

**«Фундаментальные исследования»,
Израиль (Тель-Авив), 16-23 октября 2011 г.**

Географические науки

**МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ НОРМЫ
ГОДОВОГО СТОКА РЕК ОСНОВНЫХ
ВОДОСБОРНЫХ БАССЕЙНОВ
КАВКАЗСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
ПРИРОДНОГО БИОСФЕРНОГО
ЗАПОВЕДНИКА**

Мельникова Т.Н.

*Адыгейский государственный университет, Майкоп,
e-mail: stura_01@mail.ru*

Территорию Кавказского государственного природного биосферного заповедника (КГПБЗ) пересекают свыше трех тысяч рек и речушек, берущих начало с Главного Кавказского хребта и его отрогов, принадлежащих к бассейнам Черного и Азовского морей. Около 95% общего числа рек приходится на долю малых водотоков, расположенных на склонах Большого Кавказа. Основными водосборными бассейнами северного макросклона являются бассейны рек Белой, Курджипса, Киши, Малой Лабы, Уруштена, а южного макросклона – бассейны реки Мзымта, Шахе.

Сводные данные функций и аргументов математических моделей нормы годового стока рек основных водосборных бассейнов в пределах Кавказского государственного природного биосферного заповедника

№ п/п	Водосборный бассейн	Функция M , л/с·км ²	Аргументы (средние)				
			X , мм	t , °С	H_{cp} , м	$f_{лес}$, %	h_b , см
1	р. Белой	50,36	1692	4,5	2148	78	490
2	р. Малой Лабы	56,7	1875	3,6	2086	81	499
3	р. Киши	49,4	1676	4,2	2291	82	424
4	р. Уруштен	57,4	1767	4,6	2545	80	421
5	р. Курджипс	35,1	1228	6,1	591	83	380
6	р. Мзымты	65,6	2185	6,4	2180	79	531
7	р. Шахе	68,02	2206	6,5	2336	82	469
	Среднее	54,7	1804	5,1	2796	81	459

Математическая модель нормы годового стока позволяет оценить удельные водные ресурсы территорий, имеет большое значение при

Средний многолетний модуль годового стока (M) зависит от пяти основных факторов, влияющих на его норму, что можно представить в виде формулы:

$$M = f(x, t, H_{cp}, f_{лес}, h_b),$$

Для расчета удельных водных ресурсов бассейна рек в математическую модель вставлены средние многолетние данные пяти факторов: осадки (X), температура (t), средняя высота водосбора (H_{cp}), площадь лесистости ($f_{лес}$), глубина эрозионного вреза долин (h_b). Модуль нормы годового стока рассчитывался согласно математической модели

$$M = 0,003x - 3,75t^{\circ} + 0,0007H_{cp} + 0,114f_{лес} + 0,02h_b + 28,85.$$

Данные функций и аргументов математической модели нормы годового стока рек основных водосборных бассейнов КГПБЗ представлены в таблице.

практических расчетах речного стока, водохозяйственном проектировании, оценке потенциальных водных ресурсов.

Медицинские науки

**ВЛИЯНИЕ ТРЕНИРОВКИ
С УВЕЛИЧЕННЫМ АЭРОДИНАМИЧЕСКИМ
СОПРОТИВЛЕНИЕМ ДЫХАНИЮ
НА СТРУКТУРУ ВЗАИМОСВЯЗЕЙ
КАЧЕСТВЕННЫХ ХАРАКТЕРИСТИК
ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ
ПОДГОТОВЛЕННОСТИ СПОРТСМЕНОВ**

Горбанёва Е.П., Камчатников А.Г.

Волгоградская государственная академия физической культуры, Волгоград, e-mail: gorbaneva@bk.ru

В настоящее время повысилась значимость разработки и внедрения в тренировочный про-

цесс спортсменов новых технологий, позволяющих значительно расширить диапазон адапционных перестроек и существенно повысить уровень тотальной работоспособности [7, 4]. Особенно важно, что это должно происходить без увеличения объёма и интенсивности тренировочных нагрузок. Известно, что одним из эффективных средств, способствующих усилению воздействия на организм физических нагрузок, является дыхание в условиях повышенного аэродинамического сопротивления дыханию [1, 3, 4]. Экспериментально установлено, что систематическое использование ды-

хания с сопротивлением при физических нагрузках способствует росту функциональных возможностей дыхательной системы [3, 5], но практически не рассматриваются вопросы влияния данного эргогенического средства на совокупность параметров, характеризующих мощность, мобилизационные способности, экономичность функционирования организма. Эти параметры являются качественными характеристиками функциональной подготовленности, они рассматриваются в качестве факторов совершенствования физиологических механизмов, лежащих в основе функциональных возможностей организма [4]. На основании таких предпосылок нами был проведен физиологический эксперимент с участием двух групп легкоатлетов бегунов в возрасте 18–20 лет (контрольная – 5 спортсменов и экспериментальная – 11 спортсменов), равной физической и функциональной подготовленности. Участники экспериментальной группы 20–25% объема тренировочной работы выполняли в условиях увеличенного аэродинамического сопротивления дыханию. Оно создавалось посредством специальной маски с диафрагмой, обуславливающей инспираторно-экспираторное сопротивление дыхательным потокам равное 8-10 см в.д. ст./л/с. Спортсмены дышали с сопротивлением в интервальном режиме, выполняя экспозицию воздействия сериями (8–10 по 1–2 минуты) при выполнении длительной беговой работы.

До и после экспериментальной тренировки обе группы обследовались в лабораторных условиях. Производилась регистрация комплекса показателей, отражающих функциональные свойства организма в состоянии мышечного покоя и при выполнении нагрузки предельной мощности – функциональная мощность: 1 – W_{\max} ; 2 – W_{\max}/P ; 3 – HR_{\max} ; 4 – $VO_{2\max}$; 5 – $VO_{2\max}/P$; 6 – VE_{\max} ; 7 – VE_{\max}/P ; 8 – fb_{\max} ; 9 – Vm_{\max} ; 10 – Vm_{\max}/P ; функциональная мобилизация: 11 – $HR_{\max}/HR_{\text{покоя}}$; 12 – $VE_{\max}/VE_{\text{покоя}}$; 13 – $V_{\max}/V_{\text{покоя}}$; 14 – $fb_{\max}/fb_{\text{покоя}}$; 15 – $VO_{2\max}/VO_{2\text{покоя}}$; 16 – $VE_{\max}/MMV_{\text{покоя}}$; 17 – Vm_{\max}/VC ; функциональная экономизация: 18 – W_{\max}/HR_{\max} ; 19 – $VO_{2\max}/HR_{\max}$; 20 – $VO_{2\max}/VE_{\max}$; 21 – $VO_{2\max}/fb_{\max}$; 22 – Vm/fb_{\max} . Регистрация большинства изучаемых показателей осуществлялось посредством метабологафа «Ergo-oxyscreen (Jaeger)».

Анализ результатов контрольных тестирований в начале и в конце эксперимента показал, что повышение функциональных возможностей и их качественных характеристик, у спортсменов экспериментальной группы было существенно выше по сравнению с контрольной. Основными эффектами использования резистивно-респираторной тренировки в функциональной подготовке спортсменов явились: повышение мощности внешней механической работы и мощности аэробной производитель-

ности организма в условиях выполнения предельной мышечной нагрузки, повышение мобилизационных возможностей, сопряженное с повышением экономичности функционирования организма.

Вместе с тем, простого сравнительного анализа динамики изучаемых показателей не вполне достаточно для выяснения физиологической «стоимости» процессов адаптации и интегральной оценки функционального состояния целостного организма, как в условиях традиционной мышечной тренировки, так и при использовании дополнительных адаптогенных факторов. Более того, поскольку функциональная подготовленность представляет собой комплекс иерархически связанных и взаимодействующих компонентов и качественных характеристик, обычное выявление положительного изменения показателей не позволяет описать особенности динамики структуры функциональной подготовленности в различных условиях внешних воздействий. В этом плане требуется анализ интегрирования и оценка взаимообусловленности различных функциональных систем организма. Известно, что теснота межсистемных связей определяется функциональными возможностями этих систем и интенсивностью внешних воздействий на организм. При внешних воздействиях, не выходящих за пределы возможностей отдельных систем, теснота связей между ними минимальна. Увеличение силы воздействия, например, в результате интенсивных физических нагрузок, взаимодействия между функциональными системами усиливаются, что приводит к расширению функциональных возможностей организма в целом, за счет ограничения этих возможностей у отдельных систем. В этом случае усиление взаимосвязей между различными функциональными системами организма является свидетельством нарастания напряжения регуляторных механизмов [2].

Имея ввиду вышеизложенное, полагаем, что методический подход, основанный на анализе тесноты межсистемных взаимосвязей, позволяет качественно охарактеризовать физиологическую «стоимость» адаптации и, как её результат, функциональную подготовленность спортсмена. Исходя из этого положения, проведено сравнение интеркорреляционных связей всех изучаемых показателей качественных характеристик функциональной подготовленности контрольной и экспериментальной групп спортсменов. Это позволило выяснить, что в начале изучаемого традиционного тренировочного цикла у спортсменов контрольной группы взаимообусловленность функциональных показателей качественных характеристик была существенно меньше, чем в его конце. Примечательно, что при выполнении предельных нагрузок у них увеличилась теснота достоверных взаимосвязей между показателями функциональной мощ-

ности и мобилизации. В тоже время достоверность и теснота взаимосвязей функциональной экономизации несколько уменьшились.

Таким образом, в процессе традиционной тренировки изменение структуры и увеличение тесноты взаимосвязей изучаемых показателей качественных характеристик, их обширность и вместе с тем избирательная взаимообусловленность может свидетельствовать о расширении функциональных возможностей организма. Однако достижение более высокого уровня функциональной подготовленности происходит за счет значительного напряжения регуляторных механизмов и увеличения физиологической стоимости адаптации.

Анализ интеркорреляционных связей качественных характеристик функциональной подготовленности спортсменов экспериментальной группы, тренировавшейся в условиях с нагруженным дыханием, показал, что теснота межсистемных достоверных взаимосвязей и их количество к концу эксперимента практически не увеличились, они только стали более равномерно и рационально распределены между всеми функциональными свойствами. Это означает, что в экспериментальной группе достижение более высокого уровня функциональной подготовленности, по сравнению с контрольной, осуществлялось без увеличения физиологической стоимости адаптации и не сопровождалось повышением напряжения регуляторных механизмов. Для общей оценки уровня интегрированности отдельных качественных характеристик функциональной подготовленности был рассчитан показатель «мощности» корреляции (корень из суммы всех сводных коэффициентов корреляции). Известно, что низкие значения этого показателя отражают диссоциированное изменение отдельных параметров и снижение регулирующих влияний, обеспечивающих их систем, тогда как его высокие значения указывают на тесноту функциональных взаимосвязей между исследуемыми показателями, что рассматривается как фактор функциональной оптимизации [6].

В результате выяснилось, что в обеих группах показатель «мощности» корреляции увеличился. В контрольной группе с 10,2 в начале тренировочного цикла, до 10,7 – в его конце. В группе, тренировавшейся с использованием дополнительного аэродинамического сопротивления дыханию с 9,3 в начале эксперимента, до 9,8 в конце. Прирост «мощности» корреляции свидетельствует о наличии функциональной оптимизации организма в результате как традиционной тренировки, так и тренировки с введением дополнительного эргогенического средства. Вместе с тем, в контрольной группе оптимизация функционального состояния сопровождалась нарастанием напряжения регуляторных механизмов, повышением физиологической стоимости адаптации и меньшей согласован-

ностью в развитии таких качественных характеристик как мощность, мобилизация и экономизация. В тоже время в экспериментальной группе, использовавшей на фоне мышечных нагрузок дыхание с увеличенным аэродинамическим сопротивлением, оптимизация функционального состояния обеспечивалась как ростом функциональных возможностей организма, так и оптимизацией структуры связей между функциональными системами, направленной на повышение экономичности их функционирования и снижение физиологической стоимости адаптации.

Таким образом, повышение функциональной подготовленности в результате систематического использования дыхания с увеличенным аэродинамическим сопротивлением обеспечивается как ростом функциональных возможностей организма, так и оптимизацией регуляторных механизмов.

Список литературы

1. Крестовников А.Н. Очерки по физиологии физических упражнений. – М.: Физкультура и спорт, 1951. – 531 с.
2. Об интегральной оценке функционального состояния организма / М.Ю. Гедымин [и др.] // Физиология человека. – 1988. – Т. 14, № 6. – С. 957–963.
3. Солодков А.С. Повышение резервов адаптации к физическим нагрузкам с помощью резистивной тренировки вентиляторного аппарата / А.С. Солодков, А.Б. Савич // Пути оптимизации функции дыхания при нагрузках, в патологии и в экстремальных состояниях. – Тверь, 1991. – С. 70–78.
4. Солопов И.Н. Физиологические основы функциональной подготовки спортсменов: монография / И.Н. Солопов [и др.]. – Волгоград: ФГОУВПО «ВГАФК», 2010. – 346 с.
5. Солопов И.Н. Физиологические эффекты методов направленного воздействия на дыхательную функцию человека. – Волгоград, 2004. – 220 с.
6. Судаков К.В. Кросс-корреляционный вегетативный критерий эмоционального стресса / К.В. Судаков, О.П. Тараканов, Е.А. Юматов // Физиология человека. – 1995. – Т. 21, № 3. – С. 87–95.
6. Шамардин А.И. Оптимизация функциональной подготовленности футболистов. – Волгоград, 2000. – 276 с.

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КАПИЛЛЯРОТЕРАПИИ ПРЕПАРАТАМИ «DR.NONA»

Лопатина А.Б.

*ПККБ №2 «Институт сердца»,
Пермский государственный политехнический
университет, Пермь, e-mail: drnonaperm@gmail.com,
lopatina2k@gmail.com*

Вплоть до начала XX в. основное внимание уделялось изучению сердца и крупных сосудов. А само «связующее», «недостающее» звено между артериями и венами – капиллярная система, к которой относится почти 90% всех кровеносных сосудов, долгие годы не привлекала должного внимания. Вместе с тем, именно капиллярное русло обеспечивает процессы обмена веществ и жизнедеятельности органов и тканей, что и определяет их воистину центральную роль в системе обеспечения тканевого гомеостаза, а также в развитии многих патологических процессов.