

МЕТОД КАЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ СТЕПЕНИ АЦИДОЗА МЫШЦ, ВОВЛЕЧЕННЫХ В УДЕРЖАНИЕ СКАЛОЛАЗНЫХ ХВАТОВ АЛЬПИНИСТОВ ВЫСШЕЙ КВАЛИФИКАЦИИ



ВЛАСЕНКО

Павел Сергеевич

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Аспирант кафедры ТИМ ПВСиЭД, тел. 8-977-533-05-52, e-mail: naxa_burik@mail.ru

VLASENKO Pavel

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow

Graduate Student of Department T&M Extreme Sports.
Tel. 8-977-533-05-52, e-mail: naxa_burik@mail.ru

БАЙКОВСКИЙ

Юрий Викторович

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Заведующий кафедрой психологии, доктор педагогических наук, кандидат психологических наук, профессор, МСМК, ЗМС по альпинизму

BAYKOVSKIY Yuri

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow
Head of the Department of Psychology, Doctor of Education, Ph.D., Professor, Master of Sport of International Class, Honored Master of Sport in Mountaineering

Ключевые слова: скалолазание, альпинизм, сила пальцев, сила хвата, выносливость пальцев, локальная выносливость, силовая выносливость, ацидоз мышц, утомление мышц.

Аннотация. В статье представлен авторский метод качественной оценки степени ацидоза мышц кисти и предплечья, вовлеченных в удержание скалолазных хватов (МВУСХ). В основе метода лежит сравнение максимальной нагрузки, фиксируемой открытым хватом (Нmax), измеренной до и через 5 мин. после выполнения работы. Показано, что данный метод может использоваться в тренировочном процессе альпинистов и скалолазов при условии, что вариативность результатов демонстрируемых спортсменами в тесте на измерение Нmax, существенно меньше снижения Нmax вследствие ацидоза МВУСХ.

THE METHOD OF QUALITATIVE ASSESSMENT OF THE DEGREE OF ACIDOSIS OF THE MUSCLES INVOLVED IN THE RETENTION OF CLIMBING GRIPS

Keywords: скалолазание, альпинизм, сила пальцев, сила хвата, выносливость пальцев, локальная выносливость, силовая выносливость, ацидоз мышц, утомление мышц.

Abstract. В статье представлен авторский метод качественной оценки степени ацидоза мышц кисти и предплечья, вовлеченных в удержание скалолазных хватов (МВУСХ). В основе метода лежит сравнение максимальной нагрузки, фиксируемой открытым хватом (Нmax), измеренной до и через 5 мин. после выполнения работы. Показано, что данный метод может использоваться в тренировочном процессе альпинистов и скалолазов при условии, что вариативность результатов демонстрируемых спортсменами в тесте на измерение Нmax, существенно меньше снижения Нmax вследствие ацидоза МВУСХ.

Сокращения: МВУСХ – мышцы кисти и предплечья, вовлеченные в удержание скалолазных хватов; ИВ – интервальные висы; ЛВ – локальная выносливость; МК – молочная кислота; АДФ – аденозиндифосфат; КРФ – креатинфосфат; Нmax – максимальная нагрузка, фиксируемая открытым хватом.

Актуальность. Относительная сила и выносливость мышц, вовлеченных в удержание скалолазных хватов (МВУСХ) – важнейшие факторы, определяющие результативность прохождения скальных маршрутов высокой категории трудности свободным лазанием [6].

Анализ и обобщение материалов исследований позволяет заключить следующее: в основе повышения выносливости МВУСХ альпинистов лежит гипертрофия МВУСХ, повышение максимальной силы МВУСХ, а также повышение функциональных возможностей (мощность, емкость, эффективность) аэробной системы энергообеспечения МВУСХ [3].

Длительное воздействие высоких концентраций молочной кислоты негативно влияет как на аэробную систему внутримышечного энергообеспечения, так и на сократительный аппарат мышц [4]. Показатели содержания лактата в крови не позволяют сделать однозначных выводов о степени ацидоза мышц, когда интерес представляют мелкие мышцы [5].

Таким образом, вопрос контроля степени ацидоза МВУСХ при тренировке ЛВ в альпинизме и скалолазании остается открытым.

Цель исследования – разработать метод оценки степени ацидоза мышц, вовлеченных в удержание скалолазных хватов (МВУСХ), подходящий для использования в спортивной практике альпинистов и скалолазов.

Организация и методы исследования. Снижение максимальной силы мышц после выполнения работы положительно коррелирует с концентрацией МК и АДФ в мышцах и

отрицательно с концентрацией КРФ [1]. Время полного восстановления концентрации КРФ после завершения работы составляет ~ 5 мин. Утилизация МК происходит значительно медленнее: 0,5–1,5 ч. [1]. Соответственно, выраженное снижение максимальной силы мышц после завершения работы и 5-минутного интервала отдыха свидетельствует об ацидозе мышц.

На основании вышеизложенного был разработан метод качественной оценки степени ацидоза МВУСХ. В основе метода лежит измерение и сравнение значений N_{max} до и после выполнения работы (через 5 мин.).

Для проверки возможности применения разработанного метода в спортивной практике альпинистов был проведен автоэксперимент, включавший два этапа. Испытуемый: Власенко П. С. – МС по альпинизму (скальный и технический классы), двукратный призер ЧМ, чемпион СНГ, двукратный чемпион России и шестикратный призер ЧР по альпинизму.

На первом этапе была проведена серия тестов на определение N_{max} . Для измерения N_{max} использовался специальный динамометр (Рисунок 1) [2]. Решалась задача определения вариативности демонстрируемых испытуемым результатов. Проводилось 5 замеров в день на каждую руку. Количество дней тестирования – 10. В день предшествующий дню тестирования никакие тренировки не проводились. Тестирование проводилось после тщательной разминки.

На втором этапе была проведена серия тестов с целью определения снижения N_{max} после выполнения ИВ (8 с – вис, 5 с – отдых) на

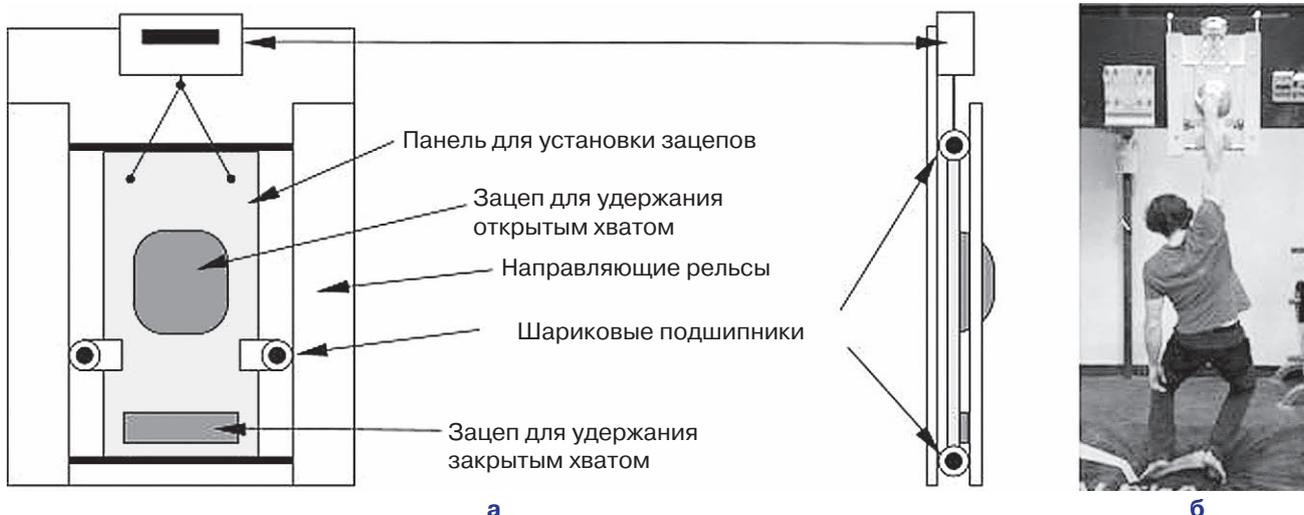


Рисунок 1 - динамометр на основе тензометрического датчика
а - схема динамометра; б - выполнение теста на измерение N_{max} .

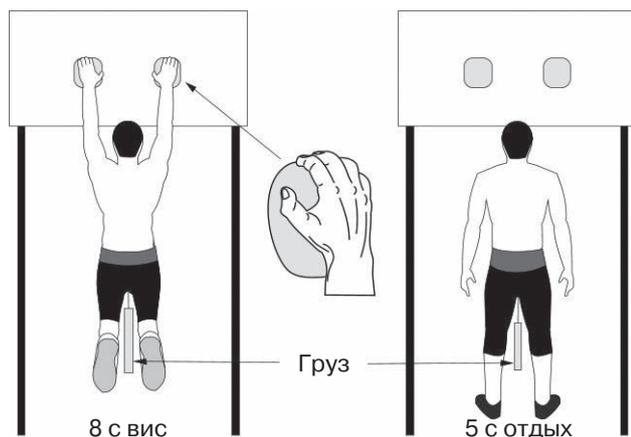


Рисунок 2 – Выполнение интервального виса

двух руках «до отказа». По режиму функционирования МВУСХ ИВ схожи с лазанием. При этом существует возможность точно количественно оценивать нагрузку. ИВ выполнялись открытым хватом с парциальной нагрузкой 70 и 80% от максимальной (сумма N_{max} для правой и левой руки). N_{max} для каждой руки измерялась: до, сразу после, через 2,5 мин. и через 5 мин. после выполнения ИВ.

Тестирование выполнялось в начале, в середине и в конце периода тренировки ЛВ. Уровень ЛВ соответственно был низким, средним и высоким. Всего было проведено 14 тестов: 7 с нагрузкой 80% от максимальной, 7 с нагрузкой 70% от максимальной (3 с – в начале, 1 с – в середине и 3 с – в конце периода тренировки ЛВ).

Каждый тест проводился после дня отдыха. Перед тестом выполнялась стандартная разминка. Далее проводилось 3 измерения N_{max} для каждой руки. Отдых между измерениями составлял 2,5 мин. На основании полученных данных рассчитывалась нагрузка для выполнения ИВ. Затем следовал 5-минутный период отдыха, после чего выполнялись ИВ. Сразу после выполнения ИВ и через 2,5 мин. после завершения ИВ производилось по одному измерению N_{max} на каждую руку. После 5 мин. периода отдыха проводилось три измерения N_{max} для каждой руки с 5-секундным интервалом между измерениями.

Результаты исследования. На первом этапе исследования зафиксировано, что для данного испытуемого отклонение результатов от среднего значения в тесте на измерение N_{max} не превышало 2,01%.

Снижение N_{max} , зафиксированное после выполнения ИВ и средняя длительность выполнения

висов представлены в таблице 1. Зафиксировано, что после выполнения ИВ наблюдается выраженное снижение N_{max} , существенно превышающее уровень вариативности результатов в тесте на измерение N_{max} .

Обсуждение результатов. Снижение N_{max} после пятиминутного интервала отдыха наблюдалось только при выполнении теста с нагрузкой 70% от максимальной при высоком уровне ЛВ. В других случаях выполнение ИВ видимо не приводило к сильному ацидозу МВУСХ, т.к. значения N_{max} восстанавливались через 2,5–5 мин. По мере возрастания ЛВ наблюдается закономерное увеличение времени работы до отказа при заданном уровне нагрузки, что создает угрозу возникновения ацидоза мышц в ходе тренировки. Это следует учитывать при использовании повторного и интервального лазания для тренировки ЛВ в альпинизме и скалолазании.

Снижение N_{max} менее выражено при меньшей длительности работы даже при более высокой интенсивности. Таким образом, если после выполнения подхода (лазания до отказа) и пятиминутного отдыха показатели N_{max} не возвращаются к исходному уровню, это свидетельствует об ацидозе МВУСХ и необходимости скорректировать параметры упражнения, увеличив сложность лазания и, соответственно, уменьшив длительность работы до отказа. Если наблюдается снижение N_{max} на 5-й минуте отдыха после серии подходов при отсутствии снижения после единичного подхода, следует увеличить длительность интервала отдыха между подходами.

Вывод: На основании сравнения N_{max} измеренной до и через 5 мин. после выполнения работы можно на качественном уровне оценить степень ацидоза МВУСХ при условии, что вариативность результатов, демонстрируемых испытуемым в тесте на измерение N_{max} , существенно меньше снижения N_{max} в следствии ацидоза мышц.

Литература

1. Биохимия мышечной деятельности: учебник для студентов вузов физ. воспитания и спорта / Н. И. Волков, Э. Н. Нансен, А. А. Осипенко, С. Н. Корсун. – Киев : Олимпийская литература, 2000. – 504 с.
2. Власенко, П. С. Количественное определение специфической изометрической силы мышц сгибателей пальцев, и ее взаимосвязь с проявлением силовых способностей при занятии скалолазанием / П. С. Власенко, Ю. В. Байковский // Экстремальная деятельность человека. – 2013. – № 3 (28). – С. 46–49.

Таблица 1 – Снижение Nтах после выполнения ИВ в начале, в середине и в конце периода тренировки ЛВ

Уровень нагрузки:	Время проведения теста	Время работы (в секундах):	Сразу после:	Через 2,5 мин.	Через 5 мин.
80%	Начало периода тренировки ЛВ (низкий уровень локальной выносливости)	42 с.	5,7 %	0,7 %	0,9 %
	Середина периода тренировки ЛВ (средний уровень локальной выносливости)	57 с.	7,4 %	0,93 %	1 %
	Конец периода тренировки ЛВ (высокий уровень локальной выносливости)	115 с.	9,2 %	3,4 %	1,3 %
70%	Начало периода тренировки ЛВ (низкий уровень локальной выносливости)	108 с.	8,18 %	2,8 %	0,81 %
	Середина периода тренировки ЛВ (средний уровень локальной выносливости)	186 с.	11,6 %	3,1 %	0,9 %
	Конец периода тренировки ЛВ (высокий уровень локальной выносливости)	225 с.	14,45 %	5,9 %	4,4 %

3. Власенко, П. С. Общие принципы тренировки локальной выносливости мышц сгибателей пальцев при занятии скалолазанием / П. С. Власенко, Ю. В. Байковский // Экстремальная деятельность человека. – 2014. – № 4 (33). – С. 7-9.

4. Мякинченко, Е. Б. Развитие локальной мышечной выносливости в циклических видах спорта [Текст] / Е. Б. Мякинченко, В. Н. Селуянов. – М. : ТВТ Дивизион, 2009. – 360 с. : ил.

5. Mermier, C. M. Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing / C. M. Mermier, R. A. Robergs, S. M. McMinn и др. // British journal of sports medicine, 1997. – V.31. – №3 – P. 224-228.

6. Michailov, M. L. Workload characteristic, performance limiting factors and methods for strength and endurance training in rock climbing / M. L. Michailov // Medicina sportiva, 2014. – V.18. – № 3. – P. 97-106.

Literature

1. Biochemistry of muscular activity: a textbook for students of physical education and sport / N. I. Volkov, E.

N. Nansen, A. A. Osipenko, S. N. Korsun. – Kiev : Olympic literature, 2000. – 504 p.

2. Vlasenko, P. C. Quantitative determination of a specific isometric muscle strength of the flexors of the fingers, and its relationship with the manifestation of strength abilities than when climbing / P. Vlasenko, Y. V. Baykovskiy // Extreme human activities. – 2013. – № 3 (28). – pp. 46-49.

3. Vlasenko, P. C. General principles of training the local muscle endurance of the flexors of the fingers when climbing / P. Vlasenko, Y. V. Baykovskiy // Extreme human activities. – 2014. – № 4 (33). – pp. 7-9.

4. Makhnenko, E. B. the Development of local muscular endurance in cyclic sports [Text] / E. B. Marinenko, V. N.]. – Moscow : TVT Divizion, 2009. – 360 p.

5. Mermier, C. M. Energy expenditure and physiological responses during indoor rock climbing / C. M. Mermier, R. A. Robergs, S. M. McMinn и др. // British journal of sports medicine, 1997. – V.31. – №3 – pp. 224-228.

6. Michailov, M. L. Workload characteristic, performance limiting factors and methods for strength and endurance training in rock climbing / M. L. Michailov // Medicina sportiva, 2014. – V.18. – № 3. – pp. 97-106.

