

# ОСОБЕННОСТИ ВЗАИМОСВЯЗИ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ПСИХОМОТОРНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ У ЖЕНЩИН-БОРЦОВ

М.М. Семенов, А.А. Шипилов, К.Э. Мартиросова, Э.Г. Мартиросов

*НИИ спорта Российского государственного университета физической культуры, спорта, молодежи и туризма, Москва*

*Материалом для исследований послужили результаты морфологических исследований и психомоторного тестирования женщин-борцов вольного стиля, членов сборных команд страны и сильнейших спортсменок-участниц крупных международных соревнований. Выборка спортсменок составила 136 человек. Контрольную группу представляли 107 студенток, не занимающихся спортом. Исследования проводились в 2010–2012 гг. Возраст обследованных (обеих групп) находился в диапазоне 17–28 лет. Квалификация спортсменок: заслуженных мастеров спорта – 3.8%, мастеров спорта международного класса – 10.5%, мастеров спорта – 34.6%, кандидатов в мастера спорта – 45.1%, перворазрядники – 6.0%. Все спортсменки были разделены нами на три условные весовые категории: легкая – 39.0–54.6 кг (n=47), средняя – 55.0–63.0 кг (n=43) и тяжелая – 63.2–82.9 кг (n=46. Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ Statistika 6 [Халафян, 2007].*

*Для измерения психомоторных показателей мы использовали компьютерную программу, разработанную А.Н. Лебедевым [Забродин, Лебедев, 1977; Лебедев, 1980, 1985]. Цель такой диагностики – оценка объема кратковременной памяти, скорости простых сенсомоторных реакций и реакций выбора, уровня концентрации внимания, безошибочности ответов, определение интегрального когнитивного индекса испытуемого и позиции последнего в ранжированном ряду множества испытуемых.*

*Морфологические обследования спортсменок включали определение тотальных, продольных, поперечных и обхватных размеров тела с использованием общепринятой методики [Бунак, 1941; Мартиросов, 1982]. При изучении состава массы тела использовались: метод калиперометрии (калипер Ланге), формулы И. Матейка [Matiegka, 1921], биоимпедансометрия с помощью аппаратного устройства «МЕДАС» [Мартиросов, Николаев, Руднев, 2006]. В результате проведенных исследований разработаны стандарты психомоторных показателей для женщин-борцов трех условных весовых категорий и для борцов объединенной группы, а также предложены оценочные центильные шкалы. Установлены специфические различия в показателях психомоторики между спортсменками трех условных весовых категорий и лицами, не занимающимися спортом, относящихся к тем же условным весовым группам. Данный факт дает основание использовать выделенные психомоторные показатели как предикторы при отборе к занятиям женской вольной борьбой. Показано, что женщины-борцы условных весовых категорий отличаются друг от друга, но в значительно меньшем числе случаев, чем при сравнении с неспортсменками. Данный факт, с одной стороны, говорит об их геометрическом не подобии, но с другой стороны, свидетельствует в ряде случаев, о равных требованиях к борцам независимо от их весовых групп, продиктованных спецификой вида спорта.*

*Анализ взаимосвязи психомоторных возможностей у женщин-борцов с морфологическими показателями и в контрольной группе, свидетельствует о более высоких корреляциях у неспортсменок по сравнению со спортсменками, с одной стороны, а с другой стороны, обнаруженные невысокие корреляции не дают основания разработать надежные уравнения прогноза психомоторных показателей по данным морфологии. Мы предполагаем, что использованные нами психомоторные показатели не являются достаточно специфичными для женщин-борцов.*

*Ключевые слова: морфологические особенности, женщины-борцы вольного стиля разной квалификации, психомоторика, корреляции, центильные шкалы*

## Введение

В спортивной науке менее исследованным направлением является межсистемный анализ психомоторных возможностей человека. В теории и практике спорта психомоторные качества всегда отождествляли собственно с двигательными и изучали как двигательные, а в психологии в исследовании психомоторных качеств традиционно включают изучение восприятия, познания, эмоций и т.д.

Психомоторика (греч. *psuchz* душа, сознание + лат. *motor* приводящий в движение) – область изучения взаимодействия сенсорных и моторных (двигательных) компонентов психической деятельности. В конце XIX века И.М. Сеченов впервые ввел в обиход понятие «психомоторика» [Сеченов, 1953]. К психомоторике относят все виды активности, в которых присутствует ощущение или восприятие и движение. К сфере психомоторики относят все явления от многообразных видов сенсорных реакций человека до сложно-координированных движений, в структуре которых представлены их пространственные, временные и силовые компоненты [Платонов, 1972].

И.М. Сеченов писал: «Все бесконечное разнообразие внешних проявлений мозговой деятельности сводится окончательно к одному лишь явлению – мышечному движению» [Сеченов, 1953]. Психомоторные двигательные действия состоят из моторного и психического компонента, и каждая двигательная деятельность требует определенных проявлений психики. Например, в спортивной борьбе – распределение и переключения внимания, способности предугадывать события, в деятельности шахматиста – концентрации внимания [Каражанов, 1992].

По внутренней организации психомоторика представляет собой многоуровневую систему. Это комплекс моторных и психических процессов, состоящих из движений, ощущений, восприятия, памяти, воли, эмоций и т.д., то есть, психомоторные способности – это синтез проявлений психики и моторики человека. Двигательные или физические способности человека нацелены на количественную характеристику результата (секунды, килограммы, метры). Психомоторика же определяют качественную сторону человеческих возможностей и характеризуют своевременность, быстроту, точность выполнения двигательной задачи [Платонов, 1972]. Двигательные способности характеризуются функциональными возможностями соматического статуса и телосложения [Туманян, Мартиросов, 1976], а психомоторные – возможностями психики [Каражанов, 1992].

Для детального исследования психомоторных качеств спортсменов требуется интегрирующий подход, который бы объединил не только двигательные способности, но и самые важные параметры психомоторики, морфологии, физиологии, генетики и др. Современные исследования в спортивной антропологии проводятся на стыке наук, объединяя разные области знаний и создавая новые направления в исследовательской деятельности [Мартиросов, 1998]. Сегодня многие виды спорта изучены с позиций только одного из указанных выше направлений. Научные исследования, направленные на поиск межсистемных связей могут дать ответы на многие интересующие спортивную практику вопросы.

Двигательные способности во многом детерминированы морфофункциональными предпосылками, имеющимися у индивида с рождения – задатками. У разных людей психомоторные способности проявляются в различной степени, и это различие обусловлено генетически. На это указывает как связь уровня проявления психомоторных способностей с нейродинамическими и конституциональными особенностями, так и сравнительные исследования близнецов. Показано большее сходство в спортивной деятельности гомозиготных близнецов по сравнению с гетерозиготными [Шварц, 1978; Сергиенко, 1975; Зацюрский, Сергиенко, 1975]. Однако обусловленность проявления двигательных способностей генетическими факторами не означает, что, измеряя характеристики двигательной деятельности, можно с уверенностью судить о моторной одаренности человека. Нужно иметь в виду, что эти характеристики, скорее всего, являются сплавом врожденных и приобретенных в течение жизни качеств, которые оттачивались у спортсменов в ходе многолетних тренировок.

Успешность спортивной деятельности во многом определяется как морфологическими, так и физиологическими и психическими особенностями человека. Поэтому, по мнению психолога Е.П. Ильина, целесообразно, говоря о психомоторных (физических, двигательных) качествах, рассматривать их как интегральную характеристику имеющихся на данный момент двигательных возможностей человека, обусловленную его морфофункциональными, физиологическими и психологическими особенностями [Ильин, 2003].

Моторика – функция психики, но на проявление моторной функции оказывают влияние и другие факторы, среди которых до сих пор не определено место соматических особенностей. Представляет интерес, насколько развитие показателей психомоторики зависит от соматических

особенностей и физического развития спортсменов. Решение данного вопроса позволит более дифференцированно оценивать моторные качества спортсменов, индивидуализировать подход к личности в процессе тренировок в зависимости от вида спорта, а значит, сократить время и затраты на спортивную подготовку, повысить ее эффективность.

В связи с этим цель настоящего исследования – изучить особенности взаимосвязи показателей физического развития и психомоторики у спортсменок-борцов, отличающихся особенностями телосложения.

### Материал и методы

Материалом для исследований послужили результаты морфологических исследований и психомоторного тестирования сильнейших женщин-борцов вольного стиля, членов сборных команд страны и сильнейших спортсменок-участниц крупных международных соревнований. Выборка спортсменок составила 136 человек. Контрольную группу представляли 107 студентки-неспортсменки, обучающиеся в высшей школе экономики. Исследования проводились в 2010–2012 гг. Возраст обследованных (обеих групп) находился в диапазоне 17–28 лет. Квалификация спортсменок: заслуженных мастеров спорта – 3.8%, мастеров спорта международного класса – 10.5%, мастеров спорта – 34.6%, кандидатов в мастера спорта – 45.1%, перворазрядники – 6.0%. Все спортсменки были разделены нами на три условные весовые категории: *легкая* – от 39.0 кг до 54.6 кг ( $n=47$ ), *средняя* – от 55.0 кг до 63.0 кг ( $n=43$ ), и *тяжелая* – от 63.2 кг до 82.9 кг ( $n=46$ ). Статистическая обработка результатов проводилась с использованием пакета программ Statistika 6 [Халафян, 2007; Дерябин, 2007].

Для измерения психомоторных показателей мы использовали компьютерную программу, разработанную А.Н. Лебедевым [Забродин, Лебедев, 1977; Лебедев, 1980, 1985]. Цель такой диагностики – оценка объема кратковременной памяти, скорости простых сенсомоторных реакций и реакций выбора, уровня концентрации внимания, безошибочности ответов, определение интегрального когнитивного индекса испытуемого (табл. 1) и позиции последнего в ранжированном ряду множества испытуемых.

Результаты диагностики используют для оценки индивидуальных особенностей испытуемого и для оценки его состояния в момент измерения.

Краткое описание процедуры тестирования:

1. Измерение быстроты движений. Определялся теппинг интервал (мс) – среднее значение интервала между нажатиями на кнопку (чем показатель меньше, тем лучше результат). Рассчитывались: стандартное отклонение теппинг интервала (мс) – стандартное отклонение интервалов от среднего значения (чем показатель меньше, тем лучше результат); теппинг ошибки (%) – интервал нажатия вне 100–1200 мс (чем показатель меньше, тем лучше результат).
2. Измерение времени реакции. Определялась простая реакция (мс) – среднее время простой реакции (чем показатель меньше, тем лучше результат). Рассчитывались: стандартное отклонение простой реакции (мс) – стандартное отклонение интервалов от среднего значения (чем показатель меньше, тем лучше результат); ошибки при простой реакции (%) – интервал нажатия вне 150–1200 мс (чем показатель меньше, тем лучше результат).
3. Оценка времени реакции выбора. Определялась реакция выбора (мс) – среднее время реакции выбора (чем показатель меньше, тем лучше результат). Рассчитывались: стандартное отклонение реакции выбора (мс) – стандартное отклонение интервалов от среднего значения (чем показатель меньше, тем лучше результат); ошибки при реакции выбора (%) – интервал нажатия вне 150–1200 мс (чем показатель меньше, тем лучше результат).
4. Измерение концентрации внимания. Определялось время внимания (мс) – среднее время реакции (чем показатель меньше, тем лучше результат). Рассчитывались: стандартное отклонение времени внимания (мс) – стандартное отклонение интервалов от среднего значения (чем показатель меньше, тем лучше результат); ошибки внимания (%) – интервал нажатия вне 150–5000 мс (чем показатель меньше, тем лучше результат).
5. Измерение объема памяти. Определялось время запоминания цифр (мс) – среднее время запоминания цифры (чем показатель меньше, тем лучше результат). Рассчитывались: максимум объема памяти – максимальное число запоминания цифр (чем показатель больше, тем лучше результат); средний объем памяти 10-ти цифр – среднее количество запоминания цифр (чем показатель больше, тем лучше результат); стандартное отклонение объема памяти 10-ти цифр – стандартное отклонение запоминания от среднего (чем показатель меньше, тем лучше результат).

Таблица 1. Протокол испытуемого, прошедшего тестирование сенсомоторики

Коды	Психомоторные показатели	Факт.	Мин.	Макс.	Ранг (n=113)
M00	Теппинг интервал, мс	149	85	157	89
S00	Стандартное отклонение теппинг интервала, мс	2	1	37	3
P00	Теппинг ошибки, %	0	0	50	1
M01	Простая реакция, мс	280	232	338	45
S01	Стандартное отклонение простой реакции, мс	7	1	90	7
P01	Ошибки простой реакции, %	0	0	10	1
M02	Реакция выбора, мс	455	274	622	52
S02	Стандартное отклонение реакции выбора, мс	31	3	142	20
P02	Ошибки реакции выбора, %	5	0	33	15
ATM	Время внимания, мс	507	119	629	76
ATS	Стандартное отклонение времени внимания, мс	60	0	526	11
ATP	Ошибки внимания, %	17	0	60	28
MTM	Время запоминания цифр, мс	476	417	1163	8
MMA	Максимум объема памяти, кол-во цифр	10	7	11	75
MME	Средний объем памяти, 10 цифр	92	60	92	100
MST	Стандартное отклонение объема памяти, 10 цифр	2	2	6	1
ИТОГО	Емкость оперативной памяти	выше среднего, 88			
	Скорость обработки информации	в пределах нормы, 46			
	Стабильность показателей	выше среднего, 82			
	Концентрация внимания	выше среднего, 89			
	Когнитивный индекс IVANOV	выше среднего, 77			

В таблице 1 приведены кодовые обозначения оцениваемых показателей, а также их краткое описание. В колонке «Факт.» содержатся фактические данные испытуемого, а в колонке «Ранг» – их ранговая позиция в списке из 113 испытуемых (чем больше число, тем выше ранг, от 1 до 100). В колонках «Мин.» и «Макс.» соответственно минимальные и максимальные значения, выбранные из всего списка. Итоговые рейтинги вычислялись с учетом смысла и веса каждого показателя. Когнитивный индекс и составляющие его частные показатели, используют для оценки состояний и личностных особенностей человека.

Программа определяет когнитивные возможности человека. Когнитивный индекс – это ранг в ряду из 100 человек. Чем ближе к 100, тем выше когнитивные возможности.

Морфологические обследования спортсменок включали определение тотальных, продольных, поперечных и обхватных размеров тела, с использованием общепринятой методики [Бунак, 1941; Мартиросов, 1982]. При изучении состава массы тела использовались: метод калиперометрии (калипер Ланге), формулы И. Матейка [Matiegka, 1921] и биоимпедансометрия с помощью аппаратного устройства «МЕДАС» [Мартиросов, Никола-

ев, Руднев, 2006]. Результаты по морфологическим показателям опубликованы ранее [Мартиросов с соавт., 2013].

## Результаты и обсуждение результатов

### *Психомоторные особенности женщин-борцов разных весовых категорий в связи со спортивной квалификацией*

В таблицах 2 и 3 представлены основные статистические значения и групповые различия психомоторных показателей у женщин-борцов, объединенной группы спортсменок (слитый массив, без учета весовой категории) и данные контрольной группы.

Из таблицы 3 следует, что спортсменки в 10 случаях из 16 достоверно отличаются от контрольной группы. У них меньше теппинг интервал, т.е. выше частота движений кистью, но вдвое больший процент ошибки; более высокая скорость простой реакции и реакции выбора, также выше процент ошибок. Однако спортсменки-борцы уступают неспортсменкам в показателях объема

**Таблица 2. Психомоторные показатели женщин-борцов вольного стиля высокой квалификации трех условных весовых категорий, объединенной группы спортсменок и контрольной группы женщин (слитый массив, без учета весовой категории)**

Психомоторные показатели	Условные весовые категории						Слитый массив			
	Легкие n=47		Средние n=43		Тяжелые n=46		Борьба n=136		Контроль n=107	
	Means	Std.Dev.	Means	Std.Dev.	Means	Std.Dev.	Means	Std.Dev.	Means	Std.Dev.
Теппинг интервал, мс	139.4	27.9	143.8	27.3	146.5	24.6	143.2	26.6	174.5	41.9
Теппинг стд. откл, мс	8.7	7.7	7.5	6.2	5.4	3.7	7.2	6.2	8.2	7.3
Теппинг ошибки, %	8.7	12.2	8.1	12.8	5.8	13.5	7.6	12.8	2.9	6.2
Простая реакция среднее, мс	271.9	59.8	264.2	36.9	257.7	37.5	264.6	46.3	299.4	92.3
Простая реакция стд.откл., мс	22.5	14.6	22.0	14.5	20.9	9.8	21.8	13.1	22.7	12.7
Простая реакция ошибки, %	6.2	6.7	8.3	14.8	7.1	7.5	7.2	10.2	5.8	7.6
Реакция выбора среднее, мс	370.9	81.4	359.2	78.6	345.8	68.3	358.6	76.4	420.3	119.8
Реакция выбора стд.откл., мс	35.2	11.9	32.2	11.2	34.6	9.4	34.0	10.9	36.5	13.9
Реакция выбора ошибки, %	13.0	12.7	13.0	13.6	14.7	11.3	13.6	12.5	10.5	7.5
Внимание время среднее, мс	566.9	200.8	520.0	216.5	509.0	156.3	532.5	192.7	594.5	220.3
Внимание время стд. откл., мс	79.3	38.8	81.8	47.9	59.5	29.3	73.4	40.2	83.3	46.5
Внимание ошибки, %	22.1	16.5	25.3	19.9	16.3	13.6	21.2	17.1	18.9	14.9
Запоминание в среднем, мс цифра	661.3	33.4	660.7	23.6	660.0	31.2	660.6	29.6	623.8	56.6
Максимум объема памяти, цифры	7.7	1.0	8.1	1.3	8.2	1.1	8.0	1.1	8.6	1.3
Средний объем памяти, 10 цифр	6.18	0.92	6.69	1.22	6.67	1.02	6.51	1.07	7.09	1.22
Стд.откл. объема, 10 цифр	2.8	0.7	2.7	0.8	2.9	0.7	2.8	0.7	3.1	1.3

памяти. Контрольную группу представляли студентки высшей школы экономики очной формы обучения, которые уделяли много времени освоению различных предметов, что может, по нашему предположению, влиять на процесс запоминания. Известно, что память – тренируемый показатель и у студенток она находится на более высоком уровне, чем у спортсменок, что, вероятно, связано с их процессом обучением. При этом надо заметить, что у представителей обеих групп все показатели объема памяти находятся в пределах общепопуляционных норм.

При разработке центильных шкал, мы опирались на рекомендации В.Е. Дерябина [Дерябин, 2005]. При построении нашей шкалы в границы «средняя» входили 25 и 75 центили, что соответствовало 50% всех случаев. Границы ниже среднего и выше среднего определялись как 5 и 95 центили. Низкие и высокие значения находились соответственно ниже 5 и выше 95 центилей. В таблице 4 представлена оценочная шкала основных психомоторных показателей для женщин-борцов высокой квалификации.

Нас также интересовало, будут ли отличаться спортсменки-борцы от неспортсменок, если рассмотреть их психомоторику в условных весо-

вых категориях (легкие, средние и тяжелые). Если они не отличаются, то можно считать это за общебиологическую закономерность, популяционную норму. Если же отличаются, то это дает основание предполагать, что именно по этим показателям идет отбор в данную весовую группу в этом виде спорта. При этом весовые границы для каждой условной группы были одинаковые.

Результаты сопоставления также, как и для слитого массива, обнаружил статистически значимые различия. Так, при сравнении легких весовых групп значимые различия обнаружены для 6 показателей: теппинг интервал ( $t=5.7$ ,  $p<0.000$ ); теппинг ошибки ( $t=3.3$ ,  $p<0.001$ ); реакция выбора ( $t=2.6$ ,  $p<0.012$ ); время запоминания цифр ( $t=2.4$ ,  $p<0.0174$ ); максимум объема памяти, кол-во цифр ( $t=3.8$ ,  $p<0.000$ ); средний объем памяти, 10 цифр ( $t=3.7$ ,  $p<0.000$ ).

При сравнении средних весовых групп различия обнаружены по 6 показателям: теппинг интервал ( $t=4.1$ ,  $p=0.000$ ); теппинг ошибки ( $t=3$ ,  $p<0.003$ ); простая реакция ( $t=2.1$ ,  $p<0.035$ ); реакция выбора ( $t=2.8$ ,  $p<0.007$ ); ошибки внимания ( $t=2.6$ ,  $p<0.012$ ); время запоминания цифр ( $t=5.4$ ,  $p<0.000$ ).

**Таблица 3. Сравнение средних значений психомоторных показателей женщин-борцов высокой квалификации и контрольной группы**

Психомоторные показатели	Mean (Борьба вольная)	Mean (Контроль)	t-value	df	p	Std.Dev. (Борьба вольная)	Std.Dev. (Контроль)	F-ratio (Variances)	p (Variances)
Теппинг интервал, мс	<b>143.2</b>	<b>174.5</b>	<b>7.1</b>	<b>241</b>	<b>0.000</b>	<b>26.6</b>	<b>41.9</b>	<b>2.5</b>	<b>0.000</b>
Теппинг std. откл., мс	<b>7.2</b>	<b>8.2</b>	<b>1.1</b>	<b>241</b>	<b>0.275</b>	<b>6.2</b>	<b>7.3</b>	<b>1.4</b>	<b>0.068</b>
Теппинг ошибки, %	<b>7.6</b>	<b>2.9</b>	<b>3.5</b>	<b>241</b>	<b>0.001</b>	<b>12.8</b>	<b>6.2</b>	<b>4.2</b>	<b>0.000</b>
Простая реакция среднее, мс	<b>264.6</b>	<b>299.4</b>	<b>3.8</b>	<b>241</b>	<b>0.000</b>	<b>46.3</b>	<b>92.3</b>	<b>4.0</b>	<b>0.000</b>
Простая реакция std. откл. в мс	21.8	22.7	0.6	241	0.574	13.1	12.7	1.1	0.757
Простая реакция ошибки, %	7.2	5.8	1.1	241	0.261	10.2	7.6	1.8	0.003
Реакция выбора среднее, мс	<b>358.6</b>	<b>420.3</b>	<b>4.9</b>	<b>240</b>	<b>0.000</b>	<b>76.4</b>	<b>119.8</b>	<b>2.5</b>	<b>0.000</b>
Реакция выбора std. откл. в мс	34.0	36.5	1.5	238	0.131	10.9	13.9	1.7	0.006
Реакция выбора ошибки, %	<b>13.6</b>	<b>10.5</b>	<b>2.3</b>	<b>240</b>	<b>0.024</b>	<b>12.5</b>	<b>7.5</b>	<b>2.8</b>	<b>0.000</b>
Внимание время среднее, мс	<b>532.5</b>	<b>594.5</b>	<b>2.3</b>	<b>240</b>	<b>0.020</b>	<b>192.7</b>	<b>220.3</b>	<b>1.3</b>	<b>0.142</b>
Внимание время std. откл. в мс	73.4	83.3	-1.8	240	0.075	40.2	46.5	1.3	0.111
Внимание ошибки, %	21.2	18.9	1.1	240	0.282	17.1	14.9	1.3	0.141
Запоминание в среднем, мс цифра	<b>660.6</b>	<b>623.8</b>	<b>6.5</b>	<b>241</b>	<b>0.000</b>	<b>29.6</b>	<b>56.6</b>	<b>3.7</b>	<b>0.000</b>
Максимум объема памяти, цифры	<b>8.0</b>	<b>8.6</b>	<b>4.1</b>	<b>241</b>	<b>0.000</b>	<b>1.1</b>	<b>1.3</b>	<b>1.4</b>	<b>0.065</b>
Средний объем памяти, 10 цифры	<b>6.51</b>	<b>7.09</b>	<b>3.9</b>	<b>241</b>	<b>0.000</b>	<b>1.07</b>	<b>1.22</b>	<b>1.3</b>	<b>0.149</b>
Стд. откл. объема 10 цифры	<b>2.8</b>	<b>3.1</b>	<b>2.0</b>	<b>241</b>	<b>0.045</b>	<b>0.7</b>	<b>1.3</b>	<b>3.1</b>	<b>0.000</b>

**Таблица 4. Оценочная шкала основных психомоторных показателей женщин-борцов высокой квалификации**

Показатели	Оценка показателей по сигмальным отклонениям				
	Низкая	Ниже средней	Средняя	Выше средней	Высокая
Теппинг интервал в мс	<81.3	81.4–125.2	125.3–161.2	161.3–205.1	205.2<
Простая реакция среднее, мс	<156.9	157.0–233.2	233.3–295.9	296.0–372.2	372.3<
Реакция выбора среднее, мс	<181.2	181.3–307.0	307.1–410.2	410.3–536.0	536.1<
Внимание время среднее, мс	<85.3	85.4–402.3	402.4–662.5	662.6–979.6	979.7<
Запоминание в среднем, мс цифра	<591.7	591.8–640.5	640.6–680.7	680.8–729.5	729.6<
Максимум объема памяти, цифры	<5.1	5.2–7.1	7.2–8.7	8.8–10.7	10.8<
Средний объем памяти, 10 цифры	<4.0	4.1–5.7	5.8–7.2	7.3–9.0	9.1<
Стд. откл. объема 10 цифр	<0.9	1.0–2.2	2.3–3.3	3.4–4.6	4.7<

При сравнении тяжелых весовых групп значимые различия обнаружены по 9 показателям: стандартное отклонение теппинг интервала ( $t=2.7$ ,  $p<0.010$ ); простая реакция ( $t=3$ ,  $p<0.004$ ); стандартное отклонение простой реакции ( $t=2.2$ ,  $p<0.030$ ); реакция выбора ( $t=2.4$ ,  $p<0.021$ ); стандартное отклонение реакции выбора ( $t=2.3$ ,  $p<0.027$ ); стандартное отклонение времени внимания ( $t=2.3$ ,  $p<0.026$ ); время запоминания цифр ( $t=3.5$ ,  $p<0.001$ ); максимум объема памяти, цифры ( $t=2$ ,  $p<0.049$ ); средний объем памяти 10-ти цифры ( $t=2.2$ ,  $p<0.035$ ).

*В чем прикладная значимость сравнения представителей разных условных весовых групп спортсменов?* В практике спорта, особенно там, где присутствует деление атлетов на весовые категории, до сих пор не достаточно учитывают индивидуально-типологические особенности спортсменов (массу тела, длину тела, пропорции тела, психические качества и др.) и тренируют спортсменов практически одинаково, то есть, предполагая, что они геометрически подобны. При таком подходе чаще страдают те, кто находится на полюсах (маленькие и большие, легкие и тяжелые).

Представленные нами результаты сопоставления условных весовых категорий женщин-борцов обнаружили статистически значимые различия. При сравнении легких и средних значимые различия обнаружены в одном случае – в среднем объеме памяти 10 цифры ( $t=2.2$ ,  $p<0.028$ ). При сравнении легких и тяжелых значимые различия обнаружены в четырех показателях: стандартное отклонение теппинг интервала ( $t=2.6$ ,  $p<0.011$ ); стандартного отклонения времени внимания ( $t=2.8$ ,  $p<0.007$ ); максимум объема памяти ( $t=2.4$ ,  $p<0.017$ ); средний объем памяти ( $t=2.4$ ,  $p<0.017$ ).

При сравнении средних и тяжелых весовых категорий женщин-борцов значимые различия обнаружены по 2 показателям: стандартное отклонение времени внимания ( $t=2.7$ ,  $p<0.009$ ); ошибки внимания ( $t=2.5$ ,  $p<0.015$ ).

Нами была также проанализирована роль квалификации при одних и тех же условных весовых категориях. В этом случае мы разбили спортсменов на две группы с учетом одного и того же стажа занятий спортом и возраста. В первую группу вошли спортсменки кандидаты в мастера спорта и мастера спорта, во вторую – мастера международного класса и заслуженные мастера спорта. Сопоставление психомоторных показателей у борцов двух квалификационных групп, без учета весовых категорий, статистически значимых различий не выявило.

При сравнении групп легких весовых категорий с учетом квалификации значимые различия обнаружены по одному показателю – ошибки внимания ( $t=2.4$ ,  $p<0.019$ ). При сравнении групп сред-

них весовых категорий значимые различия не обнаружены. При сравнении групп тяжелых весовых категорий значимые различия обнаружены по одному показателю – реакции выбора ( $t=2.2$ ,  $p<0.035$ ). Таким образом, в группах борцов с учетом квалификации на слитом массиве достоверных различий не обнаружено, хотя в группах с учетом условной весовой категории в двух случаях отмечаются достоверные различия.

#### *Взаимосвязь психомоторных и морфологических показателей*

Принято считать, что при  $r<0.25$  – корреляция слабая, в диапазоне  $0.25<r<0.75$  – умеренная, а при  $r>0.75$  – сильная [Реброва, 2003.]. Сильная корреляция означает, что связь между переменными может быть близкой к линейной. Величина уровня значимости устанавливается исследователем произвольно, однако обычно принимается равным 0.05, либо 0.01, либо 0.001. В нашем случае приемлемой границей статистической значимости приняты значения, меньшие либо равные 0.05.

В ходе анализа корреляционных связей между психомоторными и морфологическими показателями в группе спортсменов обнаружено 318 слабых и 15 умеренных связей. В контрольной группе корреляционных связей оказалось гораздо больше – 134 слабых и 335 умеренных. Все значение уровня значимости коэффициента корреляции не превышали 0.75, т.е. не обнаружено ни одной сильной связи между показателями психомоторики и морфологическими признаками как в спортивной, так и в контрольных группах. Последнее дает основание предполагать, что для прогноза использованных психомоторных показателей морфологические признаки не пригодны. Чтобы проверить эту гипотезу, был проведен дополнительный пошаговый регрессионный анализ с попыткой построения решающих правил для прогнозирования психомоторных показателей в связи с морфологическим. Однако прогностическая способность разработанных уравнений не удовлетворяла требованиям метода, корреляция между показателями и прогнозом не превышала  $r=0.50$ .

В дальнейшем все психомоторные показатели мы рассмотрели в центилях [Дерябин, 2005] с выделением пяти условных групп, о которых мы писали выше. Далее мы попытались с использованием пошагового дискриминантного анализа разработать уравнения для прогнозирования психомоторных показателей для пяти условно разделенных групп по морфологическим признакам [см.: Мартиросов с соавт., 2013]. При использова-

нии данного анализа придерживались методических рекомендаций Дерябина [Дерябин, 2005, 2007, 2008]. Прогностическая способность таких уравнений также не превышало 60%, что не соответствует критически допустимому уровню.

### Заключение

В результате проведенных исследований разработаны стандарты психомоторных показателей женщин-борцов трех условных весовых категорий и для борцов объединенной группы, а также предложена оценочная центильная шкала.

Установлены специфические различия в показателях психомоторики между спортсменками трех условных весовых категорий и лицами, не занимающимися спортом, относящихся к тем же условным весовым группам. Данный факт дает основание использовать выделенные психомоторные показатели как предикторы при отборе к занятиям женской вольной борьбой.

Показано, что женщины-борцы условных весовых категорий отличаются друг от друга, но в значительно меньшем числе случаев, чем при сравнении с неспортсменками. Данный факт, с одной стороны, говорит о их геометрическом неподобии, а с другой стороны, свидетельствует, в ряде случаев, о равных требованиях к борцам, независимо от их весовых групп, продиктованных спецификой вида спорта.

Анализ взаимосвязи психомоторных возможностей с морфологическими показателями у женщин-борцов и в контрольной группе свидетельствует о более высоких корреляциях у неспортсменок по сравнению со спортсменками, с одной стороны. Кроме того, обнаруженные невысокие корреляции не дают основания разработать надежные уравнения прогноза психомоторных показателей по данным морфологии. Мы предполагаем, что использованные нами психомоторные показатели не являются достаточно специфичными для женщин-борцов.

### Библиография

*Дерябин В.Е.* Краткий справочник по решению типовых задач биометрической обработки антропологических данных. М., 2005. Деп. в ВИНТИ. № 1187-В2005.  
*Дерябин В.Е.* Курс лекций по многомерной биометрии для антропологов. М.: Биологический факультет МГУ, 2008. 332 с.

*Дерябин В.Е.* Решение задач обработки антропологических данных с использованием компьютера. М.: Биологический факультет МГУ, 2007. 80 с.

*Забродин Ю.М., Лебедев А.Н.* Психофизиология и психофизика. М.: Наука, 1977. 288 с.

*Защиорский В.М., Сергиенко Л.П.* Влияние наследственности и среды на развитие двигательных качеств человека (материалы исследований на близнецах) // Теория и практика физической культуры, 1975. № 6. С. 18–22.

*Ильин Е.П.* Психомоторная организация человека. СПб.: Питер, 2003. 384 с.

*Каражанов Б.* Моторная адаптация человека (теория, содержание, тренировка): Дис. ... д-ра пед. наук в виде науч. докл. М., 1992. 71 с.

*Лебедев А.Н.* Психофизиологические закономерности памяти // Вопросы кибернетики. Проблемы измерения психических характеристик человека в познавательных процессах / Отв. ред. Ю.М. Забродин. М.: Изд-во Научного Совета по комплексной проблеме «Кибернетика», 1980. С. 69–93.

*Мартиросов Э.Г.* Методы исследований в спортивной антропологии. М.: ФиС, 1982. 199 с.

*Мартиросов Э.Г.* Соматический статус и спортивная специализация: Дис. ... д-ра биол. наук в виде науч. докл. М., 1998. 87 с.

*Мартиросов Э.Г., Николаев Д.В., Руднев С.Г.* Технологии и методы определения состава тела человека. М.: Наука, 2006. 248 с.

*Мартиросов Э.Г., Семенов М.М., Мартиросова К.Э., Романова Т.Ф., Балучи Р.* Морфологическая характеристика женщин-борцов вольного стиля // Вестн. Моск. ун-та. Сер. XXIII. Антропология, 2013. № 2. С. 63–85.

*Психофизиологические закономерности восприятия и памяти / Отв. ред. А.Н. Лебедев М.: Наука, 1985. 181 с.*

*Рябцова О.Ю.* Статистический анализ медицинских данных. Применение пакета прикладных программ STATISTICA. М.: Медиа Сфера, 2003.

*Сергиенко Л.П.* Использование метода близнецового взаимоконтроля для изучения генетики двигательных способностей человека // Теория и практика физической культуры, 1975. № 10. С. 30–33.

*Сеченов И.М.* Рефлексы головного мозга // Избранные произведения. Т. 1. М.: Изд-во АН СССР, 1953. С. 33, 60.

*Туманян Г.С., Мартиросов Э.Г.* Телосложение и спорт. М.: ФиС, 1976. 239 с.

*Халафян А.А.* STATISTICA 6. Статистический анализ данных. М.: ООО «Бином-Пресс», 2007. 512 с.

*Шварц В.Б.* К проблеме врожденного и приобретенного в развитии двигательных способностей // Проблемы генетической психофизиологии человека. М., 1978. С. 155–169.

*Matiegka J.* The testing of physical efficiency // Am. J. Phys. Anthropol., 1921. Vol. 4. N 3. P. 223–230.

Контактная информация:

*Семенов Мурадин Мудалифович*, e-mail: muradin-81@mail.ru;

*Шипилов Анатолий Анатольевич*, e-mail:

tabularasa86@yandex.ru;

*Мартиросова Карина Эдуардовна*: e-mail: karma28@mail.ru;

*Мартиросов Эдуард Георгиевич*: e-mail:

mgfso\_martirosov@mail.ru.



## **CORRELATION FEATURES OF MORPHOLOGICAL AND PSYCHOMOTOR PERFORMANCE OF WOMEN WRESTLERS**

M.M. Semenov, A.A. Shipilov, K.E. Martirosova, E.G. Martirosov

*The Institute of Sport of Russian State University of Physical Education, Sport, Youth and Tourism, Moscow*

*The material for research were the results of morphological studies and psychomotor testing of female freestyle wrestlers, members of national teams of the country and the strongest female athletes participating in major international competitions. Sample of female athletes was 136 persons. The control group was represented by the 107 women students not athletes.*

*Researches were carried out in the 2010–2012 biennium. The age of the surveyed (both groups) was in the range of 17–28 years. Qualification of athletes: honored masters of sports –3.8%, masters of sports of the international class – 10.5%, masters of sports – 34.6%, candidates for master of sports – 45.1%, first-rank sportsmen – 6.0%. All sportswomen were divided by us into three conditional weight categories: light – from 39 kg – 54 kg, (n = 47), medium – from 55 kg – 63 kg, (n = 43 and heavy – from 63.2 kg, 82 kg, (n = 46) total (n = 136). Statistical processing of results was carried out using the software package Statistika 6.*

*For measurement of psychomotor indicators we used the computer program the developed A.N. Lebedev [Zabrodin, Lebedev, 1977, Lebedev, 1980, 1985]. The purpose of such diagnostics – an assessment of volume of short-term memory, speed of simple sensomotor reactions and reactions of a choice, level of concentration of attention, a faultlessness of answers, definition of an integrated cognitive index of the examinee and positions of the last in a ranged number of a great number of examinees.*

*Morphological examination of sportswomen included determination of the total, longitudinal, transverse and girth sizes of a body, with use of the standard technique [Bunak, 1941, Martirosov, 1982]. When studying structure of the whole weight of the body were used a caliperometry method (Lange skinfold caliper) and Matiegka formulas (1921) and a bioelectrical impedance analysis by using the hardware device «MEDAS» [Martirosov, Nikolaev, Rudnev, 2006].*

*As a result of the conducted researches standards of psychomotor indicators of women wrestlers of three conditional weight categories and for wrestlers of the joint group are developed and also estimated centile scales are offered. Specific distinctions in psych motility indicators between sportswomen of three conditional weight categories and persons not going in for sports, relating to the same conditional weight groups are established. This fact gives the grounds to use the allocated psychomotor indicators as predictors at selection to occupations by female free-style wrestling. It is shown that female wrestlers of conditional weight categories differ from each other, but in much smaller number of cases, than when comparing with not sportswomen. This fact, on the one hand, speaks about their geometrical not similarity, on the other hand, testifies in some cases, about equal requirements to wrestlers isn't dependent on their weight groups dictated by specifics of a sport type.*

*The analysis of interrelation of psychomotor opportunities at women wrestlers with morphological indicators and in control group, testifies to higher correlations at not sportswomen in comparison with sportswomen, on the one hand, on the other hand, the found low correlations don't give the grounds to develop the reliable equations of the forecast of psychomotor indicators according to morphology. We assume that the psychomotor indicators used by us aren't rather specific to the female wrestlers.*

*Keywords: morphological features, women-wrestlers of freestyle of different qualification, a psych motility, correlations, centile scales*