

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКОЙ ИЗОМЕТРИЧЕСКОЙ СИЛЫ МЫШЦ СГИБАТЕЛЕЙ ПАЛЬЦЕВ, И ЕЕ ВЗАИМОСВЯЗЬ С ПРОЯВЛЕНИЕМ СИЛОВЫХ СПОСОБНОСТЕЙ ПРИ ЗАНЯТИИ СКАЛОЛАЗАНИЕМ



ВЛАСЕНКО Павел Сергеевич

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Аспирант кафедры теории и методики прикладных видов спорта и экстремальной деятельности
Тел. 8-925-345-82-37, e-mail: naxa_burik@mail.ru

VLASENKO Pavel

Russian State University of Physical Culture, Sports, Youth and Tourism (GTSOLIFK), Moscow
Graduate student of Department of theory and methodology applied sports and extreme activity
Tel. 8-925-345-82-37, e-mail: naxa_burik@mail.ru

БАЙКОВСКИЙ Юрий Викторович

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Проректор по научно-инновационной работе, доктор педагогических наук, кандидат психологических наук, профессор, МСМК, ЗМС по альпинизму,
тел. 8-499-166-56-95

BAYKOVSKY Yury

Russian State University of Physical Education, Sports, Youth and Tourism (GTSOLIFK), Moscow
Professor, vice-rector on scientific and innovative work, D.Sc. Ed., Ph.D (Psychology). Honored Master of Sport, tel. 8-499-166-56-95

Ключевые слова: скалолазание, альпинизм, активный хват, пассивный хват, боулдеринг, сила пальцев, изометрическая сила хвата.

Аннотация. В статье рассматривается способ определения силы основных хватов в скалолазании, и взаимосвязь данного показателя с уровнем лазания.

QUANTITATIVE DEFINITION OF SPECIFIC ISOMETRIC FORCE OF FLEXOR MUSCLES OF FINGERS, AND ITS INTERRELATION WITH MANIFESTATION OF POWER ABILITIES AT SPORT ROCK-CLIMBING

Keywords: rock-climbing, mountaineering, active grip, passive grip, bouldering, force of fingers, isometric strength of grips.

Abstract. In article the author describes the way of determination of strength of the main grips in rock-climbing, and interrelation of this indicator with level climbing ability.

Актуальность. Попытки определения ключевых аспектов работоспособности при занятии скалолазанием, показали, что «центром» нарастающего утомления неизменно становятся мышцы предплечья (сгибатели пальцев) [5].

Мышцы сгибатели пальцев анатомически не предназначены для развития сил необходимых для противодействия весу тела.

Ввиду очевидного значения силы пальцев в скалолазании предпринимались многочисленные

попытки количественного ее измерения [1, 2, 3, 4, 6]. В большинстве случаев использовался метод кистевой динамометрии. Результаты исследований [2, 3, 6] выявили более высокие, как абсолютные, так и относительные, показатели динамометрии в группах скалолазов по сравнению с контрольными, но попытки прогнозирования спортивной производительности скалолазов, по показателю кистевой динамометрии успехом не увенчались ($r^2 = 0,33$) [6].

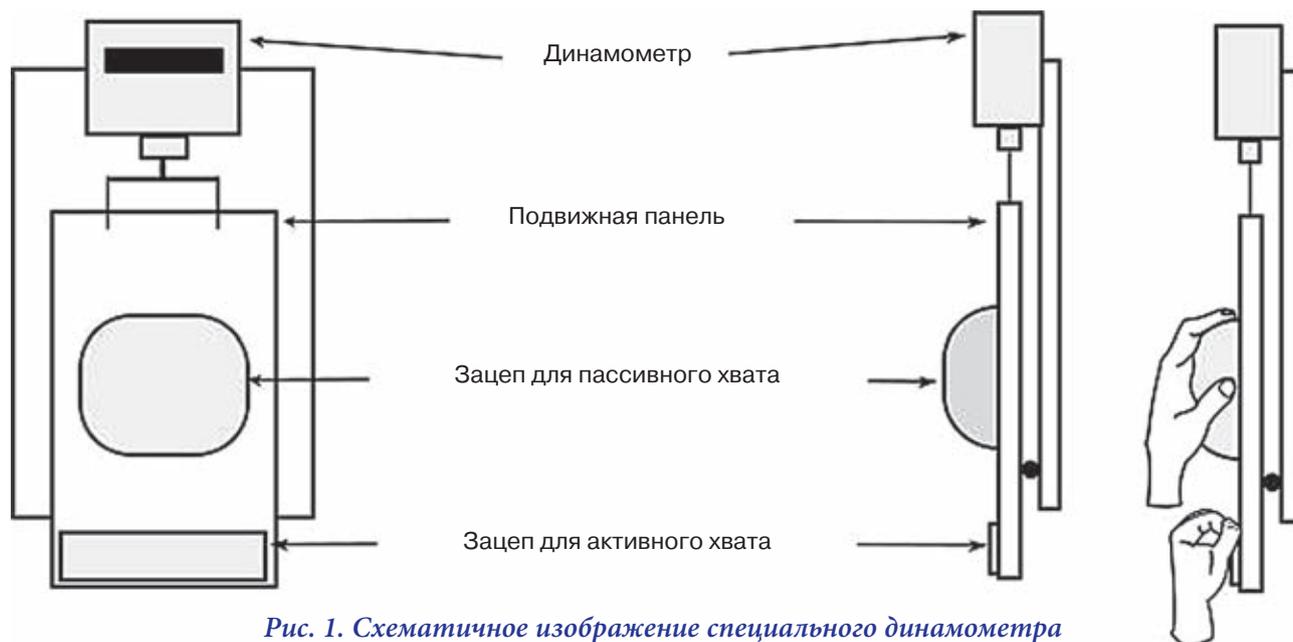


Рис. 1. Схематическое изображение специального динамометра

Таким образом, вопрос количественного измерения «специфической» скалолазной силы пальцев, остается открытым.

Цель исследования: Разработка тестов позволяющих количественно оценить значение «специфической» силы пальцев в скалолазании, для последующей фокусировки тренировочного процесса, и оценки его эффективности.

Организация и методы исследования. Для определения максимальной силы, использовался специально сконструированный динамометр (рис. 1). Использовалась планка шириной 8 мм со скругленным краем (R 3 мм) и покатый скалолазный зацеп, для тестирования активного и пассивного хватов (рис. 2) соответственно. Для удобства дальнейшей обработки показатели силы преобразовывались в показатели массы, которую участник способен удержать заданным хватом. Тест выполнялся после длительной разминки, включающей специальные скалолазные упражнения. Участники фиксировали зацеп заданным хватом, после чего максимально нагружали руку (способные подвиснуть на одной руке, использовали специальное утяжеление). Тест выполнялся несколько раз на каждую руку, фиксировался максимальный результат. После выполнения теста производилось взвешивание участника.

В качестве критерия оценки работоспособности использовался уровень лазания в боулдеринге (Red point), т.к. боулдеринг требует максимального проявления «специфических» силовых способностей, во вторых данный показатель является

относительно устойчивым, в-третьих, психологические факторы не оказывают на уровень лазания существенного влияния (в отличие от показателей, завязанных на результативность соревновательных выступлений).

Обработка результатов измерения. Итоговый показатель силы хвата вычислялся как среднее значение между показателями правой и левой руки. Далее вычислялся показатель относительной силы хвата (отношение абсолютного значения к массе тела участника). Затем определялась корреляционная зависимость между следующими величинами в различных сочетаниях: относительная сила открытого хвата, относительная сила закрытого хвата, средняя величина относительной силы обоих хватов, уровень лазания (максимальная Red Point категория в боулдеринге). Для определения степени зависимости

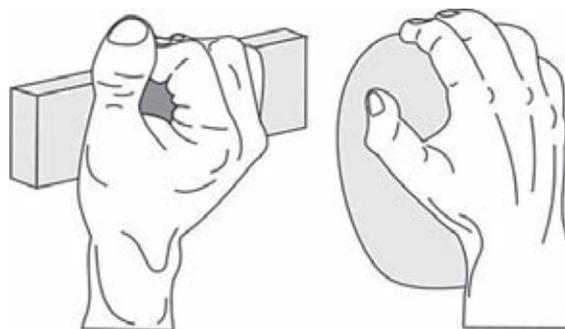


Рис. 2. Активный хват

Пассивный хват

Таблица 1

Результаты исследования

Уровень лазания	Активный хват, кг		Пассивный хват, кг		Вес, кг	Среднее значение относительной силы активного хвата	Среднее значение относительной силы пассивного хвата	Среднее значение относительной силы хватов
	левая	правая	левая	правая				
8б+	61,3	58,4	53,8	51,2	49,5	1,21	1,06	1,13
8б	64,2	65,0	70,6	71,2	63,5	1,02	1,12	1,07
8а	59,5	59,5	66,0	66,0	66,0	0,90	1,00	0,95
7с+	67,7	65,0	67,5	65,0	64,8	1,02	1,02	1,02
7с+	59,9	58,0	64,6	62,8	63,5	0,93	1,00	0,97
7с	63,6	63,7	56,5	56,5	63,6	1,00	0,89	0,94
7с	63,6	65,1	55,2	56,0	64,9	0,99	0,86	0,92
7с	58,5	58,5	61,0	63,8	62,0	0,94	1,01	0,98
7б+	48,1	52,3	64,0	62,7	62,9	0,80	1,01	0,90
7б+	49,8	51,5	58,8	56,7	63,0	0,80	0,92	0,86
7б	64,0	58,0	56,7	58,2	71,9	0,85	0,80	0,82
7а+	55,4	54,6	62,7	60,5	72,0	0,76	0,86	0,81
7а+	46,6	46,8	51,1	49,0	62,7	0,74	0,80	0,77
7а+	53,0	50,9	48,0	49,5	62,3	0,83	0,78	0,81
7а	54,5	50,0	45,5	47,6	66,0	0,79	0,71	0,75
7а	52,0	52,5	59,0	62,0	72,2	0,73	0,84	0,78
7а	52,3	50,5	50,8	49,9	72,5	0,71	0,69	0,70
7а	38,6	38,8	39,8	43,8	60,5	0,64	0,69	0,67
6с+	39,9	41,8	45,2	46,1	66,5	0,61	0,69	0,65
6с+	42,3	51,8	44,3	42,2	68,0	0,69	0,64	0,66
Ср.знач.	54,7	54,6	56,1	56,0				

величин использовался ранговый коэффициент корреляции Спирмена.

Результаты. В таблице 1 приведены полученные результаты измерений. Обнаружена очень высокая зависимость между показателями максимальной относительной изометрической силы хватов и уровнем лазания (рис.3). Наиболее сильно уровень лазания коррелирует со средним значением относительной силы хватов (для двух рук, и двух типов хвата), $R = 0,973$. Данную взаимосвязь наглядно иллюстрирует графическое изображение корреляционного поля (рис. 1). Значения коэффициентов корреляции: для уровня лазания, и силы активного и пассивного хватов (средних значений по двум рукам), $R = 0,926$ и $R = 0,916$ соответственно; для силы активного и пассивного хватов, $R = 0,833$. Все полученные значения статистически значимы ($P < 0,005$).

Показатели максимальной силы хватов мало отличаются для правой и левой руки. Средние

значения для активного хвата: левая – 54,74 кг, правая – 54,635 кг; для пассивного хвата: левая – 56,055 кг, правая – 56,035 кг.

Обсуждение результатов. Как видно из результатов исследования, степень корреляции между величиной максимальной относительной силы как активного, так и пассивного хватов и уровнем лазания, несколько выше, чем степень корреляции между максимальной силой различных хватов ($R=0,926$ и $R=0,916$ в первом случае, $R=0,833$ во втором). Данный результат, видимо, связан с тем, что некоторые трассы требуют проявления максимальной силы только одного типа хвата, таким образом, имея сильный активный хват, и несколько более слабый пассивный (или наоборот), участник, тем не менее, будет иметь возможность преодолевать достаточно сложные специфические трассы.

Высокая степень корреляции между показателями максимальной относительной изометрической силы хватов и уровнем лазания ($R = 0,973$),

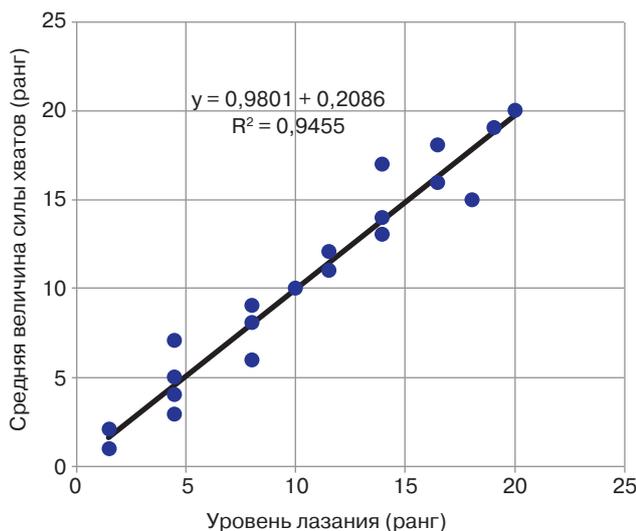


Рис. 3. Корреляционное поле. Уровень лазания (ранг) – сила хвата (средняя по двум рукам и двум видам хвата, ранг)

свидетельствует о том, что сила пальцев один из лимитирующих параметров в скалолазании, по всей видимости наиболее тяжело поддающийся тренировке (ввиду того что сухожильно-мышечный аппарат пальцев человека, изначально не ориентирован на столь высокие нагрузки).

Данное исследование по своей тематике перекликается с исследованием польских ученых, проведенном в 2009 г. [4], где в числе прочего исследовалась зависимость между уровнем лазания и относительной силой хвата двумя (средним и указательным) пальцами, Коэффициент корреляции (Спирмена) $R = 0.63$ ($P < 0.05$, $n = 13$). Как видно, значения коэффициента корреляции существенно отличается, это, может быть связано как с различием в используемых средствах и методах, так и с различным составом испытуемых.

Выводы:

1. Существует ярко выраженная зависимость между уровнем лазания в боулдеринге и максимальной силой хватов. Таким образом, сила хвата есть величина с одной стороны поддающаяся достаточно точному измерению, с другой стороны дающая довольно точное представление о развитии специфической силы пальцев.

2. Показатель максимальной силы хватов может быть использован для оценки эффективности и корректировки тренировочного процесса.

Литература

1. Кравчук Т. А. Разработка морфофункциональной модели скалолазов / Т. А. Кравчук // Теория и практика прикладных и экстремальных видов спорта. - 2008. - № 2 (14). - С. 21–23.
2. Anthropometric, strength, endurance and flexibility characteristics of elite and recreational climbers / S. Grant, V. Hynes, A. Whittaker, T. Aitchison // Journal of Sports Sciences - 1996. - №14(4). - P. 301–309.
3. Ferguson R.A. Arterial blood pressure and forearm vascular conductance responses to sustained and rhythmic isometric exercise and arterial occlusion in trained rock climbers and untrained sedentary subjects / R.A. Ferguson, M.D. Brown MD // European Journal of Applied Physiology - 1997. - №76. - P. 174–180
4. Mladenov L. Anthropometric and strength characteristics of world-class boulderers / L. Mladenov, M. Michailov, I. Schoffl // Medicina Sportiva - 2009. - №4. - P. 231–238
5. Watts P.B. Physiology of difficult rock climbing / European Journal of Applied Physiology - 2004. - №91. - P. 361–372
6. Watts P.B. (1993) Anthropometric profiles of elite male and female competitive sport rock climbers / P.B. Watts, D.T. Martin, S. Durtschi // Journal of Sports Sciences - 1993. - №11. - P. 113–117.

