

ПОКАЗАТЕЛИ СИЛОВОЙ И СКОРОСТНО-СИЛОВОЙ ПОДГОТОВЛЕННОСТИ ВЕЛОСИПЕДИСТОВ В ВМХ-RACE



МЕДВЕДЕВ

Владимир Геннадьевич

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Старший преподаватель кафедры биомеханики, кандидат педагогических наук, e-mail: biomechanics@bk.ru

MEDVEDEV Vladimir

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow
PhD, Senior Lecturer, Department of Biomechanics, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education

ДЫШАКОВ Алексей Сергеевич

Российский государственный университет физической культуры, спорта, молодежи и туризма (ГЦОЛИФК), Москва
Заведующий лабораторией кафедры теории и методики, e-mail: d.a85@mail.ru

DYSHAKOV Alexey

Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism (SCOLIPE), Moscow
Head of the Laboratory, Department of Theory and Methodology of Golf, Federal State Educational Establishment of Higher Professional Education

Ключевые слова: велосипедный спорт, ВМХ, сила мышц-разгибателей верхних конечностей, статические условия, момент силы мышц нижних конечностей, изокинетический режим.

Аннотация. В данной статье приведены результаты тестирования силовых способностей мышц-разгибателей верхних конечностей в статических условиях при разных углах локтевого сустава и скоростно-силовых способностей мышц нижних конечностей в изокинетическом режиме при различных угловых скоростях движения в коленном суставе у велосипедистов в ВМХ-Race.

STRENGTH AND FAST-STRENGTH ABILITIES OF CYCLISTS IN BMX-RACE

Keywords: cycling, BMX, arms extensors' force, static, low limbs' maximal torque, isokinetic.

Abstract. This article presents results of arms' strength abilities test and low limbs fast-strength abilities test of cyclists in the sport BMX-race.

18 BMX-racers participated in strength and fast-strength tests. There were 13 boys (age was 13.2 ± 3.85 years, body mass was 53.58 ± 17.001 kg, body length was 1.605 ± 0.1677 m) and 5 girls (age was 16.8 ± 3.11 years, body mass was 51.58 ± 7.911 kg, body length was 1.636 ± 0.0428 m). Average result of time trial was 35.33 ± 6.741 s, average velocity of time trial was 7.858 ± 1.2444 m/s.

The subjects performed two types of tasks. The first type of tasks was to perform maximal effort in static arms press on barbell in lying position. The angle of elbow joint was 90, 125 and 150°. The second type of task was isokinetic extension and flexion with maximal effort. The knee joint angle velocity was 60, 120, 180, 240, 300 %/s.

The increase in the angle of elbow joints was resulted in increase in the maximal static strength of arms: 428.1 ± 204.66 N for 90° and 703.3 ± 318.64 N for 150°.

The increase in the knee joint angle velocity was resulted in decrease in the isokinetic maximal torque of lower limbs: 124.9 ± 53.55 Nm for 60°/s knee extension (77.3 ± 31.47 Nm for 60°/s knee flexion) and 61.9 ± 32.04 Nm for 300°/s knee extension (48.2 ± 26.5 Nm for 300°/s knee flexion).

The lateral asymmetry (for 60°/s knee flexion) was significant ($p < 0.05$) correlated negatively with average velocity in time trial ($r = -0.64$).

Актуальность исследования. Анализ двигательных действий в условиях соревнований по BMX-Race показал, что в среднем 31–38% от общего времени гонки включает педалирование и 62–69% – преодоление препятствий и выполнение прыжков [3]. Наибольшая нагрузка при этом приходится на верхние и нижние конечности, работающие как в динамическом, так и статодинамическом режиме. Для реализации этих специальных двигательных действий спортсмен должен обладать определенным уровнем силовых и скоростно-силовых способностей мышц верхних и нижних конечностей. Для контроля физической подготовленности спортсменов, специализирующихся в BMX-Race, необходимо знать показатели и модельные характеристики силовых и скоростно-силовых способностей, но данный вопрос недостаточно освещен в современной специализированной литературе.

Цель исследования – определить показатели силовых и скоростно-силовых способностей мышц верхних и нижних конечностей у спортсменов, специализирующихся в BMX-Race.

Методы и организация исследования. Для оценки силовых способностей мышц верхних конечностей использовалось устройство для регистрации максимальной силы разгибания рук в статических условиях. Устройство, разработанное на кафедре биомеханики ФГБОУ ВПО «РГУФКСМиТ», включало в себя: стойки тяжелоатлетические регулируемой высоты со штангой массой 225 кг, динамометрическую платформу АМТИ (модель ВР12001200), встроенную

в помост, металлическую скамью, усилитель MSA-6 и ноутбук с программным обеспечением «ГЦОЛИФК-2012» (рис. 1). Испытуемый располагался на скамье таким образом, чтобы плечевые суставы находились на вертикальной проекции грифа штанги, хват был на ширине плечевых суставов, а высота штанги подбиралась так, чтобы угол в локтевых суставах составлял в соответствующих заданиях 90, 125 и 150°. Задачей для испытуемого было проявить максимальные усилия при статическом разгибании рук. Результат определялся в программном обеспечении как максимальное значение вертикальной составляющей силы реакции опоры без учета веса тела и скамьи.

Для оценки скоростно-силовых способностей мышц нижних конечностей испытуемый выполнял изокинетическое разгибание и сгибание ноги в коленном суставе на многофункциональном динамометрическом устройстве Biodex System-3 (рис. 2). Протокол измерений включал 5 фиксированных угловых скоростей вращения вала динамометра: 60, 120, 180, 240 и 300°/с. Задачей для испытуемого было проявить максимальные усилия при выполнении разгибания и сгибания ноги в коленном суставе. Результат определялся в программном обеспечении как максимальное значение момента силы, передаваемого на вал динамометра.

Испытуемые. В исследовании участвовали 18 спортсменов, специализирующихся в BMX-Race: 13 юношей в возрасте $13,2 \pm 3,85$ лет (масса тела – $53,58 \pm 17,001$ кг, длина тела – $1,605 \pm 0,1677$ м, квалификация: МС – 1, КМС – 1, 1 разряд – 1, 2

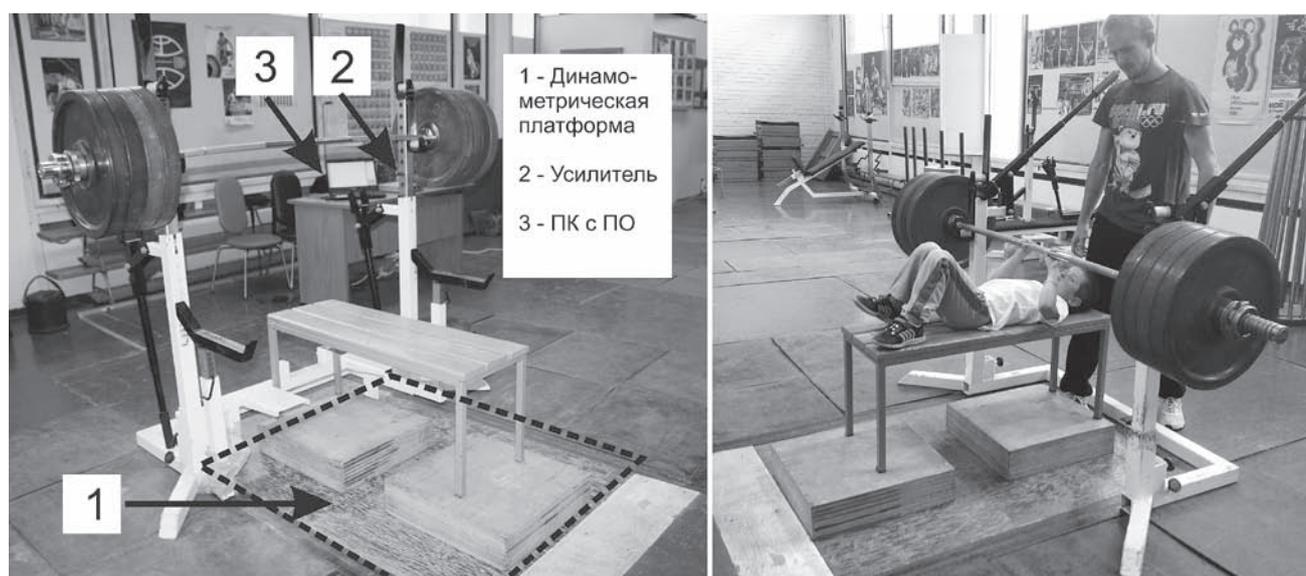


Рис. 1. Устройство для регистрации максимальной силы разгибания рук в статических условиях (ФГБОУ ВПО «РГУФКСМиТ»)

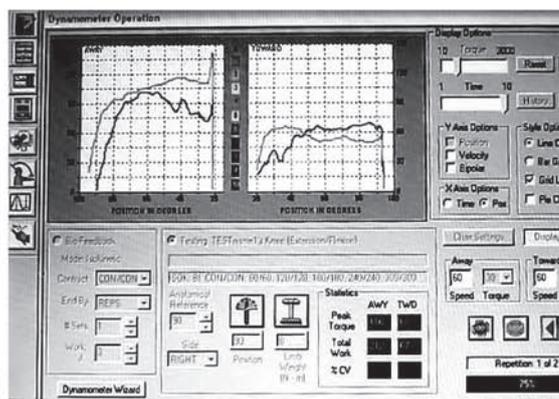


Рис. 2. Методика оценки скоростно-силовых способностей мышц нижних конечностей с помощью Biodex System-3

разряд – 1, без разряда – 9) и 5 девушек в возрасте $16,8 \pm 3,11$ лет (масса тела – $51,58 \pm 7,911$ кг, длина тела – $1,636 \pm 0,0428$ м, квалификация: МС – 1, КМС – 3, 3 разряд – 1). Испытуемые выполняли 2 вида заданий: разгибание рук в статических условиях по 1 попытке на каждый угол в локтевых суставах и изокинетическое разгибание/сгибание в коленном суставе по 3 повторения на каждой скорости для правой и левой ноги. Перед тестированием спортсмены проходили хроно-гонку на треке («Амурский»). Средние результаты хроно-гонки составили: время – $35,33 \pm 6,741$ с, средняя скорость – $7,858 \pm 1,2444$ м/с.

Обсуждение результатов исследования.

Результаты тестирования силовых и скоростно-силовых способностей спортсменов представлены в таблице 1. Проведенный корреляционный анализ между представленными показателями и результатом хроно-гонки – средней скоростью прохождения дистанции – показал наличие высоких статистически значимых ($p < 0,05$) положительных связей, за исключением относительных показателей статической силы рук. Рассмотрение описательной статистики выбранных показателей позволяет сделать вывод о том,

что с увеличением угла в локтевых суставах силовые способности мышц верхних конечностей статистически значимо ($p < 0,05$) увеличиваются более чем в 1,5 раза (в большом угле по сравнению с малым). Подобные результаты были получены при исследовании силовых способностей нижних конечностей в статических условиях (в замкнутой кинематической цепи) [2].

Анализ показателей скоростно-силовых способностей мышц нижних конечностей показал, что с увеличением скорости выполнения двигательного задания значение максимального момента силы статистически значимо ($p < 0,05$) уменьшаются, что согласуется с результатами предыдущих исследований [1].

Корреляционный анализ рассчитанных показателей латеральной асимметрии и асимметрии агонистов/антагонистов со средней скоростью хроногонки обнаружил статистически значимую ($p < 0,05$) отрицательную взаимосвязь ($r = -0,64$) для значений моментов сил правой и левой ноги при угловой скорости 60о/с. Вероятно, данная латеральная асимметрия проявляется в стартовом разгоне, снижая общий результат в гонке.

Таблица 1

Описательная статистика показателей силовых и скоростно-силовых способностей спортсменов, специализирующихся в BMX-Race, и их корреляция с результатом хроно-гонки (средней скоростью)

Показатель	Среднее значение	Станд. отклонение	Коэф. вариации, %	Коэф. корреляции* - p<0,05
F_{90} (F_{90}/BW), Н	428,1 (0,85)	204,66 (0,183)	47,81 (21,53)	0,70* (0,40)
F_{125} (F_{125}/BW), Н	492,3 (0,85)	225,30 (0,183)	45,76 (21,53)	0,73* (0,40)
F_{150} (F_{150}/BW), Н	703,3 (1,43)	318,64 (0,373)	45,31 (26,04)	0,70* (0,13)
M_{60P} ПН(ЛН), Нм	124,9 (117,3)	53,55 (50,36)	42,88 (42,92)	0,82*(0,83*)
M_{120P} ПН(ЛН), Нм	105,6 (94,3)	43,97 (48,27)	41,63 (51,17)	0,84*(0,70*)
M_{180P} ПН(ЛН), Нм	85,7 (86,3)	34,00 (36,64)	39,69 (42,47)	0,83*(0,82*)
M_{240P} ПН(ЛН), Нм	76,8 (65,9)	30,45 (33,19)	39,63 (50,37)	0,84*(0,74*)
M_{300P} ПН(ЛН), Нм	61,9 (54,6)	32,04 (28,83)	51,77 (52,84)	0,88*(0,88*)
M_{60C} ПН(ЛН), Нм	77,3 (75,8)	31,47 (33,73)	40,69 (44,51)	0,75*(0,81*)
M_{120C} ПН(ЛН), Нм	70,9 (69,6)	29,58 (29,12)	41,70 (41,86)	0,74*(0,77*)
M_{180C} ПН(ЛН), Нм	66,4 (65,3)	26,92 (29,58)	40,51 (45,27)	0,76*(0,72*)
M_{240C} ПН(ЛН), Нм	60,7 (57,6)	27,44 (28,07)	45,23 (48,72)	0,76*(0,77*)
M_{300C} ПН(ЛН), Нм	48,2 (48,1)	26,50 (27,61)	54,95 (57,38)	0,86*(0,84*)

Примечание - F_{90} , F_{125} , F_{150} - абсолютные значения максимальной силы в статических условиях при углах локтевых суставов 90, 125 и 150о, соответственно; BW - вес тела; M - максимальный момент силы; 60, 120, 180, 240, 300 - угловая скорость (о/с); P - разгибание, C - сгибание в коленном суставе; ПН - правая нога, ЛН - левая нога; n=18.

Выводы

1. Увеличение угла в локтевых суставах в замкнутой кинематической цепи увеличивает силовые возможности мышц верхних конечностей.
2. Латеральная асимметрия скоростно-силовых способностей мышц нижних конечностей снижает спортивный результат в BMX-Race.

Литература

1. Медведев, В. Г. Взаимосвязь мощности, развиваемой мышцами нижних конечностей в скоростно-силовых тестах с пиковой мощностью в двигательном действии / В. Г.

Медведев, Е. А. Лукунина, Ан. А. Шалманов // Актуальные вопросы подготовки спортсменов в спорте высших достижений : Материалы Всерос. Интернет-конф. - М. : ГЦОЛИФК, 2011. - С. 86-90.

2. Медведев, В. Г. Взаимосвязь динамических и временных показателей силы реакции опоры с результатом прыжка вверх с места и силой мышц-разгибателей нижних конечностей / В. Г. Медведев, Е. А. Лукунина, Ан. А. Шалманов // Теория и практика физ. культуры. - 2010. - № 4. - С. 43-48.

3. Cowell J. F. Time motion analysis of Supercross BMX Racing / J.F. Cowell // Journal of Sports Science and Medicine. - 2011. - № 10. - P. 420-421.

