

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРЕДПОСЫЛКИ ФОРМИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ КАЧЕСТВ У СПОРТСМЕНОВ

Бокиева Г.Х.

*Бокиева Гулноза Хабибуллаевна — PhD,
кафедра медицины,
Университет Альфраганус,
г. Ташкент, Республика Узбекистан*

Аннотация: в данной статье рассматривается оценка мышечной силы с помощью динамометрии, а также анализ изменений и восстановления силы кисти для определения тренировочной нагрузки и степени утомления. У спортсменов с низким уровнем подготовленности отмечается заметное снижение силы кисти. Характерным признаком утомления является уменьшение силы обеих рук и сокращение межручной асимметрии за счёт относительного увеличения силы менее доминирующей руки.

Ключевые слова: сила, динамометрия, мышца, креатинфосфат, миофибриллярные волокна, креатинфосфат, гликоген.

PHYSIOLOGICAL FOUNDATIONS OF STRENGTH DEVELOPMENT IN ATHLETES

Bokieva G.Kh.

*Bokieva Gulnoza Khabibullayevna -PhD,
DEPARTMENT OF MEDICINE,
ALFRAGANUS UNIVERSITY,
TASHKENT, REPUBLIC OF UZBEKISTAN*

Abstract: This article examines the assessment of muscle strength using dynamometry and analyzes the changes and recovery of handgrip strength to determine training load and fatigue level. Athletes with low physical preparedness show a significant decrease in handgrip strength. A key indicator of fatigue is the reduction of strength in both hands and the decrease in inter-hand asymmetry due to the relative increase in the strength of the less dominant hand.

Keywords: strength, dynamometry, muscle, creatine phosphate, myofibrillar fibers, glycogen.

Введение. Увеличение объёма мышц склонно к параллельному росту силы, а уменьшение объёма мышц тесно связано с снижением силы. Однако сила мышц включает в себя гораздо больше аспектов, чем их размер. Выделяют периферические и центральные факторы, определяющие максимальное напряжение мышц. Группа периферических факторов делится на структурные и функциональные. К структурным факторам относятся: количество мышечных волокон, длина мышечных волокон, их структура (степень наклона мышечных волокон к оси движения) и состав мышц [1; 2]. Функциональные факторы зависят от содержания белков в мышцах, креатинфосфата (КрФ), АТФ, гликогена. Максимальная произвольная сила проявляется во время произвольных движений и зависит от двух основных факторов: мышечного (периферического) и координационного (центрального - нервного) [3; 6; 7]. Динамометрия - метод измерения силы сокращения различных групп мышц. Поскольку сила сокращения отдельных групп мышц до определённых пределов может считаться пропорциональной уровню развития всей мышечной системы, показатели динамометра характеризуют уровень физического развития. Единица изменения силы - ньютон (Н) или килограмм (кг) [4]. Для измерения силы мышц кисти использовался кистевой динамометр. Во время измерения участник находился в максимально расслабленном состоянии, сидя, ноги согнуты в коленях, локти на столе, спина прямая. Измерения проводились в трёх попытках с коротким интервалом. Динамометр удерживался прямой рукой в сторону, и спортсмен сжимал его изо всех сил. Тест выполнялся поочерёдно каждой рукой [5; 8].

На первом этапе измерялась сила мышц кисти у 50 тяжелоатлетов в возрасте 18–21 лет, 57 гребцов на каноэ и 50 человек, не занимающихся спортом. После получения средних показателей правой и левой кисти результаты были сравнены. Сравнительный анализ данных, полученных в 2020 году, показал, что сила мышц кисти у тяжелоатлетов (73,23-71,37 кг) выше, чем у не занимающихся спортом (53,99-50,27 кг). Средний показатель правой кисти у тяжелоатлетов был на 19,2 кг выше, а левой - на 21,1 кг выше, чем у не занимающихся спортом (таблица 1).

По результатам нашего исследования, средняя сила правой кисти в контрольной группе, не занимающейся спортом, составила 53,99 кг, левой - 50,27 кг. Разница между ними - 3,72 кг. Это указывает на недостаточно сформированный показатель ассоциации мышц кисти. У занимающихся тяжёлой атлетикой средняя разница между показателями правой и левой кисти составила 1,86 кг, у гребцов на каноэ - 1,5 кг. Через год исследования было повторено на тех же объектах. Во втором эксперименте мы наблюдали увеличение силы мышц кисти у спортсменов, занимавшихся тяжёлой атлетикой и греблей на каноэ в течение года, а также дальнейшее улучшение показателя ассоциации мышц кисти. У тяжелоатлетов средняя разница между показателями правой и левой кисти составила 1,2 кг, у гребцов на каноэ — 0,9 кг. Этот показатель

свидетельствует о формировании силы мышц и образовании конгейм-комплексов миофибриллярных волокон. В наших результатах наибольшая сила мышц кисти была выявлена у спортсменов I разряда. Самая высокая сила правой кисти - 96,8 кг - зафиксирована у тяжелоатлета I разряда (З.А.), сила левой кисти составила 98 кг. Было установлено, что этот спортсмен левша. По результатам, он показал наивысшие показатели среди участников в рывке и толчке, что отметили тренеры. У успешных гребцов на каноэ I разряда разница между силой левой и правой кисти составила 0,5 кг. У спортсменов без разряда разница составила 5,4 кг.

Таблица 1. Показатели силы кисти у не занимающихся спортом и спортсменов (кг) ($M \pm m$; $n=5$).

Состояние исследования	Не занимающиеся спортом		Гребцы на каноэ		Тяжелотлеты	
	Правая кисть, кг	Левая кисть, кг	Правая кисть, кг	Левая кисть, кг	Правая кисть, кг	Левая кисть, кг
Среднее значение (1-й эксперимент, 2020 г.)	53,99 $\pm$ 2,15	50,27 $\pm$ 2,19	63,6 $\pm$ 3,11	62,1 $\pm$ 3,01	73,23 $\pm$ 4,2	71,37 $\pm$ 3,02
Среднее значение (2-й эксперимент, 2021 г.)	55,8 $\pm$ 2,12	51,2 $\pm$ 2,15	66,1 $\pm$ 3,19	65,2 $\pm$ 3,12	87,5 $\pm$ 3,8	86,3 $\pm$ 4,09

$p < 0,01$; $n=5$

В связи с этим спортсменам с низкими результатами были даны физиологические рекомендации по развитию силы мышц и формированию мышц с конгейм-комплексами между миофибриллярными волокнами.

1. Рекомендовано организовать массаж мышц тела в вертикальном положении. Массаж проводился в вертикальном положении вдоль мышц тела в период отдыха (3 раза в неделю). Массаж выполнялся специалистом по спортивному массажу.

2. Рекомендовано принимать холодную ванну после тренировок и заниматься аэробными упражнениями через 2 часа (3 раза в неделю). Оптимальная температура холодной ванны для спортсменов – 10-15°C, поэтому холодная ванна рекомендовалась в течение 10-15 минут в период отдыха после интенсивных тренировок и соревнований.

3. Рекомендовано выполнять упражнения, развивающие вестибулярный аппарат. Эти упражнения участники исследования выполняли утром и вечером. Рекомендовались создание вакуума в ухе и упражнения на 3D-карусели.

После начала соблюдения этих рекомендаций коэффициент полезной работы в рывке и толчке у спортсменов увеличился на 20%. У гребцов на каноэ показатель силы обеих кистей улучшился на 2,5 кг. Организация вертикального массажа мышц тела в процессе гребли способствовала образованию конгейм-комплексов в мышцах спортсменов, улучшению обмена кислорода и питательных веществ в мышцах. В результате у 20 из 25 спортсменов не было выявлено состояний, связанных с мышечной болью. Пяти спортсменам для улучшения мышечной активности был рекомендован дополнительный массаж.

Заключение. У спортсменов, принимавших холодную ванну после тренировок, наблюдалось увеличение силы мышц; холодная вода сужает кожу, мышечные ткани и кровеносные сосуды организма, а через 2 часа после тренировки сила мышц увеличивалась. При этом наблюдалось снижение напряжения в кровеносных сосудах.

Для развития вестибулярного аппарата проводились упражнения с визуальной 3D-каруселью и созданием вакуума в ухе. После этого спортсмены достигали 100% результата в сохранении равновесия даже после подъема тяжестей. Кроме того, указанные упражнения напрямую способствовали увеличению силы мышц кисти на 2%.

Список литературы / References

1. Никулин Б.А., Родинова И.И. Биохимический контроль в спорте // Науч.-метод. пособие. // Советский спорт. – 2011. – 232 С.
2. Корягина Ю.В. Физиология силовых видов спорта // Учебное пособие //– Омск: СибГУФК. – 2003. – 55 С.
3. Быков Е.В. Физиология физического воспитания и спорта // учебное пособие // Челябинск: Изд-во ЮУрГУ. – 2007. – 131 С.
4. Пронина Н.В. Методические указания и задания к лабораторной работе «Исследование и количественная оценка функционального состояния скелетных мышц методом динамометрии» по дисциплине «Физика, математика» для студентов медицинских и фармацевтических специальностей // Симферополь. – 2016. – 11 С.

5. Капилевич Л.В., Давлетьярова К.В., Кошельская Е.В., Бредихина Ю.П., Андреев В.И. Физиологические методы контроля в спорте // Томск: Изд-во Томского политехнического университета. – 2009. – 172 С.
6. Волков Н.И., Несен Э.Н., Осипенко А.А., Корсун С.Н. Биохимия мышечной деятельности // – Киев: Олимп. лит-ра. – 2000. – 503 С.
7. Будко А.Н., Рыбина И.Л. Биохимические аспекты перетренированности у спортсменов в конькобежном спорте // Прикладная спортивная наука. – 2016. – № 3. – С. 44–49.
8. Корягина Ю.В. Физиология силовых видов спорта // Учебное пособие // – Омск: СибГУФК. – 2003. – 55 С.