

УДК 797.12

В.Ю. ДАВЫДОВ, доктор биол. наук, профессор¹

Д.Н. ПРИГОДИЧ

магистр пед. наук¹

¹Полесский государственный университет,
г. Пинск, Республика Беларусь

Н.Р. ТАРАСЕВИЧ

аспирант

Белорусский государственный университет физической культуры,
г. Минск, Республика Беларусь

Н.Н. НИЧИПОРКО

старший преподаватель

Мозырский государственный педагогический университет
имени И.П. Шамякина, г. Мозырь, Республика Беларусь

Статья поступила 5 октября 2020 г.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ТЕЛОСЛОЖЕНИЯ ГРЕБЦОВ АКАДЕМИЧЕСКИХ СУДОВ С БИОМЕХАНИЧЕСКИМИ ПАРАМЕТРАМИ ГРЕБЛИ

Рост спортивных достижений в большинстве видов спорта, в том числе и гребле, требует дальнейшего изучения индивидуальных возможностей спортсменов. В современных условиях спорта высших достижений особую значимость приобретает выявление наиболее одаренных, перспективных спортсменов, т.к. рекордные достижения характерны для спортсменов, обладающих наиболее оптимальными показателями, характерными для данного вида спорта. Это определяет актуальность изучения взаимосвязи показателей телосложения гребцов академических судов с биомеханическими параметрами гребли.

Ключевые слова: академическая гребля, биохимические параметры, телосложение.

DAVYDOV V.Y., Doctor of Biol. Sc., Professor¹

PRIGODICH D.N.

Master of Pedagogical Science¹

¹Polesky State University, Pinsk, Republic of Belarus

TARASEVICH N.R.

Post-Graduate Student

Belorussian State University of Physical Culture, Minsk, Republic of Belarus

NICHIPORKO N.N.

Senior Teacher

I.P. Shamyakin Mozyr State Pedagogical University, Mozyr, Republic of Belarus

CORRELATION OF THE PHYSIQUE INDICATORS OF ROWERS OF ACADEMIC VESSELS WITH BIOMECHANICAL PARAMETERS OF ROWING

The growth of sports achievements in most sports, including rowing, requires the need to further study the individual capabilities of athletes. In modern conditions of high-performance sports, it is particularly important to identify the most gifted, promising athletes, because record achievements are characteristic of athletes with the most optimal indicators characteristic of this sport. This determines the relevance of studying the relationship between the physique indicators of rowers of academic vessels and the biomechanical parameters of rowing.

Keywords: academic rowing, biochemical parameters, physique

Введение. Одной из актуальных проблем в гребле на байдарках и каноэ является определение специализации в соответствии с особенностями телосложения и физической работоспособности и на этой основе индивидуализации тренировочного процесса применительно к каждому виду гребли (байдарка), к классу лодки (одиночка, двойка, четверка), амплуа (номер в лодке) и дистанции.

В современных условиях спорта высших достижений особую значимость приобретает выявление наиболее одаренных, перспективных спортсменов, так как рекордные достижения характерны для спортсменов, обладающих наиболее оптимальными показателями, характерными для данного вида спорта [1].

С одной стороны, спортсмены, отличающиеся по своим морфологическим, функциональным, психологическим особенностям, по-разному адаптируются к различным условиям деятельности, с другой стороны – целенаправленная деятельность оказывает влияние на отбор наиболее одаренных спортсменов и на формирование у них специфического морфофункционального статуса [5].

Среди показателей, определяющих успешность выступления спортсменов в циклических водных видах спорта, одно из основных мест занимают показатели телосложения, которые учитываются при спортивном отборе на различных этапах многолетней подготовки, комплектовании экипажей, наладке посадочного места (в гребле), выборе длины дистанции, способе плавания (в плавании) и т.д.

По мнению В.Б. Иссурина [4], влияние показателей телосложения на технику гребли у юных спортсменов значительно сильнее выражено, чем у взрослых. Это связано с менее совершенной техникой и большей зависимостью юных спортсменов от показателей телосложения, в большей степени зависят от уровня акселерации. Такие показатели, как тотальные размеры тела, пропорции, соматотип, существенно влияют на физическую работоспособность, спортивную деятельность, выбор спортивной специализации и имеют высокую наследственную обусловленность, которые наряду с психологическими, физиологическими, биохимическими факторами дают возможность определить перспективность спортсменов.

Как показывают исследования в гребле, показатели телосложения спортсменов ока-

зывают существенное влияние на формирование индивидуального стиля гребли [3], на совершенствование техники гребли [6] физическую работоспособность спортсменов и их спортивные достижения [5].

Большая масса тела дает возможность развивать большие усилия на лопасть весла, большая длина тела – выполнять движения с большей амплитудой, большее соотношение длины туловища и конечностей – наиболее эффективно передавать усилия с весла на лодку [4].

У гребцов одного роста, но с разной длиной ноги, техника гребли будет неодинакова, она зависит и от массы тела гребца [7].

Чем больше длина тела и рук, тем продолжительней и эффективней будет захват, чем длиннее нижние конечности, тем больше путь захвата, эффективнее техника гребли [5].

Все это подчеркивает высокую значимость показателей телосложения для представителей данного вида спорта.

Несоответствие показателей морфологического развития должным характеристикам вынуждает спортсменов этот недостаток компенсировать форсированием работы других систем организма [1]. В условиях соревновательной деятельности, когда организм спортсмена находится в состоянии предельного напряжения всех функциональных систем, такая компенсация вызывает дополнительную трату энергии, что, в свою очередь, приводит к снижению его резервных возможностей [6].

Рекордные достижения демонстрируются именно теми, кто обладает наиболее оптимальными морфофункциональными показателями [5].

Организация исследования. Всего было обследовано 79 спортсменов в возрасте 20-26 лет, квалификации от мастера спорта до мастера спорта международного класса, стаж занятий 5-7 лет.

Методика исследования. Комплексное обследование включало антропометрические измерения тотальных, продольных, поперечных размеров тела, обхватов, специальные измерения (тесты О. Попеску) и анализ компонентов состава массы тела.

Измерение продольных размеров тела проводилось антропометром Мартина по общепринятой методике [2]. Измерение диаметров производилось большим толстотным циркулем. Измерение обхватов проводилось

сантиметровой лентой с точностью измерения до 1 см. Масса тела определялась с помощью медицинских весов с ценой деления 50 гр. Тесты О. Попеску включают в себя измерение размаха рук (см), длину тела сидя с вытянутыми вверх руками (см) и длину тела сидя до 7-шейного позвонка (см). Анализ компонентов массы тела определялся по методике Я. Матейки [8].

Биомеханическое тестирование испытуемых проводилось в стандартных условиях гребного бассейна с целью унификации и сопоставимости результатов тестирования и исключения влияния климатических условий, партнерства и пр. Комплекс включал сам гребной бассейн, рабочее место гребца, весло с наклеенным на него тензодатчиками, вычислитель с интегральным управлением мощности гребли, тензоусилитель, аналоговый цифрообразователь, потенциометрический датчик, делитель, сумматор импульсов, дешифратор, схему памяти, схему вычислительных интервалов, цифровой индикатор, генератор кварцевой частоты, вычислитель беспорядка движений.

Результаты исследования. Анализ взаимосвязи показателей телосложения с биомеханическими параметрами гребли (таблица 1) показал, что гребцы, имеющие большую абсолютную поверхность тела, большую длину и массу тела, способны выполнить большую

среднюю работу за цикл гребка и чаще имеют большую среднюю длину гребка, особенно на первой минуте гребли, большую минимальную длину гребка, отмечают В.В. Монахов, С.П. Печилян [9].

Сопоставление показателей компонентов состава тела (таблица 2) с биомеханическими характеристиками гребли показало, что наибольшее влияние на биомеханические характеристики гребли оказывают абсолютная и относительная костная и мышечная масса тела.

Абсолютная мышечная масса имеет среднюю связь с работой за цикл гребка на 1-й минуте ($r=0,432$); с минимальной работой за цикл гребка ($r=0,437$); средней работой за цикл гребка ($r=0,452$); минимальной и средней мощностью ($r=0,431$ и $r=0,490$). Относительная мышечная масса имеет низкую связь со средним темпом ($r=0,360$).

Из взаимосвязи показателей компонентов мышечной массы тела (кг и %) с биомеханическими показателями гребли можно предположить, что средняя мощность работы или работа на выносливость в большей степени зависит от абсолютной мышечной массы тела (кг), а скоростно-силовая работа, т.е. обеспечение темпа гребли, в большей степени обусловлена влиянием относительного мышечного компонента (%).

Таблица 1. – Корреляция биомеханических показателей гребка с особенностями телосложения высококвалифицированных гребцов

Эргометрические показатели	Тотальные размеры тела			
	Длина тела, см	Обхват гр. клетки, см	Масса тела, кг	Абсол. поверхн. тела, м
1. Работа за цикл гребка на 1-й мин.	0.409	0.335	0.464	0.506
2. Минимальная работа за цикл гребка	0.383	0.327	0.587	0.565
3. Сред. работа за цикл гребка	0.425	0.335	0.590	0.590
4. Средний темп	-0.323	-0.126	-0.320	-0.365
5. Мощность на 1 мин	0.162	0.031	0.066	0.128
6. Минимальная мощность	0.250	0.294	0.420	0.394
7. Средняя мощность	0.312	0.302	0.485	0.468
8. Длина гребка на 1 минуте	0.527	0.073	0.435	0.546
9. Минимальная длина гребка	0.466	-0.045	0.332	0.446
10. Средняя длина гребка	0.487	-0.024	0.356	0.473
11. Пульс на 3 мин	0.267	0.009	0.059	0.176
12. Средний пульс	0.281	-0.045	0.058	0.181
13. Вариация работы за цикл гребка	0.145	0.005	0.052	0.113
14. Вариация темпа	0.239	0.124	0.364	0.353
15. Вариация мощности	0.077	-0.068	0.084	0.091
16. Вариация длины гребка в градусах	-0.263	0.228	-0.027	-0.141
17. Вариация пульса	0.049	0.101	0.214	0.158

Таблица 2. – Корреляция биомеханических показателей гребка с особенностями телосложения высококвалифицированных гребцов

Эргометрические показатели	Состав компонентов массы тела					
	Жировая масса		Мышечная масса		Костная масса	
	кг	%	кг	%	кг	%
1. Работа за цикл гребка на 1-й мин.	0.20	0.09	0.43	0.035	0.531	0.257
2. Минимальная работа за цикл гребка	0.13	-0.03	0.44	-0.16	0.625	0.268
3. Средняя работа за цикл гребка	0.16	0.01	0.45	-0.13	0.675	0.343
4. Средний темп	-0.24	-0.18	-0.09	0.360	-0.447	-0.003
5. Мощность на 1 мин	-0.04	-0.06	0.20	0.258	0.193	0.195
6. Минимальная мощность	-0.06	-0.19	0.43	0.099	0.287	-0.073
7. Средняя мощность	0.02	-0.12	0.49	0.105	0.490	0.157
8. Длина гребка на 1 минуте	0.35	0.27	0.27	-0.21	0.560	0.376
9. Минимальная длина гребка	0.14	0.06	0.18	-0.22	0.497	0.408
10. Средняя длина гребка	0.26	0.19	0.18	-0.25	0.518	0.411
11. Пульс на 3 мин	0.25	0.28	0.07	0.026	0.004	-0.065
12. Средний пульс	0.26	0.30	0.06	0.001	0.047	0.027
13. Вариация работы за цикл гребка	0.14	0.15	0.09	0.084	0.162	0.170
14. Вариация темпа	0.25	0.17	0.19	-0.24	0.502	0.335
15. Вариация мощности	0.10	0.09	0.05	-0.04	0.334	0.403
16. Вариация длины гребка в градусах	0.18	0.18	-0.02	0.047	-0.107	-0.137
17. Вариация пульса	0.02	-0.06	0.20	0.019	0.027	0.068

Таблица 3. – Корреляция биомеханических показателей гребка с особенностями телосложения высококвалифицированных гребцов

Эргометрические показатели	Продольные и поперечные размеры тела				
	Длина корпуса, см	Длина туловища, см	Длина руки, см	Длина ноги, см	Ширина плеч, см
1. Работа за цикл гребка на 1-й мин.	0.375	0.238	0.172	0.276	0.131
2. Минимальная работа за цикл гребка	0.426	0.330	0.293	0.209	0.285
3. Средняя работа за цикл гребка	0.438	0.333	0.322	0.254	0.265
4. Средний темп	-0.244	-0.254	-0.357	-0.251	-0.081
5. Мощность на 1 мин	0.196	0.133	-0.319	0.079	-0.077
6. Минимальная мощность	0.302	0.221	0.105	0.121	0.298
7. Средняя мощность	0.373	0.229	0.144	0.155	0.275
8. Длина гребка на 1 минуте	0.251	0.137	0.492	0.506	0.171
9. Минимальная длина гребка	0.291	0.239	0.487	0.403	0.158
10. Средняя длина гребка	0.279	0.080	0.494	0.444	0.163
11. Пульс на 3 мин	0.144	-0.066	0.155	0.246	0.103
12. Средний пульс	0.164	-0.050	0.183	0.251	0.106
13. Вариация работы за цикл гребка	-0.077	-0.095	0.053	0.233	-0.055
14. Вариация темпа	0.137	-0.044	0.301	0.215	0.125
15. Вариация мощности	0.017	-0.071	-0.008	0.083	-0.185
16. Вариация длины гребка в градусах	-0.150	-0.311	-0.360	-0.236	-0.045
17. Вариация пульса	0.029	0.196	0.132	0.144	-0.003

Абсолютная костная масса тела (кг) имеет среднюю связь с большей половиной эргометрических показателей.

Из показателей телосложения на характеристики работы за цикл гребка на первой минуте наибольшее влияние оказывает абсолютная поверхность тела ($r=0,506$) и абсолютная костная масса ($r=0,531$); на величину минимальной работы за цикл гребка наибольшее влияние оказывает абсолютная костная масса ($r=0,629$) масса тела и абсолютная поверхность тела ($r=0,587$ и $r=0,565$); на величину средней работы за цикл гребка наибольшее влияние оказывает абсолютная костная масса ($r=0,675$); масса тела и абсолютная поверхность тела ($r=0,590$).

Гребцы с большой длиной руки и плеча лимитированы в обеспечение темпа гребли (таблица 3), о чем говорят отрицательные коэффициенты корреляции среднего темпа гребли и длины руки ($r=-0,357$) и длины плеча ($r=-0,359$).

На мощность на 1 минуте наибольшее влияние оказывает обхват плеча (таблица 4) в напряженном состоянии ($r=0,312$); на минимальную мощность влияние оказывает масса

тела ($r=0,420$) и абсолютная мышечная масса ($r=0,431$); на среднюю мощность ($r=0,468$) – абсолютная мышечная и костная масса ($r=0,490$); на величину длину гребка на 1 минуте наибольшее влияние оказывают длина тела ($r=0,527$); абсолютная поверхность тела ($r=0,546$); абсолютная костная масса ($r=0,560$); длина ноги ($r=0,506$). На минимальную длину гребка влияние оказывают те же показатели, что и на длину гребка на первой минуте, а также длина руки ($r=0,487$), длина плеча ($r=0,468$); на среднюю длину гребка наибольшее влияние оказывают те же показатели.

Таким образом, проведенное сопоставление строения тела высококвалифицированных гребцов с биомеханическими показателями их работоспособности показало, что телосложение гребцов оказывает достаточное влияние на особенности гребли, в частности, на показатели, которые определяют мощность работы, скорость передвижения лодки и могут быть использованы для выбора стиля гребли в зависимости от особенностей телосложения спортсменов.

Таблица 4. – Корреляция биомеханических показателей гребка с особенностями телосложения высококвалифицированных гребцов

Эргометрические показатели	Обхваты тела				
	Плеча, см		Предплечья, см	Бедро, см	Голени, см
	спокойн.	напряж.			
1. Работа за цикл гребка на 1-й мин.	0.290	0.310	0.196	0.328	0.214
2. Минимальная работа за цикл гребка	0.121	0.179	0.207	0.414	0.317
3. Средняя работа за цикл гребка	0.182	0.238	0.197	0.408	0.294
4. Средний темп	0.088	0.118	0.098	-0.155	0.025
5. Мощность на 1 мин	0.277	0.312	0.164	0.078	0.116
6. Минимальная мощность	0.167	0.234	0.282	0.364	0.344
7. Средняя мощность	0.290	0.363	0.303	0.363	0.378
8. Длина гребка на 1 минуте	0.064	0.125	-0.073	0.260	0.157
9. Минимальная длина гребка	-0.064	-0.036	-0.137	0.146	0.093
10. Средняя длина гребка	-0.036	0.010	-0.139	0.175	0.108
11. Пульс на 3 мин	0.140	0.079	0.001	0.114	0.069
12. Средний пульс	0.067	-0.002	-0.035	0.089	-0.110
13. Вариация работы за цикл гребка	0.180	0.154	-0.027	0.006	0.183
14. Вариация темпа	0.159	0.106	0.039	0.172	0.117
15. Вариация мощности	0.079	0.113	0.056	-0.012	0.085
16. Вариация длины гребка в градусах	0.077	0.142	0.159	0.174	0.092
17. Вариация пульса	0.279	0.281	0.281	0.208	0.150

К таким морфологическим показателям следует отнести, в первую очередь, длину и массу тела, абсолютную поверхность тела, абсолютную и относительную мышечную и костную массу тела, длину корпуса и туловища, длину руки и ноги, поперечный диаметр грудной клетки, эпифизы плеча, предплечья, бедра и голени, обхваты плеча, бедра и голени.

Выводы. Особенности телосложения взрослых гребцов имеют высокую прогностическую значимость для определения пределов возможного развития биомеханических показателей двигательной одаренности в гребле.

Выявлены основные типы биомеханической структуры движений и специальной подготовленности гребцов.

Выявлена взаимосвязь показателей телосложения и биомеханических параметров гребли.

Список литературы

1. Давыдов, В. Ю. Теоретические основы спортивного отбора и специализации в олимпийских водных видах спорта дистанционного характера: автореф. дис. ... д-ра биол. наук / В. Ю. Давыдов. – М.: МГУ, 2002. – 40 с.
2. Бунак, В. А. Антропометрия / В. А. Бунак. – М.: Учпедгиз, 1941. – 250 с.
3. Жмарев, Н. В. Факторы, определяющие рост спортивных результатов в гребле / Н. В. Жмарев // Тренировка гребца. – М.: Физкультура и спорт, 1981. – С.6–11.
4. Исурин, В. Б. Биомеханика гребли на байдарках и каноэ. – М.: Физкультура и спорт, 1986. – С.77-80.
5. Kocova, A. Somatotypy a telesne slozeni veslaze C SSR.-Teorie a praxe telesne vychovy / A. Kocova, Z. Jizka. – 1979. – № 3. – 177 с.
6. Мартиросов, Э. Г. Соматический статус и спортивная специализация : автореф. дис. ... докт. биол. наук в виде научного доклада / Э. Г. Мартиросов. – М., 1998. – 87с
7. Шведов, А. М. Кратко о современных основах техники академической гребли / А. М. Шведов // Гребной спорт: ежегодник. –

- М.: Физкультура и спорт, 1980. – С.55–60.
8. Matiegka, J. (1921) The testing of physical efficiency. – Amer., Journal of Physiol. Anropol. – v.4. – 1921. – С.133-230
 9. Mikolajczak Sanina. Charakterystyka morfologiczna metodych wioslary polskish.-Pz. wydr. biol. nsukoriemi Univ.A. Mickiewicza. Poznaniu, Ser., antropol., 1971. – С.117-173.

References

1. Davydov V. Yu. *Teoreticheskiye osnovy sportivnogo otbora i spetsializatsii v olimpiyskikh vodnykh vidakh sporta distantsionnogo kharaktera* [Theoretical foundations of sports selection and specialization in Olympic water sports of a distance character]. (In Russian). Abstract of Ph.D. thesis. Moscow, 2002, 40 p.
2. Bunak V.A. *Antropometriya* [Anthropometry]. Moscow, 1941, 250 p. (In Russian)
3. Zhmarev N.V. *Factory, opredelyayushchiye rost sportivnykh rezul'tatov v greble* [Factors determining the growth of sports results in rowing]. *Trenirovka grebtsa* [Rowing training]. Moscow, 1981, pp.6–11. (In Russian)
4. Issurin V. B. *Biomekhanika grebli na baydarkakh i kanoé* [Biomechanics of kayaking and canoeing]. Moscow, 1986, pp.77-80. (In Russian)
5. Kocova A., Jizka Z. *Somatotypy a telesne slozeni veslaze C SSR. Teorie a praxe telesne vychovy*. 1979, no 3, 177 p.
6. Martirosov E. G. *Somaticheskiy status i sportivnaya spetsializatsiya* [Somatic status and sports specialization (In Russian)]. Abstract of Ph.D. thesis. Moscow, 1998, 87 p.
7. Shvedov A.M. *Kratko o sovremennykh osnovakh tekhniki akademicheskoy grebli* [Briefly about the modern foundations of rowing technique]. *Grebnoy sport* [Rowing sport]. Moscow, 1980, pp. 55–60. (In Russian)
8. Matiegka J. (1921) The testing of physical efficiency. Amer., Journal of Physiol. Anropol, v.4, 1921, pp.133-230
9. Mikolajczak Sanina. *Charakterystyka morfologiczna metodych wioslary polskish*. Pz. wydr. biol. nsukoriemi Univ.A. Mickiewicza. Poznaniu, Ser., Antropol., 1971, pp.117-173.

Received 5 October 2020