

Министерство образования Республики Беларусь

Учреждение образования «Барановичский государственный университет»

**ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ:
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Материалы II Международной
научно-практической конференции

(Барановичи, 20 мая 2016 года)

Барановичи
БарГУ
2016

УДК 796(063)

Представлены результаты практической, экспериментальной, научной и инновационной деятельности работников и специалистов Республики Беларусь, Российской Федерации, Украины и Польши в области физической культуры и спорта.

Адресуется студентам учреждений высшего образования, преподавателям физической культуры, тренерам по спорту, магистрантам, аспирантам, научным работникам.

Редакционная коллегия:

А. В. Никишова (гл. ред.), И. А. Ножка (отв. секретарь),
А. Н. Герасевич, А. В. Земоглядчук, К. С. Тристеня, В. И. Козел

Рецензенты:

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта Белорусского государственного университета В. А. Коледа,
кандидат педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой физического воспитания и спорта учреждения образования «Могилёвский государственный университет имени А. А. Кулешова» Т. Е. Старовойтова

Научное издание

**ЗДОРОВЬЕСБЕРЕГАЮЩИЕ
ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ:
ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ
И МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ**

Материалы II Международной
научно-практической конференции

(Барановичи, 20 мая 2016 года)

Ответственный за выпуск Е. Г. Хохол
Технический редактор А. Ю. Сидоренко
Компьютерная вёрстка С. М. Глушак
Корректор С. А. Березнюк

Подписано в печать 05.09.2016. Формат 60 × 84 ¹/₁₆. Бумага ксероксная.
Отпечатано на копировально-множительной технике. Усл. печ. л. 13,00. Уч.-изд. л. 12,90.
Тираж 6 экз. Заказ 613.

Учреждение образования «Барановичский государственный университет».

Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/424 от 02.09.2014.

Ул. Войкова, 21, 225404 г. Барановичи.

Тел. 8 (0163) 45 46 28, e-mail: rio@barsu.by.

ISBN 978-985-498-729-3

© БарГУ, 2016

дыхания, по объективным критериям (пульс в покое, артериальное давление), по характеру восстановления (после нагрузки, по состоянию после занятия (особенности сна, показатели пульса и артериального давления утром на следующий день), анализ дневника самоконтроля.

Список цитируемых источников

1. Артишевская Л. А. Врачебно-педагогические наблюдения и тестирование в физической культуре и спорте : учеб.-метод. пособие. Минск : [б. и.], 2008. 80 с.
2. Вайнер Э. Н. Валеология : учеб. для вузов. М. : [б. и.], 2011. 448 с.
3. Куинджи Н. Н. Валеология. Пути формирования здоровья школьников. М. : [б. и.], 2001. 182 с.
4. Шебеко В. Н. Теория и методика физического воспитания детей дошкольного возраста. Минск : Высш. шк., 2015. 280 с.

Материал поступил в редакцию 06.04.2016

УДК 796.015.622

А. В. Шаров, кандидат педагогических наук, доцент, БрГУ, Брест

ФАКТОР ИНДИВИДУАЛИЗАЦИИ ПОДГОТОВКИ СПОРТСМЕНОВ: КОНТРОЛЬ ТРЕНИРОВОЧНЫХ НАГРУЗОК ЧЕРЕЗ ЗНАЧЕНИЯ ВОСПРИНЯТОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Введение. Эмпирический подход к регламентации тренировочной нагрузки в теории спортивной тренировки (особенно по педагогическим критериям) наиболее объективно отразил кризис в обосновании сущности спортивной подготовки, особенно в свете данных физиологии и биологии [1]. Без учёта функциональной готовности и оптимизации нагрузки невозможно творчески вести весь сложный процесс спортивной тренировки [2].

Можно говорить, что субъективный анализ тренировки возлагался на ведение дневников спортсменами с подведением итогов работы по историческим принципам (недельные и месячные объёмы), что в рамках контроля выразилось в сопоставлении запланированных заданий

© Шаров А. В., 2016

с осуществлёнными и объективно стало, например, причиной методического «застоя бега на выносливость» в 80-х годах XX века [3].

В интегральном понимании под термином «тренированность» подразумевается состояние организма, достигаемое с помощью любой тренировочной нагрузки, содержание которой может быть разным по своему воздействию и характеру. Отсюда специфичность проявления «тренируемости» свойств организма выражается в способности претерпевать изменения в процессе выполнения мышечной, интеллектуальной, эмоциональной и подобных нагрузок. Несмотря на разный характер нагрузочного фактора, генез (физиологические закономерности возникновения и развития) один и тот же. Такой подход может говорить о том, что термин «тренированность» эквивалентен понятию «состояние здоровья» [4].

Современная диагностика состояния спортивной тренированности всё ещё остаётся трудновыполнимым мероприятием.

Ведущая причина трудности диагностики состояния тренированности заключается в том, что не учитываются субъективные данные. Игнорируются самооценка спортсменом своего состояния, готовности к соревнованиям, его настроение. Самочувствие в медицинской практике, субъективные данные интерпретируются как объективные. Без субъективных симптомов практически невозможно поставить диагноз, ведь именно они свидетельствуют, что спортсмен находится в состоянии предельно возможной работоспособности — спортивной форме [5].

Приведённые данные показывают необходимость учёта субъективных восприятий тренировочных нагрузок, поскольку в теории тренировки принятое деление их по критериям значимости (максимальные, большие, средние, малые [6]) уже не может удовлетворить насущных требований организации тренировочного процесса [7], а скорее, подходит к проблемам планирования в теории.

На современном этапе особенно обсуждаемым моментом в организации индивидуальной тренировки является индивидуальное восприятие тренировочного воздействия. Значения воспринимаемого напряжения (далее — ЗВН) (в зарубежной литературе — ratings of perceived exertion) обычно используются как способ описания индивидуализации выполнения упражнения, как правило, используемый для того, чтобы определить кардиореспираторную тренировочную зону и тем самым отрегулировать интенсивность упражнения [8].

Целью работы является определение факторов необходимости контроля значений индивидуального восприятия тренировочной нагрузки.

Основная часть. *Теоретические проблемы самооценки восприятия тренировочной нагрузки.* Для ключевого механизма нами взята теория функциональных систем П. К. Анохина. Именно обратная афферентация, как назвал П. К. Анохин [9] полноту и достоверность «информируемости»

центров о событиях на периферии, является ключевым фактором, который определяет существование любой функциональной системы вообще и особенно её полезную работу в частности. Отмечается, что физиологически рассудочная деятельность, связанная с анализом множества разномодальных внешних воздействий, требует принципиально новых способов запоминания, обработки и оценки поступающей в мозг информации. Наряду с передачей интенсивности того или иного воздействия уровень активации рецепторов, его адресность (место расположения рецепторов), а также модальность (качественная специфика рецепторов) должны были кодироваться на знаковом уровне и, что очень важно, быть доступными в их оценке. Таким образом, возникла необходимость в появлении самооценочных функций состояния в рецепторно-анализаторной области мозга, которые определяют и модальность, и адресность, и интенсивность воздействия. А это, по существу, и есть ощущения — базисные элементы нашей психики и нашего сознания, которые могут изменить параметры адаптации [10].

Более реальные исследования [11] показали, что эфферентные двигательные сигналы к скелетным мышцам учитывают не только пространственно-временные взаимоотношения движения, но также и регулирование мышечной работы и через контроль текущего метаболического состояния. Поскольку оптимальное регулирование метаболического состояния во время напряженной работы, например, в системе управления обратной связью в спортивных соревнованиях, должно осуществляться, включая программирующий центр, который учитывает результат действия (телеантиципация). Представленные эксперименты, использованием масштаба Борга [12], указывают на существование и функционирование системы для оптимального регулирования работы во время возникновения трудностей управления и требуют необходимости эффектов телеантиципации. Обобщённо, тренировка должна включать не только соматосенсорный, но также и метаболический контроль, который должен осуществляться по отношению работы организма в целом с оценкой субъективного восприятия полученной нагрузки [13].

Более убедительно можно посмотреть важность эффективности самоконтроля на примере «безусловных» актов. Гомеостаз — основной принцип биомедицины и проблема, открытая для объяснения многих физиологических систем управления. Среди них ни одна не была более многократно изучена и сильно обсуждена, чем дилемма осуществления гиперпнии (hyperpnea) — парадоксального гомеостатического увеличение дыхательной вентиляции, которая приспособлена к метаболическим требованиям вместо нормального хеморефлекторного механизма. Классическая теория контроля привела к объяснению множества видов контроля, основанных на антиципирующих и обратных связях “feedback/feedforward

control”, или «точка регулирования», — гипотезы для объяснения гомеостатического регулирования, всё же пока ни один из них не оказался удовлетворительным в объяснении осуществления гиперпнии и его взаимодействий с другими дыхательными входами. Вместо этого имеются доступные данные [14], указывающие на то, что намного более сложно устроенному дыхательному центру удаётся объединить многократные центростремительные и выходящие сигналы в приспособлении образца вентиляции лёгких к оптимальному несоответствию гомеостатических, энергичных и других целей. Этот принцип оптимальности экономно обеспечивает физические упражнения реакциями гиперпнии, хеморефлекторных ответов или централизованных характерных дыхательных ответов на неправильную газовую, обменную или механическую нагрузку/разгрузку в норме во всех случаях и при сердечно-лёгочных болезнях, и не зависит от предварительного «стимулирования» нагрузкой или упражнением. Скорее, сигнал этого центра на стадии становления, кодирующий спроектированный метаболический уровень, предсказан принципом не как вызванный упражнением, а как «умственный объект перцепции» или «внутренняя модель», по-видимому, порождён ассоциативным научением («оперантным» или классическим обуславливанием). Такой эффект достигает оптимальности через непрерывную идентификацию и адаптацию, через причинно-следственные отношения между дыхательной моторной продукцией и проистекающими химическими и механическими центростремительными обратными связями. Эта внутренняя модель — «парадигма самонастраивающегося адаптивного контроля» (self-tuning adaptive control paradigm) — открывает новую проблему и интересную возможность экспериментальных и теоретических разъяснений механизмов дыхательного контроля, а тем самым и гомеостатического регулирования и сенсорно-двигательной интеграции вообще [15].

Таким образом, проблема контроля тренировочных нагрузок не очерчивается кругом известных средств, а предполагает включение спортсмена в процесс оценки как главное лимитирующее звено, что хорошо стало понятно после предложения известного финского специалиста T. D. Noakes [16] изменить парадигму утомления и дать ей более широкий спектр оценки, а также ввести понятие линейных и сложных динамических моделей при объяснении физиологии обеспечения движений. Сложная модель управления предсказывает, что а) колебательный характер функционирования является естественным явлением жизни, б) утомление никогда не является абсолютным и в) интенсивность работы и деятельность различных метаболических систем колеблются непрерывно в результате многократных взаимодействий между всеми органами, которые обеспечивают функционирование этой сложной

системы. Утомление — феномен, который следует из сознательного восприятия и интерпретации подсознательных регулирующих процессов в мозге, и является, поэтому, не выражением физического случая, например снижения работоспособности. В большинстве случаев снижение параметров физического проявления нами и обуславливает проблему утомления, и отсюда вытекает заученная парадигма развития «двигательных качеств» по их различным характеристикам (скорости, силе, выносливости, координации), что не соответствует действительности.

Парадигма оценки восприятия значений нагрузки (ЗВН). Ранее нами отмечалось, что у каждого метода тренировки имеются свои сильные и слабые стороны. Наиболее проблематично понятие «силы» воздействия, когда из педагогических представлений предполагалось бегать в $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ или $\frac{3}{4}$ «силы» в зависимости от личного результата в беге на соответствующую дистанцию или, по крайней мере, от предполагаемого результата. Очевидно, неправильный перевод английского “effort” — в нашей интерпретации следовало данному понятию присвоить термин «напряжение», что больше соответствует тренировочным запросам. Интересна интерпретация метода фартлека основоположниками методов тренировки: либо выбор количества повторов, либо изменение продолжительности отдыха между отрезками. Любая интерпретация позволяет говорить, что спортсмен сам должен решить о количестве повторов и продолжительности отдыха, что мало учитывалось в реалиях тренировки [17].

Как необходимость индивидуализации тренировки за счёт определения напряжённости воздействия самим спортсменом или любым человеком, кто занимается физическими упражнениями, ЗВН была поставлена в конце 50-х годов XX века шведским психологом доктором Гунаром Боргом (Gunnar Borg) [18], которая стала к настоящему времени парадигмой обобщённых критериев тренировочного воздействия [19]. Восприятие физического напряжения от упражнения вовлекает чувства усилия, напряжения, дискомфорта и усталости, которую человек испытывает во время упражнения. Усилия любого человека, когда он начинает тренироваться, взаимосвязаны физиологическими, психологическими и симптоматическими посредниками, которые объединены, чтобы создать чувство характера упражнения по напряжению, дискомфорту или утомлению по некоторому континууму усилия. Континуумы усилия, по Боргу, объясняются тем, что субъективный ответ на стимул упражнения вовлекает три главных континуума усилия, которые могут быть характеризованы физиологическими, перцепционными и результатами спортивного достижения [20]. Континуум усилия Борга показывает, что когда происходит увеличение работы во время выполнения упражнения с повышением интенсивности, персональный континуум напряжённости предписывает и взаимозависимое увеличение ин-

тенсивности ответа наперёд перцепционного (ЗВН) и физиологического (потребление кислорода, ЧСС, лёгочная вентиляция) континуума, демонстрируя положительное взаимоотношение. Функциональная связь между тремя континуумами усилия указывает, что перцепционные ответы предоставляют большую часть той же самой информации о работе в упражнении точно так же, как и выбранные физиологические показатели [21]. Объективно Г. Борг предложил 20-бальную шкалу, которая впоследствии видоизменялась и перерабатывалась. Соединив некоторые данные по этим представлениям, мы вывели таблицу значений, которые могут быть использованы в практике спортивной тренировки. С использованием портативных датчиков кардиомониторинга нами был проведён анализ работ разной направленности и сравнение их с субъективным восприятием нагрузки (таблица 1).

Т а б л и ц а 1 — Перцептуальное значение напряжения в упражнении (данные по [22])

Перцептуальное значение напряжения в упражнении					Минимальная ЧСС	Средняя ЧСС	Максимальная ЧСС
Шкала Борга	%	Качество	Тренировочная интенсивность	10-бальная шкала			
6	20	Без напряжения	Релаксация	0	69	77	91
7	30	Экстремально лёгкое	Пассивный отдых	1	76	85	101
8	40			2	83	93	111
9	50	Очень лёгкое	Разминка, отдых	3	89	101	122
10	55			4	96	110	132
11	60	Лёгкое	Аэробный порог	5	103	118	142
12	65	Умеренное	Анаэробный порог	6	110	126	153
13	70				116	135	163
14	75	Тяжёлое	МПК	7	123	143	173
15	80				130	151	184
16	85	Очень тяжёлое	Максимум лактата	8	137	159	194
17	90				143	168	204
18	95	Очень, очень тяжёлое	Анаэробная мощность	9	150	176	215
19	100				157	184	225
20	—	Максимальное		10	164	193	235

Примечание. ЧСС — частота сердечных сокращений.

Большинство спортсменов-бегунов на средние и длинные дистанции использовали при индивидуальном восприятии нагрузки процентное соотношение, как исторически сложившийся подход интерпретации собственных нагрузок в процентах от планируемой скорости бега по отдельным соревновательным дистанциям или максимального личного результата на данных дистанциях. Данное исследование показало, что перцептуально все спортсмены занижали интенсивность воздействия, что говорит о необходимости с самого начала многолетней системы тренировки. Учитывая, что показатели шкалы Г. Борга хорошо коррелируют с таким показателем, как частота сердечных сокращений, ставится вопрос об индивидуализации тренировки по данному показателю и личному восприятию нагрузки.

Этот анализ заключает, что человеческое тело функционирует как сложная система во время осуществления тренировочного воздействия. Используя антиципирующие возможности контроля и в ответ на центростремительную обратную связь от многократных центральных и периферийных датчиков, мозг последовательно отслеживает ситуацию в органах тела во время осуществления определённой работы, чтобы гарантировать, что наперёд запланированная деятельность была закончена без отрицательных отклонений в клеточном гомеостазе. Контроль выражается изменениями в степени вербовки количества мышечных волокон во время осуществления упражнения, а также запрещающими эффектами всё более и более неприятных проявлений утомления, которые произведены мозгом во время выполнения упражнения [23].

В специфике системности тренировочного воздействия зарубежные теории спорта выделяют следующие уровни: биомеханический (техника), физиологический (обеспечение), психологический (идентификация). Для эффективного процесса тренировки необходим постоянный мониторинг тренировочного процесса. Основным средством измерения в первую очередь должны быть сами соревнования, сопровождаемые детальным техническим анализом выполняемой работы. Тренировочная напряжённость и специфичность упражнений обычно устанавливается классическим уровнем анализа. Тогда следует признать главенствующую роль физиологических вариантов измерения. Данные, приведённые в статье, выдвигают гипотезу, что психологические навыки и эмоциональные компетентности становятся значимыми на более высоких уровнях исполнения. Сущность планирования может воспроизвестись в том, что только контроль приспособляет спортсмена в его потребности достижения целей. В любом случае подчёркивается важность правильной интерпретации информационного содержания выполненных измерений напряжённости тренировок и осторожного выбора ответного действия [24]. Современные критерии тренировки показывают, что усталость во время бега

на выносливость во многом определяется тем, как человек воспринимает себя с точки зрения своих «эксплуатационных возможностей» [25].

Заключение. Проблема градации тренировочных нагрузок требует от тренеров и преподавателей физической культуры вырабатывать у их подопечных чувство применяемой нагрузки. Наиболее приемлемой формой может послужить шкала Борга, которая дифференцирует степень воздействия по 10- или 15-бальной шкале. Учитывая, что могут происходить несоответствия между физиологическими и психологическими параметрами напряжения от выполняемого упражнения, у спортсменов необходимо вырабатывать перцептуальное восприятие тренировочных воздействий в определённой градации. Многолетние аспекты построения спортивной тренировки должны ориентироваться не на запрограммированные масштабы развития общих и специальных свойств организма, а на способности самого спортсмена «учиться тренироваться». Методология высокоэффективной тренировки должна основываться на адекватных методах управления, обеспечивающих не только полный мониторинг тренировочных занятий, но и своевременную коррекцию данного процесса в соответствии с восприятием тренировочного воздействия самим спортсменом. Показатели частоты сердечных сокращений могут служить достаточно эффективным способом регуляции поставленных планов тренировки.

Список цитируемых источников

1. Суслов Ф. П., Холодов Ж. К. Теория и методика спорта : учеб. пособие для училищ олимп. резерва. М. : Воениздат, 1997. 415 с.
2. Волков В. Н. Теоретические основы и прикладные аспекты управления состоянием тренированности в спорте : моногр. Челябинск : Факел, 2001. 252 с.
3. Рагов И. П., Кряжев В. Д. К состоянию проблемы выносливости и перспективы новых подходов к её решению // Теория и практика физ. культуры. 1985. № 3. С. 5—9.
4. Волков В. Н. Указ. соч. 252 с.
5. Там же.
6. Суслов Ф. П., Холодов Ж. К. Указ. соч. 415 с.
7. Шаров А. В., Юшкевич Т. П. Управление функциональным состоянием бегунов на средние и длинные дистанции как основной компонент тренировки // Proces doskonalenia treningu i walki sportowej : u 2 t. Warszawa : AWF, 2005. T. 2. S. 284—286.
8. Robertson R. J., Noble B. J. Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications // Exerc. Sport. Sci. Rev. 1997. Vol. 25. P. 407—452.
9. Анохин П. К. Системные механизмы высшей нервной деятельности. М. : Наука, 1979. 453 с.
10. Чайлахян Л. М. Условнорефлекторная деятельность — необходимый этап для появления психики и сознания [Электронный ресурс]. URL: <http://www.scorcher.ru/neuro/science/data/mem133.htm> (дата обращения: 14.01.2016).
11. Ulmer H. V. Concept of an extracellular regulation of muscular metabolic rate during heavy exercise in humans by psychophysiological feedback // Experientia. 1996. Vol. 52. № 5. P. 416—420.

12. Robertson R. J., Noble B. J. Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. P. 407—452.
13. Ulmer H. V. Concept of an extracellular regulation of muscular metabolic rate during heavy exercise in humans by psychophysiological feedback. P. 416—420.
14. Poon C. S., Tin C., Yu Y. Homeostasis of exercise hyperpnoea and optimal sensorimotor integration: the internal model paradigm // *Respir. Physiol. Neurobiology*. 2007. Vol. 159. № 1. P. 1—13.
15. Ibid.
16. Noakes T. D., Gibson A. St. C., Lambert E. V. From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: summary and conclusions // *Br. J. Sports. Med.* 2005. Vol. 39. P. 120—124.
17. Шаров А. В., Юшкевич Т. П. Фартлек — идеи и логическое продолжение планирования тренировочных нагрузок // Научное обоснование физического воспитания и спортивной тренировки и подготовки кадров по физической культуре и спорту : материалы 5-й Междунар. науч. сессии АФВиС Респ. Беларусь по итогам науч.-исслед. работы за 1999 г. и 54-й студенч. науч. конф. Минск : АФВиС Респ. Беларусь, 2000. С. 72—75.
18. Borg G. A. Psychophysical bases of perceived exertion // *Medicine and Science in Sports Exercise*. 1982. Vol. 14. № 5. P. 377—381.
19. Robertson R. J., Noble B. J. Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. P. 407—452.
20. Noakes T. D., Gibson A. St. C., Lambert E. V. From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: summary and conclusions. P. 120—124.
21. Robertson R. J., Noble B. J. Perception of physical exertion: methods, mediators, and applications. P. 407—452.
22. Ibid. P. 407—452 ; Noakes T. D., Gibson A. St. C., Lambert E. V. From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: summary and conclusions. P. 120—124 ; Borg G. A. Psychophysical bases of perceived exertion. P. 377—381.
23. Noakes T. D., Gibson A. St. C., Lambert E. V. From catastrophe to complexity: a novel model of integrative central neural regulation of effort and fatigue during exercise in humans: summary and conclusions. P. 120—124.
24. Шаров А. В., Юшкевич Т. П. Теория и практики управления тренировочным процессом бегунов на средние и длинные дистанции // Уч. зап. : сб. реценз. науч. тр. / редкол.: М. Е. Кобринский (гл. ред.) [и др.] ; Белорус. гос. ун-т физ. культуры. Минск : БГУФК, 2008. Вып. 11. С. 179—183.
25. Fatigue: RFE Model [Electronic resource]: URL: <http://ultrastu.blogspot.com.by/p/article-fatigue-rfe-model.html> (date of access: 24.02.2016).

Материал поступил в редакцию 12.04.2016