исследования на анаэробную мощность мы применили метод максимальных усилий. Этот метод представляет собой средство для определения физической готовности спортсмена, предоставляя возможность установить пиковую мощность, достигаемую спортсменом за короткий промежуток времени на лыжах. В рамках теста осуществляется максимально быстрое прохождение участка трасы спортсменом до 11 сек используя только одновременно бесшажный классический ход, который отражает анаэробно-аллактатный режим работы.

В процессе нашего тестирования спортсмен преодолевал 75 м. равнинного участка на лыжах только одновременно бесшажным классическим ходом с максимальными усилиями, а данные о его двигательном действии отражались во времени прохождения участка в – сек.

3. Методы математической статистики.

Анализ корреляции представляет собой метод статистики, оценивающий взаимосвязь между переменными и силу этой взаимосвязи через корреляционные коэффициенты. Взаимосвязи могут быть как парными, так и множественными, где парные означают изменения только двух переменных, а множественные – более чем двух. Существенно отметить, что изменение значений одной переменной вызывает закономерные изменения в других переменных, что может привести к их увеличению или уменьшению.

Коэффициент корреляции количественно измеряет степень взаимосвязи между различными признаками. Абсолютное значение этого коэффициента играет главную роль, в то время как направление этой связи не важно. Наибольшее значение коэффициента r равно 1, наименьшее – 0.

Для анализа связей между признаками с линейной зависимостью, которые измеряются в интервальной или относительной шкале, применяется коэффициент Браве-Пирсона. Однако стоит отметить, что корреляционный коэффициент не учитывает нелинейные связи между переменными. Линейная взаимосвязь подразумевает, что при увеличении одной переменной другая также увеличивается согласно линейному закону [24].

Первый этап расчета – нахождение среднего арифметического данных и стандартного отклонения, которые будут предоставлены после педагогического тестирования. Для расчета значения среднего арифметического используется формула (1), а для расчета стандартного отклонения используется формула (2):

$$\bar{X} = \frac{\sum \chi_{1,2,...n}}{n} \quad (1)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (\chi - \bar{X})^2}{n - 1}} \quad (2)$$

Второй этап расчета r – использование метода Браве-Пирсона параметрический показатель, для вычисления которого сравнивают средние и стандартные отклонения результатов двух измерений. Для расчета значения r используется формула (3)

$$r_{xy} = \frac{n * \sum X * y - \sum x * \sum y}{\sqrt{(n * \sum x^2 - (\sum x)^2) * (n * \sum y^2 - (\sum y)^2)}} \quad (3)$$

3 Обоснование спортивного результата на основе показателей анаэробной мощности квалифицированных лыжников-гонщиков

3.1 Результаты и оценка метода тестирования показателей анаэробной мощности квалифицированных лыжников-гонщиков

Через применение методов педагогического тестирования мы анализировали и определяли степень развития физических навыков у квалифицированных лыжников-гонщиков и применяемый нами тест – это тест анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2. Первое педагогическое тестирование нами было организовано на тренажерном устройстве, сам тест проходил в режиме максимальных усилий за определенный промежуток времени. Которое отражало анаэробную мощность мышц верхних конечностей в одновременном бесшажном ходе и анаэробно-аллактатный режим работы. В тестировании принимали участие 10 квалифицированных лыжников-гонщиков с разрядом и званием КМС или МС.

Данные показатели анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2 у квалифицированных лыжников-гонщиков продемонстрированы в таблице 1, которая отражает показатели мощность движениях в – Вт.

Таблица 1 – Результаты тестирования анаэробной мощности на тренажерном устройстве

№ Испытуемого	Анаэробная мощность (Вт)
1	606
2	580
3	620
4	595
5	582
6	589
7	600
8	579
9	584
10	601

Проанализировав таблицу 1, можно прийти к выводу, что все спортсмены принимавшие участие в педагогическом тестировании справились с условиями теста. Это значит то, что все участники продемонстрировали свои возможные максимальные усилия, а также хочется отметить, что все спортсмены уложились во временные рамки проявления качества. Так же хочется отметить, что минимальное значение равно 579 Вт, а максимальное 620 – это говорит о том, как в группе тестирования по-разному распределены способности участников к проявлению качества.

После первого тестирования нами было организовано второе, которое с помощью применения методов педагогического тестирования, мы анализировали и определяли степень развития физических навыков у квалифицированных лыжников-гонщиков и применяемый нами тест – это тест анаэробной мощности на лыжах. Сам тест должен был отражать максимальные усилия, которые спортсмены способны продемонстрировать на лыжах преодолевая определенный участок, который отражает способность спортсмена показать свои мощностные показатели с учетом особенности техники передвижения на лыжах. А также тестирование проводилось одновременным бесшажным классическим ходом, то есть использовалось лыжное оборудование для классического стиля на протяжении всего теста использовался только один стиль передвижения.

Данные показатели анаэробной мощности на лыжах квалифицированных лыжников-гонщиков продемонстрированы в таблице 2, которая отражает показатели анаэробной мощности в – сек.

Таблица 2 – Результаты тестирования анаэробной мощности на лыжах

№ Испытуемого	Анаэробная мощность (сек)
1	10,5
2	11,2
3	10,1
4	10,7
5	11,0
6	10,8
7	10,8
8	11,7
9	11,0
10	10,7

Рассмотрев таблицу 2, можно прийти к выводу, что все спортсмены принимавшие участи в педагогическом тестировании справились с условиями теста. Это значит то, что все участники продемонстрировали свои возможные максимальные усилия, а также хочется отметить, что все спортсмены уложились во временные рамки проявления качества, которое отражает то, что все спортсмены для преодоления дистанции использовали анаэробно-аллактатный режим работы, который требуется для проявления анаэробной мощности. Так же данные значения могут свидетельствовать не только о способности участников к проявлению данного качества, а также к способности эффективно использовать лыжную технику одновременного бесшажного хода.

Первым шагом после получения данных, мы рассчитали корреляцию анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2 и лыжах. Коэффициент корреляции между анаэробной мощностью на тренажерном устройстве Concept 2 и лыжах $r = -0.90$. Также мы проверили достоверность корреляции сравнив ее с табличными данными, что составил $r_{\text{гкс}}(0.90) \geq r_{\text{табл}}(0.56)$, отсюда следует, что коэффициент корреляции достоверен.

$r(0.90) \geq 0.90$, отсюда следует, что коэффициент корреляции имеет очень сильную корреляционную связь, что может быть свидетельством очень сильной связи между показателями анаэробной мощности на тренажерном устройстве и лыжах у квалифицированных лыжников-гонщиков.

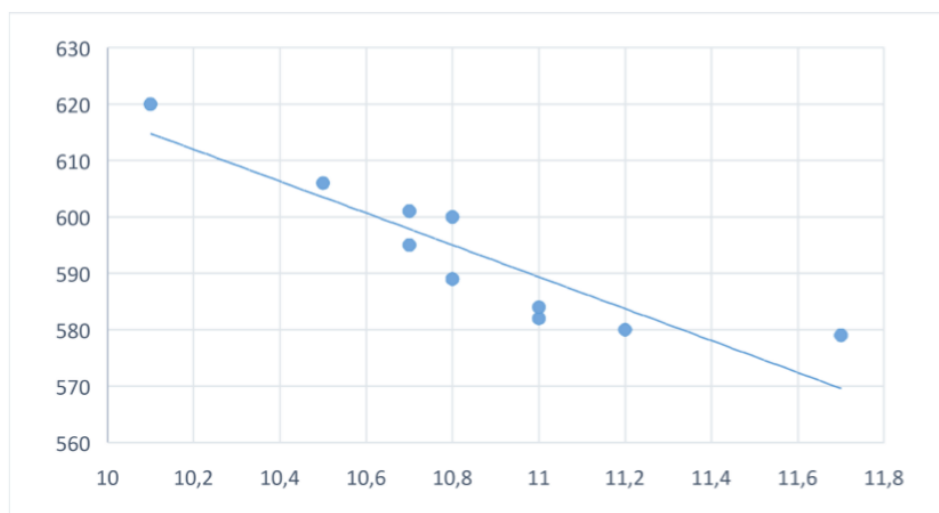


Рисунок 1 – Корреляционная связь между тестами анаэробной мощности квалифицированных лыжников-гонщиков

Разобрав данные, мы можем прийти к выводу, что степень зависимости данных очень высокая, а отсюда следует, что выбранный нами тест анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2 по определению анаэробной мощности мышц верхних конечностей в полной мере отвечает особенностям вида спорта лыжные гонки, а также особенностям передвижения на лыжах одновременным бесшажным ходом. Следовательно, можно сделать вывод, что использование тренажерного устройства Concept 2 возможно для тестирования анаэробной мощности у квалифицированных лыжников-гонщиков.

3.2 Влияние показателей анаэробной мощности на результат квалифицированных лыжников-гонщиков при передвижении классическим стилем

С помощью методов педагогического тестирования мы анализировали и определяли степень развития физических навыков у квалифицированных лыжников-гонщиков и применяемый нами тест – это тест ПАНО на тренажерном устройстве Concept 2. Третье педагогическое тестирование нами было организовано на тренажерном устройстве Concept 2 с изучением одновременного бесшажного хода, сам тест проходил в режиме ступенчатого теста, где на каждой следующей ступени увеличивалась мощность, которая выводилась на табло тренажерного устройства, кроме последней ступени. Финальная ступень заканчивалась тогда, когда после анализа крови на содержание лактата достигалось – 4 ммоль/л. Анализ крови происходил с использованием лактометра YST.

Данные показатели ПАНО на тренажерном устройстве Concept 2 у квалифицированных лыжников-гонщиков продемонстрированы в таблице 3, которая отражает показатели мощность движениях в – Вт.

Таблица 3 – Результаты тестирования ПАНО на тренажерном устройстве

№ Испытуемого	ПАНО (Вт)
1	241
2	231
3	245
4	238
5	231
6	230
7	234
8	231
9	230
10	238

Рассмотрев таблицу 3, можно прийти к выводу, что все спортсмены принимавшие участи в педагогическом тестировании справились с условиями теста. Это значит то, что все участники продемонстрировали свои возможные значения ПАНО.

Следующим шагом после определения ПАНО и анаэробной мощности было перевод абсолютных значений в относительные, потому что процедура анаэробного тестирования является методом оценки физического состояния, требующим от атлета выполнения интенсивных упражнений в течение короткого времени, исходя из его веса. А что бы сравнивать величины нам требуется перевести обе в относительные по весу спортсмена.

Относительные данные показателей ПАНО и анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2 у квалифицированных лыжников-гонщиков продемонстрированы в таблице 4, которая отражает показатели мощность движениях в – Вт/кг.

Таблица 4 – Относительные величины ПАНО и анаэробной мощности

№ Испытуемого	ПАНО (Вт/кг)	Анаэробная мощность (Вт/кг)
1	3,17	7,97
2	3,20	8,06
3	3,14	7,95
4	3,18	7,93
5	3,12	7,86
6	2,99	7,72
7	3,12	8,01
8	3,14	7,93
9	3,07	7,78
10	3,15	7,96

После расчета относительных величин следующим шагом мы рассчитали корреляцию анаэробной мощности и ПАНО на тренажерном устройстве Concept 2. Коэффициент корреляции между анаэробной мощности и ПАНО на тренажерном устройстве $r = 0.88$. Также мы проверили достоверность корреляции сравнив ее с табличными данными, что составил

$r_{\text{экс}}(0.88) \geq r_{\text{табл}}(0.56)$, отсюда следует, что коэффициент корреляции достоверен.

$r(0.88) \geq 0.70$, отсюда следует, что коэффициент корреляции имеет сильную корреляционную связь, что может быть свидетельством сильной связи между показателями анаэробной мощности и ПАНО на тренажерном устройстве Concept 2 у квалифицированных лыжников-гонщиков.

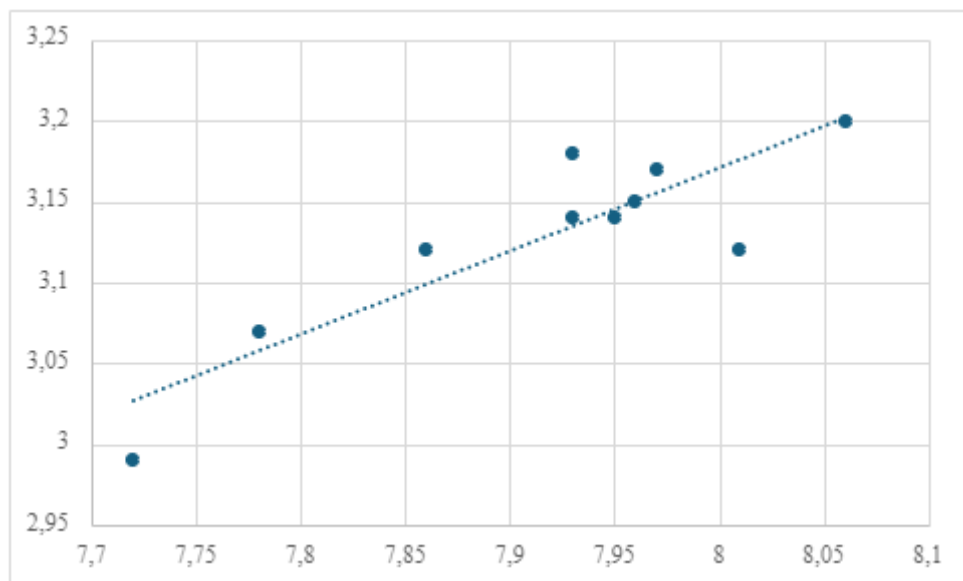


Рисунок 2 – Корреляционная связь между тестами анаэробной мощности и ПАНО квалифицированных лыжников-гонщиков

Проанализировав данные, мы можем прийти к выводу, что степень зависимости данных высокая, а отсюда следует, что выбранный нами тест анаэробной мощности и ПАНО на тренажерном устройстве Concept 2 мышц верхних конечностей в одновременного бесшажного хода имеют взаимосвязь и зависят друг от друга.

Последним шагом нашего исследования было расчет относительных значений среднего арифметического и стандартного отклонения анаэробной мощности и ПАНО у квалифицированных лыжников-гонщиков, представленных в таблице 5.

Таблица 5 – Среднее значение относительных показателей анаэробной мощности и ПАНО у квалифицированных лыжников гонщиков

Среднее значение анаэробной мощности на тренажерном устройстве (Вт/кг) (n=10)	Среднее значение ПАНО на тренажерном устройстве (Вт/кг) (n=10)
7,92±0,98	3,13±0,57

Оценив данные, мы можем прийти к выводу, что показатели ПАНО зависят от анаэробной мощности на определенное соотношение, которое составило 40%. Отсюда следует, что выведенные нами данные помогут специалистам, ведущим спортивную подготовку, определяют уровень ПАНО, а также прогнозировать его без использования прямого теста по его измерению.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного исследования была рассмотрена тема анаэробной мощности в лыжных гонках. Также была проведена оценка анаэробных способностей с особенностями вида спорта.

По итогу проведенной работы можно сформулировать следующие выводы:

1. Анаэробная мощность – важный аспект спортивной подготовки лыжников-гонщиков, который позволяет им развивать высокую скорость и устойчивость на коротких дистанциях. Анаэробная мощность является одним из важных показателей в спортивной подготовке лыжников-гонщиков. Она определяет способность организма выполнять высокоинтенсивную работу без участия кислорода. Вовремя гонки лыжнику необходимо бороться с усталостью и поддерживать высокую скорость на протяжении всего забега. Анаэробная мощность позволяет более эффективно использовать запасы гликогена в мышцах и быстро восстанавливаться от усилий.

Исследования в области анаэробной мощности у лыжников-гонщиков свидетельствуют о значительной роли этого показателя в спортивной подготовке. Различные исследования показали, что квалифицированные лыжники-гонщики имеют высокий уровень анаэробной мощности, что позволяет им эффективно справляться с интенсивными участками гонки и развивать высокую скорость. Кроме того, результаты исследований также подтверждают важную связь между уровнем анаэробной мощности и спортивным достижением в лыжных гонках. Это свидетельствует о необходимости уделить особое внимание развитию анаэробной мощности в спортивной подготовке лыжников-гонщиков для достижения высоких результатов на соревнованиях.

2. Достоверный тест анаэробной мощности позволяет тренерам корректировать тренировочные программы, адаптировать их к индивидуальным потребностям спортсменов и, в конечном счете, улучшать результаты на соревнованиях. Методики оценки анаэробной мощности варьируются от

лабораторных тестов до полевых испытаний, и каждая из них имеет свои преимущества и ограничения.

Выбранный нами тест анаэробной мощности одновременного бесшажного классического хода на тренажерном устройстве Concept 2 показал свою значимость, так как была установлена взаимосвязь результатов тестов анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2 и на лыжах равной $r = -0.902$. Это подтверждает наличие отрицательной очень сильной корреляционной связи, отсюда следует, что тест анаэробной мощности на тренажерном устройстве Concept 2 является верным, потому что отвечает особенностям вида спорта и в дальнейшем может использоваться для тестирования.

3. После подтверждения метода оценки анаэробной мощности нами было проведено исследование по установлению взаимосвязи порога анаэробного обмена и анаэробной мощности одновременного бесшажного хода на тренажерном устройстве Concept 2, которое показало $r = 0.88$. Это подтверждает наличие сильной корреляционной связи.

Исследование показывает, что оценка анаэробной мощности и порога анаэробного обмена имеет прямое влияние друг на друга, которое составило 40% от анаэробной мощности. Эти данные помогут пересмотреть подготовку лыжников-гонщиков для достижения наивысших результатов в соревновательной деятельности, а также прогнозирования будущего результата в подготовительном периоде.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Астахов, А. В. Физическая работоспособность и методика ее определения / А. В. Астахов // Теория и практика физ. культуры. – 2007. – № 8. – С. 20
2. Аулик, И .В. Порог анаэробного обмена и его роль при тренировке выносливости / И. В. Аулик, И. Э. Рубан // Научно-спортивный вестник. – 1990. – № 5. – С. 15-19.
3. Баталов, А.Г. Нормирование интенсивности тренировочных нагрузок в лыжных гонках: методические разработки / А.Г. Баталов. – М. : Физическая культура и спорт, 1991. – 96 с
4. Бисеров, В.В. Силовая подготовка студентов отделения лыжных гонок / В. В. Бисеров, Н. М. Тарбеева, Л. Л. Брехова. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. – 85 с.
5. Брук, Т.М Влияние специфической физической нагрузки на анаэробную работоспособность спортсменов в зависимости от типологических особенностей вегетативной регуляции сердечного ритма / Т.А. Брук, П.А. Терехов, Н.Д. Титкова // Вестник Смоленский государственной медицинской академии. – 2017. – № 2. – С. 28–35.
6. Бурылов, А. А. Состояние сердечно-сосудистой системы спортсменов, занимающихся лыжными гонками / А.А. Бурылов // Физическая культура. Спорт. Туризм. Двигательная рекреация. – 2018. – № 1. – С. 50–53.
7. Верхошанский Ю.В. Быстрота в спортивных движениях. / Ю.В. Верхошанский // В легкой атлетике. - 1996. – Т. 11. – С. 29-37
8. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский, - М., 1998. – С. 1-4.
9. Верхошанский, Ю.В. Основы специальной силовой подготовки в спорте / Ю.В. Верхошанский. – М. : Физкультура и спорт, 1977. – 215 с.
10. Гальчинская, Л. А, Взаимосвязь ритма движения и дыхания в беге на короткие дистанции / Л. А. Гальчинская, М. И. Менженского, П. В. Мусиенко //

StudNet. – 2021. №7. – С. 870–888.

11. Головачев, А. И. Влияние повторных мышечных нагрузок, выполняемых с интенсивностью выше анаэробного порога, на функциональное состояние лыжников-спринтеров высокой квалификации / А. И. Головачев, В. И. Колыхматов, С. В. Широкова // Вестник спортивной науки. – 2016. – № 4. – С. 9–15.

12. Гурский, А.В. Педагогическая концепция управления системой двигательных действий лыжников-гонщиков : специальность 13.00.04 : автореферат диссертации доктора педагогических наук / Гурский Александр Викторович; Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта. – Санкт-Петербург, 2016. – 51с.

13. Дьячков, В.М. Экспериментальное обоснование и разработка системы тренировки в скоростно-силовых видах спорта: автореферат диссертации д-ра пед. наук. / Дьячков Владимир Михайлович – Москва, 2013. – 50с.

14. Ермаков В.В. Современные средства и методы специальной подготовки лыжника-гонщика : монография / Смоленская гос. академ. физич. культуры, спорта и тур-ма. Смоленск : 2012. 149 с.

15. Иванова, С. Ю. Циклические виды спорта: лыжная подготовка / С. Ю. Иванова. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2022. – 180 с.

16. Илькин, А. Н. Моделирование тренировочно-соревновательной деятельности лыжников универсалов массовых разрядов / А. Н. Илькин, Ю. Н. Кузнецова // Педагогико-психологические и медико-биологические проблемы физической культуры и спорта. – 2014. – № 4. – С. 59 –66.

17. Кайгородова, А.В. Физические упражнения для развития скоростносиловых способностей: учеб.-метод. пособие / А.В. Кайгородова, Р.Х. Митриченко. – Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2015. – 35 с.

18. Кетлерова Е. С. Эргометрические показатели максимальной анаэробной мощности у спортсменов разных специализаций / Е.С. Кетлерова, Л.

Н. Коданева // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгафта. – 2022. – № 2. – С. 200.

19. Ковязин, В. М. Модельные характеристики напряженности нагрузок контрольных упражнений физической подготовленности лыжников-гонщиков и лыжниц-гонщиц квалификации мастер спорта / В. М. Ковязин // Менеджмент качества организации процесса по физическому воспитанию в высших учебных заведениях. – Тюмень, 2008. – С. 45–51.

20. Колыхматов В. И. Развитие специальной выносливости высококвалифицированных лыжников-гонщиков, специализирующихся в спринтерских видах гонок, в годичном цикле подготовки: автореферат диссертации кандидата педагогических наук / Колыхматов, Владимир Игоревич; Федеральный научный центр физической культуры и спорта. - Москва, 2014. - 24 с.

21. Корягина Ю.В. Техника лыжных ходов: современные зарубежные классификации и терминология / Ю.В. Корягина // Физкультурное образование Сибири. – 2015. – Т. 33, № 1. – С. 100-104.

22. Корягина, Ю.В. Современная лыжная техника: сочетание мощности и экономичности (по данным зарубежной литературы) / Ю. В. Корягина, В. И. Михалев, О. С. Антипова, В. А. Аикин, Е. М. Сухинин // Ученые записки университета Лесгафта. – 2015.– № 4 (122). – С. 132–139.

23. Корягина, Ю.В. Современные аспекты спортивной подготовки в биатлоне и лыжных гонках (по данным материалов международного научного конгресса «Наука и лыжный спорт: от теории к практике») / Ю.В. Корягина, Н.С. Загурский // Ученые записки ун-та имени П.Ф. Лесгафта. – 2015. – № 8 (126). – С. 80–87.

24. Коэффициент ранговой корреляции Браве-Пирсона [Электронный ресурс] : Медицинский информационно-аналитический центр «ИнфаМед». – 2015. –Режим доступа: <http://www.infamed.com/stat/s05.html>

25. Малеев, Д. О Методика развития специальной физической подготовленности лыжников-гонщиков высокой квалификации с

использованием искусственной гипоксической тренировки : специальность 13.00.04 : автореферат диссертации кандидата педагогических наук / Малеев Дмитрий Олегович; Тюменский государственный университет. – Тюмень, 2016. – 24 с.

26. Николаев, А. А. Развитие выносливости у спортсменов / А. А. Николаев, В. Г. Семенов. – Москва : Спорт, 2017. – 143 с.

27. Никонов, В.И. Методы контроля за специальной физической подготовленностью спортсменов на этапе спортивного совершенствования / В.И.Никонов, И.И.Никонов, Н.В.Никонов и др. // Международный научноисследовательский журнал. - 2016. - № 1 (43). Часть 4. - С. 29-35.

28. Петров Р. Е. Физическая подготовка лыжников-гонщиков с учетом биоэнергетических типов: автореферат диссертации кандидата педагогических наук / Петров Роман Евгеньевич; Поволжская государственная академия физической культуры, спорта и туризма. - Набережные Челны, 2014. - 22 с.

29. Платонов В.Н. Двигательные качества и физическая подготовка спортсменов / В. Н. Платонов. – Москва: Спорт., 2019. – 656 с.: ил

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

31. Правила вида спорта «лыжные гонки»: утв. Приказом Минспорта России от 05.12.2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: 68 <http://minsport.gov.ru/2022/doc/06122022/ПРАВИЛА%20ПО%20ЛЫЖНЫМ%20ГОНКАМ.pdf>

32. Правила международных соревнований по лыжным гонкам (ФИС) / International Competition Rules (ICR) Cross-Country [Электронный ресурс]. // Международная федерация лыжного спорта – Режим доступа: https://assets.fisiski.com/image/upload/fisprod/assets/ICR_CrossCountry_2023_clean_Nov.2022.pdf

33. Приказ Минспорта России от 20.03.2019 № 250 "Об утверждении Федерального стандарта спортивной подготовки по виду спорта лыжные гонки"

(Зарегистрировано в Минюсте России 04.06.2019 N 54833)

34. Раевский, Д.А. Интегральные показатели мышечной работоспособности подростков с разными стадиями полового созревания / Д.А. Раевский, Г.А. Зайцева, М.Б. Чернова // Ученые записки университета имени П. Ф. Лесгофта. – 2021. – № 10. – С. 323–329.

35. Раменская, Т. И. Лыжные гонки: учебник для студентов вузов / Т. И. Раменская, А. Г. Баталов. – Москва: Буки Веди, 2015. – 564 с.

36. Селезнева, И. С. Биохимические изменения при занятиях физкультурой и спортом / И. С. Селезнева, М. Н. Иванцова. – Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2019 – 160 с.

37. Сибнева, О. А. Характерные особенности физической подготовки в лыжных гонках / О.А. Сибнева // Universum: психология и образование. – 2018. – № 3. – С. 44–46.

38. Терентьев, А. А. Биохимия мышечной ткани : учебное пособие / А. А. Терентьев. - Москва : РНИМУ им. Н. И. Пирогова Минздрава России, 2019. – 74 с.

39. Тимохина, В.Э. Адаптация кардио-респираторной системы к физическим нагрузкам у молодых спортсменов с дисплазией соединительной ткани : специальность 14.03.03 : автореферат диссертации кандидата медицинских наук / Тимохина Варвара Эдуардовна; Уральский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Екатеринбург, 2020. – 28 с.

40. Тюличева, А. Ю. Технология совершенствования двигательных действий лыжника-гонщика: методические секреты / А. Ю. Тюличева. – Санкт-Петербург : Синел, 2017. – 54 с.

41. Физиология мышечной и нервной систем: учебное пособие / И. Н. Медведев, С. Ю. Завалишина, Н. В. Кутафина, Т. А. Белова. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 176 с.

42. Холодов Ж.К., Кузнецов В.С. Теория и методика физического воспитания и спорта: Учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. - 2-е изд.,

испр. и доп. - М., 2002. - 480 с.

43. Ципин, Л. Л. Биомеханическое обоснование принципов и методов оптимизации упражнений специальной силовой направленности в циклических видах спорта и спортивных единоборствах : специальность 01.02.08 : диссертация доктора педагогических наук / Ципин Леонид Львович; Место защиты; ФГБОУ ВО «Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК)». – Москва, 2018. – 486 с.

44. Шагарова, Е. А. Физическая подготовка высококвалифицированных лыжниц-гонщиц в годичном цикле с использованием мониторинга функционального состояния : специальность 13.00.04 : автореферат диссертации кандидата педагогических наук / Шагарова Елена Анатольевна; ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет». – Томск, 2022. – 25 с.

45. Янсен П. ЧСС, лактат и тренировки на выносливость / П. Янсен; пер. с англ. – Мурманск: Издательство "Тулома", 2006. - 160 с.

46. Carter A.B. Effects of high-volume upper extremity plyometric training on throwing velocity and functional strength ratios of the shoulder rotators in collegiate baseball players / A.B. Carter, T.W. Kaminski, A.T. Douex Jr, C.A. Knight, J. G. Richards // The Journal of strength and Conditioning research. - 2007. – Т. 21. №. 1. – P. 208– 215.

47. Cavagna, G.A. Storage and utilization of elastic energy in skeletal muscle. In: Exercise and Sport Science Reviews, vol. 5, R.S. Hutton, ed. Santa Barbara, CA: Journal Affiliates. 1977. pp. 80-129.

48. Cormack, S.J. Neuromuscular and endocrine responses of elite players during an Australian rules football season / S.J. Cormack, R.U. Newton, M.R. McGuigan, P. Cormie // International Journal Sports Physiology Performance. – 2008. – Т. 3 №(4).

49. Ebben W.P. Using the reactive strength index modified to evaluate plyometric performance / W.P. Ebben, E.J. Petushek // Journal Strength Condition Research. – 2010. – Т. 24(8) – P. 1983–1987

50. Finni T. In vivo behaviour of vastus lateralis muscle during dynamic performances / T. Finni, S. Ikegawa, V. Lepola, P. Komi // *European Journal Sport Science*. – 2001. T. 1 P. 1–13
51. Flanagan E.P. The use of contact time and the reactive strength index to optimise fast stretch-shortening cycle training / E.P. Flanagan, T.M. Comyns // *Strength Condition Journal*. – 2008. – P. 33– 38
52. Flanagan, E.P. Reliability of the reactive strength index and time to stabilization during depth jumps / E.P. Flanagan, W.P. Ebben, R.L. Jensen // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2008. – T. 22 №5. – P.1677–1682.
53. Formenti, F. Human locomotion on snow: Determinants of economy and speed of skiing across the ages / F. Formenti, P. Luca, A. E. Minetti // *Proceedings of the Royal Society B*. – 2005. – Vol. 272 №(1572). – P. 1561–1569.
54. García-Lopez, J. The type of mat (contact vs. photocell) affects vertical jump height estimated from flight time / J. García-Lopez, J.C. Morante, A. Ogueta-Alday, J.A. Rodríguez Marroyo // *Journal Strength Condition Research*. – 2013. – T. 27(4). – P. 1162–1167
55. Gloersen, O.N. Oxygen demand, uptake, and deficits in elite cross-country skiers during a 15-km race / O.N. Gloersen, M. Gilgien, D.K. Dysthe, A. Malthe-Sorensen, T.J. Losnegard // *Medicine Science Sports Exercise*. – 2020. – T. 52. – P. 983–992.
56. Hamilton, D. Drop jumps as an indicator of neuromuscular fatigue and recovery in elite youth soccer athletes following tournament match play / D. Hamilton // *Journal of Australian Strength and Conditioning*. – 2009. – T. 17 №(4).
57. Haynes, T. The validity and reliability of the my jump 2 app for measuring the reactive strength index and drop jump performance / T. Haynes, C. Bishop, M. Antrobus, J. Brazier // *Journal Sports Medicine Physical Fitness*. – 2019. – T. 59 №2. – P. 253-258.
58. Heise G.D. «Leg spring» characteristics and the aerobic demand of running / G.D. Heise, P.E. Martin // *Medicine Science Sports Exercise*. – 1998. – T. 30. – P. 750– 754

59. Hill, A.V. First and Last Experiments in Muscle Mechanics. Cambridge: Cambridge University Press. 1970.
60. Hobara H. Determinants of difference in leg stiffness between endurance- and power-trained athletes / H. Hobara, K. Kimura, K. Omuro, K. Gomi,
61. T. Muraoka, S. Iso, K. Kanosue // Journal Sports Biomechanics. – 2008. – T. 41. – P. 506–514
62. Holmberg, H.C. Integrative biomechanics and physiology in cross-country skiing / H.C. Holmberg // Six International Congress on Science and Skiing. St. Christoph a. Arlberg, Austria. – 2013. – P. 7.
63. Kandel E.R. Principles of Neural Science, 5th Edition / E.R. Kandel, J.H. Schwartz, T.M. Jessell, S.A. Siegelbaum, A.J. Hudspeth // 2012. – New York. – P. 1760
64. Karlof, L. Snow – the performance surface for alpine skiing / L. Karlof, M. Supej, H.C. Holmberg // Routledge Handbook of Ergonomics in Sport and Exercise / ed. Y. Hong. – London, 2013. – P. 323–334.
65. Lichtwark G.A. Is Achilles tendon compliance optimised for maximum muscle efficiency during locomotion? / G.A. Lichtwark, A.M. Wilson // Journal Sports Biomechanics. – 2007. – T. 40. – P. 1768–1775.
66. Lindinger S.J. Changes in upper body muscle activity with increasing doublepoling velocities in elite cross-country skiing / S.J. Lindinger, H.C. Holmberg, E. Muller, W. Rapp // European Journal of Applied Physiology. – 2009. – Vol. 106. – P. 353–363.
67. Lloyd, R.S. The effects of 4-weeks of plyometric training on reactive strength index and leg stiffness in male youths / R.S. Lloyd, J.L. Oliver, M.G. Hughes, C.A. Williams // Journal of Strength and Conditioning Research. - 2012. – T. 26 № (10). - P. 2812–2819.
68. Markovic G. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. / G. Markovic // British Journal Sports Medicine. – 2007. – T. 41 №(6) – P. 349–355.
69. McBride J.M. Influence of preactivity and eccentric muscle activity on

concentric performance during vertical jumping / J.M. McBride, G.O. McCaulley, P. Cormie // *Journal Strength Condition Research*. – 2008. – T. 23. – P. 750–757.

70. McClymont, D. Use of the reactive strength index (RSI) as an indicator of plyometric training conditions / D. McClymont // In: *Proceedings of the 5th World Conference on Science and Football*. – 2003. – P. 408–416.

71. Myer G.D. The effects of plyometric vs. dynamic stabilization and balance training on power, balance, and landing force in female athletes / G.D. Myer K.R. Ford, J.L. Brent, T.E. Hewett // *Journal Strength Condition Research*. – 2006. – T. 20 – P. 345–353.

72. Ortenblad, N. The muscle fiber profiles, mitochondrial content, and enzyme activities of the exceptionally well-trained arm and leg muscles of elite cross-country skiers. / N. Ortenblad, J. Nielsen, R. Boushel, K. Soderlund, B. Saltin, H.C. Holmberg // *Frontiers in Physiology*. – 2018. – T. 2 №(9). – P. 1031.

73. Padulo, J. Footstep analysis at different slopes and speeds in elite race walking / J. Padulo, G. Annino, S. D'Ottavio, G. Vernillo, L. Smith, G.M. Migliaccio, J. Tihanyi // *Journal of Strength and Conditioning Research*. – 2013. – T.27 №(1) – P. 125–129.

74. Pellegrini, B. Developments in the biomechanics and equipment of Olympic cross-country skiers / B. Pellegrini, T. L. Stoggl, H. C. Holmberg // *Frontiers in Physiology*. – 2018. – Vol. 9 (976). – P. 112–119.

75. Purves D. Neuroscience, 6th Edition / D. Purves, G.J. Augustine, D. Fitzpatrick, W.C. Hall, A.-S. LaMantia, R.D. Mooney, M.L. Platt, L.E. White // 2018. – Oxford University Press. – P. 960.

76. Saibene, F. The energy cost of level cross-country skiing and the effect of the friction of the ski / F. Saibene, G. Cortili, G. Roi, A. Colombini // *European Journal Applied Physiology*. – 1989. – T. 58. – P. 791–795.

77. Sandbakk, O. A Reappraisal of success factors for Olympic cross country skiing / O. Sandbakk, H. C. Holmberg // *International Journal of Sports Physiology and Performance*. – 2014. – Vol. 9. – P. 117–121.

78. Sandbakk, O. Physiological capacity and training routines of elite cross-

country skiers: Approaching the upper limits of human endurance / O. Sandbakk, H.C. Holmberg // International Journal Sports Physiology Performance. – 2017. – T. 12. – P. 1003–1011

79. Sandbakk, O. Physiological determinants of sprint and distance performance level in elite cross-country skiers / O Sandbakk, C.A. Grasaas, E. Grasaas // Six International Congress on Science and Skiing. – St. Christoph a. Arlberg, Austria, 2013. – P. 93.

80. Sandbakk, O. The influence of incline and speed on work rate, gross efficiency and kinematics of roller ski skating / O. Sandbakk, G. Ettema, H.C. Holmberg // European. Journal Applied Physiology. – 2012. – T. 112. – P. 2829– 2838.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Тренажерное устройство «Concept 2»

Приложение А. 1 – «Тренажерное устройство «Concept 2»

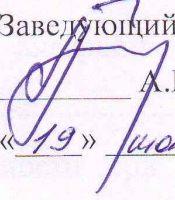


Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт физической культуры, спорта и туризма
Кафедра теории и методики спортивных дисциплин

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

 А.И. Близневский

«19» июля 2024г.

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ АНАЭРОБНОЙ МОЩНОСТИ КВАЛИФИЦИРОВАННЫХ ЛЫЖНИКОВ-ГОНЩИКОВ

49.04.01 Физическая культура и спорт

49.04.01.04 Спорт высших достижений в избранном виде спорта

Научный руководитель



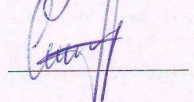
доцент, канд.пед.наук А.И. Чикуров

Выпускник



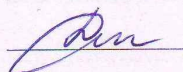
Д.Н. Адейкин

Рецензент



доцент, канд.пед.наук С.С. Ситничук

Нормконтролер



М.В. Думчева

Красноярск 2024