Доклад Власенко Павла Сергеевича

Уважаемый Председатель! Уважаемые члены диссертационного Совета! Коллеги, гости. Вашему вниманию представляется диссертационная работа на тему: «Развитие локальной силы и выносливости мышц верхних конечностей у альпинистов высшей квалификации». Научный руководитель: Байковский Юрий Викторович.

На слайде представлены объект, предмет и цель исследования.

Композиция силы и выносливости мышц, вовлеченных в удержание скалолазных хватов – один из важнейших факторов, определяющих результативность прохождения сложных скальных маршрутов свободным лазанием. Однако ряд вопросов, касающихся тренировки и количественной оценки указанных двигательных способностей, остаются недостаточно изученными.

В современных руководствах по скалолазной подготовке излагаются противоречивые точки зрения на физиологические основы выносливости мышц кисти и предплечья при лазании.

Таким образом, существует необходимость преодолеть противоречие между потребностью альпинистов высшей квалификации в достижении максимального тренировочного эффекта в подготовительном периоде и отсутствием теоретически обоснованных и экспериментально проверенных практических подходов к построению и контролю процесса тренировки силы и выносливости мышц, вовлеченных в удержание скалолазных хватов у альпинистов.

На экране вы можете видеть задачи, которые были поставленны для достижения цели исследования.

Для решения поставленных задач использовались методы, представленные на слайде. Выделенные группы методов соответствуют основным этапам исследования.

Исследование включало разработку программы скалолазной подготовки альпинистов высшей квалификации. На экране вы можете видеть точную формулировку гипотезы исследования.

На защиту выносятся представленные положения. Прежде чем приступить к их подробному рассмотрению, разрешите пояснить значение ряда специальных понятий.

Категория трудности

Боулдеринг

Уровень лазания

Остановимся подробнее на каждом из защищаемых положений:

На слайде представлен ряд фактов, выявленных в ходе теоретического этапа исследования.

В современных руководствах по скалолазной подготовке излагаются различные точки зрения на физиологические основы выносливости мышц, вовлеченных в удержание хватов.

Для прояснения вопроса был проведен анализ и обобщение опубликованных материалов естественнонаучных исследований, касающихся альпинизма и скалолазания.

Установлено, что спортсмены демонстрирующие высокий уровень выносливости при лазании в меньшей степени задействуют резервы мышц кисти и предплечья для удержания зацепов, соответственно, интенсивность изометрического сокращения у них понижена, что в свою очередь способствует снижению скорости накопления метаболитов и увеличивает возможности ресинтеза высокоэнергетических фосфатов за счет аэробной системы энергообеспечения. Представленные факты подтверждают первое положение.

Далее рассмотрим второе и третье положения, основанные на результатах трех констатирующих экспериментов.

Первый констатирующий эксперимент проводился для проверки соответствия разработанного метода количественной оценки максимальной силы хватов специфике скального альпинизма и определения взаимосвязи максимальной силы хватов с уровнем лазания испытуемых. В основе разработанного метода – измерение максимальной нагрузки, которую испытуемый удерживает различными хватами.

На слайде представлены данные об участниках эксперимента.

В ходе эксперимента фиксировались следующие параметры: максимальная нагрузка, которую участник способен удерживать закрытым и открытым хватом, правой и левой рукой. Изучавшиеся хваты представлены на Рисунке 1.

Также фиксировалась масса тела и уровень Red point лазания участника в боулдеринге.

Выполнение измерения максимальной фиксируемой открытым хватом нагрузки представлено на Рисунке 2.

Для измерения Nзх и Nох использовался специально сконструированный динамометр. Схема динамометра представлена на Рисунке 3.

Затем вычислялись средние значения фиксируемой нагрузки для двух рук и двух видов хвата и коэффициенты относительной силы хватов – отношения величины фиксируемой нагрузки к массе тела участника.

Далее определялась корреляционная зависимость между коэффициентами относительной силы различных хватов и уровнем лазания. Вычислялся ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Полученные значения представлены на слайде.

Высокая степень корреляции между уровнем лазания и коэффициентом относительной силы хватов послужила основой для предположения о возможном наличии между данными величинами зависимости по характеру близкой к линейной. Для проверки предположения использовался графический анализ. Уровень лазания был представлен в численном виде, после чего было построено корреляционное поле, показанное на Рисунке 4.

Форма корреляционного поля подтверждает выдвинутое предположение.

Далее проводился регрессионный анализ полученных данных.

Были получены уравнения линейной регрессии, представленные на слайде. Расчетное значение средней ошибки аппроксимации < 4%, что свидетельствует о хорошем соответствии модели. Все полученные значения статистически значимы.

Высокая степень корреляции между коэффициентами относительной силы хватов и уровнем лазания свидетельствует о том, что сила хватов - один из лимитирующих факторов при лазании.

Таким образом, максимальная нагрузка, фиксируемая заданным хватом поддается точному измерению и дает представление о развитии специфической для лазания силы хватов.

Второй констатирующий эксперимент проводился для проверки соответствия специфике скалолазания разработанного метода количественной оценки выносливости мышц, вовлеченных в удержание хватов. Суть метода – измерение времени работы до отказа при выполнении интервальных висов с парциальной нагрузкой. В эксперименте приняли участие 12 скалолазов. Участники были разбиты на две группы.

В первую вошли скалолазы (n=6), занимающиеся лазанием на трудность и практикующие целенаправленные тренировки локальной выносливости. Во вторую вошли скалолазы, занимающиеся исключительно лазанием боулдеринга. Испытуемым было предложено выполнить два теста: измерить максимальную нагрузку, удерживаемую открытым хватом, и выполнить серию интервальных висов с нагрузкой 70% от максимальной. Выполнение висов изображено на Рисунке 5.

Очевидно, что показатели локальной выносливости участников второй группы выше, чем в первой, соответственно, если предложенный тест адекватен специфике лазания, данные различия должны были проявиться.

Установлено, что время работы участников, практикующих регулярные тренировки выносливости, достоверно выше, чем время работы скалолазов, практикующих лишь боулдеринговые тренировки.

При этом не прослеживается выраженной обратной зависимости между показателями максимальной силы хватов и временем работы при выполнении интервальных висов.

Таким образом, интервальный тест позволяет количественно оценить выносливость мышц, вовлеченных в удержание хватов, при известном уровне максимальной силы хватов.

Известно, что ацидоз мышц оказывает негативное влияние на аэробную систему внутримышечного энергообеспечения. Традиционные методы контроля не подходят для скалолазания. Для решения данной проблемы был разработан метод качественной оценки степени ацидоза мышц, вовлеченных в удержание скалолазных хватов.

В основу метода легли факты, представленные на слайде.

Суть метода в измерении и сравнение значений максимальной нагрузки, удерживаемой заданным хватом, полученных до и спустя 5 минут после выполнения работы. Для проверки возможности применения разработанного метода в спортивной практике альпинистов в рамках автоэксперимента была проведена серия тестов. Тестирование проводилось в два этапа. На первом этапе определялся разброс результатов при определении нагрузки фиксируемой открытым хватом. Участником было выполнено 100 измерений. Проводилось 5 измерений Nох в день на каждую руку. Количество дней тестирования – 10.

На втором этапе была проведена серия тестов с целью определения степени максимальной силы хватов после выполнения интервальных висов. Всего было проведено 14 тестов. 7 тестов с парциальной нагрузкой при 80% от максимальной и 7 тестов с парциальной нагрузкой 70% от максимальной.

Тесты проводились в начале, в середине и в конце периода тренировки локальной выносливости. Фиксируемая нагрузка измерялась до, сразу, после, через 2,5 минуты и через 5 минут. Полученные данные представлены в Таблице 1.

Как видно из представленных данных после выполнения работы наблюдается выраженное снижение максимальной силы хватов, которое может быть зафиксировано с помощью вышеописанного метода, так как снижение фиксируемой нагрузки существенно превышает разброс результатов в тесте на измерение.

Таким образом, предложенный метод позволяет оценить степень ацидоза мышц, вовлеченных в удержание хватов, но лишь на качественном уровне и при условии, что разброс результатов испытуемого при измерении максимальной удерживаемой хватом нагрузки меньше, чем ее снижение вследствие ацидоза.

На основании обобщения полученных и представленных в литературе данных была разработана программа скалолазной подготовки альпинистов высшей квалификации.

Апробация и проверка эффективности разработанной программы тренировок проходила в рамках долгосрочного автоэксперимента. На слайде приводятся данные участника и показатели, отслеживаемые в ходе автоэксперимента.

Одной из особенностей подготовки альпинистов является ограниченная возможность использования упражнений, воспроизводящих соревновательную деятельность в течение подготовительного периода. Соответственно, специальная физическая подготовка альпинистов в межсезонье предполагает использование, главным образом, специально-подготовительных упражнений. Важнейшие из них – различные виды лазания на искусственном рельефе.

Основная задача скалолазной подготовки на данном этапе – достижение как можно более высокого уровня лазания к моменту начала соревновательного периода.

Разработанная программа тренировок рассчитана на применение в городских условиях, на специально-подготовительном этапе подготовительного периода годичного цикла подготовки.

Годичный цикл строился в рамках традиционной модели периодизации с одним пиком спортивной формы. Характерная структура на примере макроцикла 2014-2015 годов представлена на слайде.

Использовались два вида мезоциклов различной преимущественной направленности. Базовый мезоцикл силовой и технической направленности и базовый мезоцикл тренировки локальной выносливости.

Оба макроцикла включали три развивающих и один восстановительный микроцикл. Распределение времени между различными средствами подготовки представлено в таблице.

В ходе развивающего микроцикла тренировки проводились 1 раз в день, 4 раза в неделю. В ходе восстановительного микроцикла - 3 раза в неделю. Длительность тренировки – от 3 до 3,5- х часов.

Мезоциклы, направленные на тренировку локальной выносливости, проводились в конце специально-подготовительного этапа. Для развития локальной выносливости использовались упражнения, с максимальной и субмаксимальной интенсивностью нагрузки, либо с чередованием максимальной и умеренной нагрузки.

Длительность периодов нагрузки и отдыха подбирались так, чтобы не допускать выраженного ацидоза в мышцах. Контроль степени ацидоза осуществлялся с помощью разработанного метода.

Проводя обобщение полученных в ходе автоэксперимента данных можно выделить следующие закономерности:

– уровень лазания в боулдеринге и коэффициент относительной силы хватов всегда демонстрируют однонаправленную динамику, что можно видеть рисунке, что согласуется с данными, ранее полученными в ходе первого констатирующего эксперимента;

– время выполнении интервальных висови количество перехватов, выполняемых при лазании до «отказа» по тестовому маршруту, также демонстрируют однонаправленную динамику, что дополнительно подтверждает адекватность данного теста;

– в ходе мезоциклов силовой и технической направленности происходит прирост силы хватов, при этом время выполнения интервальных висовсущественно не изменяется, несмотря на возрастающий уровень нагрузки. В ходе мезоциклов тренировки локальной выносливости происходит быстрый прирост времени выполнения интервальных висов, при этом значения коэффициента относительной силы хватов существенно не изменяются. Не наблюдалось выраженного замедления прироста времени выполнения интервальных висов при более высоких исходных уровнях силы хватов. Таким образом, не наблюдается выраженного антагонизма в развитии силы и локальной выносливости, что согласуется с данными второго констатирующего эксперимента;

– после соревновательных выездов наблюдается снижение коэффициента относительной силы хватов, особенно выраженное после длительного пребывания в высокогорной зоне. При возобновлении силовых тренировок наблюдалось относительно быстрое восстановление показателей. В дальнейшем наблюдается существенно более медленное, но стабильное повышение силы хватов. За время проведения автоэксперимента, выхода на «плато» значений коэффициентов относительной силы хватов в ходе мезоциклов силовой направленности не наблюдалось. Стабилизация происходила только при смене направленности тренировочного процесса;

– в ходе мезоциклов тренировки локальной выносливости значения коэффициентов относительной силы хватов и уровень лазания в боулдеринге оставались стабильными. При этом время выполнения интервальных висов быстро возрастало, за 6-8 недель прирост составлял около 175 %, достигая значений 227-237 секунд. Далее прирост останавливался, наблюдался выход на «плато».

За время 4-х недельного (и более) выезда в высокогорную зону время выполнения интервальных висов снижается до уровня ~83-85 секунд. На данном уровне происходит стабилизация результатов.

Таким образом, наблюдается различный характер динамики силы и выносливости хватов. Локальная выносливость быстро возрастает в ходе и быстро утрачивается в периоды отсутствия специальных тренировок. Время выполнения интервальных висов постоянно находится в рамках «коридора» минимальных и максимальных значений: ~83-85 секунд и ~227-237 секунд соответственно.

Разработанная программа тренировок позволяла достигать максимальных значений локальной выносливостичерез 6-8 недель целенаправленных тренировок. Соответственно, при использовании данной программы тренировок 6-8 недель - это оптимальная длительность, отводимая для мезоциклов тренировки локальной выносливости.

Результаты автоэксперимента подтверждают целесообразность проведения мезоциклов тренировки локальной выносливости непосредственно накануне соревновательного периода. В первой части специально-подготовительного этапа целесообразно проводить мезоциклы силовой и технической направленности. Подобное построение программы подготовки позволяет достигнуть высоких показателей локальной выносливости при более высоких уровнях силы хватов, что обеспечивает повышение уровня лазания непосредственно перед началом соревновательного периода.

За время проведения автоэксперимента (период с октября 2012 г. по июль 2015 г.) удалось достичь повышения уровня лазания на трудность на две подкатегории с 7с+ до 8a+, что доказывает эффективность разработанной программы.

Таким образом, гипотеза исследования полностью подтвердилась.

Результаты исследования внедрены в спортивную практику, а также подготовлена монография 3 акта внедрения приложены к работе.

Доклад окончен. Спасибо за внимание.