

КОМПЛЕКСНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОКАЗАТЕЛЕЙ АДАПТАЦИИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ВЫСОКОЙ КВАЛИФИКАЦИИ В СОРЕВНОВАТЕЛЬНОМ ПЕРИОДЕ ГОДОВОГО ЦИКЛА ТРЕНИРОВКИ

Побурный Поликарп,¹

Ангел Александр,²

*^{1,2}Государственный Университет Физического Воспитания и Спорта, Кишинэу,
Республика Молдова*

***Abstract:** The long time preparedness en the cyclic sport events leads to the specific hemodynamic reaction of the coronal system, which provides the high level of local muscle endurance.*

***Keywords:** Sport time and long time adaptation, central and periphic blood circuit, redistribution of blood flood, local muscle endurance.*

Актуальность. Главной задачей тренировочного процесса является повышение функциональных возможностей организма спортсменов, повышение его адаптационного статуса. Адаптацию организма, спортсменов следует рассматривать как перевод его на новый уровень функционирования в совокупности полезных и экономных приспособительных реакций и морфологических изменений к воздействию внешней среды [1, 10].

При этом достижение высоких спортивных результатов в спорте высших достижений, с одной стороны, связано с генетически обусловленными особенностями организма, с другой – спортивная специализация откладывает отпечаток на морфологические и функциональные возможности организма [3].

Целью исследования являлось изучение базовых характеристик центральной и регионарной гемодинамики у спортсменов высокой квалификации циклических видов спорта в соревновательном периоде годового цикла тренировки.

Организация и методы исследований. Обследовано 40 спортсменов-мужчин в возрасте 18-23 года методом индексов [4, 6], специализирующихся в гребле на байдарках – 15 чел, велосипедном спорте – 10 чел, плавании – 15 чел, тренирующихся в группах высшего спортивного мастерства, практически здоровые. Оценка функционального состояния организма спортсменов осуществлялась по тесту PWC₁₇₀ с последующим расчетом объема сердца и систолического объема крови [7], интенсивность регионарного кровообращения определяли реографией [9]. Морфологический статус имеет существенную взаимосвязь с показателями общей и специальной работоспособности организма спортсменов и его адаптации в многолетней тренировке. Особенно выражена эта взаимосвязь в условиях экстремальной спортивной деятельности [1, 10].

В процесс развития адаптации к любому фактору среды выделяют два основных этапа «срочную» и «долговременную». «Срочная» адаптация проявляется мгновенно после начала действия раздражителя и осуществляется за счет готовых, ранее сформированных физиологических механизмов. В.Н. Платонов (1988), Н.А. Фомин (1992) отмечают, что данные механизмы «срочной» адаптации аналогичны стадии тревоги общего адаптационного синдрома. В этой стадии происходит полная мобилизация физиологических резервов организма.

А.Г. Хрипкова (1995) считает, что «долговременный» этап адаптации возникает постепенно в результате длительного или многократного действия на организм факторов среды и различных тренировочных воздействий. Он развивается на основе многократной реализации «срочной» адаптации и характеризуется тем, что в итоге постепенного накопления адаптационных изменений организм приобретает новое качество – формируется новый, более высокий уровень адаптации, обеспечивающий существование организму ранее не достижимой по своей интенсивности уровне двигательной активности.

Результаты исследований и их обсуждение. Проблема адаптации – это проблема функционирования организма как единого целого. В формировании адаптационных механизмов всегда в этой или иной мере участвуют многие системы, и в первую очередь биомеханический опорно-двигательный аппарат, элементы которого находятся в тесной функционально-морфологической взаимной зависимости по механизму моторно-висцеральных рефлексов, воздействующих в первую очередь на кардио-респираторную систему, лимитирующая двигательную систему человека [8].

Исследуемых спортсменов высокой спортивной квалификации отличает своеобразный комплекс показателей физического развития. При несколько пониженном весе тела (за исключением пловцов) все имеют высокий рост тела в длину, средние показатели общесиловых способностей. При этом характерной особенностью исследуемых спортсменов, чья спортивная специализация обусловлена преимущественно выносливостью, что и отразилось на высоком развитии аппарата внешнего дыхания (табл. 1).

Кроме того, уровень физического развития исследуемых спортсменов не только морфологический, но и функциональный показатель, характеризующий наряду с морфологическими особенностями организма его физическую дееспособность, выраженной в параметрах индекса массы тела (ИМТ) в пределах 23,7-23,8 кг/м², как

безжирового компонента, повышающий физические возможности, увеличивая одновременно кислородную насыщенность и энергетические ресурсы [5].

Таблица 1. Показатели физического развития спортсменов высокой спортивной квалификации

Показатели физического развития	Вид спорта		
	Гребцы	Пловцы	Велосипедисты
Рост, стоя	183±2,5	184±1,3	180±3,6
Вес, кг	79±1,8	80±5,3	77±6,9
ЖЕЛ, мл	5650±210	5780±310	4250±75
F _{max} кисти, сильнейшей, кг	65±3,8	50±2,6	55±3,6
F _{max} станова, кг	210±35	120±35	180±36
ИМТ (индекс массы тела), кг/м ²	23,7±3,2	23,7±3,2	23,8±3,4
ИМЗ (индекс морфологической зрелости), ус.ед.	12,6±2,5	8,2±1,5	11,3±2,6
ППТ (площадь поверхности тела), м ²	1,91±0,18	1,92±0,25	1,88±0,18
ИК г/см – индекс Кетле, индекс атлетизма	431±36	434±53	427±45

В контексте вышеизложенного следует отметить высокий уровень морфологической зрелости (ИМЗ) в пределах 8,2-11,3-12,6 ус.ед. у исследованных спортсменов, обеспечивающий возможность эффективного спортивно-технического совершенствования с попутным развитием необходимых физических качеств [13].

Правильная оценка функционального состояния систем и органов спортсменов высокой квалификации, обеспечивающего жизнедеятельность их организма, как единого целого, в условиях экстремальной тренировочной и соревновательной деятельности является одной из основных задач в решении развития спортивной формы. В этой связи следует акцентировать внимание на физической способности, отражающей адаптационные возможности организма, его устойчивость к сбивающим факторам внешней и внутренней среды, т.е. свидетельствует о динамическом состоянии здоровья, обеспечивающего демонстрацию запланированных спортивных результатов. По мнению Г.Л. Апанасенко, В.Г. Мигулевой (1981) такой способностью является физическая работоспособность спортсменов, зависящая от уровня тренированности, степени стабильности технико-тактического мастерства, физического и психического состояния.

Определено, у спортсменов, тренирующихся на выносливость наблюдаются высокие параметры физической работоспособности – интегрального показателя содружественной деятельности сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Из таблицы 2 следует, что наибольшие величины физической работоспособности по показателю PWC_{170} наблюдаются у гребцов на байдарках 2157 кгм/мин, победителей международных соревнований. Несколько меньший уровень физической работоспособности у велосипедистов и пловцов - победителей чемпионатов Молдовы и составляет соответственно 1796 и 1472 кгм/мин.

Гребцы отличаются ширококостностью, что создает преимущества в передаче усилий с весла на опору на уровне 25-30 кг при росте тела в среднем 183 см, массе тела – 79 кг, атлетизма 431 г/см. при почти одинаковых параметрах физического развития пловцов 184,0 см рост, 80 кг вес и 434 г/см атлетизма характеризуются тонкокостностью скелета, обуславливающей плавучесть, меньшую осадку и возможность развивать продвигающие силы в среднем на уровне 15-18 кг [11].

Таблица 2. Показатели функционального состояния организма спортсменов высокой квалификации в соревновательном периоде годового цикла тренировки

Функциональные показатели организма	Велосипедисты (шоссе)	Гребцы на байдарках	Пловцы
PWC_{170} кгм/мин	1796±1390	2157±81,8	1472±26,8
HV_{cm^3} – объем сердца	1094±34,5	1162±75,2	10005±18,5
СОК мл	168±11,4	197±8,9	142±10,5
ЧСС уд/мин (до нагрузки)	52,1±4,2	51,2±3,4	54,3±3,4
ЧСС уд/мин (после нагрузки)	168,0±9,6	167,5±8,3	169,3±6,8
МОК – л/мин (до нагрузки)	8,74±1,4	9,7±2,3	7,8±3,6
МОК – л/мин (после нагрузки)	28,3±2,5	32,4±3,1	24,2±2,3
РИ – интенсивность кровотока в верхних конечностях (до нагрузки)	1,0±0,12	2,5±1,2	2,2±1,1
СРПВ – в верхних конечностях – с (после нагрузки)	0,9±0,04	0,10±0,01	0,12±0,01
СРПВ – в нижних конечностях – с (после нагрузки)	0,12±0,02	0,4±0,05	0,90,05

Велосипедисты-шоссейники, победители международных соревнований занимают промежуточное положение в физическом развитии, которое нивелируется размером велосипеда, имеют в среднем 180 см рост, 77 кг вес и 427 г/см атлетизма. Посадка велосипедиста обеспечивает распределение на опорно-двигательный аппарат усилий мышц нижних, и верхних конечностей и туловища, развиваемых во время педалирования по вертикали: руль – 25, седло – 30, педаль – 40 кг; по горизонтали: руль – 17, седло – 20, педаль – 20 кг [12].

Главным фактором увеличения физической работоспособности, определяющий рост выносливости – это, прежде всего эффективное поступление кислорода к мышцам, обусловленные их адаптацией к длительной напряженной работе, обеспечивается максимальным систолическим объемом крови, напрямую зависящий от уровня физической работоспособности, объема сердца спортсменов и аэробных возможностей (ЖЕЛ, ПП).

Нами определено, что многолетняя тренировка наряду с ростом физической работоспособности способствует физиологическому увеличению объема сердца и систолического объема крови с одновременным проявлением экономизации в деятельности сердечно-сосудистой системы, которая выражается в спортивной брадикардии и минутного объема крови в покое и адекватной их активности при мышечной деятельности.

Кроме того, высокий уровень специальной физической работоспособности в соревновательном периоде обусловлен рациональным регионарным кровотоком. В рабочих конечностях наблюдается относительно высокая интенсивность при одновременном ее снижении в нерабочих.

Из полученных данных следует, что у гребцов на байдарках интенсивность кровотока в верхних конечностях в среднем достигает 2,5 реографического индекса (РИ), в нижних конечностях РИ составляет 0,5. У велосипедистов, наоборот, в нижних конечностях интенсивность кровотока составляет 2,3 РИ, а в верхних 0,9. У пловцов наблюдается несколько иное перераспределение регионарного кровотока: в верхних конечностях РИ составляет 2,2, в нижних – 1,6, что обусловлено структурой биомеханики техники плавания: верхние конечности обеспечивают основную продвигающую функцию, нижние конечности обеспечивают горизонтальное положение тела на воде и некоторое продвижение [9].

Рационализацию сосудистых реакций регионарного кровотока также отражают параметры эластичности артериальных сосудов по величинам скорости распространения пульсовой волны (СРПВ), которая в рабочих сегментах увеличивается при одновременном снижении в нерабочих, отражая их эластичность [9].

Таким образом, главным условием, определяющим отличительные адаптационные особенности исследуемых спортсменов, является специфический режим работы мышц, который совершенно конкретно изменяет, специализирует как морфологию, так и функциональное состояние организма, обусловленных определенным уровнем физической работоспособности в избранном виде спорта.

Именно это обстоятельство, выступая в качестве причинного фактора, определяет требования к организму в целом и развитию специальной работоспособности за счет функциональной специализации всех его физиологических систем. Причем преимущественная роль тех или иных из них определяется спецификой режима работы мышц в соответствии с энергетическим правилом скелетных мышц [2], согласно которому процессы роста и развития эффективны лишь при условии интенсивной мышечной активности, а степень совершенствования – объемом, интенсивностью и продолжительностью тренировочной работы, направленной на совершенствование гемодинамических функций транспорта кислорода и удовлетворения потребностей тканей в кислороде с одновременным снижением доли анаэробного метаболизма.

Следовательно, наряду с направленностью тренировочных и соревновательных нагрузок, уровень центрального кровообращения, перераспределение кровотока и улучшение локальных сосудистых реакций является важным условием развития локальной мышечной выносливости, обеспечивающих длительное проявление динамических характеристик в технике исследуемых спортсменов.

1. Апанасенко Г.Л., Мигулева В.Г. Оценка физического развития детей и подростков: информированность и возможности метода стандартов // Гигиена и санитария. М.:1981, №12. – с 45.

2. Аршавский И.А. Очерки по возрастной физиологии. / И.А. Аршавский, М.: Медицина. 1967. – С. 476-480.

3. Верхошанский Ю.В. Общие особенности морфофункциональной специализации организма в условиях спортивной деятельности / Ю.В. Верхошанский. Основы специальной физической подготовки спортсменов. М.: 1988.- С. 43-45.

4. Дубровский В.И. Оценка физического развития и функциональной подготовленности / В.И. Дубровский. Спортивная медицина. М.: Владос, 2006. – С. 38-45.

5. Иссурин В.Б. Пропульсивные силы в гребле на байдарках и каноэ / В.Б. Иссурин. Биомеханика техники гребли на байдарках и каноэ. М.: ФиС, 1986. – С. 46-50.

6. Калюжный Е.А. Применение метода индексов при оценке физического развития студентов / Е.А. Калюжный, С.В. Михайлова, В.Ю. Маслов // Лечебная физкультура и спортивная медицина, М.: 2014, №1. – С. 21-27.

7. Карпман В.Л., Тест РРWC₁₇₀ / В.Л. Карпман, З.Б. Белоцерковский, И.А. Гудков. Тестирование в спортивной медицине. М.: ФиС, 1988. – С. 75-80.

8. Могендович М.Р. Моторно-висцеральные рефлексы в лечебной физкультуре и спорт / М.Р. Могендович, И.Б. Темкин // ФК, массаж и спортивная медицина. М.: 2008, №9. – С. 46-50.

9. Озолин П.П. Адаптивные изменения функций магистральных артерий под влиянием систематической тренировки / П.П. Озолин, Адаптация сосудистой системы к спортивным нагрузкам. Рига, Зинатне, 1984. – С. 10-15.

10. Платонов В.Н. Формирование долговременной адаптации / В.Н. Платонов. Адаптация в спорте. К.: Здоровье, 1988. – С. 21-30.

11. Платонов В.Н. Силы, обеспечивающие продвижение пловца. / В.Н. Платонов. Плавание, учебник. К.: Олимпийская литература, 2007. – С. 16-21.

12. Полищук Д.А. Опорно-двигательный аппарат и величина усилий велосипедиста при педалировании / Д.Н. Полищук. Велосипедный спорт. К.: Олимпийская литература, 1997. – С. 16-21.

13. Фомин Н.А. Физиологические закономерности обучения движениям / Н.А. Фомин. Физиология человека. М.: Просвещение, 1992. – С. 286-288.

14. Харитонова Л.Г. Стратегия этапов долговременной и срочной адаптации к мышечным нагрузкам организма спортсменов с различным уровнем тренированности // Л.Г. Харитонова, М.: ТуПФК, 1995, №9. – С. 46-49.

15. Шварц В.Б. К методике определения жировой и активной массы тела // В.Б. Шварц; ТуПФК, М.: 1991, №1. – С. 21-23.